

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA (CRP)

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv CRP:

CRP "Konkurenčnost Slovenije 2001-2006"

2. Šifra projekta:

V4-0438-01

3. Naslov projekta:

PESTROST POSEBNIH GOZDNIH EKOSISTEMOV KOT KAZALNIK RASTIŠČNIH
RAZMER IN GOSPODARJENJA

4. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Gozdarski inštitut Slovenije (0404)

5. Sofinancer:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS
Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS

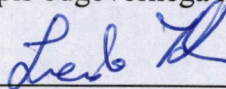
6. Šifra ter ime in priimek odgovornega nosilca projekta:

15108

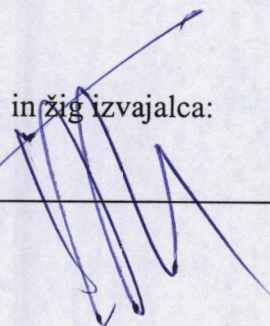
dr. Lado KUTNAR

Datum: 15. maj 2004

Podpis odgovornega nosilca projekta:



Podpis in žig izvajalca:



GOZDARSKA KNJIZNICA

K E

514

6 : 187



2200400074

UNIVERZA V LJUBLJANI. GIS

COBISS

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- a) v celoti
 b) delno
 c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

V prvotnem planu je bilo zamišljena mnogo širša, kompleksnejša raziskava, ki bi zajemala večje število posebnih gozdnih ekosistemov. V skladu z redukcijo prvotno načrtovanih finančnih sredstev le na eno petino in na podlagi časovne redukcije prvotnega plana smo v začetni fazi trajanja projekta ponovno definirali vsebino in cilje raziskovalnega projekta "Pestrost posebnih gozdnih ekosistemov kot kazalnik rastiščnih razmer in gospodarjenja".

Na novo definirani cilji, ki so razvidni iz dopisa z dne 20. novembra 2001 (Zadeva: 1. Vmesno poročilo CRP projekta "Pestrost posebnih gozdnih ekosistemov kot kazalnik rastiščnih razmer in gospodarjenja" št. V4-0438-01, Pogodba št. 3311-01-828 438; 2. Obvestilo o redefiniciji vsebine in ciljev projekta v skladu z določili 9. člena Pogodbe št. 3311-01-828 438) in iz dopisa z dne 29. marca 2002 (Zadeva: Prilagoditev ciljev CRP projekta "Pestrost posebnih gozdnih ekosistemov kot kazalnik rastiščnih razmer in gospodarjenja" št. V4-0438-01, Pogodba št. 3311-01-828 438), pa so bili REALIZIRANI V CELOTI.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- a) da
 b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

/

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela ¹:

Podrobno poročilo o realizaciji programa in predstavitev rezultatov je v PRILOGI I!

OSNOVE

Raziskava je na eni strani zajela območja, ki so zakonsko že ustrezno zavarovana zaradi svojih kvalit (npr. barja, gozdni rezervati), na drugi strani pa so bili zajeti gozdni ekosistemi ali posamezni deli ekosistemov, ki še nimajo ustreznega formalnega statusa, vendar vsebujejo pomembne elemente biotske pestrosti (npr. izbrani gospodarski gozdovi).

V analizo so bili vključeni različni nivoji biotske pestrosti. V prvi vrsti je bil poudarek na pestrosti rastlinskih vrst in biocenoze, ki predstavlja ključni element ekosistemov. Gozdna biocenoza je namreč na eni strani rezultat rastiščnih razmer in gospodarjenja z gozdom ter je hkrati tudi pomemben sooblikovalec razmer v ekosistemu. Raziskava je zajela celotno analizo izbranih ekosistemov s posebnim poudarkom na odnosih med živimi organizmi ter vplivom okolja nanje.

Poleg analize rastlinske vrstne pestrosti smo dotaknili tudi pestrosti v ekosistemskem smislu. Ugotavljali smo pomen izbranega ekosistema ali njegovega dela v odnosu do sosednjih ekosistemov ter značilnosti talnih, klimatsko-hidroloških in drugih rastiščnih dejavnikov.

Deloma je bilo vključeno tudi vrednotenje krajinske vloge nekaterih izbranih ekosistemov, ki očitno prispevajo k povečanju pestrosti v krajinskem smislu (npr. barja in mokrišča v gozdnih kompleksih).

CILJI PROJEKTA

Na začetku raziskovalne naloge so bili zastavljeni sledeči cilji:

- prikazati stanje in vlogo posebnih gozdnih ekosistemov kot ogrodja biotske pestrosti gozdnega prostora;
- analizirati biotsko pestrost posebnih gozdnih ekosistemov v vrstnem, ekosistemskem in deloma v krajinskem smislu;
- ovrednotenje ključnih razmerij med kompleksom rastiščnih dejavnikov in gozdno fitocenozo ter opredelitev mehanizmov, ki lahko odločilno vplivajo na razvoj gozda v smislu poudarjene biotske pestrosti;
- prikazati ekološko sliko pomembnejših rastlinskih vrst, ki imajo ključno vlogo pri sooblikovanju izbranih gozdnih ekosistemov;
- prikazati potencialne nevarnosti za obstoj ali zmanjšanje obsega posebnih gozdnih ekosistemov;
- oblikovati predloge ukrepov za ohranjanje in ustrezno povečanje biotske pestrosti izbranih ekosistemov.

RAZISKOVALNE FAZE PROJEKTA

Delo na projektu je potekalo po naslednjih fazah:

I. Priprava kartnih podlag in zbiranje informacij

V prvi fazi smo pridobili določene splošne podlage (npr. karte, klimatski podatki) in druge

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalna hipoteza in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

informacije, ki so bile potrebne za izbor ter nadaljnjo raziskovanje na izbranih objektih.

II. Postavitev kriterijev in izbor objektov

Na osnovi Kriterija 4 (Vzdrževanje, ohranjanje in primerno povečanje biotske pestrosti v gozdnih ekosistemih) iz Resolucije L2, ki posebej izpostavlja "Reprezentativne, redke in ranljive gozdne ekosisteme", smo postavili groba merila za izbor raziskovalnih objektov. Na osnovi teh izhodišč smo izbrali nekaj objektov, ki zaradi svojih kvalitativnih sodijo med posebne ali izjemne gozdne ekosisteme (npr. po kriterijih redkosti, pestrosti, ohranjenosti, ogroženosti).

III. Analiza stanja izbranih gozdnih ekosistemov in sestojev

Na osnovi terenskih analiz in obstoječih virov smo analizirali splošno stanje objektov (npr. relief, hidrologija, klimatske posebnosti, sestojne razmere).

IV. Popis vegetacije in analiza vrstne pestrosti

Na objektih smo popisali vegetacijo in na osnovi tega analizirali stanje vrstne raznolikosti. Pestrost rastlinskih vrst na izbranih objektih smo tudi medsebojno primerjali in ovrednotili.

V. Analiza rastiščnih razmer in vrednotenje ekosistemske pestrosti

Na nekaterih izbranih objektih smo se posebej osredotočili na sklop talnih, hidroloških in klimatskih dejavnikov, ki predstavljajo pomembne elemente ekosistema in ustvarjajo ustrezne pogoje za uspevanje rastlinskih vrst. Tako smo na izbranih objektih opravili terenske meritve talnih in hidro-klimatskih parametrov. V laboratoriju pa smo analizirali vzorce tal in talne vodne raztopine. Z vidika ohranjanja ali povečevanja naravne pestrosti smo obravnavali tudi antropogene vplive (npr. gospodarjenje z gozdom) in potencialne nevarnosti za zmanjšanje ali neustrezno povečanje pestrosti.

VI. Analiza interakcij med komponentami ekosistemov

V tem sklopu, ki ima že sintezni značaj, smo ovrednotili razmerja med rastlinsko sestavo in okoljskimi dejavniki v izbranem ekosistemu. Analiza je pokazala ključne dejavnike, ki vplivajo na vrstno pestrost posameznega ekosistema.

VII. Sinteza rezultatov in oblikovanje predlogov

Na osnovi sinteze vseh ugotovitev smo nakazali možne načine gospodarjenja s posebnimi gozdnimi ekosistemi, ki so usmerjeni v ohranjanje biotske pestrosti posebnih gozdnih ekosistemov.

TEMATSKI SKLOPI PROJEKTA

V skladu z izhodišči Resolucije L2 smo v tem projektu raziskovali izbrane reprezentativne, redke in ranljive gozdne ekosisteme.

Raziskava je potekala po naslednjih tematskih sklopih:

A) analiza izbranih barjanskih ekosistemov, ki so primer redkih in hkrati občutljivih, ranljivih ekosistemov s posebnim poudarkom na inicialnem barjanskem smrekovju na ombro-oligotrofnih barjih;

B) analiza mikrorastiščnih razmer v bukovih in jelovo-bukovih gozdovih v dinarskem območju, ki predstavljajo reprezentativne, razmeroma dobro ohranjene in visoko produktivne gozdne ekosisteme; (sklop predstavlja analitično podlago projekta "Fitoindikacija lastnosti rastišč in biotska raznovrstnost dinarskih bukovih gozdov", šifra Z4-3011-0404-01, v katerem je bila podrobno analizirana vrstna sestava izbranih objektov v dinarskem območju).

C) analiza strukturno-vegetacijskih razmer v gozdovih doba in gradna, ki predstavljajo relativno ranljive gozdne ekosisteme, podvržene mnogim zoo-antropogenim pritiskom v preteklosti in sedanosti.

Tematski sklopi so bili obravnavani z zelo različno intenziteto.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je **potencialni pomen**² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- b) izpolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpora teh dejavnosti;
- b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;

² Označite lahko več odgovorov

g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;

h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;

i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Neposredno so rezultati koristni pri konkretnih ukrepih v območju izbranih posebnih ekosistemov oz. v podobnih ekosistemih. Konkretno smo na izbranih barjanskih ekosistemih vrednotili ekološke razmere (kemijski parametri tal in talne vode), ki nam lahko neposredno služijo za ovrednotenje stanja in so lahko podlaga za ugotavljanja morebitnih sprememb zaradi najrazličnejših vplivov iz okolja, kot npr. vnos karbonatnih snovi na ombro-oligotrofna barja, vpliv daljinskega transporta snovi.

Prav tako smo v jelovo-bukovih in bukovih gozdovih v različnih pogojih ugotavljali stanje parametrov tal, ki so nam lahko dobra orientacija pri morebitnih spremembah okolja (npr. pospešena mineralizacija zaradi globalnega segrevanja ozračja).

V vseh izbranih posebnih gozdnih ekosistemih smo vrednotili vrstno pestrost v povezavi z njihovimi rastišči. Informacija o trenutni vrstni pestrosti nam služi kot osnova za spremljanje stanja zaradi potencialnih sprememb okolja (npr. klimatske spremembe).

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Informacije o biotskih pestrosti in ekoloških parametrih posebnih gozdnih ekosistemov so pomembne iz vidika upravljanja - gospodarjenja s prostorom. Ugotovitve o potencialni ogroženosti izbranih gozdnih ekosistemov, so dobra podlaga za ustrezno gospodarjenje v smislu njihovega ohranjanja in ohranjanja njihove naravne pestrosti.

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega **odziva**?

- a) v domačih znanstvenih krogih;
- b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- c) pri domačih uporabnikih;
- d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža **interes** po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

V tujini predstavljeni in objavljeni rezultati raziskav biotske pestrosti barjanskih ekosistemov - sklop A (del rezultatov je bilo predstavljenih na 44. in 46. simpoziju International Ass. for Vegetation Science ter še na nekaterih drugih znanstvenih srečanjih, objavljeni pa so bili v znanstvenih revijah Annales Botanici Fennici na Finskem in Glasnik za šumske pokuse na Hrvaškem) je v mednarodnih znanstvenih krogih že naletel na pozitiven odmev in razmeroma veliko zanimanje.

Delni rezultati raziskave ekološko-vegetacijskih odnosov v jelovo-bukovih in bukovih gozdovih – sklop B, ki so bili predstavljeni na znanstveni konferenci »Water and Society« na Dunaju, so bili prav tako pozitivno sprejeti.

V domačem okolju je precejšnje zanimanje za rezultate raziskave biotske pestrosti in ekologije poključskih barij pokazala ustanova Triglavski narodni park.

3.7. Število diplomantov, magistrrov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

/

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

V okviru projekta je prišlo tudi, do sodelovanja v vseevropski raziskavi barjanskih ekosistemov in njihovih odzivov na globalne spremembe okolja.

Raziskava je povezala naslednje institucije in raziskovalce ogroženih barjanskih ekosistemov:

* University of Ferrara, Dept. of Nature and Cultural Resources, Italija (Luca Bragazza, Renato Gerdol);

* University of Joensuu, Dept. of Biology, Finska (Teemu Tahvanainen);

* University of Sheffield, Dept. of Animal and Plant Sciences, UK (Money Russ);

* Uppsala University, Dept. of Plant Ecology, Švedska (Rydin Hakan);

* Wageningen University, Dept. of Environmental Sciences, Nizozemska (Juul Limpens);

* Masaryk University, Dept. of Botany, Brno, Češka (Michal Hajek);

* LIN'eco, Ecological Engineering, Reconvilier, Švica (Philippe Grosvernier);

* Faculty of Biological Sciences, Ceske Budejovice, Češka (Tomas Hajek);

* The Royal Veterinary and Agricultural University, Dept. of Ecology, Frederiksberg, Danska (Ina Hansen);

* University of Parma, Dept. of Earth Sciences, Italija (Paola Iacumin).

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

V pripravi za tisk (že opravljen recenzijski postopek in končne korekcije) je prispevek:
• BRAGAZZA, L., TAHVANAINEN, T., KUTNAR, L., RYDIN, H., LIMPENS, J., HAJEK, M., GROSVERNIER, P., HAJEK, T., HANSEN, I., IACUMIN, P., GERDOL, R. 2004. Nutritional constraints in ombrotrophic Sphagnum plants under increasing levels of atmospheric nitrogen deposition in Europe. *New Phytologist*, 20 str. (in press).

V postopku recenzije pa je tudi prispevek istih avtorjev

* BRAGAZZA, L., LIMPENS, J., GERDOL, R., GROSVERNIER, P., HAJEK, M., HAJEK, T., HAJKOVA, P., HANSEN, I., IACUMIN, P., KUTNAR, L., RYDIN, H., TAHVANAINEN, T., Nitrogen content and $\delta^{15}\text{N}$ signature of ombrotrophic Sphagnum plants in Europe: to what extent is the increasing atmospheric N demposition altering the N status of nutrient-poor mires?,
ki bo predvidoma objavljen v znanstveni reviji *Global Change Biology*.

5. Bibliografski rezultati³ :

Za odgovornega nosilca in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

6. Druge reference⁴ odgovornega nosilca in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:

Za naročnike raziskave je bila pripravljena krajša predstavitev decembra 2001. Bolj podrobna predstavitev projekta, ki je zajela že del rezultatov raziskave, pa je bila decembra 2003.

Rezultati raziskave barjanskih ekosistemov in okoliških gozdov (tematski sklop A), ki je zajela analize ekološko-vegetacijskih razmer, talnih razmer in prehranskih razmer rušja in smreke, so bili na povabilo organizatorja - TNP deloma predstavljene na strokovnem posvetu "Barja in varstvo narave". Posvet je bil aprila 2003 v Trenti.

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani:<http://www.izum.si/>

⁴ Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije.

Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitev projekta in njegovih rezultatov vključno s predstavitvami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.

**PRILOGE K ZAKLJUČNEMU POROČILU O REZULTATIH
OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA NA PROJEKTU CRP
»PESTROST POSEBNIH GOZDNIH EKOSISTEMOV KOT KAZALNIK
RASTIŠČNIH RAZMER IN GOSPODARJENJA«**

PRILOGA 1:

Zaključno poročilo projekta »PESTROST POSEBNIH GOZDNIH EKOSISTEMOV KOT KAZALNIK RASTIŠČNIH RAZMER IN GOSPODARJENJA«, št. V4-0438-01 (PODROBNI VSEBINSKI DEL)

PRILOGA 2:

Bibliografija nosilca projekta za obdobje 2001-2003
(Dela, ki so nastala v okviru (vsaj deloma) tega projekta, so posebej označena - podčrtano in debelejši tisk.)

PRILOGA 3:

Bibliografija ostalih raziskovalcev projektne skupine za obdobje 2001-2003
(Dela, ki so nastala v okviru (vsaj deloma) tega projekta, so posebej označena - podčrtano in debelejši tisk.)

PRILOGA 1



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE

PESTROST POSEBNIH GOZDNIH EKOSISTEMOV KOT KAZALNIK RASTIŠČNIH RAZMER IN GOSPODARJENJA

Zaključno poročilo projekta št. V4-0438-01

Avtorji poročila:

dr. Lado KUTNAR, Mihej URBANČIČ, prof. dr. Andrej MARTINČIČ,
dr. Matjaž ČATER, dr. Polona KALAN, mag. Igor SMOLEJ,
dr. Primož SIMONČIČ

Nosilec projekta:

dr. Lado KUTNAR

Ljubljana, maj 2004

KAZALO:

	stran
1 UVOD	4
2 SPLOŠNA IZHODIŠČA	4
3 CILJI IN RAZISKOVALNE FAZE PROJEKTA	5
4 TEMATSKI SKLOPI PROJEKTA	6
5 REZULTATI	7
5.1 BARJANSKI EKOSISTEMI	7
5.1.1 EKOLOŠKO-VEGETACIJSKA RAZMERJA NA PREHODU MED BARJI IN GOZDOM NA POKLJUKI	7
5.1.1.1 UVOD	7
5.1.1.2 RAZISKOVALNO OBMOČJE IN METODE	8
Terensko vzorčenje	8
Analiza talnih vzorcev	9
Analiza podatkov	10
5.1.1.3 UGOTOVITVE	11
Vegetacija	11
5.1.1.4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	17
Ekološko-vegetacijska razmerja	17
Potencialna ogroženost	18
5.1.1.5 VIRI	19
Priloga 1	23
Priloga 2	25
5.1.2 INICIALNA OBLIKA BARJANSKEGA SMREKOVJA <i>Piceo-Sphagnetum flexuosi</i> ass. nova V SLOVENIJI	26
5.1.2.1 UVOD	26
5.1.2.2 RAZISKOVALNI OBJEKTI IN METODE	27
5.1.2.3 UGOTOVITVE	28
Sinsistematika in tipologija združbe	28
Sukcesijska dinamika	30
Ekologija združbe	32
5.1.2.4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	32
Vrstna pestrost in podobnost	32
Klasifikacija in ordinacija podobnih asociacij	33
5.1.2.5 VIRI	38
Priloga 3	40
5.2 BUKOV IN JELOVO-BUKOV GOZD - MIKRORASTIŠČNA RAVEN	44
5.2.1 UVOD	44
5.2.2 RAZISKOVALNO OBMOČJE IN METODE	45
Raziskovalni kompleksi in ploskve	45
Analiza lastnosti tal in talnih razmer	50
Analiza stanja svetlobnih razmer	53
5.2.3 REZULTATI IN RAZPRAVA	56
Lastnosti tal in talnih razmer	56
Svetlobne razmere	68
5.2.4 VIRI	71

5.3 HRASTOVI GOZDOVI - STRUKTURNO-VEGETACIJSKA RAZMERJA	72
5.3.1 UVOD	72
5.3.2 RAZISKOVALNO OBMOČJE IN METODE	72
Raziskovalni kompleksi	72
Terensko vzorčenje	74
Analiza podatkov	74
5.3.3 UGOTOVITVE IN RAZPRAVA	74
5.3.4 ZAKLJUČKI	79
5.3.5 VIRI	80
Priloga 4	82
Priloga 5	86
5.4 OGROŽENOST IZBRANIH POSEBNIH GOZDNIH EKOSISTEMOV	87

1 UVOD

Trajnostno in sonaravno gospodarjenje z gozdovi predstavlja enega od osnovnih pristopov k izvajanju strategije varovanja biodiverzitete v državah EU. V srednji in severni Evropi je le malo ostankov ohranjenih gozdov, zato so razmeroma veliki kompleksi v Sloveniji zanimivi za primerjalne študije biotske pestrosti in procesov v gozdovih. S tega vidika imajo poseben pomen gozdni ekosistemi, ki jih uvrščamo med pestre, ohranjene, visoko produktivne ali ekosisteme s poudarjenimi funkcijami. V smislu ohranjanja biotske pestrosti so pomembni tudi redki gozdni ekosistemi ali pa ogroženi ekosistemi zaradi različnih vzrokov, še posebej pa zaradi človekovega delovanja v najširšem smislu in zaradi neustreznega gospodarjenja v preteklosti.

Ohranjanje teh specifičnih gozdnih ekosistemov je v skladu z mnogimi sprejetimi mednarodnimi dokumenti in obveznostmi (Konvencija o biološki raznovrstnosti, Ramsarska in Bernska konvencija, resolucije Ministrskih konferenc o varovanju gozdov v Evropi - Strassbourg 1990, Helsinki 1993, Lisbona 1998, Dunaj 2003, Panevropska strategija o biotski in krajinski pestrosti idr.), z zakonodajo Evropske unije (Habitatna direktiva - Council Directive 92/43/EEC), kakor tudi s slovensko zakonodajo, zlasti Zakonom o ohranjanju narave (Ur. l. RS 56/99).

V skladu z Zakonom o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti je Slovenija kot pogodbenica dolžna ugotavljati sestavne dele biotske pestrosti, pomembne za njeno ohranjanje in trajnostno uporabo. Mednje zagotovo sodijo tudi posebni gozdni ekosistemi.

Raziskava je zajela nekatera gozdne ekosisteme, ki predstavljajo pomembne nosilce pestrosti in so predmet obravnave ministrskih konferenc o varovanju gozdov v Evropi. Za njihovo varovanje in aktivno ohranjanje so bila v dokumentih konferenc (npr. Resolucija H1 in H2 2. Ministrske konference o varovanju gozdov v Evropi v Helsinkih; Resolucija L2 3. Ministrske konference o varovanju gozdov v Evropi v Lizboni) načrtana tudi jasna temeljna izhodišča. Smernice konferenc posebej poudarjajo, da naj gospodarjenje z gozdovi ustrezno obravnava ekološko ranljiva območja, ohranja primarne in klimaksne gozdove, predele s kulturno dediščino in območja, ki so pomembna z vidika obvarovanja kakovosti in količine vode ter ustrezno vzdržuje varovalne in druge funkcije gozdov. Dodatno pa priporočajo, da naj že gozdnogospodarsko načrtovanje poudarjeno vključuje pomembne gozdne biotope, upoštevajoč zavarovane, redke, ranljive ali reprezentativne gozdne ekosisteme kot so obvodni predeli, mokrišča, območja, ki vključujejo endemične vrste in habitate ogroženih vrst itd.

Kot navajajo splošne smernice Resolucije H2, naj bi bilo ohranjanje in primerno povečanje biotske pestrosti bistvena operativna prvina trajnostnega gospodarjenja z gozdovi. V ta namen je potrebno varovati tudi posebne gozdne ekosisteme, ki predstavljajo ključne elemente pestrosti in ogrodje stabilnega gozda s poudarjeno naravno pestrostjo.

Poznavanje komponent pestrosti posebnih gozdnih ekosistemov in poznavanje odnosov med ključnimi sestavinami gozdnih ekosistemov kot sta rastišče in biocenoza, ter razumevanje razmerij med organizmi, je temeljna podlaga za gozdnogospodarsko in gozdnogojitveno ukrepanje, ki ima za cilj ohranjanje naravne pestrosti.

2 SPLOŠNA IZHODIŠČA

Raziskava je na eni strani zajela območja, ki so zakonsko že ustrezno zavarovana zaradi svojih kvalitet (npr. gozdni rezervati), na drugi strani pa so zajeti gozdni ekosistemi ali posamezni deli ekosistemov, ki še nimajo ustreznega formalnega statusa, vendar vsebujejo pomembne elemente biotske pestrosti (npr. izbrani gospodarski gozdovi).

V analizi so bili zajeti različni nivoji biotske pestrosti. V prvi vrsti je bil poudarek na pestrosti rastlinskih vrst in biocenozi, ki predstavlja ključni element ekosistemov. Gozdna biocenoza je

namreč na eni strani rezultat rastiščnih razmer in gospodarjenja z gozdom ter je hkrati tudi pomemben sooblikovalec razmer v ekosistemu. Raziskava je zajela celostno analizo izbranih ekosistemov s posebnim poudarkom na odnosih med živimi organizmi ter vplivom okolja nanje.

Poleg analize rastlinske vrstne pestrosti smo ugotavljali tudi pestrost v ekosistemskem smislu. Ugotavljali smo pomen izbranega ekosistema ali njegovega dela v odnosu do sosednjih ekosistemov ter značilnosti talnih, klimatsko-hidroloških in drugih rastiščnih dejavnikov.

Deloma je bilo vključeno tudi vrednotenje krajinske vloge nekaterih izbranih ekosistemov, ki očitno prispevajo k povečanju pestrosti v krajinskem smislu (npr. barja in mokrišča v gozdnih kompleksih).

3 CILJI IN RAZISKOVALNE FAZE PROJEKTA

Na začetku raziskovalne naloge so bili zastavljeni sledeči cilji:

- prikazati stanje in vlogo posebnih gozdnih ekosistemov kot ogrodja biotske pestrosti gozdnega prostora;
- analizirati biotsko pestrost posebnih gozdnih ekosistemov v vrstnem, ekosistemskem in deloma v krajinskem smislu;
- ovrednotenje ključnih razmerij med kompleksom rastiščnih dejavnikov in gozdno fitocenozo ter opredelitev mehanizmov, ki lahko odločilno vplivajo na razvoj gozda v smislu poudarjene biotske pestrosti;
- prikazati ekološko sliko pomembnejših rastlinskih vrst, ki imajo ključno vlogo pri sooblikovanju izbranih gozdnih ekosistemov;
- prikazati potencialne nevarnosti za obstoj ali zmanjšanje obsega posebnih gozdnih ekosistemov;
- oblikovati predloge ukrepov za ohranjanje in ustrezno povečanje biotske pestrosti izbranih ekosistemov.

4 TEMATSKI SKLOPI PROJEKTA

V skladu z izhodišči Resolucije L2 smo v tem projektu raziskovali izbrane reprezentativne, redke in ranljive gozdne ekosisteme.

Raziskava je potekala po naslednjih tematskih sklopih:

- A) analiza izbranih barjanskih ekosistemov, ki so primer redkih in hkrati občutljivih, ranljivih ekosistemov s posebnim poudarkom na inicialnem barjanskem smrekovju na ombro-oligotrofnih barjih;**
- B) analiza mikrorastiščnih razmer v bukovih in jelovo-bukovih gozdovih v dinarskem območju, ki predstavljajo reprezentativne, razmeroma dobro ohranjene in visoko produktivne gozdne ekosisteme;**
- C) analiza strukturno-vegetacijskih razmer v gozdovih doba in gradna, ki predstavljajo relativno ranljive gozdne ekosisteme, podvržene mnogim zoo-antropogenim pritiskom v preteklosti in sedanjosti.**

5 REZULTATI

5.1 BARJANSKI EKOSISTEMI

5.1.1 EKOLOŠKO-VEGETACIJSKA RAZMERJA NA PREHODU MED BARJI IN GOZDOM NA POKLJUKI

5.1.1.1 UVOD

Vegetacija in ekološki gradienti med različnimi tipi barj so pomembni kriteriji za njihovo klasifikacijo. Visoka in nizka barja običajno razmejujejo na osnovi kemizma talne vode in šote (Bridgham / Richardson 1993, Wheeler / Proctor 2000). Glavni ekološki gradienti, ki pojasnjujejo variabilnost med barji so: a) razlike v pH, distrične proti evtričnim razmeram; b) dostopnost glavnih hranil (N, P); c) nivo talne vode (Wheeler / Proctor 2000).

Na osnovi raziskav gradientov so na mnogih skandinavskih barjih (norveška, švedska in finska barja) ugotovili izrazito izmenjavo rastlinskih vrst z osrednjega dela barj (običajno brez večjih lesnatih rastlin) proti njihovemu obrobju (običajno poraščeno z drevjem). Izmenjava floristične sestave je rezultat specifičnih ekoloških razmer (Økland et al. 2001).

Na barjih v severni Evropi so ugotovili tesno povezavo med rastlinsko združbo in ekološkimi gradienti, kot so npr. pH, alkalnost, vsebnost kationov (Wassen et al. 1989, Vitt / Chee 1990, Gorham / Janssens 1992). Pogosto so za razmejitev med različnimi tipi šotnih barj uporabili kriterija koncentracije Ca^{2+} ionov in pH talne vode (Malmer 1986). Vendar pa so tovrstne razmejitve med različnimi barji uporabne le na razmeroma omejenem območju njihovega nastanka (Braun-Blanquet 1964, Gore 1983).

Glede na povsem drugačne razmere na južni meji evropskega areala razširjenosti šotnih barj lahko predvidevamo, da so tu tudi povsem specifična razmerja med vegetacijo in ekološkimi razmerami. V severni Italiji, ki predstavlja obrobje areala šotnih barj, so opravili mnoge raziskave barjanske ekologije in vegetacije (Bragazza 1994, 1996, 1997, Gerdol 1995, Gerdol et al. 1994, Alber et al. 1996, Bragazza et al. 1998). Med razmeroma dobro ohranjena barja s tega obrobja sodijo tudi nekatera slovenska barja (Martinčič / Piskernik 1985).

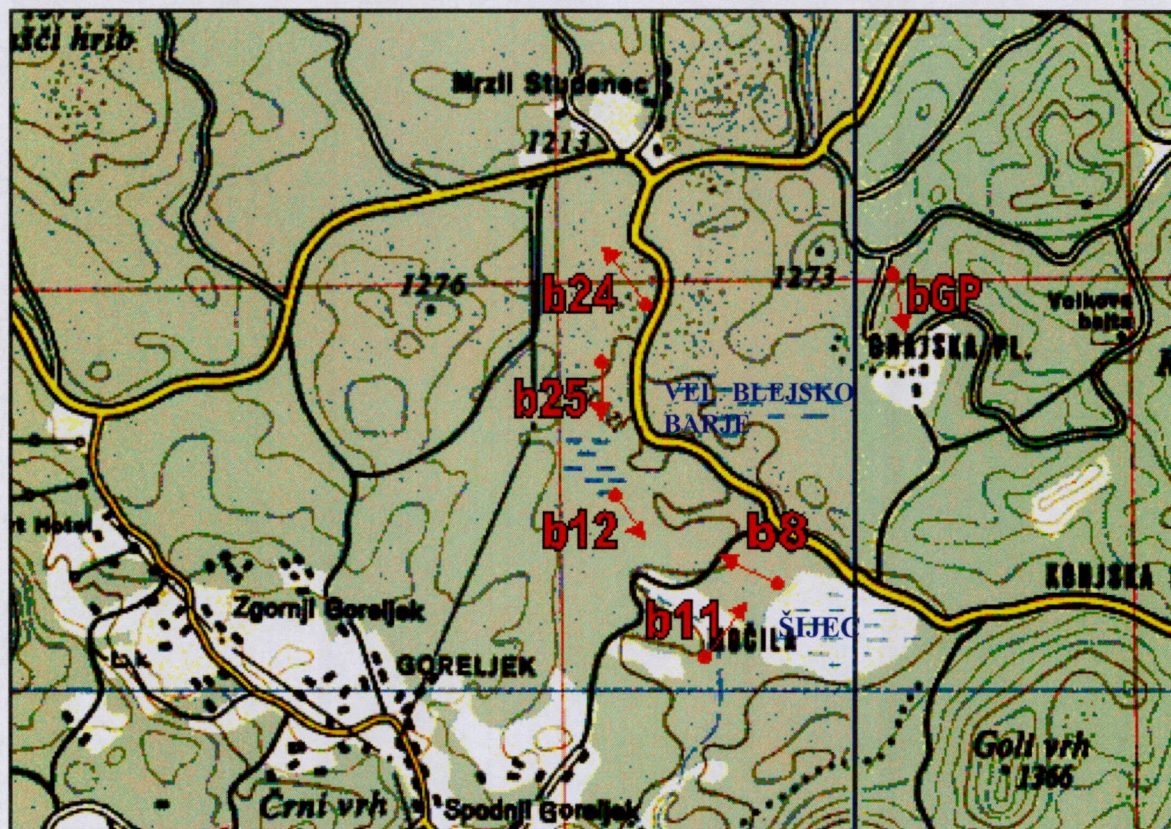
Na Pokljuški planoti pa so poleg večjih in razmeroma dobro raziskanih barj (Martinčič / Piskernik 1985) tudi mnoge manjše barjanske površine. S proučevanji teh smo se intenzivneje začeli ukvarjati v zadnjem obdobju (Kutnar 2000a). Zanje je značilno, da so izrazito mozaično zgrajena, kar je posledica različnih lokalnih ekoloških vplivov in geografske lege na obrobju naravnega areala.

Barja, ki ležijo na meji med različnimi ekološkimi vplivi, so namreč še posebej zanimiva iz vidika biotske pestrosti (Korpela / Reinikainen 1996a, 1996b). Zato smo se v raziskavi osredotočili na glavne dejavnike, ki pospešujejo vrstno pestrost in pojavljanje vrst vzdolž gradienta barje-gozd. Poleg vidika pestrosti daje obravnavanim šotnim barjem poseben pomen tudi vidik ogroženosti kot posledica njihove majhnosti in lege na robu njihove naravne razširjenosti.

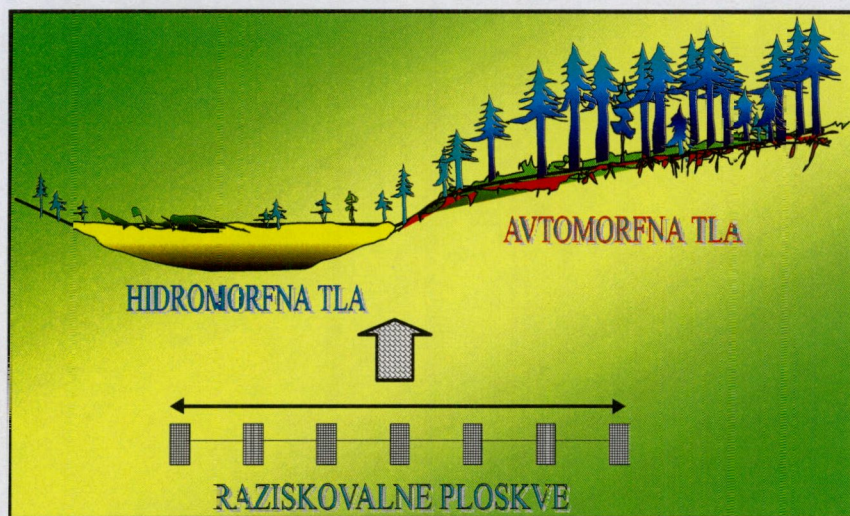
5.1.1.2 RAZISKOVALNO OBMOČJE IN METODE

Terensko vzorčenje

Raziskava je potekala na barjih na Pokljuški planoti, ki leži v Julijskih Alpah (46°20' N, 13°59' E). Izbrali smo 6 manjših barij (površina manjša od 5 ha), ki ležijo v bližini barja Šijec in Velikega Blejskega barja (slika 1). Vzduž gradientov barje-gozd smo sistematično razvrstili 6 nizov (transektov) po 7 ploskev (slika 2). Velikost ploskev je bila 2 metra × 4 metre.



Slika 1: Položaj raziskovalnih objektov na Pokljuški planoti (smer puščice prikazuje razporeditev raziskovalnih ploskev od št. 1 do št. 7 v posameznem nizu)



Slika 2: Niz raziskovalnih ploskev na prehodu med barjem in obrobni gozdom. Vsak niz vsebuje del ploskev, ki ležijo na šotnih, barjanskih (hidromorfni) tleh, in vsaj eno (ali več) ploskev, ki leži na mineralnih (avtomorfni) tleh v gozdu. Razdalja med ploskvami v posameznem nizu je konstantna. Razdalje med ploskvami posameznega niza so različne glede na dimenzije barja in so v razponu od 19 do 31 metrov.

Vegetacijo smo popisali po standardni srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet 1964). Ocenili smo stopnjo zastiranja posebej za drevesno, grmovno, zeliščno in mahovno plast. Kot nomenklaturne vire smo uporabili naslednje: Martinčič et al. (1999) za praprotnice in semenke; Corley et al. (1981), Corley / Crundwell (1991), Grolle / Long (2000) za mahove. Fitocenološko opredelitev vrst smo upoštevali po Oberdorferju (1983, 1992). Na 168 ogliščih vseh raziskovalnih ploskev smo iz gločine 0-10 cm vzeli vzorce tal. Pri tem nismo zajeli plasti živih mahov in opada. Za vseh 42 ploskev smo pripravili združen vzorec iz 4 ogliščnih vzorcev.

Analiza talnih vzorcev

Talni vzorci so bili analizirani v Laboratoriju za gozdno ekologijo Gozdarskega inštituta Slovenije. Vzorcem smo določili naslednje lastnosti:

- vrednosti pH v deionizirani vodi (H₂O) elektrometrično, s stekleno elektrodo (ISO/DIS 10390);
- vsebnosti celotnega dušika (N_{tot}) po modificirani Kjeldahlovi metodi po standardu ISO/DIS 11251;
- vsebnosti celotnega ogljika (C_{tot}) s suhim sežigom po standardu ISO/DIS 10694;
- vsebnosti izmenljivih kationov (Ca, Mg, K, Al, Fe, Mn) z atomsko absorpcijsko spektroskopijo po ekstrakciji talnih vzorcev z 0,1 M BaCl₂ (ISO/DIS 11260). Koncentracijo izmenljivega H smo določili iz pH vrednosti ekstrakta vzorca z 0,1 M BaCl₂.

Računsko smo določili še:

- vsebnosti organskega ogljika ($C_{org} = C_{tot} - C_{min} = C_{tot} - (CaCO_3 * 0.12)$);

- razmerja med organskim ogljikom in celotnim dušikom (C/N);
- stopnjo nasičenosti z bazami $BS = (Ca + Mg + K) / (SUM \text{ vseh izmenljivih kationov}) * 100$ [%].

Vzorci za trenutno ali momentalno vlažnost tal (MV), ki predstavlja delež vode v vzorcu tal (ISO/DIS 11461), smo odvzeli iz globine 5 centimetrov. Vzeli smo jih pozno pomladi (20. maj – MV-m) in sredi poletja (11. avgust – MV-a).

Izračun trenutne vlažnosti poteka po naslednji formuli: $MV = (m_v - m_{105}) / m_{105} * 100$ [%].

Pri tem je:

MV.....trenutna vlažnost vzorca;

m_vmasa odvzetega vzorca tal;

m_{105}masa vzorca, posušenega pri 105°C.

Analiza podatkov

Na osnovi fitocenoloških popisov smo analizirali število (bogastvo) vrst in izračunali Shannonov indeks pestrosti (Shannon / Weaver 1949).

S klastersko analizo (razvrščanje v skupine) smo oblikovali skupine podobnih ploskev. Osnova za oblikovanje skupin je bila floristična sestava, stopnja zastiranja posameznih vrst in vertikalna členitev.

Glavne strukturne in ekološke gradientne prikazali z DCA (Detrended Correspondence Analysis) ordinacijo (Hill / Gauch 1980). Za klastersko analizo in DCA ordinacijo smo uporabili računalniški paket PC-ORD (McCune / Mefford 1999). Za analize smo stopnjo zastiranja vrst prilagodili v skladu z van der Maarelovo modifikacijo (1979).

Izračunali smo tudi neparametrični Spearmanov korelacijski koeficient med DCA koordinatami (*score*) in: a) stopnjo zastiranja vertikalnih plasti (drevesna, grmovna, zeliščna, mahovna plast); b) vrstno pestrostjo (Shannonov indeks, število vrst); c) talnimi dejavniki.

Za test razlik med vegetacijskimi tipi (skupinami podobnih ploskev) smo uporabili analizo variance (ANOVA).

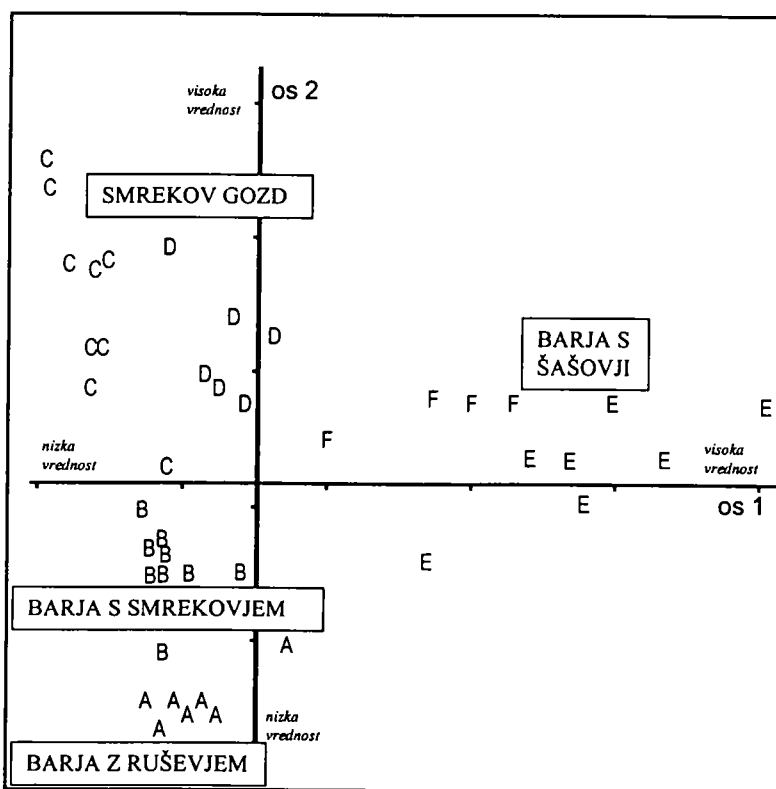
5.1.1.3 UGOTOVITVE

Vegetacija

Osnovo za opredelitev fitocenoloških enot so predstavljale predhodne raziskave, ki obravnavajo podobne vegetacijske tipe. Barjanska smrekovja je proučeval Zupančič (1982), barjanska ruševja pa Martinčič in Piskernik (1978, 1985). Združbe nizkih barij je raziskoval Martinčič (1995). Smrekove gozdove je kompleksno raziskoval Zupančič (1999).

S klastersko analizo smo oblikovali skupine podobnih ploskev, ki smo jih na osnovi predhodnih raziskav vegetacije uvrstili v sledeče sintaksone:

- A) barjansko ruševje (*Pino mugi-Sphagnetum*);
- B) barjansko smrekovje (*Sphagno girgensohnii-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*);
- C) smrekov gozd na revnejših mineralnih tleh (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum typicum* in *sphagnetosum girgensohnii*);
- D) smrekov gozd na bogatejših mineralnih tleh (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum cardaminetosum*);
- E) barjanska šašovja in druge združbe nizkih (prehodnih) barij (npr. *Sphagno-Caricetum rostratae*, *Caricetum davallianae*, *Trichophoretum alpini*);
- F) prehod med združbami nizkih barij (E) in smrekovim gozdom (D).



Grafikon 1: DCA ordinacija 42 raziskovalnih ploskev med osema 1 in 2. Oznake A do F se nanašajo na oznako vegetacijskih skupin.

Ordinacija je izdvojila skupine ploskev, ki jih poraščajo barjanska smrekovja, barjanska ruševja, barjanska šašovja in različni smrekovimi gozdovi na mineralnih tleh (grafikon 1). Združbe nizkih (prehodnih) barij ter njihovih prehodov proti smrekovemu gozdu se pojavljajo pri relativno višjih vrednostih DCA1 osi (desna stran grafikona). Ploskve poraščene z drugimi tipi vegetacije so pri nižjih vrednostih DCA1 osi in se jasno razlikujejo vzdolž DCA2 osi.

Tako so smrekovja na mineralnih tleh pri razmeroma visokih vrednostih DCA2 osi, barjanska ruševja pa pri nizkih vrednostih te osi. Ploskve, ki so poraščene z barjanskim smrekovjem, so blizu izhodišča (srednje vrednosti DCA2).

Na 42 raziskovalnih ploskvah smo našli skupaj 170 vrst. V DCA ordinaciji vrst (grafikon 2) je prikazano le 97 rastlinskih vrst, ki se pojavljajo vsaj na 3 ploskvah (glej prilogo 1).

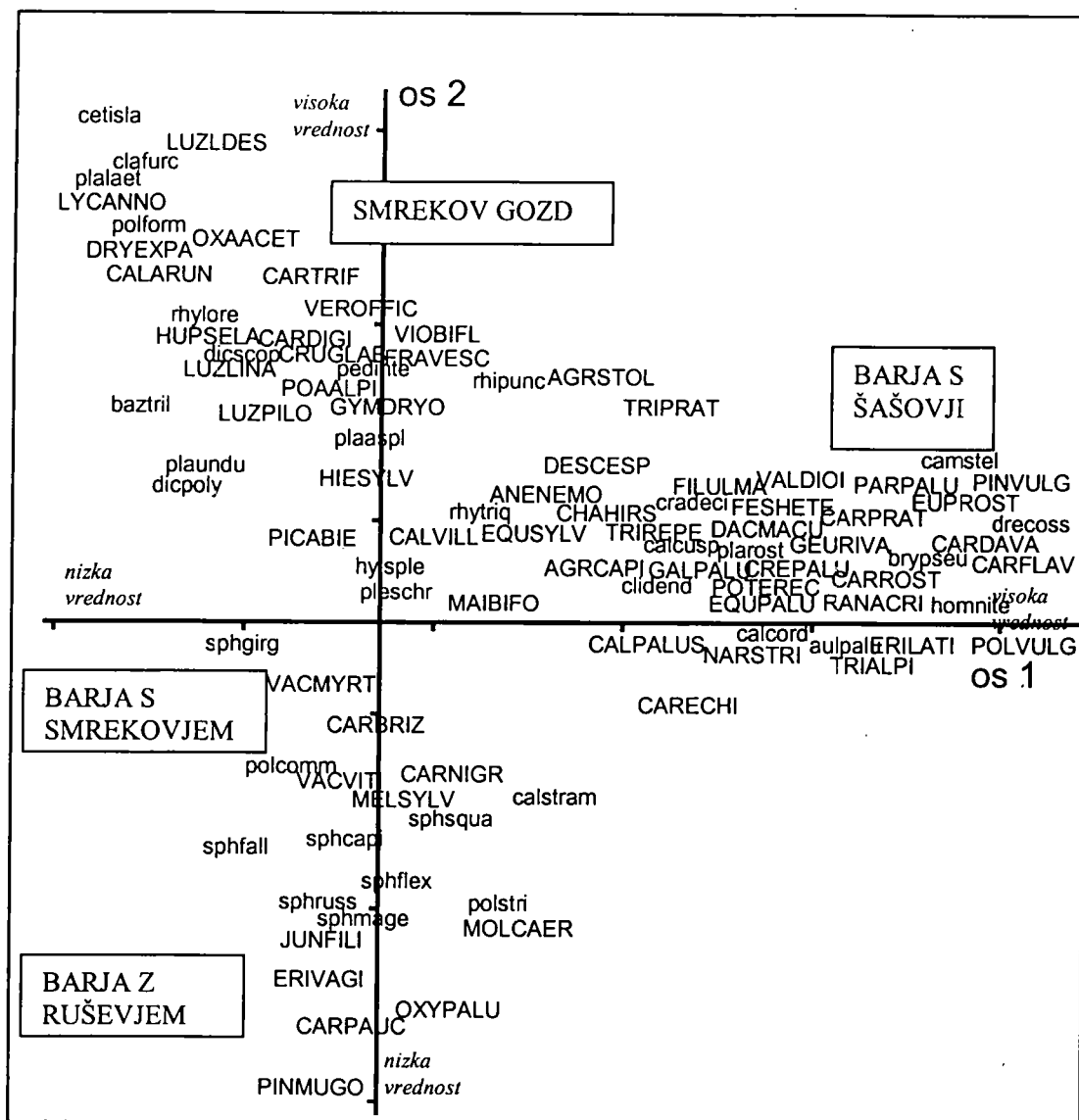
V ordinaciji rastlin se pri visokih vrednostih DCA1 osi pojavljajo značilne vrste za nizka barja (npr. *Carex rostrata*, *Carex davalliana*, *Trichophorum alpinum*, *Carex flava* agg., *Pinguicula vulgaris*, *Eriophorum latifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Cardamine pratensis*, *Euphrasia rostkoviana*, *Cardamine pratensis*).

To so predvsem vrste iz razredov *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* in *Molinio-Arrenatheretea* (Oberdorfer 1983, 1992). Poleg teh pa so na desni strani grafikona 2 tudi nekateri mahovi značilni za nizka barja oz. prehode (npr. *Drepanocladus cossonii*, *Campylium stellatum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Aulacomnium palustre*, *Homalothecium nitens*). Pri visokih vrednostih DCA1 osi je koncentracija rastlinskih vrst največja, kar nakazuje na največjo vrstno pestrost združb nizkih barij in njihovih prehodov v obrobne smrekove gozdove (glej tudi prilogo 1).

Vrste barjanskih ruševij, barjanskih smrekovij in smrekovih gozdov na mineralnih tleh najdemo pri nižjih vrednostih DCA1 osi.

Značilne vrste ombro-oligotrofnih barij z ruševjem (npr. *Pinus mugo*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Carex pauciflora*, *Polytrichum strictum*) so pri nizkih vrednostih DCA2 osi. Poleg teh značilnih vrst iz razreda *Oxycocco-Sphagnetea* se z njimi pojavljajo tudi mnoge vrste rodu *Sphagnum* (npr. *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum russowii*, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum fallax*). Te vrste pa niso vezane samo na barjansko ruševje, saj jih pogosto najdemo tudi v barjanskem smrekovju (priloga 1). Značilne vrste za ombro-oligotrofna barja s prevladujočo smreko (npr. *Carex brizoides*, *Sphagnum girgensohnii*, *Polytrichum commune*) so blizu ordinatnemu izhodišču. Blizu izhodišča so tudi vrste, ki se pojavljajo v zelo različnih tipih vegetacije (npr. *Picea abies*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Maianthemum bifolium*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*).

Pri višjih vrednostih DCA2 osi so vrste, značilne za smrekov gozd, kot npr. *Lycopodium annotinum*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*, *Rhytidiadelphus loreus* in mnoge druge iz razreda *Vaccinio-Piceetea*.



Grafikon 2. DCA ordinacija 97 rastlinskih vrst med osema 1 in 2.

Rastlinske vrste (praprotnice in semenke so napisane z velikimi tiskanimi črkami)

Agrostis capillaris - AGRCAPI; *Agrostis stolonifera* - AGRSTOL; *Anemone nemorosa* - ANENEMO; *Aulacomnium palustre* - aulpalu; *Bazzania trilobata* - baztril; *Bryum pseudotriquetrum* - brypseu; *Calamagrostis arundinacea* - CALARUN; *Calamagrostis villosa* - CALVILL; *Calliergon cordifolium* - calcord; *Calliergon stramineum* - calstram; *Calliergonella cuspidata* - calcusp; *Caltha palustris* - CARPALUST; *Campylopus stellatus* - camstel; *Cardamine pratensis* agg. - CARPRAT; *Cardamine trifolia* - CARTRIF; *Carex brizoides* - CARBRIZ; *Carex davalliana* - CARDAVA; *Carex digitata* - CARDIGI; *Carex echinata* - CARECHI; *Carex flava* agg. - CARFLAV; *Carex nigra* - CARNIGR; *Carex pauciflora* - CARPAUC; *Carex rostrata* - CARROST; *Cetraria islandica* - cetisla; *Chaerophyllum hirsutum* - CHAHIRS; *Cladonia furcata* - clafurc; *Climacium dendroides* - clidend; *Cratoneuron decipiens* - cradeci; *Crepis paludosa* - CREPALU; *Cruciata glabra* - CRUGLAB; *Dactylorhiza maculata* - DACMACU; *Deschampsia cespitosa* - DESCESP; *Dicranum polysetum* - dicpolly; *Dicranum scoparium* - dicscop; *Drepanocladus cossonii* - drecoss; *Dryopteris expansa* - DRYEXPA; *Equisetum palustre* - EQUPALU; *Equisetum sylvaticum* - EQUUSYLV; *Eriophorum latifolium* - ERILATI; *Eriophorum vaginatum* - ERIVAGI; *Euphrasia rostkoviana* - EUPROST; *Festuca heterophylla* - FESHETE; *Filipendula ulmaria* - FILULMA; *Fragaria vesca* - FRAVESC; *Galium palustre* - GALPALU; *Geum rivale* - GEURIVA; *Gymnocarpium dryopteris* - GYMDRYO; *Hieracium sylvaticum* - HIESYLV; *Homalothecium nitens* - homnite; *Huperzia selago* - HUPSELA; *Hylocomium splendens* - hylspl; *Juncus filiformis* - JUNFILI; *Luzula luzulina* - LUZLINA; *Luzula luzuloides* - LUZLDES; *Luzula pilosa* - LUZPILO; *Lycopodium annotinum* - LYCANNO; *Maianthemum bifolium* - MAIBIFO; *Melampyrum sylvaticum* - MELSYL; *Molinia caerulea* - MOLCAER; *Nardus stricta* - NARSTRI; *Oxalis acetosella* - OXAACET; *Oxycoccus palustris* - OXPALU; *Parnassia palustris* - PAPPALU; *Pedinophyllum interruptum* - pedinte; *Picea abies* - PICABIE; *Pinguicula vulgaris* - PINVULG; *Pinus mugo* - PINMUGO; *Plagiochila asplenioides* - piaaspl; *Plagiomnium rostratum* - plarost; *Plagiomnium laetum* - plalaet; *Plagiomnium undulatum* - plaundu; *Pleurozium schreberi* - pleschr; *Poa alpina* f. *vivipara* - POAALPI; *Polygala vulgaris* - POLVULG; *Polytrichum commune* - polcomm; *Polytrichum formosum* - polform; *Polytrichum strictum* - polstri; *Potentilla erecta* - POTEREC; *Ranunculus acris* - RANACRI; *Rhizomnium punctatum* - rhipunc; *Rhytidadelphus loreus* - rhylore; *Rhytidadelphus triquetrus* - rhytri; *Sphagnum capillifolium* - sphcapi; *Sphagnum girgensohnii* - sphgirn; *Sphagnum magellanicum* - sphmage; *Sphagnum flexuosum* - sphflex; *Sphagnum fallax* - sphfall; *Sphagnum russowii* - sphruss; *Sphagnum squarrosum* - sphsqua; *Trichophorum alpinum* - TRIALPI; *Trifolium pratense* - TRIPRAT; *Trifolium repens* - TRIREPE; *Vaccinium myrtillus* - VACMYRT; *Vaccinium vitis-idaea* - VACVITI; *Valeriana dioica* - VALDIOI; *Veronica officinalis* - VEROFFIC; *Viola biflora* - VILOBIFL.

DCA1 os je v tesni korelaciji s stopnjo zastiranja zeliščne plasti (preglednica 1), medtem ko je DCA2 os v korelaciji z zastiranjem drevesne plasti. Negativna korelacija med DCA2 osjo in stopnjo zastiranja mahovne plasti kaže na večjo prisotnost mahov na ploskvah, ki so poraščene z barjanskim ruševjem.

Število vrst in indeks pestrosti naraščata proti ploskvam, ki so poraščene z različnimi združbami nizkih barij (skupini E in F), kar je razvidno iz pozitivne korelacije med tema parametroma in DCA1 osjo (preglednica 1). Največje število rastlinskih vrst (34,0 vrst na ploskev) smo v povprečju našli na ploskvah, ki ležijo na prehodu med nizkimi barji in smrekovim gozdom (skupina F). Pestro rastlinsko sestavo smo našli tudi na ploskvah, ki ležijo na nizkih (mezo-evtrofni) barjih iz skupine E (povprečno 33,4 vrst na ploskev). Za te ploskve pa smo ugotovili največje vrednosti Shannonovega indeksa pestrosti ($H' = 2,42$).

V povprečju so vrstno najmanj pestre ploskve, ki so poraščene z barjanskim ruševjem (15,7 vrst na ploskev). Zaradi razmeroma majhnega števila vrst in izrazitega prevladovanja smreke pa je indeks pestrosti najnižji na ploskvah iz skupine C ($H' = 1,52$).

DCA1 os je v pozitivni korelaciji z nekaterimi parametri tal, ko so pH, izmenljiva kalcij in mangan, stopnja nasičenosti z bazami (preglednica 1). Značilno je, da evtrična šotna tla nizkega (prehodnega) barja (skupini E in F) vsebujejo veliko bazičnih kationov in med njimi še posebej izstopa kalcij (preglednica 2). Kalcij je pomemben sestavni del apnenca, ki je močno zastopan v širši okolici raziskovanih barij.

Po drugi strani imajo tla ploskev, ki se pojavljajo pri nižjih vrednostih DCA1, nizko vsebnost kalcija, nizko stopnjo nasičenosti z bazami in nizek pH. Hkrati pa imajo visoko vsebnost izmenljivega aluminija, železa in vodika (preglednica 2). Korelacija med njimi in DCA1 osjo je negativna (preglednica 1).

Variabilnost vzdolž DCA2 osi je tesno povezana z vlažnostjo tal (preglednica 1). Vsebnost vode v tleh (MV), vsebnost celokupnega ogljika in globina šotnih plasti so v močni negativni korelaciji z DCA2 osjo. Celotni ogljik in globina šotnih plasti značilno naraščata z naraščajočo vsebnostjo vode v tleh. Posledično pa je tudi razmerje C/N negativno odvisno od DCA2 osi. Vsebnost celotnega ogljika in razmerje C/N sta razmeroma visoka v šotnih tleh, ki jih poraščata barjansko ruševje in barjansko smrekovje (preglednica 2). V takih pogojih uspevajo mnoge vrste značilne za globoka šotna tla, kot npr. *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Juncus filiformis*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum russowii*, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum fallax*, *Polytrichum strictum* (grafikon 2).

Med DCA3 osjo in analiziranimi parametri nismo ugotovili tesnejših odvisnosti (preglednica 1).

Preglednica 1. Spearmanova korelacija rangov med DCA osem in 1) zastiranjem vertikalnih plasti; 2) vrstno pestrostjo; 3) parametri tal.

Parametri tal: MV-m – trenutna vlažnost v maju, MV-a – trenutna vlažnost v avgustu, pH – reakcija tal, Ctot – celoten ogljik, Ntot – celoten dušik, C/N – razmerje med organskim ogljikom in celotnim dušikom, Ca – izmenljivi kalcij, K - izmenljivi kalij, Mg - izmenljivi magnezij, Al - izmenljivi aluminij, Fe – izmenljivo železo, Mn - izmenljivi mangan, H - izmenljivi vodik, BS – nasičenost z bazami

*** = $p \leq 0.001$, ** = $0.001 < p \leq 0.010$, * = $0.010 < p \leq 0.050$.

DCA os / axis	1	2	3
1)			
drevesna plast	-0.319*	0.562***	-0.138
grmovna plast	-0.078	-0.472**	-0.049
zeliščna plast	0.684***	-0.281	0.166
mahovna plast	0.124	-0.735***	0.262
2)			
Shannon H'	0.779***	-0.247	0.299
število vrst	0.785***	0.124	0.102
3)			
MV-m	0.163	-0.923***	0.307*
MV-a	0.169	-0.834***	0.324*
pH	0.757***	0.333*	0.173
Ctot	0.122	-0.901***	0.163
Ntot	0.587***	-0.511***	0.231
C/N	-0.343*	-0.676***	-0.001
Ca	0.836***	-0.267	0.190
Mg	0.369*	-0.627***	0.212
K	0.182	-0.668***	0.177
Al	-0.837***	0.244	-0.204
Fe	-0.674***	-0.207	-0.021
Mn	0.713***	-0.095	0.137
H	-0.704***	-0.416**	-0.100
BS	0.825***	-0.129	0.226
globina šote	0.212	-0.851***	0.138

Z analizo variance lastnosti tal (preglednica 2) smo ugotovili, da obstajajo značilne razlike med barji in gozdom na mineralnih tleh.

Ugotovili smo očitne razlike v nekaterih lastnostih tal (npr. pH, vsebnost kationov in še posebej izrazito vsebnost kalcija, stopnja nasičenosti z bazami) med obema tipoma smrekovega gozda (C in D).

Preglednica 2. Srednje vrednosti talnih parametrov po vegetacijskih tipih (skupinah)

N = število raziskovalnih ploskev, ki spadajo v posamezen vegetacijski tip.

† Razlike med tipi (skupinami) smo testirali z analizo variance (one-way ANOVA).

*** = $p \leq 0.001$, ** = $0.001 < p \leq 0.010$, * = $0.010 < p \leq 0.050$.

OZNAKA SKUPINE	BARJA Z RUŠEVJEM	BARJA S SMREKOVJEM	SMREKOV GOZD	SMREKOV GOZD	NIZKA (PREHODNA) BARJA S ŠAŠOVJI	
SINTAKSONOMSKA OZNAKA	<i>Pino mugii- Sphagnetum</i>	<i>Sphagno girgensohnii- Piceetum var. geogr. Carex brizoides</i>	<i>Rhytidiadelpho lorei-Piceetum typicum / sphagnetosum</i>	<i>Rhytidiadelpho lorei-Piceetum cardaminetosum</i>	<i>Sphagno-Caricetum rostratae Caricetum davallianae Trichophoretum alpini</i>	
SKUPINA ŠT. PLOSKEV	A (N=7)	B (N=9)	C (N=9)	D (N=6)	E+F (N=11)	p†
MV-m	2030,2	1092,3	231,0	214,2	845,2	***
MV-a	963,1	733,9	114,5	154,8	630,8	***
pH	3,8	3,6	3,9	4,8	5,7	***
Ctot (%)	43,1	41,8	15,5	18,4	37,0	***
Ntot (%)	1,1	1,5	0,7	0,9	1,9	***
C/N	40,0	29,6	22,1	20,7	20,0	***
Ca (cmol(+)/kg)	16,5	14,5	5,3	30,1	84,2	***
Mg (cmol(+)/kg)	4,7	3,2	1,0	2,5	3,9	**
K (cmol(+)/kg)	1,5	1,7	0,6	0,5	1,5	***
Al (cmol(+)/kg)	3,8	4,8	8,7	2,9	0,6	***
Fe (cmol(+)/kg)	2,4	2,2	2,2	0,8	0,1	***
Mn (cmol(+)/kg)	0,02	0,02	0,01	0,06	0,08	**
H (cmol(+)/kg)	32,1	30,9	18,6	4,8	0,6	***
BS (%)	38,3	34,6	18,7	74,8	98,2	***
Globina šote (cm)	175,7	100,0	0,0	0,0	107,3	***

5.1.1.4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Ekološko-vegetacijska razmerja

V raziskavi smo se osredotočili predvsem na pojavljanje vrst in njihovo odvisnost od talnih razmer. Ordinacija je dobro razmejila med različnimi barji (poraščeno z ruševjem, s smrekovjem ali s šašovji) in smrekovim gozdom.

Pri oblikovanju strukturno-vegetacijskih vzorcev na barjih igrajo pomembno vlogo različni ekološki gradienti. Mnogi avtorji (npr. Karlin / Bliss 1984, Martinčič / Piskernik 1985, Malmer 1986, Glaser et al. 1990, Gerdol 1995, Jeglum / He 1995, Bragazza / Gerdol 1996, Bragazza 1997, Nordbakken 1996, Wheeler / Proctor 2000, Økland et al. 2001) ugotavljajo, da sta vlažnostni gradient in gradient kislosti oz. alkalnosti tal. med najpomembnejšimi dejavniki, ki vplivajo na vrstno pestrost in razporeditev vegetacije,

Tudi v naši raziskavi se je jasno pokazala razporeditev vrst in vegetacije vzdolž DCA1 osi, ki odraža gradient kislosti/alkalnosti tal. To je tudi povsem v skladu z bimodalno razporeditev mahov v odvisnosti od tega gradienta (Gorham / Janssens 1992). Vzdolž DCA1 osi se na eni strani kopičijo vrste iz družine *Sphagnaceae* (npr. *Sphagnum girgensohnii*, *S. magellanicum*, *S. russowii*, *S. flexuosum*, *S. capillifolium*) in na drugi strani vrste, ki spadajo v družino *Amblystegiaceae* (npr. *Drepanocladus cossonii*, *Campylium stellatum*, *Calliergon cordifolium*, *Cratoneuron decipiens*).

DCA1 os ločuje mezo-evtrofna nizka barja (poraščena z vegetacijo različnih šašovij od ombro-oligotrofnih barij (visoko barje) z ruševjem in s smrekovjem ter od smrekovega gozda na mineralnih tleh.

DCA2 os je v tesni povezavi z gradienti vsebnosti vode, vsebnosti celotnega ogljika in razmerja C/N. Vzdolž te osi so progresivno razvrščeni po naslednjem vrstnem redu: barja z ruševjem (visoka barja) v ekstremnih pogojih z visoko vsebnostjo vode v šotnih tleh; barje poraščeno s smrekovjem, nizka barja s šašovji in na vrhu dvorazsežnega ordinacijskega prostora je smrekov gozd na razmeroma suhih mineralnih tleh.

Gradienti reakcije tal, vsebnosti kationov (posebej kalcija) in stopnje nasičenosti z bazami so pomembni dejavniki, ki vplivajo na floristično sestavo rastlinskih združb. Razmeroma pestra floristična sestava na prehodu med barji in gozdom je rezultat heterogenih ekoloških razmer, pri katerih imajo tla posebej pomembno vlogo. Dejavniki, ki pospešujejo vrstno pestrost so predvsem visoki pH, visoka vsebnost kalcija in s tem povezana visoka stopnja nasičenosti z bazami. To so predvsem lastnosti nizkih barij z različnimi šašovji in smrekovih gozdov, ki rastejo na obrobju teh barij. Za visoka barja, kjer močno prevladujejo vrste iz rodu *Sphagnum*, so značilne nizke vrednosti teh parametrov. Pestrost vrst pada z naraščanjem vsebnosti kislih kationov (Al, Fe and H) v tleh.

Kljub temu, da so barja z ruševjem in barja z smrekovjem v klasterski analizi (Kutnar 2000b) ločena, so značilne vrste teh dveh tipov razmeroma blizu v ordinacijskem prostoru. Razlikovanje teh dveh skupin je predvsem rezultat prevladovanja rušja (*Pinus mugo*) v prvem in smreke (*Picea abies*) v drugem. DCA ordinacija vrst (grafikon 2) ne kaže očitnih razlik med tipoma, saj se pojavlja nekaj skupnih vrst (npr. *Sphagnum magellanicum*), ki imajo v obeh visoko stopnjo zastiranja (priloga 1).

Oba tipa sestavljata mozaično grajene barjanske komplekse, kjer so meje med njima precej zabrisane. Inicialna faza barjanskega smrekovja, s krnjavo, grmičasto smreko (Kutnar / Martinčič 2002), se lahko v obliki raztresenih otočkov pojavlja že med prevladujočim barjanskim ruševjem. Kot kaže lahko rušje raste v nekoliko bolj ekstremnih, ombrotrofnih razmerah kot smreka. Vendar pa zanesljivih vzrokov za izmenjavanje smreke in rušja v ombro-oligotrofnih razmerah še nismo odkrili.

Ugotovili smo značilne razlike med obema tipoma gozda na mineralnih tleh. Smrekov gozd iz skupine C se pojavlja predvsem na različnih podzolih z nizko vsebnostjo kalcija. Zanj je značilna razmeroma majhna vrstna pestrost. V nasprotju z njim pa je smrekov gozd iz skupine D, ki raste na zelo različnih tleh z višjo povprečno vsebnostjo, vrstno bogat. Mnoge ploskve, ki so poraščene s tem tipom gozdne vegetacije, so celo pod nivojem bližnjega barja, zato je vpliv podtalne vode ali sezonskih poplav mnogo bolj izrazit. V skupini D tako prevladujejo oglejena tla (glejsoli).

Potencialna ogroženost

Poključka barja so med razmeroma dobro ohranjenimi barji pri nas in v južnem delu Srednje Evrope. Zaradi majhnosti proučevanih barij so še posebej potencialno ogrožena zaradi različnih negativnih vplivov, ki so običajno posledica človekovega delovanja.

Pri gospodarjenju z gozdom, ki obkroža poključka barja, prihaja pogosto do škodljivega poseganja v občutljive sisteme. Še posebej pri spravilu lesa iz gozda lahko prihaja do očitnih in dolgotrajnih mehanskih poškodb na občutljivih šotnih in drugih hidromorfni tleh (nastale pod vplivom delovanja vode). Zaradi tega bi bilo najprimerneje opustiti sečnjo in spravilo lesa v njihovi neposredni bližini. V njihovem območju je neprimerna tudi množična rekreativna dejavnost, katere posledice so lahko teptanje tal, poškodbe in uničevanje rastlin, odnašanje ogroženih rastlin, vznemirjanje živali, puščanje odpadkov itd.

Tudi redna, nekontrolirana paša na poključkih barjih lahko povzroči poškodbe šotnih tal in rastlin ter spremembo v kemizmu tal. Na kemizem šotnih tal pa lahko vpliva tudi bližina makadamske ceste in gost promet po njej. V poletnih mesecih se z makadamske ceste proti bližnjim barjem vali prah, v času dežnih padavin in taljenja snega pa se s cestišča odceja vodna raztopina. Prah in vodna raztopina z makadamske ceste, ki vsebujeta karbonate, lahko močno spremenita značaj kisljih šotnih tal.

Poleg direktnih zoo-antropogenih vplivov je obstoj barij ogrožen tudi zaradi povsem naravnega razvoja. Barja se lahko postopoma izsušujejo in zaraščajo z gozdom. Zaradi sprememb dejavnikov, ki so odločilni za njihov obstoj, so posredno ogroženi tudi naravni prebivalci barij. Različne vrste, prilagojene na specifične razmere, lahko ob nenadni spremembi izginejo. Predvsem zaradi človekovih posegov v okolje je pri nas ogrožena barjanska flora in vegetacija, na kar opozarjajo mnogi avtorji (Mayer / Zupančič 1982, Wraber / Skoberne 1989, Martinčič 1992, 1996, Zupančič 1996).

Dolgoročne nevarnosti za obstoj poključkih in drugih barij so lahko tudi posredne. Ob postopnem globalnem segrevanju našega planeta se lahko spreminja tudi regionalna klima in z njo povezan vodni režim. Ob višjih temperaturah in intenzivnejši evapotranspiraciji bi se lahko znižal nivo talne vode, s tem bi se postopoma izsušila barjanska tla. Ob pričakovanih vse pogostejših ekstremnih vremenskih dogodkih (npr. suša in obilne padavine, močna neurja) bo proces degradacije šotnih plasti močno pospešen. Toplejše obdobje bi potencialno pomenilo izginjanje vrst z barjanskih površin, prilagojenih na ekstremne razmere, in s tem vdor mezofilnih vrst, ki uspevajo v bolj blagih ekoloških razmerah.

Do vegetacijskih sprememb lahko prihaja tudi zaradi rasti šote, osuševanja teh plasti in posledične erozije (Martinčič 2002).

Poleg spremembe vodnega režima tiči potencialna nevarnost tudi v spremembi kemizma barij. Zaradi vnosa hranil v te sisteme se spreminja njihov trofični (prehranski) značaj in s tem povezani mnogi osnovni pogoji za njihov obstoj. Številne raziskave namreč kažejo, da evtrofikacija mokrišč in barij povzroča spremembo vrstne sestave vegetacije, zmanjšuje vrstno pestrost in povzroča izgubo redkih, ogroženih vrst (Bridgham et al. 1996, Bollens, Güsewell / Klötzli 1998, Bedford, Walbridge / Aldous 1999).

Poključka in ostala slovenska barja sodijo med najjužnejša šotna barja v Evropi. Zaradi njihove lege na robu areala razširjenosti šotnih barij so še posebno ogrožena, kar jim daje še večji pomen. Zaradi redkih, ogroženih rastlinskih vrst in rastlinskih združb ter zaradi njihovih specifičnih ekoloških pogojev so upravičena do načrtnega varovanja. Varstvo barij, ki ima za cilj njihovo ohranitev v čim bolj naravni obliki, mora zlasti stremeti k zmanjšanju vseh obstoječih in potencialnih nevarnosti za njihov obstoj.

Kljub temu, da manjša barja na Pokljuki predstavljajo zanimive biotope in na malopovršinski način prispevajo k členitvi gozdnega prostora, so pogosto prezrta. Zaradi skromnih razsežnosti so zagotovo še bolj ogrožena kot večja barja in se zaradi tega tudi intenzivneje spreminjajo.

S formalnim varstvom barij bi se morala povečevati tudi dejanska skrb zanje in nadzor nad posegi v njihovo širše zaledje. To bi konkretno pomenilo tudi omejevanje prometa in rekreativne dejavnosti v neposredni bližini. Ker pa realno gledano širšega območja barij ne moremo zapreti, bi ponekod morali poseči tudi z ukrepi aktivnega varovanja.

5.1.1.5 VIRI

- Alber, R., Bragazza, L., Gerdol, R. 1996: Ein Beitrag zur Moortypologie am südlichen Rand des *Sphagnum*-Moorareals in Europa.- *Phyton* 36: 107-125.
- Bedford, B. L., Walbridge, M. R., Aldous, A. 1999: Patterns in nutrient availability and plant diversity of temperate North American wetlands.- *Ecology* 80 (7): 2151-2169.
- Bollens, U., Güsewell, S., Klötzli, F. 1998: Zur relativen Bedeutung von Nährstoffeintrag und Wasserstand für die Biodiversität in Streuwiesen.- *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH, Zürich*, 64: 91-101.
- Bragazza, L. 1994: Seasonal changes in water chemistry in a bog on the southern Alps.- *Suo* 44: 87-92.
- Bragazza, L. 1996: Delimitation of the aerobic peat layer in a *Sphagnum* mire on the southern Alps.- *Oecologia Montana* 5: 41-46.
- Bragazza, L. 1997: *Sphagnum* niche diversification in two oligotrophic mires in the Southern Alps of Italy.- *The Bryologist* 100: 507-515.
- Bragazza, L., Gerdol, R. 1996: Response surfaces of plant species along water-table depth and pH gradients in a poor mire on the southern Alps (Italy).- *Ann. Bot. Fennici* 33: 11-20.
- Bragazza, L., Alber, R., Gerdol, R. 1998: Seasonal chemistry of pore water in hummocks and hollows in a poor mire in the southern Alps (Italy).- *Wetlands* 18: 320-328.
- Braun-Blanquet J. 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.*- Springer, Wien, New York. 865 s.
- Bridgham, S. D., Richardson, C. J. 1993: Hydrology and nutrient gradients in North Carolina peatlands.- *Wetlands* 13: 207-218.
- Bridgham, S. D., Pastor, J., Janssens, J., Chapin, C., Malterer, T. J. 1996: Multiple limiting gradients in peatlands: a call for a new paradigm.- *Wetlands* 16: 45-65.
- Corley, M. F. V., Crundwell, A. C., Düll, R., Hill, M. O., Smith, A. J. E. 1981: Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature.- *J. Bryol.* 11: 609-689.
- Corley, M. F. V., Crundwell, A. C., 1991: Additions and amendments to the mosses of Europe and the Azores.- *J. Bryol.* 16: 337-356.
- Gerdol, R., Tomaselli, M., Bragazza, L. 1994: A floristic-ecologic classification of five mire sites in the montane-subalpine belt of South Tyrol (S Alps, Italy).- *Phyton* 34: 35-56.

- Gerdol, R. 1995: Community and species-performance patterns along an alpine poor-rich mire gradient.- J. Veg. Sci. 6: 175-182.
- Glaser, P. H., Janssens, J. A., Siegel, D. I. 1990: The response of vegetation to chemical and hydrological gradients in the Lost River peatland, northern Minnesota.- J. Ecology 78: 1021-1048.
- Gore, A. J. P. 1983: Introduction.- In. Gore, A. J. P (ed.) Mires: Swamp, Bog, Fen and Moor. Ecosystems of the World : 1-34. Elsevier, New York.
- Gorham, E., Janssens, J. A. 1992: Concept of fen and bog reexamined in relation to bryophyte cover and the acidity of surface waters.- Acta Societatis Botanicorum Poloniae 61: 7-20.
- Grolle, R., Long, D. G. 2000: An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia.- J. Bryol. 22: 103-140.
- Hill, M. O., Gauch, H. G. 1980: Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique.- Vegetatio 42: 47-58.
- Jeglum, J. K., He, F. 1995: Pattern and vegetation-environment relationships in a boreal forested wetland in northeastern Ontario.- Can. J. Bot. 73: 629-637.
- Karlin, E. F., Bliss, L. C. 1984: Variation in substrate chemistry along microtopographical and water-chemistry gradients in peatland.- Can. J. Bot. 62: 142-153.
- Korpela, L., Reinikainen A. 1996a: A numerical analysis of mire margin forest vegetation in South and Central Finland.- Ann. Bot. Fennici 33: 183-197.
- Korpela, L., Reinikainen A. 1996b: Patterns of diversity in boreal mire margin vegetation.- Suo 47: 17-28.
- Kutnar, L. 2000a: Vpliv okoljskih dejavnikov na biotsko raznovrstnost poključkih barjanskih smrekovij.- doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana, 245 s.
- Kutnar, L. 2000b: Spruce mire types on the Pokljuka plateau, Slovenia.- Phytion (Horn, Avstrija) 40: 123-128.
- Kutnar, L., Martinčič, A. 2001: Vegetacijske značilnosti izbranih poključkih barij in okoliškega smrekovega gozda.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 64: 57-104.
- Kutnar, L., Martinčič, A. 2002: Inicialna oblika barjanskega smrekovja *Piceo-Sphagnetum flexuosi* ass. nova v Sloveniji.- Razprave 4. razreda SAZU 43: 247-266.
- Kutnar, L., Urbančič, M. 2001: Soil and plant diversity in transition mire-forest zones on the Pokljuka plateau.- Glas. šum. pokuse (Zagreb) 38: 167-177.
- Kutnar, L., Simončič, P., Gaberščik, A., Martinčič, A. 2001: Rastiščne značilnosti izbranih poključkih barij in okoliškega smrekovega gozda.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 65: 83-125.
- Malmer, N. 1986: Vegetational gradients in relation to environmental conditions in north-western European mires.- Can. J. Bot. 64: 375-383.
- Maarel van der, E. 1979: Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity.- Vegetatio 39: 97-114.
- Martinčič, A. 1992: Rdeči seznam ogroženih listnatih mahov (*Musci*) v Sloveniji.- Varstvo narave 18, 190 s.
- Martinčič, A. 1995: Vegetacija razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) R. Tx. 37 v Sloveniji.- Biološki vestnik 40: 101-111.
- Martinčič, A. 1996: Barja.- V: Narava Slovenije, stanje in perspektive. Zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije, Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana: 122-132.

- Martinčič, A. 2002: Vegetacijske spremembe na barju Šijec (Pokljuka) pod vplivom naravnih dejavnikov.- V: Simpozij »Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju« - Izvlečki, Maribor, november 2002: 37.
- Martinčič, A., Piskernik, M. 1978: Vegetacija in ekologija rušja (*Pinus mugo* Turra) na barjih v Sloveniji.- Poroč. Vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. veg. 14: 237-245.
- Martinčič, A., Piskernik, M. 1985: Die Hochmoore Sloweniens.- Biološki vestnik, Vol. extraord. I: 1-239.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B. 1999: Mala flora Slovenije, Ključ za določevanje praprotnic in semenk.- Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. 845 s.
- Mayer, E., Zupančič, M. 1982: Flora in vegetacija Slovenije in problem njune zaščite.- Makedonska akademija na naukite i umetnostite, Skopje, Prilozi III, 1: 69-75.
- McCune, B., Mefford, M. J. 1999: PC-ORD: Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.0.- MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon. 237 s.
- Nordbakken, J. F. 1996: Plant niches along water-table gradient on an ombrotrophic mire expanse.- Ecography 19: 114-121.
- Oberdorfer, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora.- Ulmer, Stuttgart. 1051 s.
- Oberdorfer, E. (ed.), 1992: Süddeutsche Pflanzengesellschaften.- Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, New York. 308 s.
- Økland, R. H., Økland, T., Rydgren, K. 2001: A Scandinavian perspective on ecological gradients in north-west European mires: reply to Wheeler and Proctor.- J. Ecology 89: 481-486.
- Shannon, C. E., Weaver, W. 1949: The mathematical theory of communication.- University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Vitt, D. H., Chee, W. L. 1990: The relationships of vegetation to surface water chemistry and peat chemistry in fens of Alberta, Canada.- Vegetatio 89: 87-106.
- Zupančič, M. 1982: *Sphagno-Piceetum* R. Kuoch 1954 v Sloveniji: preliminary report.- Biološki vestnik 30: 137-149.
- Zupančič, M., 1996: Gozdna in grmiščna vegetacija.- V: Narava Slovenije, stanje in perspektive. Zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije, Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana: 85-95.
- Zupančič, M. 1999: Smrekovi gozdovi Slovenije.- SAZU Razred za naravoslovne vede, Dela 36, Ljubljana, 222 s.
- Wassen, M. J., Barendregt, A., Bootsma, M. C., Schot, P. P. 1989: Groundwater chemistry and vegetation gradients from rich fen to poor fen in the Naardermeer (The Netherlands).- Vegetatio 79: 117-132.
- Wheeler, B. D., Proctor, M. C. F. 2000: Ecological gradients, subdivisions and terminology of north-west European mires.- J. Ecology 88: 187-203.
- Wraber, T., Skoberne, P. 1989: Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije.- Varstvo narave 14-15: 9-428.

Standardi

- ISO/DIS 10390, 1992: Soil quality - Determination of pH.- V: ISO standards compendium: Environment - Soil Quality: 59-65. International Organization for Standardization, Geneve.
- ISO/DIS 10694, 1994: Soil quality - Determination of organic and total carbon after dry combustion.- V: ISO standards compendium: Environment - Soil Quality: 96-104. International Organization for Standardization, Geneve.

- ISO/DIS 11260, 1992: Soil quality - Determination of cation exchange capacity and base saturation - Method using barium chloride solution.- V: ISO standards compendium: Environment - Soil Quality: 151-162. International Organization for Standardization, Geneve.
- ISO/DIS 11261, 1993: Soil quality - Determination of total nitrogen - Kjeldahl method using titanium dioxide as catalyst.- V: ISO standards compendium: Environment - Soil Quality: 163-168. International Organization for Standardization, Geneve.
- ISO/DIS 11461, 1992: Soil quality - Determination of soil water content calculated on a volume basis - Gravimetric method.- V: ISO standards compendium: Environment - Soil Quality: 296-302. International Organization for Standardization, Geneve.

PRILOGA 1

Vertikalne vegetacijske plasti po vegetacijskih tipih (skupinah). Predstavljeni so: število ploskev (N) v vsakem tipu (skupini), frekvenca pojavljanja (n) in povprečna stopnja zastiranja (v %) za 97 rastlinskih vrst po vegetacijskih tipih (skupini E in F sta združeni).

OZNAKA SKUPINE SINTAKSONOMSKA OZNAKA SKUPINA ŠT. PLOSKEV	BARJE Z RUŠEVJEM		BARJE S SMREKOVJEM		SMREKOV GOZD - I		SMREKOV GOZD - II		NIZKA (PREHODNA) BARJA S ŠAŠOVJI	
	<i>Pino mugi- Sphagnetum</i>		<i>Sphagno girgensohnii- Piceetum</i> var. geogr. <i>Carex brizoides</i>		<i>Rhytidiadelpho lorei-Piceetum typicum / sphagnetosum</i>		<i>Rhytidiadelpho lorei- Piceetum cardaminetosum</i>		<i>Sphagno-Caricetum rostratae Caricetum davallianae Trichophoretum alpini</i>	
	A (N=7)		B (N=9)		C (N=9)		D (N=6)		E+F (N=11)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
DREVESNA in GRMOVNA PLAST										
<i>Picea abies</i>	7	12,9	9	43,3	9	58,7	6	79,2	9	13,1
<i>Pinus mugo</i>	6	52,6	1	15,0	-	-	-	-	-	-
ZELIŠČNA PLAST										
<i>Agrostis capillaris</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,3	7	0,5
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	2	0,5	2	0,5
<i>Anemone nemorosa</i>	-	-	-	-	-	-	6	5,0	8	3,3
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	-	-	-	-	3	12,8	1	0,5	-	-
<i>Calamagrostis villosa</i>	-	-	2	7,8	2	1,8	3	5,3	1	62,5
<i>Caltha palustris</i>	-	-	1	15,0	-	-	2	15,0	8	21,9
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,5
<i>Cardamine trifolia</i>	-	-	-	-	-	-	3	7,0	-	-
<i>Carex brizoides</i>	5	4,4	7	5,7	2	9,0	3	0,5	6	15,4
<i>Carex davalliana</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-	7	17,1
<i>Carex digitata</i>	-	-	-	-	1	0,5	2	1,8	-	-
<i>Carex echinata</i>	1	0,5	2	0,5	-	-	-	-	6	0,9
<i>Carex flava</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7,4
<i>Carex nigra</i>	6	4,2	9	1,6	2	1,8	-	-	7	1,2
<i>Carex pauciflora</i>	6	6,6	3	0,5	-	-	-	-	1	0,5
<i>Carex rostrata</i>	1	0,5	-	-	1	0,5	-	-	8	35,4
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	-	-	-	-	-	-	4	5,4	5	15,8
<i>Crepis paludosa</i>	1	0,5	-	-	-	-	2	0,5	8	6,6
<i>Cruciata glabra</i>	-	-	-	-	-	-	4	1,1	-	-
<i>Dactylorhiza maculata</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,5	8	0,8
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,3	3	1,3
<i>Dryopteris expansa</i>	-	-	1	0,5	2	1,8	1	0,5	-	-
<i>Equisetum palustre</i>	1	3,0	-	-	-	-	-	-	7	5,7
<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	3	6,2	4	1,1
<i>Eriophorum latifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4,0
<i>Eriophorum vaginatum</i>	5	19,2	6	3,8	-	-	-	-	-	-
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2,6
<i>Festuca heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,5	4	0,5
<i>Filipendula ulmaria</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,5	2	1,8
<i>Fragaria vesca</i>	-	-	-	-	-	-	3	5,3	-	-
<i>Galium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,5
<i>Geum rivale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,5
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-	-	-	-	2	0,5	4	0,5	2	1,8
<i>Hieracium sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,3	-	-
<i>Huperzia selago</i>	-	-	-	-	2	0,5	1	0,5	-	-
<i>Juncus filiformis</i>	2	7,8	1	0,5	1	0,5	-	-	-	-
<i>Luzula luzulina</i>	-	-	2	0,5	6	0,5	5	0,5	1	0,5
<i>Luzula luzuloides</i>	-	-	-	-	4	0,5	2	1,8	-	-
<i>Luzula pilosa</i>	1	3,0	3	0,5	8	2,1	6	0,9	2	0,5
<i>Lycopodium annotinum</i>	-	-	-	-	8	7,6	-	-	-	-

<i>Maianthemum bifolium</i>	2	7,8	2	1,8	1	0,5	5	6,8	6	1,3
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	4	1,8	2	0,5	-	-	4	0,5	4	0,5
<i>Molinia caerulea</i>	1	3,0	-	-	-	-	-	-	1	3,0
<i>Nardus stricta</i>	1	0,5	-	-	-	-	1	0,5	5	1,0
<i>Oxalis acetosella</i>	-	-	-	-	7	1,9	5	9,4	1	0,5
<i>Oxycoccus palustris</i>	7	5,4	1	0,5	-	-	-	-	3	0,5
<i>Parnassia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,5	5	1,5
<i>Pinguicula vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,8
<i>Poa alpina f. vivipara</i>	-	-	-	-	1	0,5	5	0,5	-	-
<i>Polygala vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2,2
<i>Potentilla erecta</i>	1	15,0	1	0,5	-	-	1	3,0	11	18,6
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6,1
<i>Trichophorum alpinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	22,0
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,5	2	1,8
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,5	2	0,5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	7	34,8	9	48,7	6	31,8	6	27,3	6	5,8
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	7	27,9	8	10,0	3	1,3	5	10,8	8	3,3
<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,5	7	7,8
<i>Veronica officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	3	0,5	-	-
<i>Viola biflora</i>	-	-	-	-	-	-	2	15,0	2	1,8
MAHOVNA PLAST										
<i>Aulacomnium palustre</i>	1	0,5	-	-	-	-	-	-	8	5,1
<i>Bazzania trilobata</i>	-	-	1	0,5	3	1,3	-	-	-	-
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	19,1
<i>Calliergon cordifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5,3
<i>Calliergon stramineum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5,8
<i>Calliergonella cuspidata</i>	1	0,5	1	0,5	-	-	-	-	2	0,5
<i>Campylium stellatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,1
<i>Cetraria islandica</i>	-	-	-	-	3	2,2	1	0,5	-	-
<i>Cladonia furcata</i>	-	-	-	-	5	1,0	2	0,5	-	-
<i>Climacium dendroides</i>	-	-	-	-	-	-	3	0,5	7	3,3
<i>Cratoneuron decipiens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2,2
<i>Dicranum polysetum</i>	1	0,5	6	0,9	6	12,8	1	0,5	-	-
<i>Dicranum scoparium</i>	-	-	2	0,5	2	7,8	6	0,9	-	-
<i>Drepanocladus cossonii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	17,3
<i>Homalothecium nitens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8,4
<i>Hylocomium splendens</i>	1	0,5	4	1,1	3	0,5	3	12,8	3	2,2
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	-	-	-	-	2	0,5	2	1,8	1	0,5
<i>Plagiochila asplenoides</i>	-	-	-	-	-	-	2	9,0	1	0,5
<i>Plagiomnium rostratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9,5
<i>Plagiothecium laetum</i>	-	-	-	-	3	0,5	-	-	-	-
<i>Plagiothecium undulatum</i>	-	-	2	0,5	1	0,5	-	-	-	-
<i>Pleurozium schreberi</i>	2	0,5	3	1,3	1	0,5	4	14,0	4	1,1
<i>Polytrichum commune</i>	1	3,0	9	10,6	1	3,0	-	-	1	0,5
<i>Polytrichum formosum</i>	-	-	-	-	9	2,4	3	1,3	-	-
<i>Polytrichum strictum</i>	4	8,4	1	0,5	-	-	-	-	4	1,1
<i>Rhizomnium punctatum</i>	-	-	-	-	2	0,5	1	0,5	2	7,8
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	-	-	2	1,8	7	0,9	3	1,3	-	-
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	-	-	1	0,5	3	1,3	5	18,7	6	19,8
<i>Sphagnum capillifolium</i>	4	11,0	6	4,2	-	-	-	-	3	5,3
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	1	0,5	8	19,3	5	25,3	-	-	2	1,8
<i>Sphagnum magellanicum</i>	7	56,1	9	19,8	1	3,0	-	-	4	8,4
<i>Sphagnum flexuosum</i>	6	18,5	4	14,0	1	15,0	-	-	4	4,8
<i>Sphagnum fallax</i>	1	3,0	3	18,5	-	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum russowii</i>	4	14,6	3	10,2	1	3,0	-	-	1	3,0
<i>Sphagnum squarrosum</i>	-	-	1	37,5	1	0,5	-	-	1	0,5

PRILOGA 2

Vegetacija raziskovalnih ploskev po izbranih barjih (slika 1)

BARJE	Pl. 1 <i>plot 1</i>	Pl. 2 <i>plot 2</i>	Pl. 3 <i>plot 3</i>	Pl. 4 <i>plot 4</i>	Pl. 5 <i>plot 5</i>	Pl. 6 <i>plot 6</i>	Pl. 7 <i>plot 7</i>
bGP	Sph-Pic_Cbri	Sph-Pic_Cbri	Sph-Pic_Cbri	Sph-Pic_Cbri	RI-Pic_sphgir	RI-Pic_sphgir	RI-Pic_sphgir
b24	Cdav	Pic-Sphfle	Sph-Cros	Sph-Cros	Cdav	RI-Pic_card	RI-Pic_card
b25	RI-Pic_sphgir	RI-Pic_sphgir	Sph-Cros	Sph-Cros	Cdav	RI-Pic_card	RI-Pic_card
b8	Sph-Pic_Cbri	Sph-Pic_Cbri	Pin-Sphrus	Pin-Sphrus	Pin-Sphrus	Sph-Pic_Cbri	RI-Pic_typ
b12	Pin-Sphrus	Pin-Sphrus	Pin-Sphrus	Sph-Pic_Cbri	Sph-Pic_Cbri	RI-Pic_sphgir	RI-Pic_typ
b11	RI-Pic_card	Sph-Cros	Sph-Cros	Talp	RI-Pic_card	RI-Pic_typ	RI-Pic_typ

Legenda:

Pino mugi-Sphagnetum russowii: Pin-Sphrus

Piceo-Sphagnetum flexuosi: Pic-Sphfle

Sphagno-Piceetum var.geogr. *Carex brizoides*: Sph-Pic_Cbri;

Sphagno-Caricetum rostratae: Sph-Cros

Caricetum davallianae: Cdav

Trichophoretum alpini: Talp

Rhytidiadelpho lorei-Piceetum typicum: RI-Pic_typ

Rhytidiadelpho lorei-Piceetum sphagnetosum girgensohnii: RI-Pic_sphgir

Rhytidiadelpho lorei-Piceetum cardaminetosum: RI-Pic_card

5.1.2 INICIALNA OBLIKA BARJANSKEGA SMREKOVJA *Piceo-Sphagnetum flexuosi* ass. nova V SLOVENIJI

5.1.2.1 UVOD

Rastišča smreke so v ekološkem pogledu izredno pestra. To se kaže ne samo v oblikovanosti in temperaturnem režimu rastišč, temveč tudi v pestrosti geološke in pedološke podlage. Tako uspeva smreka v širokem razponu med grobo skeletno mineralno podlago in organskimi, šotnimi ter zamočvirjenimi tlemi. Lahko uspeva na mineralno bogatejših obrobjih visokih barij, neredko pa tudi na dvignjenih, ombrotrofnih, mineralno zelo revnih delih. V slednjem primeru je pretežno primešana prevladujočima vrstama *Pinus mugo* ali *Pinus uncinata*. O maloštevilnih visokih barij v Nemčiji, ki jih v ombrotrofnem delu porašča izključno ali prevladujoča smreka, z značilnim krnjavim in pritlikavim habitusom, poroča že KAULE (1974). Tipološko vrednotenje smreke na šotni, barjanski podlagi je različno. Smrekovi drevesni sestoji na obrobju visokih barij in na spodnjem delu nagiba so v srednjeevropskem alpskem prostoru opredeljeni pretežno kot združba *Mastigobryo-Piceetum* (Schmidt / Gaisberg 1936) Br.-Bl. & Sisingh in Br.-Bl. et al. 1939 corr. Zupančič 1999 (Syn.: *Bazzanio-Piceetum* Oberdorfer 1957) ali kot *Sphagno-Piceetum* R. Kuoch 1954, corr. Zupančič 1982. Obe združbi spadata v razred *Vaccinio-Piceetea*. V isti razred spada tudi združba *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* Kleist 1929 em. Matuskievicz 1962 z obrobja visokih barij, kjer je smreka drevesne oblike primešana z visokim deležem. Sestoji na ombrotrofnem delu visokih barij, kjer je krnjava, pritlikava smreka primešana v manjšem obsegu, pa so pretežno opredeljeni kot združba *Pino mugo-Sphagnetum magellanicum*, ki spada v razred *Oxycocco-Sphagnetea*. Sintaksonomski status teh sestojev je precej različen, od faciesa do variante ali subvariante (Dierssen / Dierssen 1984, Steiner 1992).

Vse samostojne smrekove združbe opisane doslej so bile uvrščene v razred *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 emend. Zup. 1976. Šele leta 1986 je Krisai opisal asociacijo *Piceo-Sphagnetum magellanicum* Krisai 1986 in jo na podlagi prevladovanja visokobarjanskih vrst uvrstil v razred *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943. Barjansko smrekovje se pojavlja na nekaterih visokih barij Avstrije v podobnih ekstremnih, ombro-oligotrofnih razmerah in s podobno vrstno sestavo kot jo ima barjansko ruševje *Pino mugi-Sphagnetum*. Krisai (1986), podobno kot pred njim že Kaule (1974: 34), ne navaja vzrokov za izmenjavanje smreke in rušja v razmeroma podobnih ekoloških pogojih. V ekstremnih barjanskih razmerah je smreka značilne krnjave in pritlikave rasti. Pri razmeroma visoki starosti (80-120 let in več) praviloma dosega višino le okoli 1,5 metra (Krisai 1986).

V Sloveniji so doslej obdelovali smreko na šotnih barjanskih tleh Piskernik & Martinčič (1970), ki sta opisala več »mezotrofnih smrekovih ekocenov«, predvsem pa Zupančič, ki je v več razpravah (1982, 1999) obravnaval to problematiko. Slednji je uvrstil vse sestojne drevesaste smreke na organski šotni podlagi z obrobja barij v posebno združbo makroasociacije *Sphagno-Piceetum* R. Kuoch 1954 corr. Zupančič 1982 in jo poimenoval *Sphagno-Piceetum* R. Kuoch 1954 corr. Zupančič 1982 var. geogr. *Carex brizoides* Zupančič 1982 corr. 1999. Šele v zadnjem času pa se je pokazalo, da tudi pri nas na nekaterih visokih barij v pravih ombrotrofnih razmerah obstajajo površine s prevladujočimi ali čistimi sestoji smreke, ki je izrazito krnjave in pritlikave rasti.

Tovrstno smrekovje smo do sedaj obravnavali kot inicialno fazo asociacije *Sphagno-Piceetum* R. Kuoch 1954 corr. Zup. 1981 var. geogr. *Carex brizoides* Zup. 1982 corr. 1999, vendar pa dajejo florističnemu sestavu teh površin najmočnejši pečat značilne vrste visokega barja oz. razreda *Oxycocco-Sphagnetea*. Zato menimo, da ga lahko smatramo kot samostojen sintakson tega razreda. To smo nakazali že v predhodni objavi (Kutnar / Martinčič 2000), v kateri navajamo t. i. inicialno obliko barjanskega smrekovja. V skladu s predhodnimi *ugotovitvami*

(Krisai 1986, Wurm / Krisai 1993) smo inicialno barjansko smrekovje provizorično uvrstili v asociacijo *Piceo-Sphagnetum magellanici* Krisai 1986. Vendar pa so se pri kasnejših analizah pokazale tako velike razlike, da je upravičena postavitev samostojne asociacije.

5.1.2.2 RAZISKOVALNI OBJEKTI IN METODE

Popise (priloga 3), ki spadajo v novo asociacijo, smo napravili na barjih na Pohorju (Ostruščica, Ostrivec), v Karavankah (Pavličevo sedlo) in na Pokljuki (Goreljek, Golenberca, Mrzli Studenec, Malo Barje, Malo Blejsko barje). Na izbranih raziskovalnih objektih smo izdelali 24 fitocenoloških popisov po standardni srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet 1964).

Inicialno barjansko smrekovje pri nas smo primerjali z domnevno podobnim tipom barjanske vegetacije, ki so ga opisali v Avstriji (*Piceo-Sphagnetum magellanici* Krisai 1986). V primerjalne analize smo vključili naslednjih 16 popisov te asociacije:

- 10 popisov - Krisai et al. (1991): Tabela IV, s. 49 (popisi št. 147, 146, 145, 67, 60, 148, 10, 59, 153, 94 po vrstnem redu kot si sledijo v tabeli)
- 6 popisov - Wurm / Krisai (1993): Tabela III, s. 83 (popisi označeni s številkami protokolov 44, 15, 27, 34, 26, 17 - v tabeli po vrstnem redu od št. 18 do št. 23);

Za primerjalno analizo smo uporabili tudi popise drugih podobnih tipov vegetacije, ki jih v Sloveniji najdemo barjih ali na njihovem obrobju:

- a) 9 popisov barjanskega ruševja (*Pino mugi-Sphagnetum* s. lat.) - Martinčič & Piskernik (1978): Tabela s. 240-241 (*Pino mugi-Sphagnetum fusci*: popisi št. 1, 3 in 7; - *russowii*: popisi št. 8, 11 in 13; - *girgensohnii*: popisi št. 15, 18 in 21)
- b) 9 popisov barjanskega smrekovja (*Sphagno-Piceetum* R. Kuoch 1954 corr. Zup. 1982 var. geogr. *Carex brizoides* Zup. 1982 corr. 1999) - Zupančič (1982): Priloga - tabela (št. popisov 1, 4, 10, 15, 19, 20, 25, 31 in 36).
- c) 11 popisov smrekovja z mahom resnikom (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum* (M. Wrab. 1953 n. nud.) Zup. (1976) 1981 emend.) - Zupančič (1999): Priloge - Tabela 4 (št. popisov 1, 7, 14, 23, 27, 29, 36, 50, 68, 82 in 85).

Popisi po posameznih tipih vegetacije so bili izbrani tako, da čimbolj odražajo ekološki in floristični razpon posamezne asociacije. Po popisih in sintaksonih smo ugotavljali število rastlinskih vrst.

Za analizo biotske pestrosti pa smo uporabili Shannonov indeks H' (Shannon / Weaver 1949). Izračun indeksa poteka po naslednji formuli:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \ln(p_i))$$

kjer je:

H'Shannonov indeks pestrosti; p_irelativni delež i - te vrste (relativizirano z vsoto zastiranja vseh vrst na ploskvi);vsota izračunov za vse prisotne (S) vrste na posamezni ploskvi.

Za analizo podobnosti vrstne sestave asociacij smo uporabili Sørensenov koeficient (QS):

$$QS = \left(\frac{2 * N_{xy}}{N_x + N_y} \right) * 100$$

N_{xy}število rastlinskih vrst, ki se pojavljajo hkrati v skupini X in Y; N_xštevilo vseh rastlinskih vrst v skupini X; N_yštevilo vseh rastlinskih vrst v skupini Y.

S pomočjo programskega računalniškega paketa PC-ORD (McCune / Mefford 1999) smo oblikovali skupine podobnih fitocenoloških popisov. Osnova za oblikovanje skupin je bila floristična sestava, stopnja zastiranja posameznih vrst in vertikalna členitev. Pri razvrščanju v skupine (klastrska analiza) smo kot metodo hierarhičnega združevanja v skupine uporabili Wardovo metodo. Kot mero podobnosti smo uporabili relativno Sørensenovo razdaljo (imenovano tudi Kulczynski-jev koeficeint).

Z DCA ordinacijo (*Detrended Correspondence Analysis*), ki temelji na tehniki lastnih vrednosti, smo analizirali glavne strukturne in ekološke gradientne vegetacije. Kot glavno matriko smo uporabili fitocenološke popise po ploskvah. Za DCA ordinacijo smo uporabili računalniški paket PC-ORD (McCune / Mefford 1999)

Nomenklatura vira sta bila: Martinčič et al. (1999) za vaskularne rastline, Dierssen (2001) za mahove.

5.1.2.3 UGOTOVITVE

Sinsistematika in tipologija združbe

Floristični sestav združbe, struktura in sociološka zgradba

Floristični sestav nove asociacije je prikazan v analitični tabeli. Na terenu smo popisali 61 vrst. Od vseh popisanih vrst se jih 46 pojavlja vsaj v dveh popisih, zato smo jih zajeli v tabeli in jih upoštevali pri podrobnejši floristični analizi. Osrednjo skupino predstavljajo ombrotrofne vrste, značilnice sintaksonov razreda *Oxycocco-Sphagnetea*, ki obsegajo 16 vrst (34,8 %). Piceetalne vrste, značilnice sintaksonov razreda *Vaccinio-Piceetea*, obsegajo sicer prav toliko vrst, vendar je med obema ključnima skupinama pomembna razlika. Največji delež v vegetacijskem pokrovu prispevajo ombrotrofne, visokobarjanske vrste - predvsem šotni mahovi na vseh popisnih ploskvah pokrivajo celotno površino - pri čemer posebej izstopa vrsta *Sphagnum magellanicum*. Pomemben delež imajo tudi naslednje vrste: *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum flexuosum* in *Polytrichum strictum*. Vse te vrste imajo tudi najvišji stopnji stalnosti (V in IV). Predvsem sfagnumske vrste nakazujejo najvišjo stopnjo razvoja vegetacije na naših visokih barjih, primerljivo z združbo *Pino mugii-Sphagnetum russowii* Martinčič & Piskernik 1978. Higrofilne vrste, značilne za odprte vodne površine, niso prisotne v florističnem seznamu nove asociacije.

Skupina piceetalnih vrst je številčno primerljiva s skupino ombrotrofnih vrst, vendar je njena edifikatorska vloga v združbi razločno manjša. Najvišjo stopnjo stalnosti dosežajo le vrste *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* in *Picea abies*. Ob tem pa te vrste v posameznih popisih le redko presežejo oceno abundance 2. Vse druge vrste iz te skupine so navzoče le v manjšem številu popisov, pretežno z nizkimi ocenami pokrovnosti. Rastiščne razmere na površinah nove združbe so za smreko ekstremne, relativno slabe. Zaradi tega je njen habitus močno krnjav. Večinoma pa uspeva v majhnih skupinah.

Med ostalimi vrstami najdemo še nekatere vrste razreda nizkobarjanske vegetacije (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) in reda *Molinietales*. Njihov pomen za združbo, tako iz vidika stopnje zastiranja, kot tudi stalnosti, je neznaten.

V združbo smo vključili tudi nekaj popisov, kjer je poleg smreke tudi *Pinus mugo* (Malo barje, Malo Blejsko barje) ali *Pinus sylvestris* (barje pod Pavličevim sedlom). Na Malem Blejskem barju na Pokljuki je ombrotrofni del dvignjen okoli 4 m nad okolico. Porašča ga sicer 2-4 m visoko rušje, vendar je delež smreke zelo velik. Pri tem pa je nenavadno to, da

smreka dosega višino 10 in več metrov, z običajnim drevesastim habitusom, hkrati s tem pa v floristični inventarju teh sestojev prevladujejo vrste iz razreda *Oxycocco-Sphagnetea*. Ker je smreka razvojno naprednejša od rušja, smo popise teh sestojev uvrstili v novo asociacijo. Razmeroma visokorastoča drevesa smreke na tem predelu so verjetno v veliki meri posledica manjše mokrotnosti podlage zaradi močno dvignjene površine.

Na barju pod Pavličevim sedlom je nizka smreka, ki pa ni izrazito pritlikava in krnjava, primešana rdečemu boru drevesne oblike. V popisih s tega barja predstavljajo vrste iz razreda *Oxycocco-Sphagnetea* več kot polovico vseh. Ker pa doslej v literaturi še ni bila opisana nobena ombrotrofna združba z vrsto *Pinus sylvestris*, smo ob upoštevanju razvojnega principa tudi te popise uvrstili v novo asociacijo.

Značilnice in razlikovalnice

Pri določanju značilnic nove asociacije zaidemo v težave, ker je njen floristični inventar v veliki meri podoben inventarju makroasociacije *Pino mugii-Sphagnetum* s. lat. Obstaja pa tudi relativno velika podobnost z ombrotrofnim delom florističnega inventarja makroasociacije *Sphagno-Piceetum* oz. s slovensko asociacijo *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*. Zato je identifikacijski značaj izbranih značilnic v določeni meri relativen. Kot značilnice smo izbrali vrste *Sphagnum flexuosum*, *Oxycoccus palustris* in *Oxycoccus microcarpus*.

Na osnovi ugotovitev smo novo asociacijo poimenovali *Piceo-Sphagnetum flexuosi* ass. nova.

Vrsta *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. ima v Evropi po Dierssenu (2001) širok ekološki razpon, saj uspeva v združbah minerotrofnih sintaksonov *Scheuchzerietalia*, *Caricion nigrae*, *Caricion elatae* in *Piceion* ter v ombrotrofnih združbah razreda *Oxycocco-Sphagnetea*. V Sloveniji je njena ekologija precej bolj enotna. Uspeva na visokih barjih v združbah z rušjem, torej na najvišjem razvojnem nivoju in je nedvomno značilnica razreda *Oxycocco-Sphagnetea* (Martinčič / Piskernik 1985). Izven teh visokobarjanskih združb uspeva samo še v asociaciji *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides* (Zupančič 1982, 1999), vendar pa na šotni podlagi, ki ji z visoko stalnostjo daje tudi značilen poudarek.

Vrsta *Oxycoccus palustris* Pers. spada v Sloveniji med prave ombrotrofne vrste, značilnice razreda *Oxycocco-Sphagnetea*. Običajno uspeva na visokih barjih v montanskem pasu, redkeje jo najdemo tudi na mineralno nekoliko bogatejših rastiščih, na oligotrofnih barjih v nižjih predelih. Njen vlažnostni razpon uspevanja je razmeroma velik, vendar ima optimum uspevanja na zmerno vlažnih rastiščih.

Vrsta *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. je vezana izključno na visoka barja, na ombrotrofna rastišča, vendar je prisotna v zrelejših, manj vlažnih razvojnih oblikah visokobarjanske vegetacije. V Sloveniji je najbolj pogosta na Pohorju, na karbonatni podlagi je le na nekaj barjih v Julijskih Alpah. Štejemo jo za značilnico razreda *Oxycocco-Sphagnetea*.

Z izborom diferencialnih vrst (razlikovalnic) smo želeli, ob relativno šibkejših značilnicah, ločiti novo združbo po eni strani od drugih združb razreda *Oxycocco-Sphagnetea*, po drugi strani pa od makroasociacije *Sphagno-Piceetum* in asociacije *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*. V ta namen smo izbrali vrsti *Picea abies* in *Polytrichum strictum*. Prisotnost smreke na ombrotrofnih rastiščih visokega barja, tudi ko je v maloštevilnih primerih

pomešana z rušjem, razmeroma dobro loči novo združbo od floristično podobnih združb makroasociacije *Pino mugi-Sphagnetum*.

Ločevanje od makroasociacije *Sphagno-Piceetum* je nekoliko bolj zapleteno. V pogledu vrst, ki so bolj vezane na minerotrofne razmere, je nova asociacija *Piceo-Sphagnetum flexuosi* izrazito negativno označena. Od 51 piceetalnih vrst, kolikor jih po Zupančiču (1999) vključuje makroasociacija *Sphagno-Piceetum*, jih v novi asociaciji najdemo samo 16. Ob tem je potrebno poudariti, da v novi asociaciji manjka vrsta *Carex brizoides* in da je vrsta *Sphagnum girgensohnii* zabeležena le v dveh popisih. Med minerotrofnimi vrstami tako ni primerne vrste, ki bi bila dobra razlikovalnica. Malo možnosti je tudi med ombrotrofnimi vrstami. Med sfagnumskimi vrstami ne pride nobena v poštev, saj so vse uporabljene kot značilnice, predvsem pa kot razlikovalnice makroasociacije *Sphagno-Piceetum*. Vrsta *Polytrichum strictum*, ki smo jo izbrali za razlikovalnico asociacije *Piceo-Sphagnetum flexuosi* v preje omenjeni makroasociaciji sicer nastopa, vendar le v nekaj popisih (stalnost I), v novi združbi pa manjka le v nekaj popisih (stalnost IV). Po Dierssensu (2001) je trdna značilnica razreda *Oxycocco-Sphagnetea*, enak značaj pa ima tudi v Sloveniji (Martinčič / Piskernik 1985).

Tipološka členitev

Združbo *Piceo-Sphagnetum flexuosi* členimo na naslednje nižje sintaksonomske enote:

- *Piceo-Sphagnetum flexuosi trichophoretosum cespitosi* subass. nova – subasociacija je zaenkrat omejena na silikatno Pohorje, kjer je razlikovalnica *Trichophorum cespitosum* razširjena na nekaterih visokih barjih. Enak pomen ima sicer tudi vrsta *Oxycoccus microcarpus*, ki pa smo jo izbrali za značilnico asociacije. Holotipus subasociacije je popis 2 - analitična tabela.

- *Piceo-Sphagnetum flexuosi typicum* subass. nova – tipična subasociacija nima posebnih razlikovalnic. Razširjena je na barjih na Pokljuki, ki so nastala na karbonatni matični podlagi. Holotipus subasociacije in istočasno asociacije je popis 9 - analitična tabela.

- *Piceo-Sphagnetum flexuosi pinetosum sylvestris* subass. nova – subasociacija je razvita na barju pod Pavličevim sedlom nad Logarsko dolino. Razlikovalnica *Pinus sylvestris* nastopa v drevesni obliki, vendar v kombinaciji, kjer ombrotrofne vrste obsegajo dobro polovico vseh vrst v florističnem sestavu združbe. Delež piceetalnih predstavnikov v subasociaciji obsega le 5 vrst, med njimi *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea* in *Calluna vulgaris*, ki so vedno prisotne na visokih barjih, ko doseže razvoj najvišji nivo. Holotipus subasociacije je popis 23 - analitična tabela.

Sukcesijska dinamika

Nastanek

O nastanku ombrotrofnih smrekovih barij oz. ombrotrofnih površin s smreko zaenkrat v literaturi ni podatkov. Krisai (1986), ki je opisal doslej edino ombrotrofno smrekovo združbo, poudarja, da ni jasno, zakaj uspeva smreka namesto rušja ob podobnem florističnem sestavu. Tudi v Sloveniji dosedanje vedenje ne daje jasnega odgovora. Najbolj logična razvojna pot bi sicer bila *Pino mugi-Sphagnetum* s.lat. → *Piceo-Sphagnetum flexuosi*. Vendar proti temu govori dejstvo, da se na najbolj osušene, najbolj progresivno razvite dele visokih barij, ne naseljuje smreka. Tako opažamo npr. na barjih Šijec in Za Blatom, da se v centru barij, na

najvišjih in najbolj osušenih mestih močno zmanjša število ombrotrofnih vrst, vključno z vrstami iz rodu *Sphagnum*. Vendar pa je število minerotrofnih, piceetalnih vrst neznatno in se ne poveča v primerjavi z okolico. Smreka pa je v teh razmerah zelo redka ali povsem odsotna. Tudi razvojna smer preko najzrelejše visokobarjanske združbe z rušjem, *Pino mugii-Sphagnetum girgensohnii* (Martinčič / Piskernik 1985) ne pride v poštev, ker je delež ombrotrofnih vrst v njej znatno manjši kot v novi združbi. Treba pa je še upoštevati, da je najbolj primitivna oblika združbe *Piceo-Sphagnetum flexuosi*, s krnjavo in pritlikavo smreko, vedno brez rušja. Zato se nam tudi ne zdi verjetna pot nastanka združbe *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides* kot zaporedje združb: *Sphagnetum* s. lat. → *Sphagnetum pinetosum mugo* → *Pino-Sphagnetum* s. lat. → *Sphagno-Pinetum* → *Sphagno-Piceetum*, ki jo kot eno izmed možnosti omenja Zupančič (1999).

Iz vsega povedanega sledi, da predstavlja združba *Piceo-Sphagnetum flexuosi* primarni razvojni stadij lesnate vegetacije na nekaterih visokih barjih, torej vzporeden z vegetacijo ruševja. Kdaj je prišlo do naseljevanja smreke je zaenkrat nemogoče reči, ker ni bila opravljena radiokarbonska določitev starosti šotnih plasti. Nekaj nam o tem lahko pove debelina šotnih plasti. Na barju Goreljek je barjansko smrekovje v obliki okoli pol metra visokih otokov sredi združbe *Sphagno-Caricetum rostratae*. Debelina plasti šote, ki je nastala pretežno iz sfagnumskih vrst, znaša na tem barju okoli 120 cm od osnovnega nivoja. Na barju pri Mrzlem Studencu (b24 v Kutnar 2000) je sfagnumska šota debela najmanj 60 cm. Na barju Golenberca, kjer je barjansko smrekovje v obliki dvignjenih otokov sredi združbe *Trichophoretum alpini*, je debelina sfagnumske šote ponekod komaj 15 cm. Za druga obravnavana barja žal nimamo podatkov. Iz teh podatkov je razvidno, da je časovni razpon nastanka združbe relativno velik.

Nadaljnji razvoj

Tako kot ni v literaturi podatkov o nastanku edine doslej poznane ombrotrofne smrekove združbe *Piceo-Sphagnetum magellanicum*, tudi ni podatkov o njenem nadaljnjem razvoju. Isto velja tudi za našo združbo *Piceo-Sphagnetum flexuosi*. Njen nadaljnji sukcesijski razvoj je na temelju doslej zbranega popisnega gradiva dokaj nejasen. Najprimitivnejšo razvojno stopnjo predstavljajo nedvomno površine, kjer je velika vlažnost tal in je smreka v krnjavi, pritlikavi obliki. Od te stopnje naprej verjetno vodita dve smeri. Ena pelje preko čistih ombrotrofnih razmer, kopičenja šote in dviga površine. Ob takem razvoju postaja rastišče vse manj vlažno, povečuje pa se tudi stopnja mineralizacije šote. Življenjske razmere za smreko se izboljšujejo, zato je njen habitus normalen, dosega pa že pravo drevesno velikost. Primer takega razvoja predstavlja Malo Blejsko barje, kjer smreka v floristično povsem visokobarjanskem okolju dosega višino tudi nad 10 m. Verjetno predstavlja ta pot trajni stadij, saj se ekološke razmere na dvignjenem delu barja brez spremembe regionalne klime ali brez človekovega vpliva ne morejo spremeniti.

Drugo možno pot nadaljnega razvoja lahko pričakujemo tam, kjer je ombrotrofnost manj izrazita, kjer je v podlagi nekoliko več mineralnih snovi. V takem primeru je možno, da vodi nadaljnji razvoj v minerotrofno združbo *Sphagno-Piceetum* s. lat., ki vsebuje vsaj na ozemlju Slovenije kar precej ombrotrofnih vrst. Vendar je ta pot zanesljivo dolgotrajna, saj je tako povečevanje količine mineralnih snovi zelo počasen proces. Ob tem se ombrotrofne vrste vse bolj kopičijo na dvignjenih mestih okrog skupin smrek, kjer je vpliv mineralno bogatejše podlage manjši.

Ekologija združbe

Novo asociacijo najdemo v ekstremnih, ombrotrofnih razmerah. Pojavlja se izključno na šotni podlagi, ki je večino leta rahlo vlažna. Vendar pa je dovolj odmaknjena od talne vode, da onemogoča uspevanje higrofilnih vrst in ustvarja minimalne pogoje za uspevanje nekaterih nebarjanskih, piceetalnih vrst. Šotna tla imajo podobne karakteristike kot tista, ki jih porašča barjansko ruševje. Za distrična šotna tla z visoko vsebnostjo vode je značilna nizka vrednost pH ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} < 5$), nizka vsebnost baz (še posebej kalcija), visoka vsebnost ogljika in visoko razmerje C/N.

5.1.2.4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Vrstna pestrost in podobnost

Primerjali smo popise nove asociacije *Piceo-Sphagnetum flexuosi* z izbranimi, razmeroma reprezentativnimi popisi asociacij, ki se pojavljajo v podobnih ekoloških razmerah. V prvi vrsti smo novo asociacijo primerjali s podobnim tipom inicialnega barjanskega smrekovja, ki so ga opisali v Avstriji (*Piceo-Sphagnetum magellanicum*). Nadalje smo primerjalno analizirali novo asociacijo v odnosu do dveh barjanskih asociacij, ki se pojavljata pri nas: *Pino mugii-Sphagnetum* s. lat. in *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*. Da bi dobili širši floristično-vegetacijski in tudi ekološki razpon smo v analizo vključili tudi smrekovje, ki se običajno pojavlja na mineralnih tleh, na obrobju barij (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*).

Analiza vrstne pestrosti je pokazala, da se v popisih nove asociacije pojavlja skupaj 61 različnih rastlinskih vrst. V povprečju je v popisih prisotno nekaj manj kot 16 vrst. Primerjalna analiza (preglednica 3) je pokazala, da se v podobni asociaciji inicialnega barjanskega smrekovja v Avstriji (*Piceo-Sphagnetum magellanicum*) pojavlja nekaj vrst manj kot pri nas. V tej asociaciji je povprečno število vrst na popis 14. Še nekoliko manj vrst je zabeleženih v popisih našega barjanskega ruševja (*Pino mugii-Sphagnetum* s. lat.). Mnogo več vrst pa najdemo v barjanskemu smrekovju *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides* in še posebej v nebarjanskem smrekovju *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*.

Podobno gradacijo kaže tudi povprečni Shannonov indeks pestrosti, ki upošteva tudi deleže posameznih vrst v popisih oz. v asociaciji. Izjema je le nova asociacija *Piceo-Sphagnetum flexuosi*, za katerega smo ugotovili nekoliko nižjo povprečno vrednost indeksa pestrosti kot za podobno avstrijsko asociacijo. Vzrok za nekaj nižjo vrednost indeksa je v močnem prevladovanju nekaterih vrst v popisih naše asociacije. Tako *Sphagnum magellanicum* močno prevladuje ali pa ima visoko stopnjo zastiranja v večini popisov. Vrste, kot npr. *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Sphagnum capillifolium*, *Vaccinium myrtillus*, *Pinus mugo* in *Picea abies* pa imajo večji delež v nekaj popisih. V popisih avstrijskega inicialnega barjanskega smrekovja je močno prevladujočih vrst nekaj manj kot v naših popisih.

Preglednica 3: Primerjava vrstne pestrosti med asociacijami

Asociacije	Št. vseh vrst	Št. vrst / popis	Shannon H'
<i>Pino mugi-Sphagnetum</i>	48	13,9	1,68
<i>Piceo-Sphagnetum magellanicum</i>	55	14,0	1,98
<i>Piceo-Sphagnetum flexuosi</i>	61	15,7	1,88
<i>Sphagno-Piceetum</i> var. geogr. <i>Carex brizoides</i>	87	29,8	2,54
<i>Rhytidiadelpho lorei-Piceetum</i>	148	48,7	2,57

Za primerjavo vrstne podobnosti (preglednica 4) med novo asociacijo inicialnega barjanskega smrekovja in podobnimi asociacijami smo uporabili Sørensenov koeficient. Analiza je pokazala, da je asociacija *Piceo-Sphagnetum flexuosi* po floristični sestavi najbolj podobna barjanskemu ruševju *Pino mugi-Sphagnetum* s. lat. Inicialni barjanski smrekovji v Avstriji in pri nas se floristično že kar precej razlikujeta, saj kot kaže koeficient imata manj kot polovico skupnih vrst (preglednica 4). Kot je pričakovati se floristični sestav nove asociacije najbolj razlikuje od nebarjanskega smrekovja *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*.

Preglednica 4: Podobnost med asociacijami s Sørensenovim indeksom (QS)

QS	<i>Piceo-Sphagnetum flexuosi</i>
<i>Piceo-Sphagnetum flexuosi</i>	100
<i>Piceo-Sphagnetum magellanicum</i>	45
<i>Pino mugi-Sphagnetum</i>	57
<i>Sphagno-Piceetum</i> var. geogr. <i>Carex brizoides</i>	46
<i>Rhytidiadelpho lorei-Piceetum</i>	25

Klasifikacija in ordinacija podobnih asociacij

Klastrska analiza (razvrščanje v skupine) je temeljila na podobnosti v floristični sestavi, stopnji zastiranja posameznih vrst in vertikalni strukturi. Na osnovi te analize vsi primerjani popisi tvorijo na najvišjem nivoju dve veliki skupini (grafikona 3 in 4). Prva skupina je sestavljena iz dveh podskupin. V prvi podskupini (grafikon 3) so popisi nebarjanske asociacije *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*, drugo podskupino pa tvorijo popisi geografske variante barjanskega smrekovja *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*. Oba tipa vegetacije, ki tvorita prvo skupino (grafikon 4), so uvrstili v razred *Vaccinio-Piceetea*.

Druga skupina v grafikonih 3 in 4 pa predstavlja preplet ostalih barjanskih asociacij. Razmeroma jasno izdvojeno podskupino tvori večje število popisov avstrijskega inicialnega barjanskega smrekovja *Piceo-Sphagnetum magellanicum*. Iz grafikonov 3 in 4 je razvidno, da sta naše barjansko smrekovje *Piceo-Sphagnetum flexuosi* in barjansko ruševje *Pino mugi-Sphagnetum* s. lat. podobna po floristični sestavi, horizontalni in vertikalni členitvi. Na osnovi ugotovljenih značilnosti in podobnosti celotno drugo skupino uvrščamo v razred barjanske vegetacije *Oxycocco-Sphagnetum* (grafikon 4).

Grafikon 5 prikazuje fitocenološke popise in asociacije v dvorazsežnem ordinacijskem prostoru. Prikazana je le razvrstitev med osema 1 in 2, s katerima je pojasnjeno največ

variabilnosti med popisi oz. asociacijami. Nova asociacija *Piceo-Sphagnetum flexuosi* leži blizu izhodišča dvorazsežnega ordinacijskega prostora. Popisi te asociacije se prepletajo s popisi barjanskega ruševja *Pino mugi-Sphagnetum* s. lat. Večje razlike med asociacijama bi lahko pojasnili in prikazali z ordinacijo v večrazsežnem prostoru.

Vzdolž osi 1 se proti desni strani grafikona 5 razvrščata geografska varianta barjanskega smrekovja *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*. Na skrajni desni strani grafikona 5 pa je smrekovje s smrečnim resnikom *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*, za katerega je značilno da porašča nebarjanska, mineralna tla.

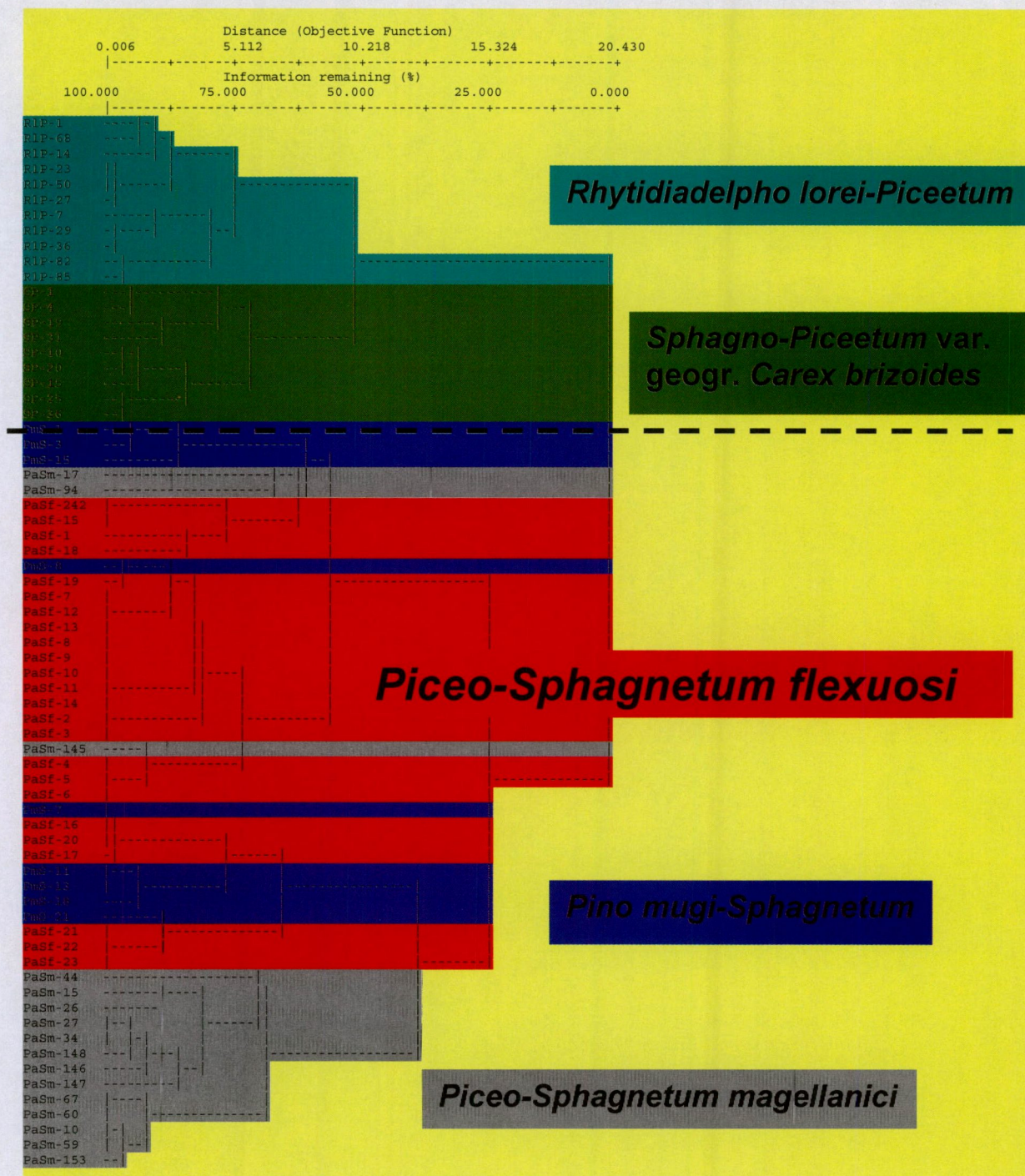
Barjansko smrekovje v ekstremnih razmerah, ki so ga opisovali avstrijski avtorji (Krisai 1986, Krisai et al. 1991, Wurm / Krisai 1993), se pojavlja pri nizkih vrednostih osi 1 in visokih vrednostih osi 2.

Tako kot klastrska analiza tudi ordinacija jasno ločuje vegetacijo razredov *Vaccinio-Piceetea* in *Oxycocco-Sphagnetea*. Razred visokobarjanske vegetacije *Oxycocco-Sphagnetea* zajema prostor na levi strani grafikona 5, to je pri nizkih vrednostih osi 1. Razred smrekovih gozdov *Vaccinio-Piceetea* pa obsega prostor na desni strani grafikona 5.

Razvrstitev sintaksonov v dvorazsežnem prostoru nakazuje tudi gradient vlažnosti tal, ki predstavlja enega najpomembnejših ekoloških dejavnikov v barjanskih in obbarjanskih ekosistemih. Na osnovi izkušenj lahko pričakujemo, da je trend naraščanja vlažnosti usmerjen tako kot kaže puščica na grafikonu 5.

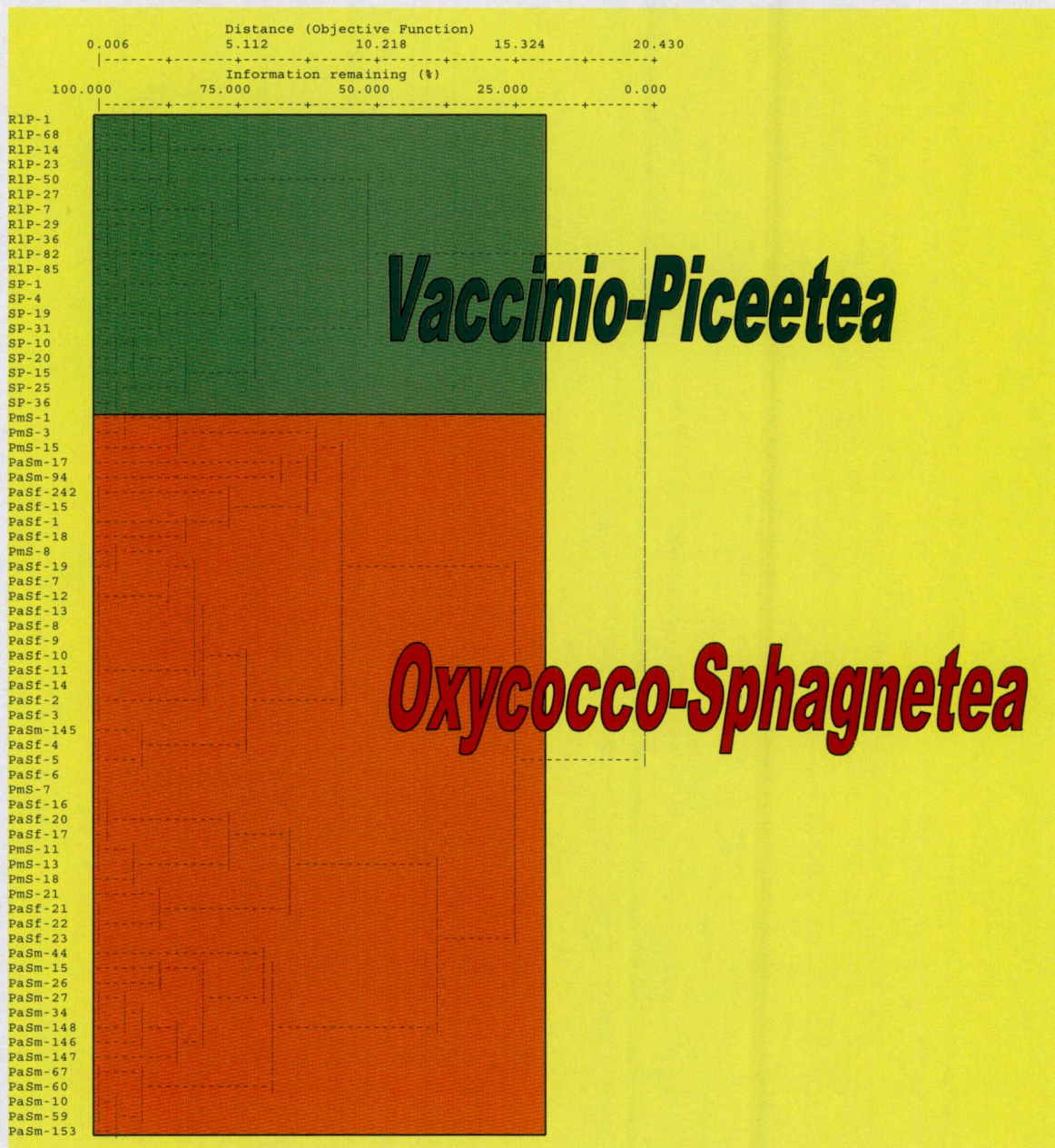
Grafikon 3: Razmerja med asociacijo *Piceo-Sphagnetum flexuosi* in drugimi asociacijami

Legenda (Legende): RIP - *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*; SP - *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*; PmS - *Pino mugi-Sphagnetum*; PaSm - *Piceo-Sphagnetum magellanicum*; PaSf - *Piceo-Sphagnetum flexuosi*

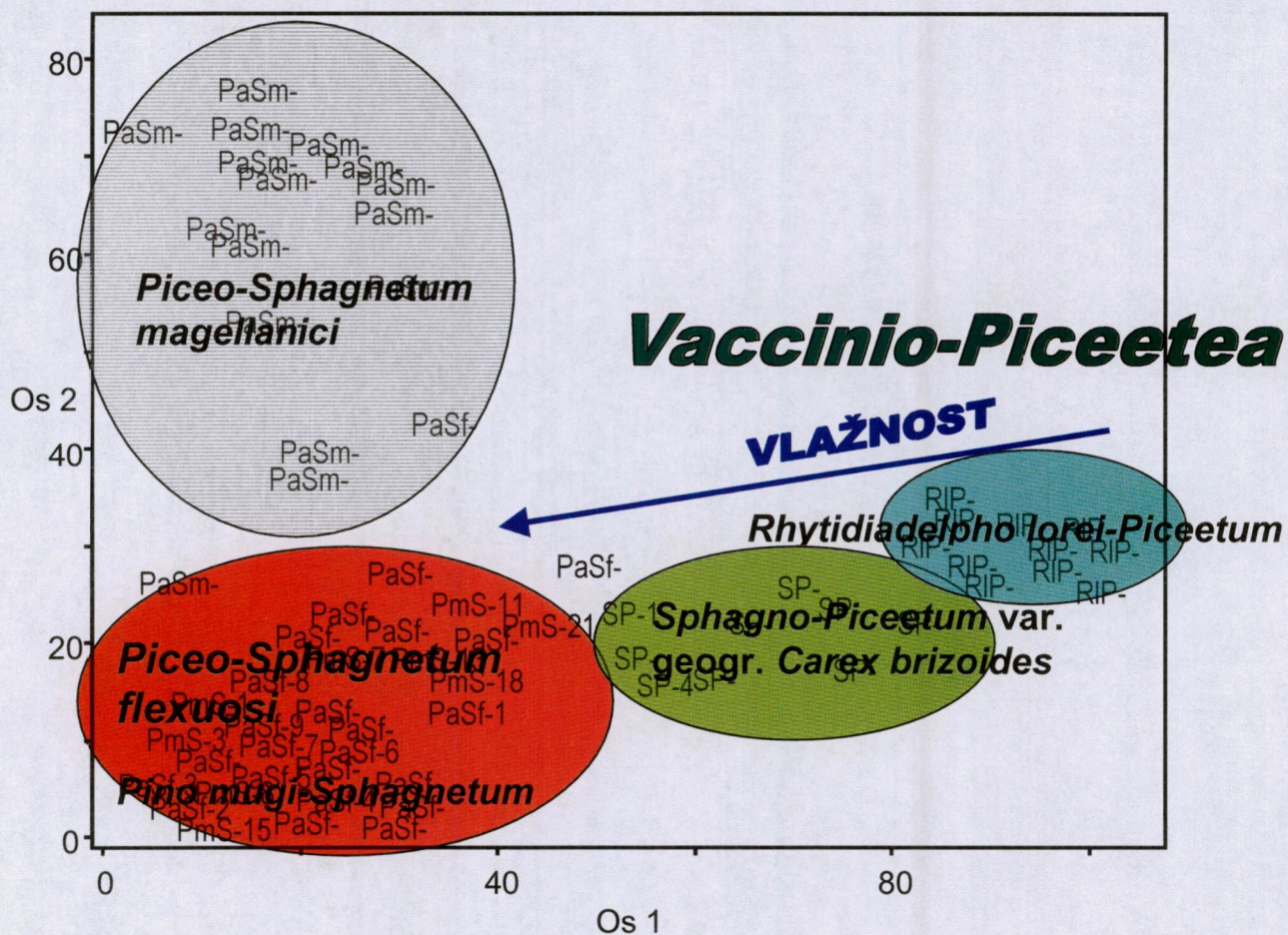


Grafikon 4: Klastrska analiza popisov z opredelitvijo sintakosonomskih razredov

Legenda: RIP - *Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*; SP - *Sphagno-Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*; PmS - *Pino mugi-Sphagnetum*; PaSm - *Piceo-Sphagnetum magellanici*; PaSf - *Piceo-Sphagnetum flexuosi*



Grafikona 5: DCA ordinacija popisov in asociacij



5.1.2.5 VIRI

- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. - Grundzüge der Vegetationskunde, Springer Verlag, Wien, New York, 865 s.
- Dierssen, B., Dierssen, K., 1984: Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. -Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 1-512.
- Dierssen, K., 2001: Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. - Bryophytorum Bibliotheca Bd. 56, 289 s.
- Kaule, G., 1974: Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. - Dissertationes botanicae Bd. 27: 1-345.
- Krisai, R., 1986: Untersuchungen zur Vegetation und Genese Lungauer Moore. Ein Vorbericht. - Sauteria (Salzburg) 1: 51-64.
- Krisai, R., Burgstaller, B., Ehmer-Künkele, U., Schiffer, R., Wurm, E., 1991: Die Moore des Ost-Lungaus: Heutige Vegetation, Entstehung, Waldgeschichte ihrer Umgebung. - Sauteria (Salzburg) 5: 1-240.
- Kutnar, L., 2000: Vpliv okoljskih dejavnikov na biotsko raznovstnost poključkih barjanskih smrekovij. - doktorska disertacija, BF, Oddelek za biologijo, Ljubljana, 245 s.
- Kutnar, L., Martinčič, A., 2000: Vegetacijske značilnosti izbranih poključkih barij in okoliškega smrekovega gozda. - Zbornik gozdarstva in lesarstva 64: 57-104.
- Maarel, van der, E., 1979: Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. - Vegetatio (Dordrecht) 39 (2): 97-114.
- 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., 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, Vol. extraord. I (Ljubljana):1-239.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., 1999: Mala flora Slovenije, Ključ za določevanje praprotnic in semenk. - Tretja, dopolnjena in spremenjena izdaja, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 845 s.
- McCune, B., Mefford, M. J., 1999: PC-ORD : Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.0. - MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon, USA, 237 s.
- Mucina, L., Grabherr, G., Wallnöfer, S. (ured.), 1993: Die Pflanzen-gesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsche. - Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 353 s.
- Oberdorfer, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1051 s.
- Piskernik, M., Martinčič, A., 1970: Vegetacija in ekologija gorskih barij v Sloveniji. - Zbornik 8, Biotehniška fakulteta, Inštitut za gozd. in les. gospodarstvo: 131-203.
- Robič, D., Accetto, M., 2001: Pregled sintaksonomskega sistema gozdnega in obgozdnega rastlinja Slovenije. - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Ljubljana, tipkopis, 18 s.
- Shannon, C. E., Weaver, W., 1949: The mathematical theory of communication. - University of Illinois Press, Urbana, 117 s.
- Steiner, G. M., 1992: Österreichischer Moorschutzkatalog. - 4. Aufl. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 1: 1-509.

- Steiner, G. M., 1993: *Oxycocco-Sphagnetea*. - V: Grabherr, G., Mucina, L. (ured.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. - Gustav Fischer Verlag (Jena, Stuttgart, New York): 166-181.
- Zupančič, M., 1982: *Sphagno-Piceetum* R. KUOCH 1954 v Sloveniji. - Biološki vestnik (Ljubljana) 30 (1): 137-150.
- Zupančič, M., 1999: Smrekovi gozdovi Slovenije. - SAZU Razred za naravoslovne vede, Dela 36, 222 s.
- Wallnöfer, S., 1993: *Vaccinio-Piceetea*. - V: Mucina, L., Grabherr, G., Wallnöfer, S. (ured.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III: Wälder und Gebüsche. - Gustav Fischer Verlag (Jena, Stuttgart, New York): 281-337.
- Wurm, E., Krisai, R., 1993: Schrenkenbühelmoos und Konradenmoos, zwei Fichtenmoore in den östlichen Zentralalpen. - Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum (Graz) 21-22: 55-94.

PRILOGA 3
ANALITIČNA TABELA: PICEO-SPHAGNETUM FLEXUOSI ass. nova

Zaporedna številka popisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Delovna oznaka popisa	PaSf-1	PaSf-2	PaSf-3	PaSf-4	PaSf-5	PaSf-6	PaSf-7	PaSf-8	PaSf-9	PaSf-10	PaSf-11	PaSf-12	PaSf-13	PaSf-14	PaSf-15	PaSf-16	PaSf-17	
Območje	Pohorje																	
Lokacija	Ostruščica	Ostrivec	Gorenjsek				Golenberca				Mizli Studenec (b24)				Malo Blej, b. Malo banje			
Pokrovnost %:	LAST																	
	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Drevesna plast	II	15	15	15	15	15	15	15	15	5	40	40	60	15	80	100		
Grmovna plast	III	80	60	70	100	60	70	80	80	80	60	90	100	60	40	30		
Zeliščna plast	IV	70	90	90	100	100	90	90	100	100	70	80	80	100	60	60		
Mahovna plast																		
SUBASOCIACIJA																		
TRICHOPHORETOSUM CESPITOSI																		

ZNAČILNICE ASOCIACIJE

<i>Sphagnum flexuosum</i>	IV	2	+	+	1	1	+	1	+	1	+			2	1	2	
<i>Oxycoccus palustris</i>	III				2	3	1	+	2	2	2	2	2	1	1	1	+
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	III	+	2	2													

RAZLIKOVALNICE ASOCIACIJE

<i>Polytrichum strictum</i>	IV				1	2	1	1	1	1	+	+	2	2			+
<i>Picea abies</i>	I																
<i>Picea abies</i>	II	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	3	4	2	2	2	2

RAZLIKOVALNICE SUBASOCIACIJE

<i>Trichophorum cespitosum</i>	III	3	1	1													
<i>Pinus sylvestris</i>	I																

ZNAČILNICE SINTAKSONOV RAZREDA *Oxycocco-Sphagnetea*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Eriophorum vaginatum</i>	III	1	2	1	4	3	2	3	3	3	1	3	3	1	2	+
<i>Carex pauciflora</i>	III	+	1				+		+			+	1		+	
<i>Drosera rotundifolia</i>	III		+	1												
<i>Andromeda polifolia</i>	III		+	1												
<i>Vaccinium uliginosum</i>	III															+
<i>Sphagnum magellanicum</i>	IV	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	3	3	1
<i>Sphagnum capillifolium</i>	IV	1	+	+	1	2	2	+	+	+		2	2	2	2	2
<i>Sphagnum russowii</i>	IV	1	+	+	1	1	1	1	+	+	+	+	1	1	1	2
<i>Aulacomnium palustre</i>	IV								1	1	+	+				
<i>Calliergon stramineum</i>	IV										+					
<i>Sphagnum fallax</i>	IV											3		2		

17	18	19	20	21	22	23	24	Zaporedna številka popisa
PaSf-19	PaSf-20	PaSf-21	PaSf-22	PaSf-23	PaSf-4	PaSf-5	PaSf-6	Delovna oznaka popisa
Malo Blejsko barje								Območje
Karavanke								Lokacija
Pavičevo sedlo								Pokrovnost %:
								PLAST
0	15	40	40	15	15	15	15	Drevesna plast I
20	90	60	60	60	1	3	0,5	Grmovna plast II
50	30	80	80	100	30	60	80	Zeliščna plast III
70	90	100	60	50	90	90	90	Mahovna plast IV
TYPICUM	TYPICUM	TYPICUM	TYPICUM	TYPICUM	PINETOSUM SYLVESTRIS			SUBASOCIACIJA

		PREZENA				ZNAČILNICE ASOCIACIJE	
1	1	1	1	1	+	+	Sphagnum flexuosum IV
1	+	+	+	1			Oxycoccus palustris III
							Oxycoccus microcarpus III

		PREZENA				RAZLIKOVALNICE ASOCIACIJE	
1	1	+	+	+	+	+	Polytrichum strictum IV
	2	3	3	2			Picea abies I
1					+	1	Picea abies II

		PREZENA				RAZLIKOVALNICE SUBASOCIACIJE	
						3	Trichophorum cespitosum III
				2	2	3	Pinus sylvestris I

ZNAČILNICE SINTAKSONOV RAZREDA Oxycocco-Sphagnetea

		PREZENA				ZNAČILNICE SINTAKSONOV RAZREDA Oxycocco-Sphagnetea		
17	18	19	20	21	22	23	24	Eriophorum vaginatum III
1	+	+	+	1	2	3	3	Carex pauciflora III
				+		1	+	Drosera rotundifolia III
								Andromeda polifolia III
								Vaccinium uliginosum III
4	3	2	1	3	5	5	5	Sphagnum magellanicum IV
1	3	5	2	1			+	Sphagnum capillifolium IV
	1					+		Sphagnum russowii IV
								Aulacomnium palustre IV
							+	Calliergon stramineum IV
							2	Sphagnum fallax IV

ZNAČILNICE SINTAKSONOV RAZREDA Vaccinio-Piceetea

17	18	19	20	21	22	23	24		
2	5	4	4	4			7	II	Pinus mugo
1	2	3	3	3	1	+	24	V	Vaccinium vitis-idaea
1	2	3	3	4	2	2	23	V	Vaccinium myrtillus
+	+			+	+	+	12	III	Melampyrum sylvaticum
+					+		7	II	Maianthemum bifolium
					+	+	5	II	Calluna vulgaris
							4	I	Luzula sylvatica
							2	I	Homogyne sylvestris
+	+			+			2	I	Calamagrostis villosa
		+	+				2	I	Lycopodium annotinum
		+					8	II	Pleurozium schreberi
							6	II	Hylocomium splendens
		+		+			4	I	Dicranum scoparium
+	+						2	I	Polytrichum commune
							2	I	Rhytidiadelphus triquetrus
			3	1			2	I	Sphagnum girgensohnii

ZNAČILNICE SINTAKSONOV RAZREDA Scheuchzerio-Caricetea fuscae

17	18	19	20	21	22	23	24		
							7	II	Carex nigra
3							5	II	Carex rostrata
							3	I	Carex echinata
							3	I	Calycocorsus stipitatus

SPREMLJEVALKE									
+							10	III	Potentilla erecta
							7	II	Nardus stricta
							5	II	Equisetum palustre
							3	I	Molinia caerulea
							3	I	Crepis paludosa
+	+			+			6	II	Ptilidium pulcherrimum
+	+		+	+			4	I	Calyptogeia neesiana
		+		+			3	I	Blepharostoma trichophyllum

Vrste, ki v popisih nastopajo le enkrat in niso upoštewane v tabeli:

Deschampsia caespitosa (1: +), Eriophorum angustifolium (7: +), Agrostis sp. (8: +), Mniun spinulosum (11: +),
 Plagiomnium rostratum (11: +), Pinguicula vulgaris (12: +), Luzula pilosa (13: 1), Carex davalliana (13: +),
 Dicranum montanum (16: +), Plagiothecium laetum (16: +), Tetraxis pellucida (16: +), Lepidozia reptans (20: +),
 Sphagnum rubellum (20: +), Chiloscyphus profundus (23: +), Avenella flexuosa (24: 1)

5.2 BUKOV IN JELOVO-BUKOV GOZD - MIKROASTIŠČNA RAVEN

5.2.1 UVOD

Trajnostno in sonaravno gospodarjenje z gozdovi predstavlja enega od osnovnih pristopov k izvajanju strategije varovanja biodiverzitete v državah EU. V srednji in severni Evropi je le malo ostankov naravnih gozdov, zato so razmeroma veliki kompleksi v Sloveniji zanimivi za primerjalne študije biotske pestrosti in procesov v naravnih in gospodarskih gozdovih. Dinarski bukovi in jelovo-bukovi gozdovi so razmeroma dobro ohranjeni in visoko produktivni gozdovi, ki pokrivajo kar okoli petine površine vseh slovenskih gozdov. Kompleks dinarskih gozdov predstavlja zaradi strnjivosti, ohranjenosti in pestrosti tudi pomemben del areala razširjenosti velikih plenilcev in drugih živalskih vrst, ki so odvisni od pestre vegetacijske sestave.

Vegetacijski pokrov predstavlja na eni strani rezultat rastiščnih razmer in hkrati je tudi pomemben sooblikovalec razmer v ekosistemu. Vegetacijska sestava gozda kaže na kompleksno delovanje naravnih rastiščnih dejavnikov in na vpliv človekovega delovanja v daljšem časovnem obdobju.

Rastlinska komponenta gozdnega ekosistema, ki jo označujemo kot združbo gozdnih rastlin ali gozdno fitocenozo, predstavlja večino biomase tega ekosistema. Zaradi tega je gozdna fitocenozo pomemben vir informacij o dogajanjih v gozdu, še posebej o dejavnikih, ki so vplivali na njen nastanek (Robič 1979). Rastline pritalne plasti gozda so primeren bioindikator razmer in sprememb v določenem ekosistemu (Schönhar 1993, Thimonier et al. 1992, 1994, Schmidt 1995, Bazzaz 1996, Crawley 1997).

Rastline s podobnim odzivanjem na dejavnike okolja lahko združimo v ekološke skupine. Te so dober pripomoček pri kartiranju gozdnih rastišč (Westhoff / Maarel 1978, Košir 1992, Schönhar 1993, 1995).

Analize pogosto uporabljenih fitoindikacijskih metod v evropskem Prostoru (Landolt 1977, Ellenberg et al. 1991), ki temeljijo na povezavi posamezne rastlina s specifičnimi rastiščnimi pogoji, so na primeru izbranih hrastovih gozdov v Sloveniji pokazale relativno nezanesljivost (Kutnar 1997). Razmeroma velika odstopanja in nezanesljivost ocen so se pokazale tudi v primeru fitoindikacijske metode, ki jo je za naše razmere razvil Košir (1992). Problem večine fitoindikacijskih metod je predvsem v tem, da so nastala v povsem drugačnih fitoekoloških razmerah ali pa temeljijo na nezanesljivih ocenah rastiščnih razmer.

Z namenom, da bi dokazali fitoindikacijsko moč rastlin in ugotovili pojavljanje rastlinskih vrst v specifičnih rastiščnih razmerah, smo analizirali barjanske in obbarjanske gozdne ekosisteme na Pokljuki (Kutnar 2000b). Analize povezav so temeljile na konkretnih meritvah najpomembnejših parametrov, ki imajo v takih razmerah odločilen vpliv na pojavljanje rastlinskih vrst.

Dinarski gozdovi so precej specifični tudi v pogledu rastlinske sestave. Zaradi pojavljanja t.i. jugovzhodnoevropsko-ilirskih vrst je ocena rastiščnih razmer na osnovi fitoindikacijskih metod iz osrednjega dela Evrope precej nezanesljiva. Poznavanje razmer, v katerih se te vrste pojavljajo, je velikega pomena tudi za konkretno ukrepanje in odločitve o poseganju v gozd ter opredelitev vegetacijskih tipov na podrobnem nivoju.

Načrtna raziskovanja dinarskih gozdov so se zaradi njihovega pomena začela razmeroma zgodaj (Tregubov et al. 1957). Predvsem dinarski jelovo-bukovi gozdovi so bili relativno dobro fitocenološko proučeni (npr. Puncer 1980, Accetto 1998, 2002, Surina 2001, 2002).

Prav tako so bile izdelane študije nekaterih drugih bukovih gozdov iz dinarsko-preddinarskega fitogeografskega območja (Marinček et al. 1983, 1993).

Večkrat pa so raziskovali tudi pomladitveno problematiko in strukturne posebnosti gozdov v tem območju (Gašperšič 1972, Habič 1989, Bončina 1992, 1997). Razmeroma slabo pa so poznane relacije med pritalno vegetacijo dinarskih bukovih gozdov in parametri rastišča, katerih opredelitev bi temeljila na meritvah.

Poznavanje odnosov med sestavinami gozdnih ekosistemov in razvojne dinamike gozda je temeljna podlaga za gozdno-gospodarsko in gozdno-gojitveno ukrepanje, ki ima za cilj ohranjanje naravne pestrosti.

5.2.2 RAZISKOVALNO OBMOČJE IN METODE

Raziskovalni kompleksi in ploskve

Raziskovalno območje leži v dinarskem fitogeografskem območju (Wraber 1969). Raziskava je potekala na različnih kompleksih (objektih) v dinarskem območju. Kompleksi in znotraj njih posamezni deli (objekti) so bili izbrani tako, da se med seboj razlikujejo v rastiščnih dejavnikih, kot so npr. geološke matične podlaga in talne razmere, hidrološke razmere, svetlobne razmere.

Sestoji, v katerih smo izbrali raziskovalne objekte (komplekse), so gospodarjenji z različno intenziteto.

V raziskavo so bili zajeti štiri raziskovalni kompleksi:

1) rob pragozdnega ostanka Rajhenavski Rog na Kočevskem Rogu (v nadaljevanju označen s P): Gauss-Krügerjeve koordinate: X = 5 501 150, Y = 5 057 150; nadm. viš. = 860 m; makrolokacija: planota Kočevskega Roga, južni del Rajhenavskega pragozda, leži približno 2 km južno od opuščene žage Rog
gozd.gosp. notranja razdelitev: Rajhenavski pragozd – GE Rog, odd. 31
lega: zelo različna, prevaduje J - JV
nagib: zelo različen, povprečno okoli 10°
relief: skalovito pobočje z grebeni in vrtačami
matična kamnina: apnenec, dolomitiziran apnenec
gozd: jelovo-bukov raznodoben debeljak pragozdnega značaja
lesna zaloga: v gozdnogospodarskem oddelku 790 m³ /ha,
tla: kamnišča, rendzine, rjava pokarbonatna tla in sprana pokarbonatna tla

2) gospodarski gozd Snežna jama na Kočevskem Rogu (v nadaljevanju označen z G): Gauss-Krügerjeve koordinate: X = 5 502 185, Y = 5 056 350; nadm. viš. = 880 m; makrolokacija: planota Kočevskega Roga, leži približno 1 km zahodno od zaselka Resa in približno 1,5 km VJV od raziskovalnega objekta Rajhenavski Rog.
lega: prevaduje V - JV
nagib: zelo različen, povprečno okoli 10°
relief: skalovito pobočje z grebeni in vrtačami
matična kamnina: apnenec, dolomitiziran apnenec

gozd: jelovo-bukov debeljak
lesna zaloga: v gozdnogospodarskem oddelku 255 m³ /ha,
tla: kamnišča, rendzine, rjava pokarbonatna tla in sprana pokarbonatna tla

3) gospodarski gozd Preža pri Kočevski Reki (v nadaljevanju označen s PŽ): (Gauss-Krügerjeve koordinate: X = 5 486 600, Y = 5 043 930; nadm. viš. = 670 m;
makrolokacija: 600 m zahodno od zapuščene vasi Preža
mikrolokacija: izravnana površina pod grebenom
gozd.gosp. notranja razdelitev: GGE Briga, odd. 32
lega: JV (VJV)
nagib: 9°
relief: enakomerno pobočje pod nizkim grebenom
matična kamnina: apnenec, v spodnjem delu dolomit
gozd: bukov debeljak dobre do odlične kakovosti
lesna zaloga: v gozdnogospodarskem oddelku se poleg bukve pojavljajo še beli gaber, smreka, graden in rdeči bor. Skupna lesna zaloga je 280 m³/ha, od tega 72 % bukve, in 9,15 m³ prirastka.
tla: kamnišča, rendzine, rjava pokarbonatna tla in sprana pokarbonatna tla

4) gospodarski gozd Moravške gredice pri Kočevski Reki (v nadaljevanju označen z GR) (Gauss-Krügerjeve koordinate: X = 5 487 750, Y = 5 045 070; nadm. viš. = 540 m.
makrolokacija: Leži približno 1,8 km zahodno od vasi Morava
mikrolokacija: gladko, zmerno valovito pobočje nad potokom
gozd.gosp. notranja razdelitev: GE Briga odd. 51
lega: SV (VSV)
nagib: 12°
relief: enakomerno pobočje
matična kamnina: permo-karbonski skrilavci in peščenjaki
gozd: debeljak / drogovnjak
nastanek: panjevski + semenski
lesna zaloga: v oddelku se poleg bukve (z deležem 32 % v zalogi) pojavljajo še smreka (45 %), graden, gorski javor, beli gaber (15 %) in trepetlika. Povprečna lesna zaloga je 159 m³/ha, prirastek pa 5,17 m³/ha.
tla: distrična rjava tla

Znotraj kompleksa Rajhenavski Rog (P) smo izbrali tri objekte, v katerih smo na transektih sistematično razvrstili raziskovalne ploskve. V tem kompleksu so bili zajeti naslednji objekti:

- mala vrzel (M) v pragozdnem rezervatu (oznake ploskev na transektu MP-1 do MP-4), velikost cca. 0,07 ha;
- velika vrzel (V) v pragozdnem rezervatu (oznake ploskev na transektu VP-1 do VP-7), velikost cca. 0,15 ha;
- sklenjeni sestoj (S) v vrtači in na njenem robu ob pragozdnem rezervatu (oznake ploskev na transektu PS-1 do PS-8).

Kompleks Snežna jama (G) vključuje naslednje štiri objekte:

- mala vrzel (M), ki je bila oblikovana decembra leta 2000 (oznake ploskev na transektu MG-1 do MG-4), velikost cca. 0,07 ha;
- velika vrzel (V), ki je bila oblikovana decembra leta 2000 (oznake ploskev na transektu VG-1 do VG-9), velikost cca. 0,15 ha;
- skalnati rob velike vrzeli s sklenjenim sestojem (oznake ploskev na transektu VG-10 do VG-13);
- vrtača in njen rob, s sklenjenim sestojem (oznake ploskev na transektu VG-14 do VG-17).

Kompleks Preža (PŽ) tvorita dva objekta in sicer:

- neograjeni sestoj v gospodarskem gozdu (oznake ploskev na transektu PŽ-1 do PŽ-5);
- ograjeni sestoj v gospodarskem gozdu (oznake ploskev na transektu PŽ-6 do PŽ-10), velikost cca. 0,09 ha;

Kompleks Moravske gredice (MG) tvorita dva objekta in sicer:

- neograjeni sestoj v gospodarskem gozdu (oznake ploskev na transektu GR-1 do GR-5);
- ograjeni sestoj v gospodarskem gozdu (oznake ploskev na transektu GR-6 do GR-10), velikost cca. 0,09 ha;;

Ploskve so bile izbrane in postavljene zgodaj poleti leta 2001 in spomladi 2002. Raziskovalne ploskve so bile izbrane na sistematičen način. Postavljene so bile na približno enakih razdaljah na transektih. Število ploskev na posameznem objektu je bilo odvisno od velikosti objekta. Njihova velikost je $1,5 \times 1,5$ metra, s čimer smo poskušali zagotoviti čim večjo homogenost rastiščnih razmer.

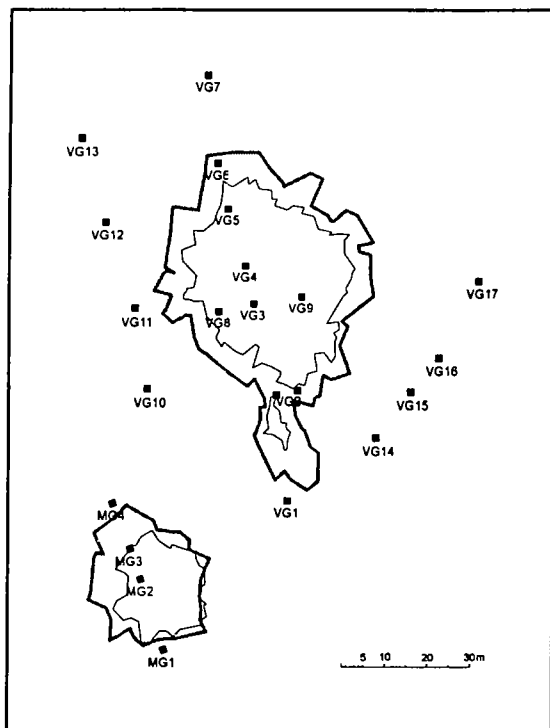
Skupaj je bilo postavljenih 60 raziskovalnih ploskev. Od tega je bilo 19 ploskev v kompleksu Rajhenavski Rog, 21 ploskev v kompleksu Snežna jama, 10 ploskev v kompleksu Preža in 10 ploskev v kompleksu Moravske gredice.

Raziskovalna kompleksa Rajhenavski Rog in Snežna jama se nahajata v območju dinarskih jelovo-bukovih gozdov *Omphalodo-Fagetum* (Treg. 1957, corr. Punc. 1980) Mar. et al. 1993 var. geogr. *Calamintha grandiflora* Sur. (2001) 2002 (Puncer / Zupančič 1970, Puncer et al. 1974, Puncer 1980, Surina 2001, 2002, Accetto 2002). Vegetacijo objektov lahko uvrstimo v različne subasociacije te asociacije oz. geografske variante.

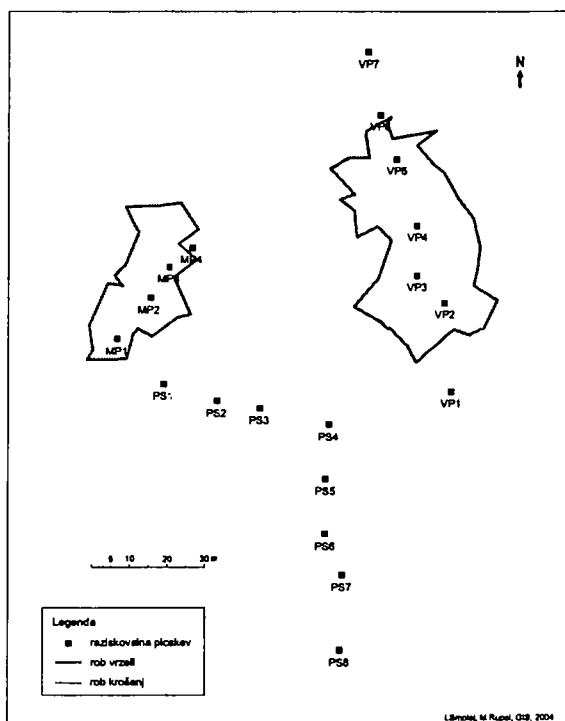
Vegetacija kompleksa Preža pri Kočevski Reki je bila uvrščena v skupino preddinarskih gorskih bukovih gozdov *Lamio orvalae-Fagetum* (Ht. 1938) Borh. 1963 (Kutnar 2000a).

Vegetacija kompleksa Moravske gredice porašča kisloljubni bukov gozd z rebrenjačo *Blechno-Fagetum* (Ht. 1950) Mar. 1970 (Kutnar 2000a).

(a)

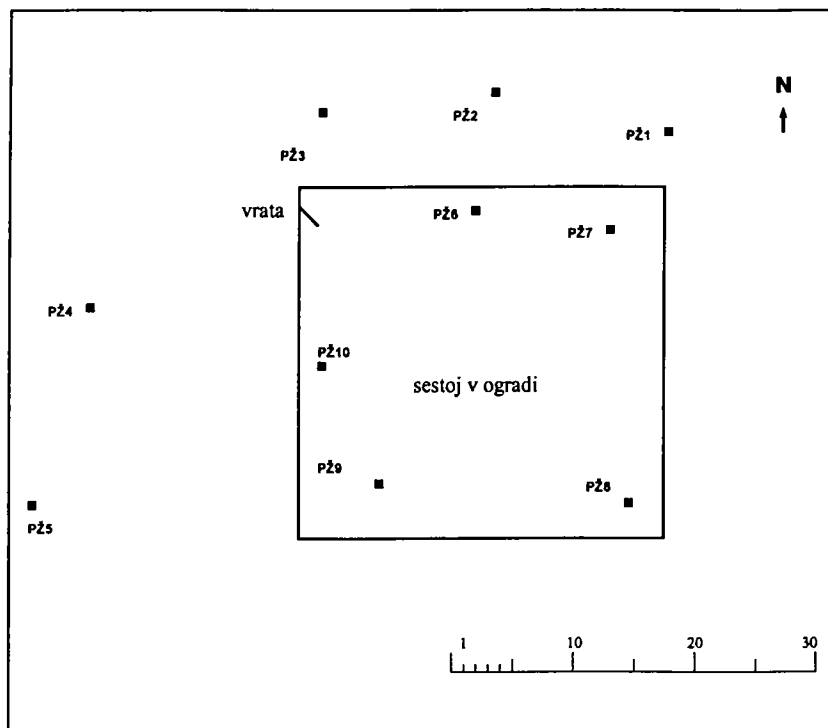


(b)

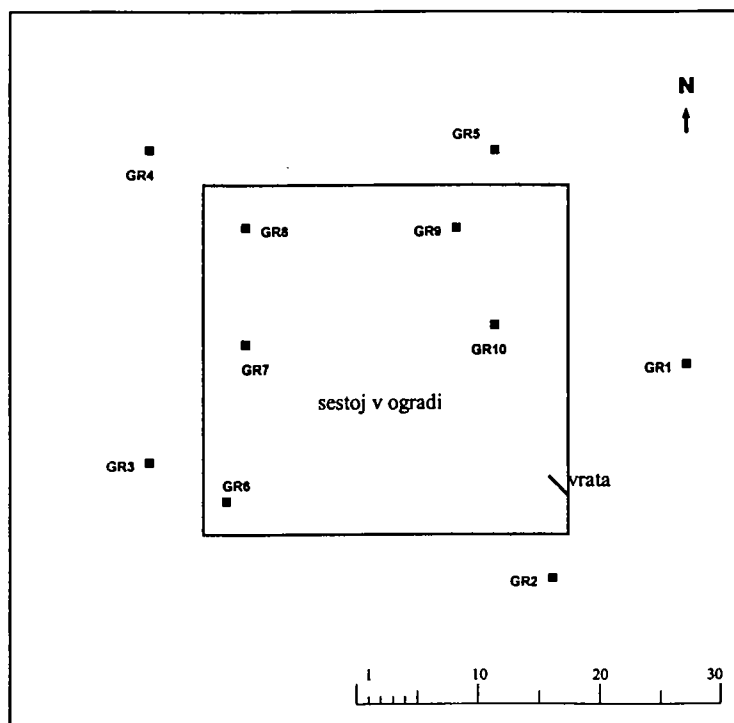


Slika 3: Vrzeli in razporeditev ploskev v gospodarskem gozdu Snežna jama (a) in pragozdnem rezervatu Rajhenavski Rog (b).

a)



b)



Slika 4: Razporeditev ploskev v gospodarskem gozdu Preža pri Kočevski Reki (a) in Moravške gredice pri Kočevski Reki (b).

Analiza lastnosti tal in talnih razmer

Tla na objektih smo proučevali s sondiranjem, z opisom reprezentančnih talnih profilov in z vzorčenjem. Talnim vzorcem so bili v laboratoriju GIS določeni standardni parametri. Na izbranih mestih smo spremljali tudi momentalno vlažnost tal.

S polkrožno sondo smo preiskali talne razmere na območjih 60 ploskev. Vsaka je bila pedološko sondirana na petih mestih. Štiri sondažna mesta so bila oddaljena od vogalov 35 cm in so ležala na diagonalah ploskve oziroma, če to (zaradi skal, panjev ipd.) ni bilo mogoče, v njihovi bližini, peto pa na sredini ploskve.

V terenski obrazec smo za vsako sondažno mesto vpisali na sondažnem izvrtku ugotovljeno vrsto tal, oznake in globine talnih (pod)horizontov, njihovo z otipom in ogledom ugotovljeno konsistenco, strukturo, teksturo, vlažnost, skeletnost, obliko organske snovi, prekoreninjenost, pojave novotvorb, talno favno, propustnost za vodo, barvo (z Munsellovim barvnim atlasom) in morebitno karbonatnost (z uporabo 10 % HCl). Ploskvam smo zabeležili tudi nagib, nebesno stran, skalnatost in kamnitost terena ter zastiranje zeliščne plasti. Te podatke posameznih sondažnih mest smo v kabinetu preračunali v povprečja za celotno ploskev (preglednice).

Na enak način smo sondirali tla na mestih, na katerih smo spremljali momentalno vlažnost tal. V bližini vsake ploskve smo imeli po tri taka mesta.

Preiskana tla smo razvrstili v naslednje tipe in talne enote:

Preglednica 5. Uporabljene kratice in imena tipov tal ter FAO talnih enot

Kr.	Talni tip (Ur. list 1984)	Kr.	Talna enota (FAO 1989, WRB 1998)
	<i>Na apnencih in dolomitih:</i>		
lit	kamnišče (<i>litosol</i>)	LP _{li}	litični leptosol (<i>Lithic Leptosol</i>) - debelina < 10 cm
or	organogena rendzina (gorska črnca)	HS _{fo}	folični histosol (<i>Folic Histosol</i>) - O hor. ≥ 10cm
nr	nerazvita rendzina - z ohričnim A _{oh}	LP _{eu}	evtrični leptosol (<i>Eutric Leptosol</i>) - debelina ≥ 10 cm
rz	razvita rendzina - z moličnim A _{mo}	LP _{rz}	rendzični leptosol (<i>Rendzic Lepotosol</i>)
rp	rjava pokarbonatna tla	CM _{eu}	evtrični kambisol (<i>Eutric Cambisol</i>)
sp	sprana pokarbonatna tla	LV _{ha}	haplični luvisol (<i>Haplic Luvisol</i>)
	<i>Na glinavcih in peščenjakih:</i>		
dk	kisla (distrična) rjava tla	CM _{dy}	distrični kambisol (<i>Dystric Cambisol</i>)

Obravnavane tipe tal smo razvrstili v naslednje nižje sistematske enote (prirejeno po Ur.l. 1984):

Preglednica 6. Razvrstitev talnih tipov v nižje sistematske enote

Obravnavane rendzine smo razvrstili v:

Podtip	Na trdih karbonatnih kamninah (na trdem apnencu, dolomitiziranem apnencu, dolomitu)
Različica	- sprsteninasta (imajo sprsteninaste (Mull) oblike humusa); - prhninasta (imajo prhninaste (Moder) oblike humusa); - s surovim humusom (imajo Mor oblike humusa)
Oblika	- tipična

	- rjava (imajo inicialni $(B)_{rz}$, tanjši od 15 cm ali $A > (B)_{rz}$)
Obličje	- zelo plitva (debelina A in morebitnega (B) < 10 cm) - plitva (10 - 19 cm) - srednje globoka (20 - 29) - globoka (debelina A in morebitnega (B) \geq 30cm)

Obravnavana rjava pokarbonatna tla smo razvrstili v:

Podtip	- tipična - lesivirana (z znaki izpiranja baz, gline, zakisovanja v zgornjem delu tal)
Različica	- plitva (globina tal < 35 cm, toda (B) \geq 15 cm) - srednje globoka (35 - 49 cm) - globoka (50cm - 119 cm) - zelo globoka (\geq 120cm)
Oblika	- ilovnata - glinasta
Obličje	- plitvo humozna (debelina A horiz. < 25 cm) - srednje globoko humozna (debelina A horiz. 25 - 34 cm) - globoko humozna (debelina A horiz. \geq 35 cm)

Podobno smo obravnavana kislja rjava tla razvrstili v:

Podtip	- tipična
Različica	- plitva (globina tal < 35 cm, toda (B) \geq 15 cm) - srednje globoka (35 - 49 cm) - globoka (50cm - 119 cm) - zelo globoka (\geq 120cm)
Oblika	- plitvo humozna (debelina A horiz. < 25 cm) - srednje globoko humozna (debelina A horiz. 25 - 34 cm) - globoko humozna (debelina A horiz. \geq 35 cm)
Obličje	- drobljiva - težko drobljiva

Obravnavana sprana pokarbonatna tla pa v:

Podtip	- evtrična
Različica	- plitva (globina tal 30 - 44 cm) - srednje globoka (45 - 69 cm) - globoka (\geq 70 cm)
Oblika	- plitvo humozna (debelina A horiz. < 25 cm) - srednje globoko humozna (debelina A horiz. 25 - 34 cm) - globoko humozna (debelina A horiz. \geq 35 cm)
Obličje	- drobljiva (do gl.obine 80 cm) - težko drobljiva

Oblike humusa smo razvrstili v naslednje skupine (Prirejeno po Englisch 2002, Kilian 2002, Urbančič / Kutnar / Simončič 2003):

Preglednica 7: Nazivi terestričnih oblik humusa, zgradba njihovih organskih in humoznih plasti in diagnostične značilnosti

Naziv oblike humusa	Zgradba plasti	Značilnost
Skupine sprstenin:		
Tipična sprstenina (Eumull)	$O_1 - A_h$	Plast opada pokriva $A_h \geq 8$ cm
kalcijevo-karbonatna tipična sprstenina (Calcic Eumull)	$O_1 - A_{h,ca}$	", prosti karbonati (ca) v A_h horizontu
mokriščna sprstenina (Hydromull)	$O_1 - A_{h,g}$	$A_{h,g}$ je pod vplivom dobro aerirane pobočne vode
kalcijevo-karbonatna mokriščna sprstenina (Calcic Hydromull)	$O_1 - A_{h,g,ca}$	prosti karbonati (ca) v $A_{h,g}$
Sprstenina s fermentacijsko plastjo (Oligomull)	$O_{1,n} - O_{1,v} - O_f - A_h$	debelina $O_{1,v} > 0,5$ cm, $O_f \geq 0,5 - 2$ cm, $A_h \geq 5$ cm
sušna sprstenina (Xeromull):	$O_1 - O_f - A_h$	Tenak O hor., $A_h < 5$ cm
prhlinasta sprstenina (Moder-like Mull)	$O_1 - O_f - (O_h) - A_h$	Ima zelo tenak ali prekinjen org. humusni podhor. (O_h)
Skupine prhnin:		
sprsteninasta prhnina (Mull-like Moder)	$O_1 - O_f - O_h - A_h$	$A_h \geq 2$ cm, $O_f + O_h < 3$ cm
tipična prhnina (Typical Moder)	$O_1 - O_f - O_h - A$	A_{eh} ali A_{he} ali A_h
kalcijevo-karbonatna prhnina (Calcic Moder)	$O_1 - O_f - O_h - A_{h,ca}$ $O_1 - O_f - O_h / C_{ca}$	na apnenčevi zdrobljeni matični podlagi, A ima $pH > 7$
visokogorska (alpska) prhnina (Alpenmoder)	"	O hor. > 10 cm; $O_h > O_1 + O_f$; na apnencih, dolomitih
sušna prhnina (Xeromoder):	$O_1 - O_f - O_h - A$	O hor. < 2 cm; $A_{(eh, he, h)} < 2$ cm
kalcijevo-karbonatna sušna prhnina (Calcic Xeromoder):	$O_1 - O_f - O_h - C_{ca}$ $O_1 - O_f - O_h / C_{ca}$	O hor. < 2 cm
mokriščna prhnina (Hydromoder):	$O_1 - O_f - O_h - A_g$	Pod vplivom zastajajoče ali podtalne vode.
karbonatna mokriščna (smolasta) prhnina (Pechmoder)	$O_1 - O_{f,g} - O_{h,g} - A_{g,ca}$ $O_1 - O_{f,g} - O_{h,g} - C_{ca}$	" O hor. > 10 cm
surovemu humusu podobna prhnina (Mor-like Moder):	$O_1 - O_{f,zm} - O_{h,zm} - A$	zoomikogena O_f in O_h , $O_h > (O_1 + O_f)$, A_{eh} ali A_{he} ali A_e
Skupine surovega humusa :		
tipični surovi humus (Typical Mor)	$O_1 - O_f - O_h - A$	$0,1 \times (O_1 + O_f) < O_h < 0,3 \times (O_1 + O_f)$; O hor. > 5 cm; A_{he} , A_{eh} ali A_e
(biološko) aktivni surovi humus (Active Mor)	$O_1 - O_f - O_h - A_e$ $O_1 - O_f - O_h - O_h / C$	$0,3 \times (O_1 + O_f) < O_h < 0,5 \times (O_1 + O_f)$; $(O_1 + O_f + O_h) > 10$ cm
Gorski (igličasti) surovi humus (Tangelmor)	$O_1 - O_f - O_h / C_{ca}$	$O_f > O_h$; O hor. > 10 cm (debel tudi preko 1 m); na apnencu
neaktivni surovi humus (Inactive Mor)	$O_1 - O_f - O_h - A$	$O_h \leq 0,1 \times (O_1 + O_f)$; A_e ali A_{he}
sušni surovi humus (Xeromor)	$O_1 - O_f - O_h - A_e$	$O_h \leq 0,1 \times (O_1 + O_f)$; O hor. ≤ 5 cm
mokriščni surovi humus (Hydromor)	$O_1 - O_{f,g} - O_{h,g}$	vplivom zastajajoče ali podtalne vode; O hor. < 20 cm

Analiza stanja svetlobnih razmer

Svetloba je eden poglavitnih okoljskih dejavnikov, ki uravnava procese zelenih rastlin (Larcher 1995). Neposredno vpliva na intenzivnost fotosinteze in neto primarno proizvodnjo, posredno pa na skoraj vse ostale okoljske dejavnike, od katerih je odvisno preživetje zelenih rastlin.

Sevanje, ki dospe do zemeljskega površja, je oslABLJENO zaradi absorbcije in odboja v atmosferi in se razlikuje med sabo po valovnih dolžinah spektra. Za rastline je pomembno predvsem spektralno območje med 380 in 710 nm, v katerem prihaja do fotosintetske aktivnosti in ki predstavlja 45% celotne energije sevanja. Označeno je kot PAR (angl. photosynthetically active radiation). Za fotomorfogenezo sta pomembna še ultravijolični (290-380 nm) in infrardeči (750-4000 nm) del spektra (Larcher 1995).

Rastlinam razpoložljivo sevanje, ki prispe do tal lahko ločimo na razpršeno ali difuzno sevanje - le-to prevladuje pri popolni oblačnosti - in neposredno sevanje, ki je odvisno od položaja sonca na nebu (Brunner 1994 v Diaci 1999).

Jakost in kakovost sevanja pri prehodu skozi krošnje dreves slabita zaradi gostote, prepustnosti in razporeditve listov. Do gozdnih tal pride tako manjša jakost sevanja, ki je osiromašena v fotosintetsko najučinkovitejšem delu spektra (Diaci 1999). Poznavanje svetlobnih razmer je tako za gojitelja ključna informacija, od katere je odvisno preživetje vrste, posebno v razmerah spremenjenih rastiščnih razmer. Odločilno je pri gojitvenih ukrepih, ki se nanašajo na obnovo sestojev.

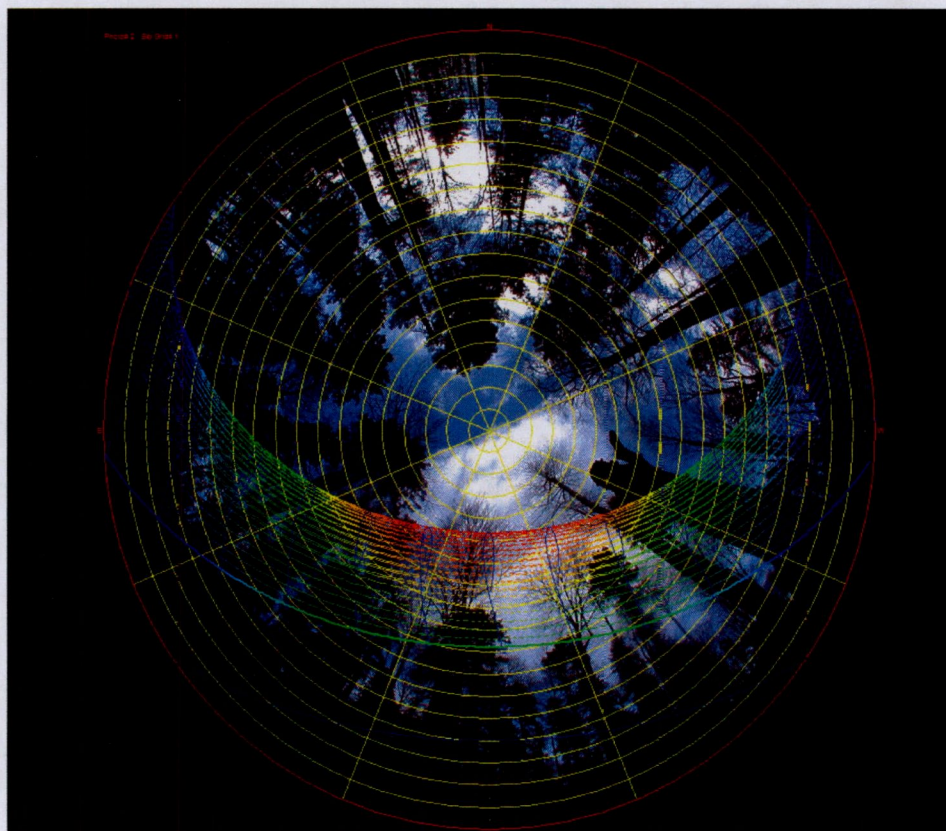
Spremljanje stanja svetlobnih razmer je povezano z načinom gospodarjenja, ki v posameznem primeru gozda prevladuje. Tako so raziskovalci do nedavnega proučevali razmere za pomlajevanje v Švici, Nemčiji, Franciji in ZDA, v ostalih deželah pa verjetno zaradi prevladujočega velikopovršinskega golosečnega načina gospodarjenja, ki tovrstnih informacij ni zahtevalo manj ali zelo poredko. Vzrok so morda bili tudi težje dostopni in dragi instrumenti (Diaci 1999).

Različne metode ugotavljanja svetlobnih razmer so prilagojene merjenim komponentam sončnega sevanja: globalno, direktno, difuzno, fotosintetsko aktivno/ uporabno, vidno.

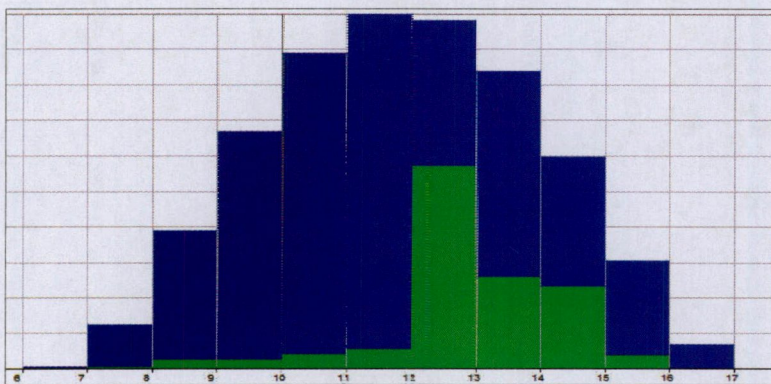
Svetlobne razmere se pod krošnjami znatno spreminjajo - pomembno je ločevanje med količino in kakovostjo svetlobe, ki je na voljo rastlinam. Slednja podaja količino razpoložljive energije, ki jo rastline prejmejo v obliki svetlobe. Ker lahko listni klorofil izkorišča le del sončevega sevanja, merimo fotosintetsko aktivno sevanje v raziskavah, ki se ukvarjajo z rastjo. Najpogosteje uporabljena enote za to obliko sevanja je gostota pretoka fotonov (angl. photon flux density... PFD). Kakovost sevanja opisuje drug sklop - od UV prek vidnega do IR dela spektra. Čeprav vplivata na rast pod sklepom krošenj obe komponenti, kakovost svetlobe (delež posameznih komponent svetlobnega spektra) velikokrat zanemarjamo. Odločilno namreč vpliva na odzive rastlin in določa npr. njihovo obliko. Majhna intenziteta svetlobe vpliva na rast podsajenega mladja. Hrastove sadike, na primer, ki so rasle v razmerah zmanjšane svetlobne intenzitete so višje, kot tiste na prostem, vendar z manjšim premerom debel (Ammer 2003). Vložki svetlobe torej ne vplivajo samo na preživetje in rast, temveč tudi na kakovost vnešenih sadik.

Intenziteta svetlobe je v sestojih značilno različna tako v času kot prostoru. Jaški oz površine, definirane kot mesta z direktnim svetlobnim sevanjem, ki segajo do tal, se z večanjem gostote matičnega sestoja manjšajo in igrajo pomembno vlogo predvsem v sestojih, kjer je poprečna prepustnost za svetlobo premajhna, da bi lahko rastline vezale ogljik. Razporeditev direktnega sevanja se v času vegetacijskega obdobja prav tako spreminja zaradi spreminjajočega kota sončevih žarkov (Otto 1994). S približevanjem gozdnemu robu ali večjim sestojnim vrzelim se svetlobni vložek eksponentno povečuje in čas delovanja direktnega sončevega sevanja je večji, kot v svetlobnih jaških. (Schmid et al. v pripravi).

Svetlobne razmere na raziskovalnih objektih bukovih in jelovo bukovih sestojev smo ugotavljali s sferičnimi posnetki in uporabo programske opreme WinScanopy pro 2003d.



Slika 5. Primer posnetka z vrisanimi preslikavami poti sončevega sevanja



Grafikon 6. Dnevna razporeditev skupnega sevanja nad/pod sestojem; z zeleno je označeno skupno sevanje pod sklepom krošenj, modra barva pa označuje potencialno količino sevanja nad sestojem (enote: $\text{mol/m}^2\text{s}^{-1}$ ali $\text{W/m}^2\text{s}^{-1}$). Abscisa označuje posamezne ure v času sevanja. (Podatki za posnetek pri sliki 5)



Grafikon 7. Sezonska razporeditev skupnega sevanja nad/pod sestojem; zelena označuje skupno sevanje pod sklepom krošenj, modra barva pa potencialno količino sevanja nad sestojem (enote: $\text{mol/m}^2\text{s}^{-1}$ ali $\text{W/m}^2\text{s}^{-1}$). (Podatki za posnetek pri sliki 5)

Analiza posnetkov z omenjenim programom omogoča vrednotenje več kazalnikov. Pred izračunom opredelimo obdobje, v okviru katerega želimo proučiti vpliv svetlobnih razmer. Preslikava sončevega sevanja je namreč zelo odvisna od letnega časa zaradi spreminjajočega kota, pod katerim sončevi žarki delujejo na površino tal.

Za vsako mesto napravljenega posnetka vnesemo podatke ekspozicije in nagiba terena, saj je potencialno sevanje v veliki meri odvisno od teh dveh dejavnikov.

Z analizo, ki temelji na barvnem ločevanju delcev na posnetku hemisfere, lahko definiramo polja, ki nastopajo kot sklep krošenj in polja, ki predstavljajo nebo. Upoštevanje korekcijskega faktorja sferične leče pretvori ploskovne podatke v prostor in poda oceno / delež vrzeli glede na celotno hemisfero. Glede na poznano geografsko širino in dolžino, ekspozicijo in nagib v primeru vsakega stojišča / posnetka, preslikavo sončevih poti ter ostale parametre, dobimo izračun potencialnega direktnega in difuznega sevanja pod sklepom krošenj neposredno nad mestom opravljenega posnetka.

5.2.3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Lastnosti tal in talnih razmer

Kompleks Moravske gredice je osnovan na (pretežno) nekarbonatnih permskih glinastih skrilavcih in peščenjakih. Ima razmeroma homogene talne razmere. Gobina sodiranih tal se je gibala med 62 cm in 127 cm, povprečje je znašalo 109 cm (preglednica 8). Na sondiranih ploskvah smo našli srednje globoka (2 %), globoka (58 %) in zelo globoka (40 %), tipična, plitvo humozna, distrična rjava tla (preglednica 13). Na 58 % sondažnih mest smo ugotovili sprsteninasto, na 24 % prhninasto obliko humusa in na 18 % surovi humus. Surovi humus prevladuje na ploskvah GR-5 in GR-6, katerih tla so nadpovprečno kislja (preglednica 14). Sprstenina je značilna za ploskve GR-1, GR-2, GR-9, GR-10, katerih tla so manj kislja od povprečja in leže v spodnjemdelu pobočja, ki se spušča v vodni jarek, ki poteka po geološki prelomnici med permskimi skadi in triadnim dolomitom.

Kompleks Preža leži na apnencu in (v spodnjem delu - ploskve PŽ-1, PŽ-5, PŽ-6, PŽ-7) na dolomitu. Tu vladajo pester talne razmere. Od skupno 50 sondažnih vrtin smo na petih našli kamnišče, na dveh organogeno rendzino, na 7 nerazvito rendzino (ima ohrični horizont A_{oh}), na 19 razvito rendzino (ima molični horizont A_{mo}) in na 17 sondažnih vrtinah rjava pokarbonatna tla (preglednica 15). Povprečna debelina teh tal je bila 21,7 cm, največja pa 46 cm (preglednica 9). Močno prevladuje sprsteninasta oblika humusa, prhnino smo našli le na treh mestih (preglednica 15).

Kompleks Rajhenavski Rog je osnovan na apnecih. Tudi tu vladajo pester talne razmere. Od skupno 95 sondažnih vrtin smo na 10 % našli kamnišče, na 6 % organogeno rendzino, na 17 % nerazvito rendzino, na 24 % razvito rendzino in na 41 % sondažnih vrtinah rjava pokarbonatna tla (preglednica 16). Povprečna debelina teh tal je bila 28,3 cm, največja pa 96 cm (preglednici 10, 12). Največje globine je dosegal podtip spranih rjavih pokarbonatnih tal. Prevladuje sprsteninasta oblika humusa (75 %), prhnino smo našli na 24 mestih (preglednica 16). Prhninasta oblika humusa je značilna za organogene rendzine, ki se praviloma pojavljajo na mestih z veliko površinsko skalovitostjo, v manjši meri pa se pojavlja tudi pri vseh drugih tipih tal.

Kompleks Snežna jama leži na apnencu. Od skupno 105 sondažnih vrtin smo na 13 % našli kamnišče, na 9 % organogeno rendzino, na 14 % nerazvito rendzino, na 24 % razvito rendzino, na 33 % rjava pokarbonatna tla in na 4 % sondažnih vrtin sprana pokarbonatna tla (preglednica 17). Povprečna debelina teh tal je bila okoli 30 cm, največje (preko enega metra oz. večje od dolžine sonde) so imela sprana pokarbonatna tla v vrtači na ploskvi VG-16 (preglednici 11, 12). Na 70 % sondažnih vrtin se je pojavljala sprsteninasta oblika humusa, na 29 % prhninasta in le na enem mestu surovi humus (preglednica 17). Posebost so bile sondažne vrtine spranih pokarbonatnih tal, v katerih smo našli znake oglarjenja. Tu smo pod plastjo opada in fermentacijske plasti našli še 1 do 2 dm debelo humusno organsko plast O_c s primesjo oglja, kar smo poimenovali antropogena prhnina. V primeravi z enakimi tipi tal pod sklenjenim do pretrganim sklepom krošenj so imela tla na odprtem prostoru opazno tanjše organske horizonte in večje deleže humusnih oblik s hitrejšim razkrojem (preglednice 18, 19, 20).

Preglednica 8. Povprečne debeline plasti (v cm) in horizontov (O, A, B) in dominantna vrsta tal (Tip tal; dk-t=distrični kambisol, tipični) petih sondaž ter povprečna, najmanjša (min) in največja (max) debelina plasti na vseh 50 sondažnih mestih na ploskvah kompleksa Moravske gredice

FIP	Ol,f	Of,h	Oh	OhA	Ah	A(B)	(B)/v	(B)/C	C(B)	O	A	B	A+B	O+A+B	Tip tal	
MG-1	3	0,2	0	1	2,4	1,7	56,8	39	20	0	3,2	5,1	115,8	120,9	124,1	dk-t
MG-2	2,6	0,2	0	0,4	2,2	0,6	59,2	48	0	10	2,8	3,2	117,2	120,4	123,2	dk-t
MG-3	4,2	0	0,6	0,8	1,8	1	12,4	73,6	24	4	4,8	3,6	114	117,6	122,4	dk-t
MG-4	1,7	0	0,8	0,2	3,2	1,2	23,2	56,4	16	14	2,5	4,6	109,6	114,2	116,7	dk-t
MG-5	5	0	0,6	0,4	3,4	0	10,6	48	21	5	5,6	3,8	84,6	88,4	94,0	dk-t
MG-6	4,4	0	0,8	0,4	4	0	63,6	20	28	0	5,2	4,4	111,6	116	121,2	dk-t
MG-7	4	0	0,2	0,4	3,6	1	54	23	20	0	4,2	5	97	102	106,2	dk-t
MG-8	3,8	0	0,2	0,8	4,2	0	67	14,4	22	0	4	5	103,4	108,4	112,4	dk-t
MG-9	3	0	0,2	0	1,2	1,6	25,8	50	20	0	3,2	2,8	95,8	98,6	101,8	dk-t
MG-10	2	0	0	0	2,8	0,6	67,6	8	23	0	2	3,4	98,6	102	104,0	dk-t
50 sondaž:																
Povprečno	3,37	0,04	0,34	0,44	2,88	0,77	44,02	38,04	19,4	3,3	3,75	4,09	104,76	108,85	112,6	dk-t
Min	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	2	58	62	66	dk-t
Max	6	1	2	2	9	5	86	88	40	40	8	9	120	127	130	dk-t

Preglednica 9. Povprečne debeline talnih plasti in horizontov (O, A, B) petih sondaž ter povprečna, najmanjša (min) in največja (max) debelina plasti na vseh 50 sondažnih mestih na ploskvah kompleksa Preža

FIP	Ol,f	Of,h	Oh/R	OhA	Ah	A/R	A/C	AC	CA	(B)/C	(B)/C	C(B)	O	A	B	A+B	O+A+B
PŽ-1	4,8	0	0	0	1,8	2,4	0	2,6	0	4,4	10,4	2	4,8	6,8	16,8	23,6	28,4
PŽ-2	2,4	0	0	0	0	1,2	6	3,2	4,2	0	0	1,6	2,4	14,6	1,6	16,2	18,6
PŽ-3	4	0	0	0	0,6	1	5,6	2,6	2,6	0	3,8	0	4	12,4	3,8	16,2	20,2
PŽ-4	5,6	0,2	0	0	0	0,8	2	5,8	2,4	0	0	0	5,8	11	0	11	16,8
PŽ-5	3,6	0,2	0	0,8	0	1	0,8	0	7	0	0	0	3,8	9,6	0	9,6	13,4
PŽ-6	3	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	30,2	0	3	2,8	30,2	33	36
PŽ-7	3,6	0	0	0	2,4	0	0	0	0	3,4	20,4	2,4	3,6	2,4	26,2	28,6	32,2
PŽ-8	3,2	0	0	0	1,4	0	0	3,2	1,6	0	13	0	3,2	6,2	13	19,2	22,4
PŽ-9	3,4	0	0	0	0	0	2	6,2	3,6	0	0	1,2	3,4	11,8	1,2	13	16,4
PŽ-10	4,4	0	2,2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6,6	6	0	6	12,6
50 sondaž:																	
Povprečno	3,8	0,04	0,22	0,08	0,9	0,64	1,64	2,96	2,14	0,78	7,78	0,72	4,06	8,36	9,28	17,64	21,7
Min	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
Max	10	1	6	2	4	12	15	16	18	22	39	12	11	23	39	42	46

Preglednica 10. Povprečne debeline plasti petih sondaž ter povprečna, najmanjša (min) in največja (max) debelina plasti na vseh 95 sondažnih mestih na ploskvah kompleksa Rajhenavski Rog

FiP	Ol,f	Of,h	Oc	Oh	Oh/R	OhA	Ah	A/R	A/C	AC	CA	A(B)	(B)/g	(B)/E	B)/Bt	Bc	(B)tz	(B)/C	C(B)	
MP-1	3,4	0	0	0	0	0	4,2	0	0	1,6	0	0,8	0	10,4	6,4	0	6,8	0	10,4	0
MP-2	3,8	0	0	0	0	0,6	0,4	3,4	0	0	0	0,6	0	3	3,2	0	0	0	3,2	0
MP-3	3,4	0	0	0	0	0	1,8	2,2	0	0	0	2,4	0	4	5	0	5	0	7,4	0
MP-4	4	0	0	0	0	0	1,2	3,4	0	3,2	0	1,6	0	3,4	2,8	0	0	0	0	2
VP-1	3	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	5	0	3,8	2,8	0	8,2	0	20,2	0
VP-2	3	0	0	0,4	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,8	0
VP-3	4	0	0	0	0	1,6	1,6	3,6	0	2	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VP-4	2,2	0	0	0	0	0,4	2	2,8	0	2,6	0	1,6	0	0	0	0	4,4	4	5,8	2,4
VP-5	3,7	0	0	0	0	0,4	0	3,6	4	0	3,8	1	0	0	0	0	4	0	2,2	0
VP-6	3,8	0	0	0	0	1,2	0	0	0	5	7,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VP-7	3,8	0	0	0	0	0,8	0	0	0	2,4	3,6	0,4	0	0	0	0	0	0	0	3,4
PS-1	2,6	0	0	0	0	1,4	1,6	0	2,2	4	0	0	0	0	0	0	4,4	0	2,6	1,8
PS-2	3,8	0,2	0	0	0	0,4	0	1,8	6,2	5,2	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PS-3	3,4	0	0	0	0	0	1,2	0,8	0	0	0	1,6	0	0	0	0	11,4	0	8	0
PS-4	2,2	0	0	0	0	0	4,8	0	0	0	0	2,2	0	16,8	7,2	0	5,4	0	6,6	0
PS-5	1,4	0	0	0	0	1	3,6	0	0	0	0	4	3	53,6	5	0	0	0	0	0
PS-6	3,6	0	0	1,6	0	3,6	0	0,8	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PS-7	3,2	0,4	0	1,6	0	1,2	1,8	1	4	3,8	2,4	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0
PS-8	2,8	0	0	2	9,4	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95 sondaž:																				
Povprečno	3,2	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7	1,7	1,2	0,9	1,8	1,1	1,1	0,2	5,0	1,8	0,0	2,6	0,2	5,6	0,5
Min	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	7	2	0	10	17	7	11	14	20	19	18	9	15	61	25	0	41	20	57	17

Preglednica 11. Povprečne debeline plasti petih sondaž ter povprečna, najmanjša (min) in največja (max) debelina plasti na vseh 105 sondažnih mestih na ploskvah kompleksa Snežna jama

(Op.: antropogeno spremenjene plasti: Oc=plast z ogljem, Ec=žgana ilovnata plast pod starim kopiščem)

FiP	Ol,f	Of,h	Oc	Oh	Oh/R	OhA	Ah	A/R	A/C	AC	CA	A(B)	(B)/g	(B)/E	B)/Bt	Ec	(B)tz	(B)/C	C(B)	
MG-1	4,4	0	0	0	0	0,4	3	0,8	3	1,4	0	3	0	0	0	0	0	0	11,4	0
MG-2	2,8	0	0	0	0	0	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,6	0	16,2	1,2
MG-3	4,2	0	0	0	0	0	4,6	0	0	0	0	7,2	0	0	0	0	14	0	13	2,4
MG-4	2,7	0,2	0	0	0,6	0	0	0,8	0	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VG-1	2,8	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	4,4	10	15,8	7,4	0	6,8	0	1,4	0

VG-2	2,6	0	0	0,4	0,8	1,4	2,8	0	2	0	2,4	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	2	
VG-3	2,5	0	0	0	3,8	0	3,8	0	0	3	0	1,2	0	13,4	13	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
VG-4	0,5	0	0	0	3	0	3	1	0	6,6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	0	
VG-5	0,8	0	0	0	0	0	0	5,6	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,2	4,2	3,2	
VG-6	2,1	0	0	0	0	0	0	6	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VG-7	5,8	0	0	0	0	0	1,6	8	0	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
VG-8	1,7	0	0	0	0	0	3,2	1,4	0	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	4,8	0
VG-9	2	0	0	0	0	0	10,8	0	0	0	0	0	0	12,2	6	0	8,2	4,6	7,8	1,6	0	0	0	0	
VG-10	5,2	0	0	0	0	0	4,2	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	0	
VG-11	2,2	0	0	0	0	0	0	10,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VG-12	5,8	0	0	0	0	0	0	11,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VG-13	6	0	0	5	3	0	2	2,4	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2,4	0
VG-14	5,6	0	0	0	0	0	9,2	0	0	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2	3,2	2,4
VG-15	2,6	0	0	6,8	4	0	0	0	0	6,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VG-16	3,2	0	14,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	18	14	48	0	0	0	0	0	0	0	0
VG-17	2,8	0	0	1,4	2,8	0	0	0	0	2,6	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105 sondaž:																									
Povprečno	3,1	0,0	0,7	0,6	1,1	0,1	2,7	1,9	0,2	2,2	0,4	0,9	0,5	2,6	2,1	0,7	5,1	0,7	3,9	0,6					
Min	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	9	1	24	28	27	7	17	18	15	28	20	17	28	41	50	18	80	31	32	16					

Preglednica 12. Povprečne debeline horizontov (O, A, B = (B)_{rz} + E + B_j) petih sondaž ter povprečna, najmanjša (min) in največja (max) debelina horizontov na vseh 95 sondažnih mestih za 19 ploskev (FiP) kompleksa Rajhenavski Rog in na vseh 105 sondažnih mestih za 21 ploskev kompleksa Snežna jama

FiP	Rajhenavski Rog											Snežna jama										
	O	A	B	A+B	O+A+B	FiP	O	A	B	A+B	O+A+B	O	A	B	A+B	O+A+B						
cm	cm	cm	cm	cm	cm		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						
MP-1	3,4	6,6	34	40,6	44	MG-1	4,4	11,6	11,4	23	27,4											
MP-2	3,8	5	9,4	14,4	18,2	MG-2	2,8	6,6	31	37,6	40,4											
MP-3	3,4	6,4	21,4	27,8	31,2	MG-3	4,2	11,8	29,4	41,2	45,4											
MP-4	4	9,4	8,2	17,6	21,6	MG-4	3,5	4	0	4	7,5											
VP-1	3	6,4	35	41,4	44,4	VG-1	2,8	6	41,4	47,4	50,2											
VP-2	3,4	6,4	37,8	44,2	47,6	VG-2	3,8	10,2	3,8	14	17,8											

VP-3	4	9,6	0	9,6	13,6	VG-3	2,5	8	33,4	41,4	43,9
VP-4	2,2	9,4	16,6	26	28,2	VG-4	0,5	11,6	3,6	15,2	15,7
VP-5	3,7	12,8	6,2	19	22,7	VG-5	0,8	6,4	13,6	20	20,8
VP-6	3,8	14	0	14	17,8	VG-6	2,1	12,4	0	12,4	14,5
VP-7	3,8	7,2	3,4	10,6	14,4	VG-7	5,8	15,2	5	20,2	26
PS-1	2,6	9,2	8,8	18	20,6	VG-8	1,7	9	12,8	21,8	23,5
PS-2	4	15,8	0	15,8	19,8	VG-9	2	10,8	40,4	51,2	53,2
PS-3	3,4	3,6	19,4	23	26,4	VG-10	5,4	8	7,4	15,4	20,8
PS-4	2,2	7	36	43	45,2	VG-11	3	10,6	0	10,6	13,6
PS-5	1,4	8,6	61,6	70,2	71,6	VG-12	17,6	0	0	0	17,6
PS-6	5,2	8,6	0	8,6	13,8	VG-13	14	6,8	4,4	11,2	25,2
PS-7	5,2	14,2	1,6	15,8	21	VG-14	2,6	14,4	9,8	24,2	26,8
PS-8	14,2	1,4	0	1,4	15,6	VG-15	13,4	6,2	0	6,2	19,6
						VG-16	17,4	0	>94	>94	>111,4
						VG-17	7	8,2	0	8,2	15,2
95 sondaž:						105 sondaž:					
Povprečno	4,0	8,5	15,8	24,3	28,3	Povprečno	5,6	8,5	16,3	24,7	30,3
Min	1	0	0	0	5	Min	0,5	0	0	0	1,5
Max	20	32	84	95	96	Max	33	28	>100	>100	>115

Preglednica 13. Številčni (Št.) in odstotni (%) deleži talnih sistematskih enot in humusnih oblik, ugotovjenih na sondažnih izvrtkih kompleksa Moravške gredice

Kompleks: Moravške gredice - GR											
FAO talna enota	Tip tal	podtip, različica, oblika				Št	%	Ime humusne oblike		Št.	%
distrični kambisol	Distrična rjava tla	Tipična, srednje globoka, plitvo humozna				1	2	prhlinasta sprstenina	1	2	
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, globoka, plitvo humozna						sprstenina z Of plastjo	1	2	
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, globoka, plitvo humozna						sušna sprstenina	13	26	
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, globoka, plitvo humozna						prhlinasta sprstenina	4	8	
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, globoka, plitvo humozna						sprsteninasta prhina	5	10	
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, globoka, plitvo humozna				29	58	Tipični surov humus	6	12	
distrični kambisol	Distrična rjava tla	Tipična, zelo globoka, plitvo humozna						sušna sprstenina	5	10	
distrični kambisol	Distrična rjava tla	Tipična, zelo globoka, plitvo humozna						prhlinasta sprstenina	5	10	

distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, zelo globoka, plitvo humozna											sprsteninasta prhnina	4	8
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, zelo globoka, plitvo humozna											tipična prhnina	2	4
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, zelo globoka, plitvo humozna											sušna prhnina	1	2
distrični kambisol	Distrična rjava tla	tipična, zelo globoka, plitvo humozna											Tipični surov humus	3	6
													Skupaj	50	100
													Skupaj	50	100

Preglednica 14. Oblike humusa (% delež) in reakcije (pH (CaCl₂)) talnih vzorcev (sestavljenih iz treh podvzorcev), odvzetih do globine 40 cm na 10 ploskvah (GR) kompleksa Moravske gredice

Oblika humusa	GR - 1	GR - 2	GR - 3	GR - 4	GR - 5	GR - 6	GR - 7	GR - 8	GR - 9	GR - 10	Skupaj	pH (CaCl ₂)		
												GR - 1	Povpr.:	
sprstenina z Of plastjo	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	2		
sušna sprstenina	20	40	-	40	20	-	40	20	80	100	36			
prhninasta sprstenina	40	20	40	-	20	40	40	-	-	-	20			
sprsteninasta prhnina	40	20	-	60	-	-	-	40	20	-	18			
tipična prhnina	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	4			
sušna prhnina	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	2			
tipični surov humus	-	-	20	-	60	60	20	20	-	-	18			
Skupaj (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
Plast	GR - 1	GR - 2	GR - 3	GR - 4	GR - 5	GR - 6	GR - 7	GR - 8	GR - 9	GR - 10	Povpr.:			
M5	4,02	3,63	3,76	3,72	3,88	3,71	3,79	3,88	3,98	4,11	3,85			
M10	4,06	3,88	3,85	3,94	3,89	3,88	3,84	4,06	4,04	4,12	3,96			
M20	4,16	4,00	4,03	4,10	4,04	4,01	4,12	4,17	4,20	4,23	4,11			
M30	4,28	4,04	4,06	4,19	4,14	4,11	4,24	4,27	4,32	4,31	4,20			
M40	4,40	4,12	4,13	4,21	4,21	4,20	4,35	4,31	4,20	4,32	4,25			

Preglednica 15. Številčni (Št.) deleži talnih sistematskih enot in humusnih oblik, ugotovljenih na sondažnih izvrtnih raziskovalnega kompleksa Preža

Kompleks: Preža - PŽ						
FAO talna enota	Tip tal	Št	podtip, različica, oblika	Št	Ime humusne oblike	Št
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, sprsteninast		sprstenina z Of plastjo	2
Litični leptosol	Kamnišče	5	Na apnencu, sprsteninast	5	sušna sprstenina	3
Folični histosol	Organogena rendzina		Na apnencu, prhlinasta, tipična, zelo plitva		tipična prhnina	1
Folični histosol	Organogena rendzina	2	Na apnencu, prhlinasta, tipična, zelo plitva	2	visokogorska prhnina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina (z Aoh)		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, zelo plitva		tipična sprstenina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina (z Aoh)		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, zelo plitva	4	sprstenina z Of plastjo	3
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina (z Aoh)		Na ap., prhlinasto-sprsteninasta, tipična, zelo plitva		prhlinasta sprstenina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina (z Aoh)		Na ap., sprsteninasto-prhlinasta, tipična, zelo plitva	2	sprsteninasta prhnina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina (z Aoh)	7	Na ap., prhlinasto-sprsteninasta, plitva	1	prhlinasta sprstenina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina (z Amo)		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, plitva		tipična sprstenina	2
Rendzični leptosol	Razvita rendzina (z Amo)		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, plitva	14	sprstenina z Of plastjo	12
Rendzični leptosol	Razvita rendzina (z Amo)		Na ap., sprsteninasta, tipična, srednje globoka		tipična sprstenina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina (z Amo)		Na ap., sprsteninasta, tipična, srednje globoka	3	sprstenina z Of plastjo	2
Rendzični leptosol	Razvita rendzina (z Amo)		Na apnencu, sprsteninasta, rjava, plitva	1	sprstenina z Of plastjo	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina (z Amo)	19	Na ap., sprsteninasta, rjava, srednje globoka	1	tipična sprstenina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna	12	sušna sprstenina	12
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	17	Tipična, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	5	sušna sprstenina	5
	Skupaj	50	Skupaj	50	Skupaj	50

Preglednica 16. Številčni (Št.) deleži talnih sistematskih enot in humusnih oblik, ugotovljenih na sondažnih izvrtkih raziskovalnega kompleksa Rajhenavski Rog

Raziskovalni kompleks: Rajhenavski Rog						
FAO talna enota	Tip tal	Št	podtip, različica, oblika	Št	Ime humusne oblike	Št
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, sprsteninast		Sprstenina z Of plastjo	1
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, sprsteninast		5 sušna sprstenina	4
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, prhlinasto-sprsteninast		1 Prhlinasta sprstenina	1
Litični leptosol	Kamnišče	10	Na apnencu, prhlinast		4 tipična prhnina	4
Folični histosol	Organogena rendzina		Na ap., prhlinasta, tipična, zelo plitva		tipična prhnina	2
Folični histosol	Organogena rendzina	6	Na ap., prhlinasta, tipična, zelo plitva		6 visokogorska prhnina	4
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., sprsteninasta, tipična, zelo plitva		tipična sprstenina	2
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., sprsteninasta, tipična, zelo plitva		sprstenina z Of plastjo	4
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., sprsteninasta, rjava, zelo plitva		8 sušna sprstenina	2
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., prhlinasta, tipična, zelo plitva		5 tipična prhnina	5
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., sprsteninasta, rjava, plitva		1 Sprstenina z Of plastjo	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., prhlinasto-sprsteninasta, rjava, plitva		1 prhlinasta sprstenina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., sprsteninasta, rjava, srednje globoka		tipična sprstenina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina	17	Na ap., sprsteninasta, rjava, srednje globoka		2 sprstenina z Of plastjo	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, plitva		Tipična sprstenina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, plitva		14 Sprstenina z Of plastjo	13
Rendzični leptosol	Razvita rendzina		Na apnencu, prhlinasto-sprsteninasta, tipična, plitva		3 Prhlinasta sprstenina	3
Rendzični leptosol	Razvita rendzina		Na apnencu, prhlinasta, tipična, plitva		tipična prhnina	4
Rendzični leptosol	Razvita rendzina		Na apnencu, prhlinasta, tipična, plitva		5 visokogorska prhnina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	23	Na ap., sprsteninasto-prhlinasta, tipična, globoka		1 sprsteninasta prhnina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna		tipična sprstenina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna		Sprstenina z Of plastjo	3
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna		sušna sprstenina	4
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna		9 Sprsteninasta prhnina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna		tipična sprstenina	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna		Sprstenina z Of plastjo	3

Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	13	sušna sprstenina	8
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, globoka, ilovnata, plitvo humozna		sušna sprstenina	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Tipična, globoka, ilovnata, plitvo humozna	3	Sprsteninasta prhnina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Sprana, plitva, ilovnata, plitvo humozna	2	sušna sprstenina	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Sprana, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna		Sprstenina z Of plastjo	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Sprana, sr. globoka, glinasta, plitvo humozna		Sprstenina z Of plastjo	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Sprana, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna		sušna sprstenina	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Sprana, sr. globoka, glinasta, plitvo humozna	6	sušna sprstenina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Sprana, globoka, ilovnata, plitvo humozna		tipična sprstenina	3
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla		Sprana, globoka, glinasta, plitvo humozna		sprstenina z Of plastjo	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	39	Sprana, globoka, ilovnata, plitvo humozna	6	sušna sprstenina	2
	Skupaj	95	Skupaj	95	Skupaj	95

Preglednica 17. Številčni (Št.) deleži talnih sistematskih enot in humusnih oblik, ugotovljenih na sondažnih izvrtkih raziskovalnega kompleksa Snežna jama

Raziskovalni kompleks: Snežna jama						
FAO talna enota	Tip tal	Št	podtip, različica, oblika	Št	Ime humusne oblike	Št
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, sprsteninast		Tipična sprstenina	1
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, sprsteninast		Sprstenina z Of plastjo	1
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, sprsteninast	8	sušna sprstenina	6
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, sprsteninasto-prhninast	1	Sprsteninasta prhnina	1
Litični leptosol	Kamnišče		Na apnencu, prhninast	4	Tipična prhnina	4
Litični leptosol	Kamnišče	14	Na apnencu, s surovim humusom	1	Sušni surovi humus	1
Folični histosol	Organogena rendzina		Na apnencu, prhninasta, tipična, zelo plitva		Tipična prhnina	3
Folični histosol	Organogena rendzina	10	Na apnencu, prhninasta, tipična, zelo plitva	10	Visokogorska prhnina	7
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, zelo plitva		Tipična sprstenina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na apnencu, sprsteninasta, tipična, zelo plitva		Sprstenina z Of plastjo	3
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., sprsteninasto-prhninasta, tipična, zelo plitva	1	Sprsteninasta prhnina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., prhninasta, tipična, zelo plitva	3	Tipična prhnina	3
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina		Na ap., sprsteninasta, rjava, plitva		Tipična sprstenina	3

evtrični leptosol	Nerazvita rendzina	Na ap., sprsteninasta, rjava, plitva	Sprstenina z Of plastjo	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina	Na ap., sprsteninasta, rjava, plitva	5 sušna sprstenina	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina	Na ap., sprsteninasta, rjava, srednje globoka	Sprstenina z Of plastjo	1
evtrični leptosol	Nerazvita rendzina	Na ap., sprsteninasta, rjava, srednje globoka	2 Tipična sprstenina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na apnencu, sprsteninasta, tipična, plitva	Tipična sprstenina	8
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na apnencu, sprsteninasta, tipična, plitva	18 Sprstenina z Of plastjo	10
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na apnencu, sprsteninasta, tipična, sr. globoka	Sprstenina z Of plastjo	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na apnencu, sprsteninasta, tipična, sr. globoka	2 Tipična sprstenina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na ap., sprsteninaso-prhlinasta, tipična, sr. globoka	1 Sprsteninasta prhnina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na apnencu, prhlinasta, tipična, plitva	Tipična prhnina	1
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na apnencu, prhlinasta, tipična, plitva	4 Visokogorska prhnina	3
Rendzični leptosol	Razvita rendzina	Na apnencu, prhlinasta, tipična, srednje globoka	1 Tipična prhnina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna	Tipična sprstenina	3
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna	Sprstenina z Of plastjo	4
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, plitva, ilovnata, plitvo humozna	10 sušna sprstenina	3
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	Tipična sprstenina	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	Sprstenina z Of plastjo	9
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	14 sušna sprstenina	3
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, globoka, ilovnata, plitvo humozna	Tipična sprstenina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, globoka, ilovnata, plitvo humozna	Sprstenina z Of plastjo	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Tipična, globoka, ilovnata, plitvo humozna	4 sušna sprstenina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Sprana, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	Tipična sprstenina	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Sprana, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	Sprstenina z Of plastjo	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Sprana, sr. globoka, ilovnata, plitvo humozna	4 sušna sprstenina	2
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Sprana, sr. globoka, glinasta, plitvo humozna, psevdooglejena	1 Sprstenina z Of plastjo	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Sprana, globoka, ilovnata, plitvo humozna	Sprstenina z Of plastjo	1
Evtrični kambisol	Rjava pokarbonatna tla	Sprana, globoka, glinasta, plitvo humozna	2 sušna sprstenina	1
Haplični luvisol	Sprana pokarbonatna	5 Evtrična, globoka, plitvo humozna (sledovi kopišča)	5 Antropogena prhnina + oglje	5
	Skupaj	105	Skupaj	105
			Skupaj	105

Preglednica 18. Vrsta sklepa košenj nad ploskvami kompleksa Snežna jama

Kompleks: Snežna jama	
Sklep krošenj	Oznaka ploskve
Brez (vrzel)	MG-3, MG-4; VG-3, VG-4, VG-5, VG-8, VG-9
pretrgan	VG-2, VG-6
sklenjen	MG-1, MG-4; VG-1, VG-7, VG-10 do VG-17

Preglednica 19. Številni deleži sondanih izvrtkov, debeline talnih plasti in razmerja med organskim (O) in mineralnim (M) delom tal za talne tipe in za vrste sklepa košenj nad ploskvami kompleksa Snežna jama

Kopmpleks: Snežna jama	Sklep krošenj	Število izvrtkov	Debeline plasti (cm)					Razmerja			
			O	A	B+E	M	O+M	O/M	O/O+M		
Tip tal											
Kamnišče	Brez (vrzel)	4	0,8	5,3	0,0	5,3	6,0	15,1	13,3		
Kamnišče	pretrgan	2	4,0	1,5	0,0	1,5	5,5	266,7	72,7		
Kamnišče	sklenjen	8	3,3	2,1	0,0	2,1	5,4	157,1	61,1		
Organogena rendzina	sklenjen	10	15,2	0,0	0,0	0,0	15,2	-	100,0		
Nerazvita rendzina	Brez (vrzel)	3	0,7	12,3	9,7	22,0	22,7	3,2	3,1		
Nerazvita rendzina	pretrgan	4	2,5	9,5	4,8	14,3	16,8	17,5	14,9		
Nerazvita rendzina	sklenjen	8	5,6	8,1	2,0	10,1	15,8	55,4	35,4		
Razvita rendzina	Brez (vrzel)	5	1,3	16,4	0,0	16,4	17,7	7,9	7,3		
Razvita rendzina	pretrgan	4	4,6	16,3	0,0	16,3	20,9	28,2	22,0		
Razvita rendzina	sklenjen	17	7,4	15,9	0,0	15,9	23,3	46,5	31,8		
Rjava pokarbonatna tla	Brez (vrzel)	23	2,7	7,9	34,4	42,3	45,0	6,4	6,0		
Rjava pokarbonatna tla	sklenjen	12	4,3	8,3	31,8	40,1	44,3	10,7	9,7		
Sprana pokarbonatna	sklenjen	5	17,4	0,0	94,0	94,0	111,4	18,5	15,6		
	Brez (vrzel)	35	2,1	9,2	23,5	32,6	34,7	6,4	6,1		
	pretrgan	10	3,7	10,6	1,9	12,5	16,2	29,6	22,8		
	sklenjen	60	8,1	7,6	14,5	22,0	30,1	36,8	26,9		
	Skupaj	105	5,7	8,4	16,3	24,6	30,3	23,2	18,8		

Preglednica 20. Številčni deleži sondanih izvrtkov za humusne oblike in talne tipe po vrstah sklepa košenj (b=brez sklepa, p= pretrgan, s=sklenjen sklep krošenj) nad ploskvami kompleksa Snežna jama

Humusna oblika	Kamnišče			Organogena rendzina			Nerazvita rendzina			Razvita rendzina			Rjava pokarbonatna			Sprana pokarbonatna			Skupaj
	b	p	s	b	p	s	b	p	s	b	p	s	b	p	s	b	p	s	
Tipična sprstenina	-	-	1	-	-	-	2	3	-	4	1	4	-	-	1	-	-	-	22
Sprstenina z O_r	-	-	1	-	-	-	-	-	5	1	2	8	10	-	8	-	-	-	35
sušna sprstenina	4	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	7	-	3	-	-	-	17
Sprsteninasta prhnina	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3
Tipična prhnina	-	1	3	-	-	3	-	1	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	12
Visokogorska prhnina	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	10
Antropogena prhnina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Sušni surovi humus	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Skupaj	4	2	8	-	-	10	3	4	8	5	4	17	23	-	12	-	-	5	105
Skupaj	14			10			15			26			35			5			105

Svetlobne razmere

Potencialno sevanje nad sklepom krošenj je bilo v primeru vseh točk na vseh lokacijah enako (enaka geografska širina in dolžina) in znaša za komponento direktnega sevanja 40,95 mol/m²dan in za komponento difuznega sevanja 6,14 mol/m²dan) (preglednica 21).

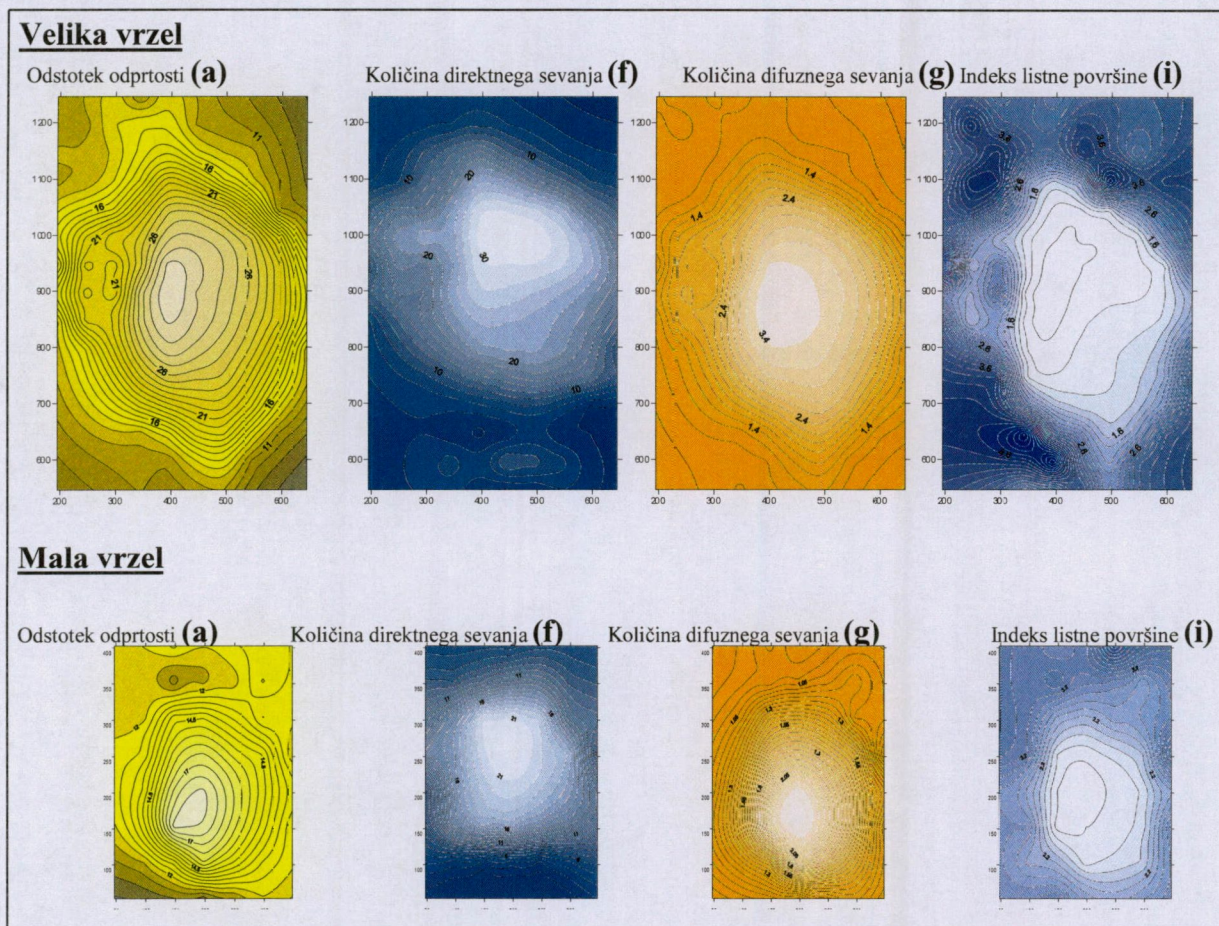
Preglednica 21. Svetlobne razmere na raziskovalnih ploskvah

Posnet.	a		b		c		d		e		f		g		h		i	
	odprt.	%	vrzeli	DSF	ISF	TSF	dir	dif	sk	lin	log	(PPFD) POD KROŠNJAMI		LAI (m ² /m ²)				
MP-1	10.77	9.82	8.86	16.59	9.87	3.63	1.02	4.65	2.32	3.04								
MP-2	10.30	9.14	11.32	17.94	12.19	4.64	1.10	5.74	2.19	3.07								
MP-3	12.03	10.70	21.90	20.57	21.73	8.97	1.26	10.23	2.31	3.21								
MP-4	11.23	10.13	24.10	17.39	23.30	9.87	1.10	10.97	2.29	3.09								
VP-1	9.41	8.54	11.21	14.00	11.57	4.59	0.86	5.45	3.36	4.13								
VP-2	11.29	9.73	7.69	22.22	9.58	3.15	1.37	4.52	1.96	2.29								
VP-3	11.05	9.68	30.63	19.95	29.24	12.54	1.23	13.77	2.31	4.43								
VP-4	9.98	9.10	17.13	14.93	16.84	7.01	0.92	7.93	2.83	3.81								
VP-5	9.66	8.46	19.16	17.64	18.97	7.85	1.08	8.93	2.42	2.73								
VP-6	11.15	10.23	19.03	16.05	18.64	7.79	0.99	8.78	2.70	3.05								
VP-7	11.76	11.03	8.18	15.33	9.12	3.35	0.94	4.29	3.55	4.83								
PS-1	9.75	9.16	13.28	12.57	13.18	5.44	0.77	6.21	2.43	3.68								
PS-2	9.75	9.16	12.89	12.53	12.84	5.28	0.77	6.05	3.42	4.33								
PS-3	9.89	9.07	10.54	14.29	11.03	4.31	0.88	5.19	3.16	3.18								
PS-4	9.20	8.38	10.74	13.66	11.12	4.40	0.84	5.24	3.74	4.05								
PS-5	9.53	8.69	16.66	14.91	16.43	6.82	0.92	7.74	2.76	3.04								
PS-6	8.37	7.39	11.04	14.63	11.51	4.52	0.90	5.42	2.81	2.81								
PS-7	9.38	8.59	8.91	13.61	9.53	3.65	0.84	4.49	3.08	3.45								
PS-8	10.71	9.99	13.15	14.35	13.31	5.38	0.88	6.26	2.90	3.27								
MG-1	9.26	8.59	3.51	13.06	4.76	1.44	0.80	2.24	3.18	4.81								
MG-2	16.48	14.26	44.45	31.88	42.81	19.20	1.96	21.16	1.44	1.86								
MG-3	13.63	12.19	47.43	22.34	44.16	19.42	1.37	20.79	2.53	3.93								
MG-4	11.41	10.96	9.43	12.93	9.89	3.86	0.79	4.65	3.30	3.18								
VG-1	10.19	9.50	9.65	13.51	10.08	3.92	0.83	4.75	3.51	3.85								
VG-2	10.36	16.10	12.58	32.51	15.18	5.15	2.00	7.15	1.61	2.59								
VG-3	29.74	25.27	56.99	56.77	56.96	23.34	3.49	26.83	0.81	0.99								
VG-4	30.69	26.83	69.08	54.97	67.24	28.29	3.38	31.67	0.69	1.21								
VG-5	25.51	22.85	69.84	41.72	66.17	28.60	2.56	31.16	1.02	2.13								
VG-6	13.98	13.40	28.75	16.01	27.01	11.77	0.98	12.75	4.01	5.32								
VG-7	10.40	9.88	9.89	13.39	10.35	4.05	0.87	4.92	3.10	3.48								
VG-8	25.51	22.51	34.49	43.46	35.66	14.12	2.67	16.79	1.03	2.10								
VG-9	25.52	21.88	51.94	50.29	51.73	21.27	3.09	24.36	1.03	1.40								
VG-10	12.81	12.81	7.01	12.35	7.70	2.87	0.76	3.63	3.25	3.31								
VG-11	6.12	6.29	4.85	4.81	4.58	1.99	0.30	2.29	5.28	5.77								
VG-12	9.19	8.95	7.96	10.87	8.34	3.26	0.67	3.93	3.50	4.31								
VG-13	9.72	9.25	8.80	12.36	9.26	3.60	0.76	4.36	3.10	3.38								
VG-14	9.89	9.33	11.06	12.29	11.22	4.53	0.75	5.28	4.36	4.84								
VG-15	10.95	10.17	8.25	14.67	9.08	3.38	0.90	4.28	3.04	2.55								
VG-16	11.23	10.37	14.37	15.57	14.53	5.88	0.96	6.84	2.85	3.17								
VG-17	9.62	9.20	12.27	11.20	12.13	5.02	0.69	5.71	3.72	4.31								
PŽ-1	8.74	8.32	7.70	10.83	8.11	3.15	0.67	3.82	3.58	3.77								
PŽ-2	9.74	9.25	11.31	12.24	11.43	4.63	0.75	5.38	3.10	3.18								
PŽ-3	10.77	10.30	12.28	13.19	12.40	5.03	0.81	5.84	3.03	3.38								
PŽ-4	11.11	10.86	15.68	11.71	15.16	6.42	0.72	7.14	4.14	4.48								
PŽ-5	10.60	10.05	20.98	13.20	19.97	8.59	0.81	9.40	3.35	3.28								
PŽ-6	10.31	10.06	11.90	11.09	11.80	4.87	0.68	5.55	3.53	4.16								
PŽ-7	9.84	9.50	15.24	11.23	14.72	6.24	0.69	6.93	3.32	3.77								
PŽ-8	8.72	8.03	20.18	12.54	19.18	8.26	0.77	9.03	4.01	4.54								
PŽ-9	8.66	7.64	37.80	15.49	34.89	15.48	0.95	16.43	3.02	3.56								
PŽ-10	9.73	9.05	17.67	13.65	17.15	7.24	0.84	8.08	2.87	3.07								
GR-1	9.41	9.07	12.40	10.66	12.17	5.08	0.66	5.74	3.91	4.34								
GR-2	8.20	7.68	14.12	11.21	13.47	5.78	0.69	6.47	3.31	3.54								
GR-3	8.25	7.66	10.26	11.49	10.42	4.20	0.71	4.91	3.15	3.29								
GR-4	8.26	7.57	12.58	12.58	12.58	5.15	0.77	5.92	3.26	5.57								
GR-5	8.03	7.71	6.06	9.43	6.50	2.48	0.58	3.06	4.69	4.59								
GR-6	8.38	7.82	18.06	11.40	17.19	7.39	0.70	8.09	3.57	4.21								
GR-7	8.60	7.89	16.33	12.80	15.87	6.69	0.79	7.48	2.96	3.32								
GR-8	8.20	7.62	7.38	11.65	7.93	3.02	0.72	3.74	3.04	3.56								
GR-9	8.51	7.17	11.74	11.53	11.71	4.81	0.71	5.52	3.23	3.41								
GR-10	9.02	8.53	12.87	11.66	12.71	5.27	0.72	5.99	3.23	3.31								

Razlaga (glede na oznako stolpcev v preglednici 21)

- a... Odstotek odprtosti = delež vrzeli v predelu hemisfere X (površina neba)/ (skupna površina definirana kot nebo) Podatek je korigiran za transformacijski factor leče in podaja realno, sferično vrednost sestojne vrzeli, ne le ploskovne ocene);
- b... Skupni delež vrzeli = delež posnetka, definiran kot nebo glede na celotno površino posnetka
- c... Direktni rastiščni dejavnik - DSF - (za svetlobo); vsi rastiščni dejavniki so relativne vrednosti, ki kvantificirajo količino potencialne svetlobe, ki prodira skozi krošnje v opredeljenem (letnem) časovnem intervalu npr. v vegetacijskem obdobju
DSF = poprečna dnevna količina sevanja pod sestojem / nad sestojem
- d... Indirektni rastiščni dejavnik -
$$ISF = \frac{\text{vsota vseh površin} \times (\text{delež vrzeli na površini} \times \text{delež površine neba} \times \text{Sin (višina)})}{\text{Vsota vseh površin} \times (\text{delež površine neba} \times \text{Sin (višina)})}$$
- e... Skupni rastiščni dejavnik -
TSF = poprečna dnevna direktna + difuzna količina sevanja prejeta (nad sestojem/ pod sestojem) v času določenega intervala (vegetacijskega obdobja)*
* opozorilo: c+d e !!!!
- f... Količina direktnega sevanja pod krošnjami
- g... Količina difuznega sevanja pod krošnjami
- h... Skupna količina sevanja pod krošnjami $h=f+g$
- i... Indeks listne površine nad točko snemanja (lin)
- j... Indeks listne površine nad točko snemanja (log)

Primer prostorske razporeditve posameznih kazalnikov svetlobnih razmer za veliko in malo vrzel v kompleksu Snežna jama prikazuje slika 6.



Slika 6. Prostorska razporeditve posameznih kazalnikov svetlobnih razmer za veliko in malo vrzel v kompleksu Snežna jama

5.2.4 VIRI

- Ammer, Ch., 2003. Growth and biomass partitioning of *Fagus sylvatica* L. and *Quercus robur* L. seedlings in respond to shading and small changes in R/FR-ratio of radiation. *Ann. For. Sci.* 60: str. 163-171.
- Brunner, A., 1999. Hemispherical photography and image analysis with hemIMAGE and Adobe Photoshop®.- [http:// omnibus.uni-friburg.de/~brunnera](http://omnibus.uni-friburg.de/~brunnera).
- Diaci, J., 1999. Meritve sončnega sevanja v gozdu – I. Presoja metod in instrumentov.- *ZbGL*, 58, str. 105-138.
- Englisch, M., 2002. Manual for assessment of biometric data, soil sampling, site and soil description. Project SUSTMAN - introduction of broadleaf species for sustainable forest management. 5th framework programme Quality of life and management of living resources. Department of Forest Ecology, BFW Vienna (Dunaj), 46 s.
- FAO 1989. FAO/Unesco Soil Map of the World. Revised Legend. World Resources Report 60, FAO Rome. Reprinted as Technical Paper 20, ISRIC, Wageningen.
- FAO, 1990: Guidelines for Soil Description (3rd Edition, revised), 70 s.
- Katzensteiner, K, Englisch, M. & Hager H. (in press): Taxonomy of humus forms. A proposal for a European classification system. 16 s.
- Larcher, W., 1995. Physiological plant ecology.-Ecophysiology and stress physiology of functional groups.-Berlin, Springer-Verlag, 506 str.
- Munsell, 1990. Munsell soil color charts. – Munsell Color, Newburgh, New York, 20 s.
- Navodila za delo s programom WinScanopy 2003 b pro, 2003, Regent instruments, inc., Canada, 104 str.
- Otto, H.J. (1994) Waldökologie. Ulmer. Stuttgart.
- Prus, T., 1992. Tla Slovenije. Razvrščanje tal / klasifikacija. V: Jazbec R. in sod.: Raziskujmo življenje v tleh. – Ljubljana, Narodna in univerzitetna knjižnica, s. 22 – 44.
- Sušin, J., 1983. Nauk o tleh. - Kmetijski tehniški slovar. Gradivo za Pedološki slovar. 1. knjiga, 1. zvezek. Vtozd za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, 36 s.
- Urbančič, M., Kutnar, L., Simončič P., 2003. Metode analiz gozdnih tal pri raziskavah njihovih vplivov na uspešnost direktne premene gozdov. Posebna naloga. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 40 s.
- Ur. l., 1984. Pravilnik za ocenjevanje tal pri ugotavljanju proizvodne sposobnosti vzorčnih parcel. Pravilnik je bil objavljen v uradnem listu SRS, št. 36/84. Obvezno navodilo za izvajanje pravilnika za ocenjevanje tal pri ugotavljanju proizvodne sposobnosti vzorčnih parcel. - Republiška geodetska uprava, Ljubljana, 62 s.
- WRB 1998: World Reference Base for Soil Resources. FAO, ISRIC & ISSS, World Soil Resources Report 84, Rome.

5.3 HRASTOVI GOZDOVI - STRUKTURNO-VEGETACIJSKA RAZMERJA

5.3.1 UVOD

Hrasti v Sloveniji se pojavljajo na približno 55% površine gozdov (vsi gozdovi poraščajo cca. 56 % površine Slovenije).

V Sloveniji se kot glavne ali primešane drevesne vrste pojavlja 5 avtohtonih hrastov (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Q. ilex*), ki predstavljajo približno 8 % v celotni lesni zalogi.

Večinoma poraščajo nižine in gričevja. V tem območju je značilno, da je delež gozdov razmeroma majhen, hkrati pa je tu največja koncentracija prebivalstva. Za te gozdove je značilno, da imajo gozdovi še posebej poudarjene ekološke in splošno-koristne funkcije.

Glede na dolgotrajen vpliv človeka so hrastovi in drugi nižinski gozdovi med najbolj spremenjenimi. Poleg ostalih pritiskov pa na te gozdove negativno vpliva tudi bližina največjih virov onesnaženja. Hkrati pa zniževanje podtalnice ter drugi abiotski in biotski vzroki slabijo stabilnost in odpornost hrastovih (predvsem dobovih) gozdov.

Na splošno so bili nižinski poplavni gozdovi v Evropi v celotni zgodovini pod izrazitimi antropogenimi vplivi (Klimo / Hager 2001).

Čeprav je bilo pri nas opravljeno kar nekaj študij različnih hrastovih gozdov (npr. Accetto 1974, Puncer / Zupančič 1981, Dakskobler 1997, Zupančič 1997, Čater et al. 2001), pa se te posebej niso ukvarjale s strukturo vegetacije.

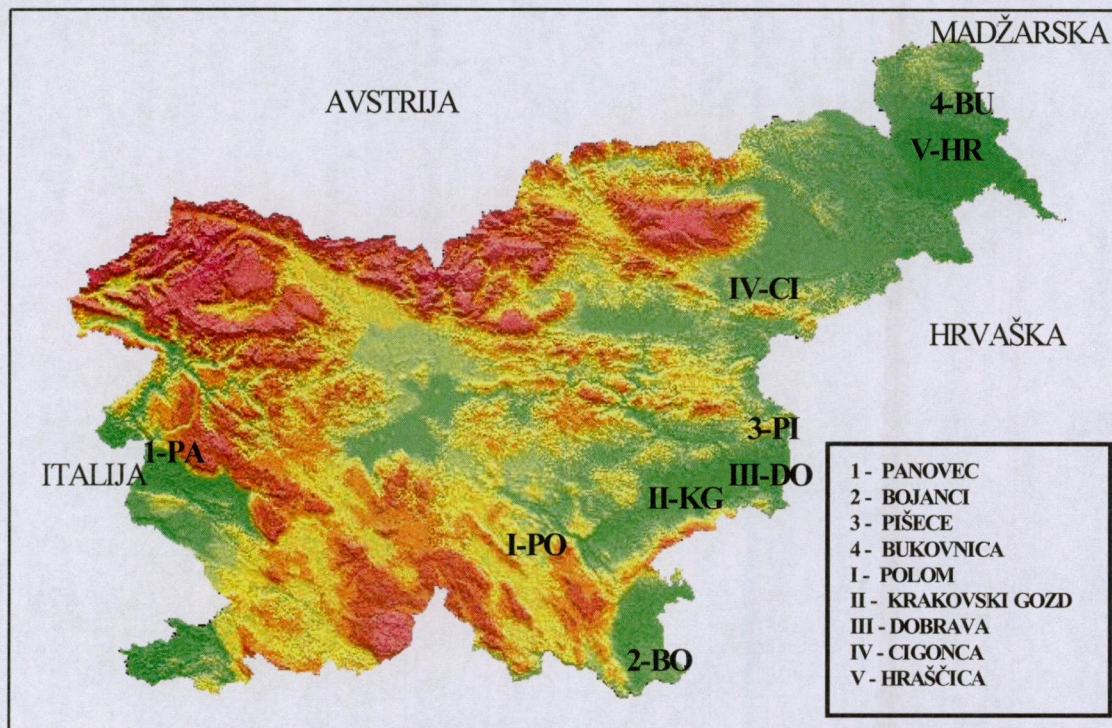
V tem sklopu raziskave smo analizirali biotsko pestrost in glavne strukturne gradientne vegetacije v izbranih hrastovih gozdovih v Sloveniji

5.3.2 RAZISKOVALNO OBMOČJE IN METODE

Raziskovalni kompleksi

Izbrali smo 9 hrastovih gozdnih kompleksov v različnih delih Slovenije (Smolej 1995). Pet gozdnih kompleksov hrasta doba (*Quercus robur* L.) se nahaja v vzhodnem delu Slovenije (slika 7): I. Polom, II. Krakovski gozd, III. Dobrava, IV. Cigonca, V. Hraščica.

Štirje kompleksi hrasta gradna (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) pa so bolj raztreseni po Sloveniji (slika 7): 1. Panovec, 2. Bojanci, 3. Pišece, 4. Bukovnica.



Slika 7. Lega izbranih hrastovih kompleksov (gradnovi označeni z 1 do 4; dobovi z I do V)

Večina dobovih kompleksov leži na rečnih terasah na robu Panonskega bazena (Smolej 1995). V kompleksih doba prevladujejo globoka hidromorfna tla (Kalan 1995). Razvila so se pod vplivom vode, ki se je zadrževala na površju zaradi manj prepustnih plasti tal (pseudogleji), ali pa so nastala pod vplivom visoke podtalnice (gleji – amphiglej and hypoglej). Izjema med dobovimi kompleksi je Polom, ki se nahaja v gričevnatem svetu blizu Kočevja. Na apnenčasti podlagi se le občasno lahko pojavijo površinski vodotoki. Na kompleksu Polom ni direktnega vpliva podtalnice.

Izbrani kompleksi gradna se nahajajo na bolj ali manj prepustnih podlagah, kjer ni vpliva potalnice. Pojavljajo se na različnih tipih tal.

Vsi dobovi kompleksi, razen kompleksa Polom, se nahajajo v različnih podregijah predpanonske regije (Kutnar et al. 2002). Polom leži v preddinarski regiji. Tudi večina gradnovih kompleksov se nahaja v predpanonski regiji. Izjema je le kompleks Panovec, ki leži v submediteranski regiji.

V preteklosti je bila že opredeljena potencialna naravna vegetacija izbranih gozdnih kompleksov (Smole 1993, 1995, Smole / Kutnar 1994a, 1994b).

Gozdni kompleks Polom smo opredelili kot potencialno rastišče gozda bukve z gradnom *Quercus-Fagetum* (novo ime *Hedero-Fagetum*).

Kompleksi Dobrava, Cigonca in Hraščica se nahajajo na rastišču gozda doba in belega gabra *Quercus roboris-Carpinetum*, medtem ko vegetacija Krakovskega gozda uvrščena v asociacijo doba z evropsko gomoljčico *Pseudostellario-Quercetum roboris* (Accetto 1974).

Kompleks Panovec se nahaja na rastišču gradna s senčnim šašem *Carici umbrosae-Quercetum petraeae* var. geogr. *Sesleria autumnalis*. Komplex Bojanci je opredeljen kot rastišče belega gabra z alpskim vimčkom *Epimedio-Carpinetum*. Komplex Pišece ležijo v območju predgorskega bukovega gozda *Hacquetio-Fagetum* var. geogr. *Ruscus hypoglossum*,

Bukovnica pa se nahaja v območju belogabrovih gozdov s čremso *Pruno padi-Carpinetum betuli*.

V vsakem kompleksu je bilo na sistematičen način razporejenih 25 raziskovalnih ploskev z velikostjo 20×20 metrov (Smole 1993, 1995, Smole / Kutnar 1994a, 1994b).

Terensko vzorčenje

Na raziskovalnih ploskvah so izmerili vsa drevesa s prsnim premerom nad 10 centimetrov (Azarov 1995). Po standardni srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet 1964) smo popisali podstojno (pritalno) vegetacijo. Ocenili smo stopnjo zastiranja rastlinskih vrst v grmovni, zeliščni in mahovni plasti. Od mahov smo obravnavali le tiste, ki rastejo na razvitih tleh (ne epifitov in epilitov). Kot nomenklaturne vire smo uporabili sledeče: Martinčič et al. (1999) za praprotnice in semenke; Corley et al. (1981) za mahove.

Analiza podatkov

Skupaj smo analizirali 225 fitocenoloških popisov. Na osnovi popisov pritalne vegetacije smo izračunali sledeče parametre: a) številčnost vrst (S), b) sumarno zastiranje vseh rastlin na ploskvi, c) povprečna stopnja zastiranja vrste na ploskvi, d) Shannonov indeks pestrosti [$H' = -\sum (p_i \log(p_i))$] in e) Simpsonov indeks pestrosti [$D = 1 - \sum p_i^2$] in f) indeks poravnosti [$E = H'/\ln(S)$]; p_i – relativen delež rastline.

Na osnovi terenskih meritev so ocenili lesno zalogo posameznih dreves (Azarov 1995). Na posamezni ploskvi smo ugotovili število vseh dreves in število različnih drevesnih vrst. Na osnovi predhodnih izračunov (Azarov 1995) smo ocenili celotno lesno zalogo in lesno zalogo najpogostejših drevesnih vrst: *Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Carpinus betulus* L., *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Acer campestre* L., *Quercus cerris* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. in *Tilia cordata* Mill.

Glavne strukturne gradiente smo analizirali z DCA (Detrended Correspondence Analysis) ordinacijo (Hill / Gauch 1980). Kot kriterij za razvrstitev ploskev v ordinacijskem prostoru je bila floristična sestava. Ordinacijo smo izvedli s pomočjo računalniškega programa PC-ORD (McCune / Mefford 1999). Izračunali smo tudi Spearmanov korelacijski koeficient med DCA osemi (koordinate ploskev v ordinacijskem prostoru) in: a) parametri drevesne plasti; b) parametri pritalne vegetacije.

5.3.3 UGOTOVITVE IN RAZPRAVA

Na vseh 225 raziskovalnih ploskvah smo našli 29 drevesnih in grmovnih vrst, ki so presegale prsni premer 10 centimetrov. Najpogostejše drevesne vrste so bile sledeče (v oklepaju je število ploskev, na katerih se pojavljajo): *Quercus robur* (124 ploskev), *Quercus petraea* (100), *Carpinus betulus* (90), *Fagus sylvatica* (56), *Picea abies* (50), *Acer campestre* (42), *Quercus cerris* (18), *Alnus glutinosa* (16) in *Tilia cordata* (16).

Ostale manj pogoste nadmorske drevesne in grmovne vrste so: *Pinus nigra* Arnold, *Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Prunus avium* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Pinus sylvestris* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Fraxinus ornus* L., *Larix decidua* Mill., *Populus tremula* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Abies alba* Mill., *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Fraxinus excelsior* L., *Betula pendula* Roth, *Acer platanoides* L., *Ulmus glabra* Huds., *Ulmus laevis* Pallas, *Corylus avellana* L. in *Ilex aquifolium* L.

Na vseh 225 raziskovalnih ploskvah so izmerili skupaj 4003 nadmerskih dreves in grmov. V povprečju smo našli na ploskvah (20×20 metrov) 17,8 nadmerskih dreves (grmov). Njihovo število se giblje med 4 in 35 dreves na posamezno ploskev. Ocene lesne zaloge po ploskvah se gibljejo med 5 in 49 m³.

Že samo na osnovi floristične sestave so kompleksi hrasta dobro medsebojno ločeni v ordinacijskem prostoru (grafikoni 8, 9, 10). DCA ordinacija jasno ločuje ploskve s prevladujočim dobom (*Quercus robur*) od ploskev s prevladujočim gradnom (*Q. petraea*). V dvorazsežni ordinaciji DCA1:DCA2 (grafikona 8 in 10) so dobove ploskve pod diagonalo (izhodišče v točki DCA1=0, DCA2=0), medtem ko so gradnove ploskve nad diagonalo.

V 3-D DCA ordinaciji so ploskve s kompleksov Dobrava in Cigonca locirane blizu skupaj, kar je posledica podobnosti v floristični sestavi (grafikoni 8, 9, 10). Te ploskve se nahajajo na razmeroma mokrotnih, oglejenih tleh, ki so rezultat visoke nivoja podtalnice (Kalan 1995). Tudi med kompleksoma Hraščica in Krakovski gozd obstaja precejšnja podobnost v floristični sestavi (grafikon 8), vendar pa se s tretjo osjo (grafikon 9) pokažejo določene razlike med njima (ploskve iz Krakovskega gozda imajo višje vrednosti na DCA3 osi kot ploskve iz Hraščice). Razlika je verjetno v veliki meri posledica različnih talnih razmer (Kalan 1995). V Hraščici smo našli predvsem evtrična rjava tla, v Krakovskem gozdu pa oglejena, zamočvirjena tla.

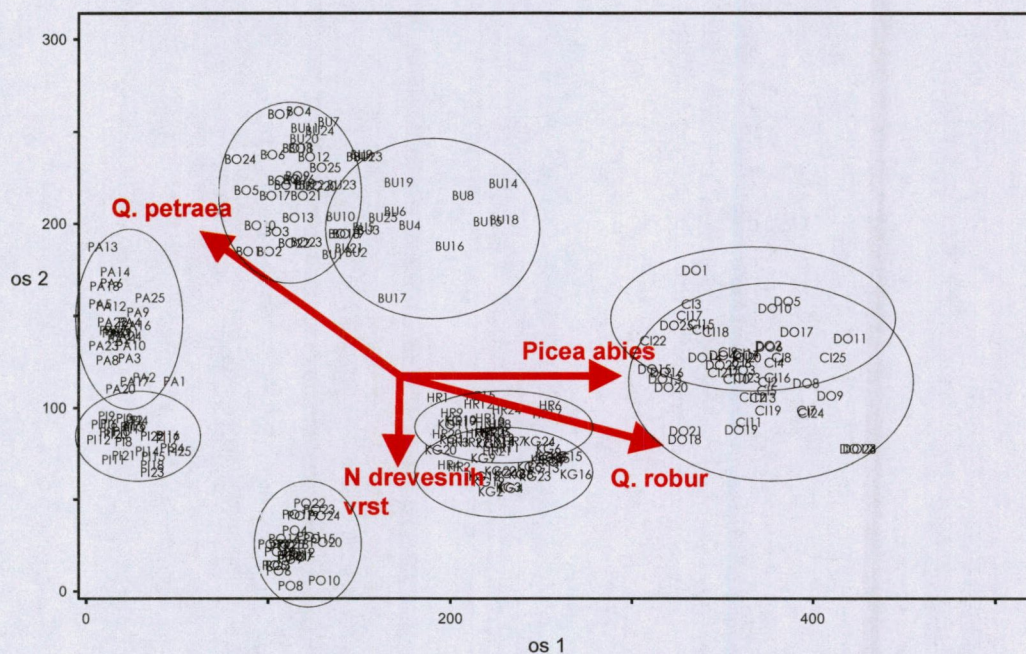
V grafikonu 9 se kažejo določene podobnosti med kompleksi Krakovski gozd, Cigonca in Dobrava, kar verjetno lahko v veliki meri pripišemo močnejše izraženemu delovanju podtalnice. Tretja DCA os pokaže tudi določene razlike med kompleksoma Bojanci in Bukovnico, kar lahko pripišemo vplivu različnih talnih in klimatskih razmer (grafikon 9). Medtem ko sta kompleksa Panovec in Pišece, ki imata v povprečju nizke vrednosti vzdolž DCA1 osi (grafikona 8 in 9), precej podobna zaradi podobnih lokalnih klimatskih razmer. Kompleksa sta geografsko precej oddaljena, vendar pa imata relativno podobne mikrorastiščne pogoje. Na ploskvah Panovca je zaradi razmeroma vlažnih in hladnih flišnih tal vpliv tople mediteranske klime precej manj izrazit kot bi lahko bil. Po drugi strani pa topla, pretežno južno eksponirana lega kompleksa Pišece omili vpliv precej hladnejše kontinentalne klime v predpanski regiji.

Kompleks Polom odstopa od ostalih dobovih kompleksov zaradi drugačnih rastiščnih razmer. Dobovi sestoji na Polomu so nastali pod vplivom človeka. Dob je namreč človek v preteklosti močno pospeševal, ker je njegov želod predstavljal pomemben vir krme za zrejo domačih prašičev (Smolej 1995). Na sestoji doba na Polomu podtalnica nima direktnega vpliva. Potencialno so to rastišča gozdov gradna in bukve. Pritalna vegetacija na Polomu je bolj podobna pritalni vegetaciji ploskev s prevladujočim gradnom, kot pa ploskvam z dobom. Zaradi tega se v ordinacijskem prostoru ploskve Polom pojavljajo blizu ploskev s prevladujočim gradnom (grafikoni 8, 9, 10).

Vektorji doba (*Q. robur*) in gradna (*Q. petraea*) nakazujejo naraščanje lesne zaloge teh dveh drevesnih vrst (grafikona 8 in 9). Smer vektorjev še potrjuje pravilnost delitve med dobovimi in gradnovimi ploskvami, ki je v DCA ordinaciji nastala smo na osnovi floristične sestave pritalnih plasti vegetacije. Pritalna vegetacija nakazuje specifične rastiščne pogoje na ploskvah, ki se v veliki meri odražajo tudi v drevesni plasti.

Poleg velike podobnosti floristične sestave kompleksov Cigonca in Dobrava (grafikona 8 in 9), se v drevesni plasti obeh ploskev pojavlja tudi večji delež smreke (*Picea abies*). Smreko je v zadnjih desetletjih v teh dveh kompleksih močno pospeševal človek s specifičnim načinom gospodarjenja. Ugotovili smo značilno naraščanje lesne zaloge smreke s prvo DCA osjo (preglednica 22).

Poleg teh treh drevesnih vrst je DCA analiza pokazala nekoliko izrazitejši trend naraščanja lesne zaloge bukve (*Fagus sylvatica*) proti ploskvam Bukovnice (grafikon 9). Med analiziranimi devetimi najpogostejšimi drevesnimi vrstami je Spermanova korelacija rangov (preglednica 22) nakazala šibko negativno korelacijo tudi med osjo DCA2 in belim gabrom (*Carpinus betulus*) ter med to osjo in maklenom (*Acer campestre*). Število različnih drevesnih vrst rahlo narašča proti spodnjemu delu grafikona 8 (negativna korelacija z DCA2 osjo v preglednici 22).

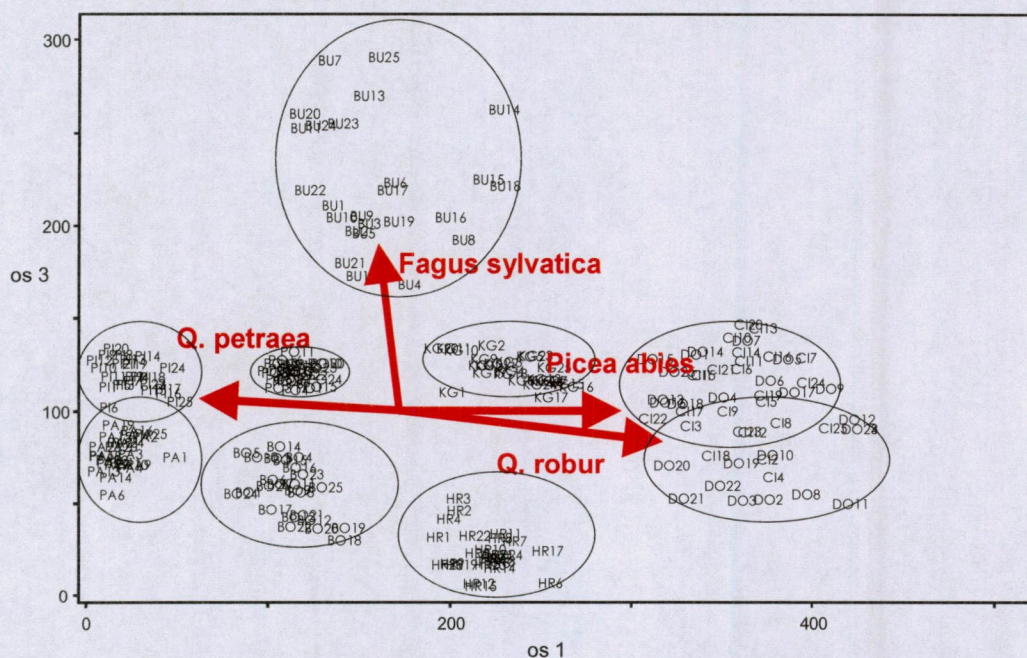


Grafikon 8. DCA ordinacija raziskovalnih ploskev in vektorji parametrov drevesne plasti (DCA1:DCA2)

Legenda:

Kompleksi doba *Q. robur*: PO-Polom (I), KG-Krakovski gozd (II), DO-Dobrava (III), CI-Cigonca (IV), HR-Hraščica (V);

Kompleksi gradna *Q. petraea*: PA-Panovec (1), BO-Bojanci (2), PI-Pišece (3), BU-Bukovnica (4).



Grafikon 9. DCA ordinacija raziskovalnih ploskev in vektorji parametrov drevesne plasti (DCA1:DCA3)

V pritalnih plasteh vegetacije (grmovna, zeliščna in mahovna plast na razvitih tleh) smo popisali 254 različnih rastlinskih vrst. Povprečno smo našli 31 rastlinskih vrst na ploskev. Število vrst na ploskev je v razponu med 4 in 70.

Na vseh 225 raziskovalnih ploskvah je beli gaber (*Carpinus betulus*) najpogostejša rastlinska vrsta v pritalnih plasteh. Prisoten je na 173 raziskovalnih ploskvah (priloga 4). Ostale pogoste vrste so *Acer campestre* (129 ploskev), *Prunus avium* (128 ploskev), *Crataegus monogyna* Jacq. (124 ploskev). V pritalnih plasteh sta precej pogosta tudi dominantna hrasta. Dob se pojavlja na 113 ploskvah, graden pa na 94 ploskvah.

Ostale pogoste lesne rastline so *Corylus avellana* (109), *Ligustrum vulgare* L. (90) in *Euonymus europaea* L. (83).

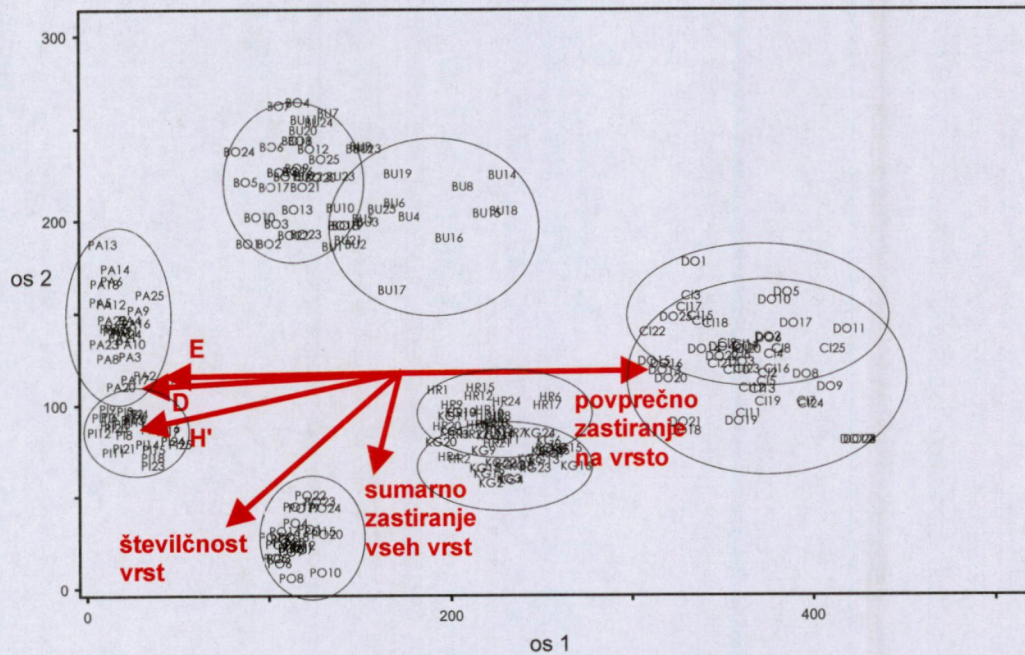
Zelišča z veliko frekvenco pojavljanja so *Anemone nemorosa* L. (124), *Athyrium filix-femina* (L.) Roth (116), *Polygonatum multiflorum* (L.) All. (111), *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau (94), *Pulmonaria officinalis* L. (94), *Carex brizoides* L. (90), *Galium sylvaticum* L. (85) in *Ajuga reptans* L. (80). Najpogostejši med mahovi, ki rastejo na razvitih tleh, je *Polytrichum formosum* (73 ploskev).

Številčnost vrst narašča proti kompleksu Polom (grafikon 10). Na teh ploskvah smo v pritalnih plasteh v povprečju popisali 62 različnih vrst rastlin (priloga 5). V povprečju smo našli veliko število rastlin tudi na ploskvah v Pišecah (49 vrst/ploskev) in v Krakovskem gozdu (45 vrst/ploskev). Zelo malo vrst smo v povprečju našli na ploskva v Dobravi (9 vrst/ploskev) in v Cigonci (12 vrst/ploskev).

Najvišja povprečna Shannonova (H') and Simpsonova (D) indeksa pestrosti smo izračunali za ploskve na Polomu, na Pišecah in v Krakovskem gozd, kar je posledica velikega števila različnih vrst in deloma njihove relativne uravnoveženosti (priloga 5). Na uravnoveženost zastiranja vrst na ploskvah v teh kompleksih kaže indeks poravnosti (E). Vrednosti indeksa so zaradi močnega prevladovanje leske (*Corylus avellana*) v grmovni plasti nekoliko nižje na ploskvah Polom kot na ostalih dveh kompleksih.

Povprečna stopnja zastiranja na rastlinsko vrsto narašča proti kompleksoma Dobrava in Cigonca (grafikon 10, preglednica 22). Skoraj vse ploskve v teh dveh kompleksih so močno preraščene z migaličnim šašem (*Carex brizoides*).

Sumarno zastiranje vseh rastlin na ploskev je visoko na ploskvah Polom in Krakovski gozd, na katerih se tako v zeliščni kot tudi grmovni plasti pojavlja veliko število vrst.



Grafikon 10. DCA ordinacija raziskovalnih ploskev in vektorji parametrov pritalne vegetacije (DCA1:DCA2)

Legenda:

Kompleksi doba *Q. robur*: PO-Polom (I), KG-Krakovski gozd (II), DO-Dobrava (III), CI-Cigonca (IV), HR-Hraščica (V);

Kompleksi gradna *Q. petraea*: PA-Panovec (1), BO-Bojanci (2), PI-Pišece (3), BU-Bukovnica (4).

Preglednica 22. Spearmanova rang korelacija med DCA koordinatami ploskev in 1) parametri drevesne plasti, 2) parametri pritalne vegetacije.

Spearman R	DCA1	DCA2	DCA3
1)			
ŠT. DREVES	-0,259 ***	0,006 /	-0,024 /
ŠT. DREVESNIH VRST	0,010 /	-0,487 ***	0,298 ***
CELOTNA LESNA ZALOGA (LZ)	0,367 ***	-0,026 /	-0,047 /
LZ - <i>Quercus robur</i>	0,770 ***	-0,408 ***	-0,133 *
LZ - <i>Quercus petraea</i>	-0,694 ***	0,547 ***	0,069 /
LZ - <i>Quercus cerris</i>	-0,367 ***	-0,221 ***	0,122 /
LZ - <i>Carpinus betulus</i>	0,264 ***	-0,516 ***	-0,106 /
LZ - <i>Acer campestre</i>	0,001 /	-0,421 ***	0,014 /
LZ - <i>Alnus glutinosa</i>	0,307 ***	-0,167 *	0,132 *
LZ - <i>Fagus sylvatica</i>	-0,295 ***	0,342 ***	0,443 ***
LZ - <i>Picea abies</i>	0,707 ***	0,112 /	0,022 /
LZ - <i>Tilia cordata</i>	-0,154 *	-0,323 ***	0,082 /
2)			
ŠTEVILČNOST VRST	-0,617 ***	-0,602 ***	0,060 /
SUM. ZASTIRANJE VSEH VRST	-0,299 ***	-0,461 ***	-0,154 *
POVPREČNO ZASTIRANJE NA VRSTO	0,614 ***	0,143 *	-0,395 ***
INDEKS PORAVNANOSTI (E)	-0,571 ***	-0,164 *	0,276 ***
SHANNON (H') INDEKS PESTROSTI	-0,627 ***	-0,506 ***	0,130 /
SIMPSON (D) INDEKS PESTROSTI	-0,617 ***	-0,422 ***	0,142 *

5.3.4 ZAKLJUČKI

V Sloveniji lahko kljub močnim antropogenim pritiskom v preteklosti in sedanjosti še vedno najdemo zelo različne hrastove gozdove. Še posebej dominantni vrsti hrasta, dob in graden gradita zelo različne gozdove z razmeroma razgibano vegetacijsko strukturo.

Z ordinacijskimi tehnikami smo analizirali pestrost vegetacijske strukture v različnih hrastovih gozdovih. Ordinacija je jasno ločila ploskve z dominantnim dobom od ploskev z gradnom. Znotraj teh skupin pa so se pokazale razlike med kompleksi in ploskvami, ki so posledica različnih rastiščnih razmer in človekovih vplivov.

Ordinacija raziskovalnih ploskev, ki je temeljila le na floristični sestavi pritalne vegetacije, je nakazala tudi glavne ekološke gradiente. Na osnovi tega lahko ugotovimo, da je vegetacija dober indikator rastiščnih razmer in gospodarjenja v preteklosti.

5.3.5 VIRI

- Accetto, M., 1974: Združbi gabra in evropske gomoljčice ter doba in evropske gomoljčice v Krakovskem gozdu. *Gozd. vestn.*, 32, 10, s. 357-369.
- Azarov, E., 1995: Qualitative and quantitative characteristics of oaks on permanent research plots. In: Smolej, I. and Hager (eds.). *Oak decline in Slovenia: Endbericht über die Arbeiten 1995*. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Institut für Waldökologie, Wien, s. 26-34.
- Braun-Blanquet, J., 1964: *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Wien, New York. 865 s.
- Corley, M. F. V., A. C. Crundwell, R. Düll, Hill, M. O., Smith, A. J. E., 1981: Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11, s. 609-689.
- Čater, M., Kutnar, L., Accetto, M., 2001: Slovenian lowland and floodplain forests. In: Klimo, E. and H. Hager (eds.). *The floodplain forests in Europe: current situation and perspectives*. European Forest Institute Research Report, 10. Leiden; Boston; Köln: Brill, s. 233-248.
- Dakskobler, I., 1997: Fitocenološka oznaka sestojev črnega hrasta *Quercus ilex* L. na Sabotinu in nad izviro Lijaka (zahodna Slovenija). *Acta biol. slov.*, 41, 2-3, s. 19-42.
- Hill, M. O., Gauch, H. G., 1980: Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42, s. 47-58.
- Kalan, J., 1995: Basic soil analyses. In: Smolej, I., Hager, H. (eds.). *Oak decline in Slovenia: Endbericht über die Arbeiten 1995*. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Institut für Waldökologie, Wien, s. 43-46.
- Klimo, E., Hager, H., 2001: Executive Summary. In: Klimo, E., Hager, H. (eds.) *The Floodplain Forests in Europe: Current Situation and Perspectives*. European Forest Institute Research Report 10, Brill, Leiden, Boston, Köln, s. VI-XI.
- Kutnar, L., Zupančič, M., Robič, D., Zupančič, N., Žitnik, S., Kralj, T., Tavčar, I., Dolinar, M., Zrnec, C., Kraigher, H., 2002: Razmejitev provenienčnih območij gozdnih drevesnih vrst v Sloveniji na osnovi ekoloških regij. *Zb. gozd. lesar.*, 67, s. 73-117.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Ravnik, V., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., 1999: *Mala flora Slovenije – Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 845 s.
- McCune, B., Mefford, M. J., 1999: *PC-ORD: Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.0*. MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon. 237 s.
- Puncer, I., Zupančič, M., 1979: Novi združbi gradna v Sloveniji (*Melampyro vulgati-Quercetum petraeae* ass. nova s.lat). *Scopolia*, 2, s. 1-47.
- Smole, I., 1993: Vegetacijske in rastiščne razmere na trajnih raziskovalnih ploskvah hrasta v Sloveniji, I del: Krakovski gozd, Cigonca, Hraščica, Bojanci, Polom. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 86 s.
- Smole, I., 1995: Vegetations- und Standortsverhältnisse der Ständigen Versuchs-flächen in den Eichenwäldern Sloweniens. In: Smolej, I. and H. Hager (eds.). *Oak decline in Slovenia: Endbericht über die Arbeiten 1995*. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Institut für Waldökologie, Wien, s. 47-59.
- Smole, I., Kutnar, L., 1994a: Vegetacijske in rastiščne razmere na trajnih raziskovalnih ploskvah hrasta v Sloveniji, II del: Panovec, Dobrava, Bukovnica, Pišece. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 56 s.

- Smole, I., Kutnar, L., 1994b: Vegetacijske in rastiščne razmere na trajnih raziskovalnih ploskvah : (III. del: Povzetek I. in II. dela naloge). Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 50 s.
- Smolej, I., 1995: Permanent research plots. In. Smolej, I. and H. Hager (eds.). Oak decline in Slovenia: Endbericht über die Arbeiten 1995. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Institut für Waldökologie, Wien, s. 11-14.
- Zupančič, M., 1997: (Sub)mediteranski florni element v gozdni vegetaciji submediteranskega flornega območja. *Razpr.- Slov. akad. znan. umet., Razr. naravosl. vede*, 38, s. 257-298.

PRILOGA 4

Rastlinske vrste v pritalnih plasteh (grmovna, zeliščna in mahovna plast) – prisotnost po kompleksih (v preglednici je prikazano le 161 vrst, ki se pojavlja vsaj na 10 ploskvah; celotno število vrst je 254).

Legenda:

Kompleksi doba *Q. robur*: PO-Polom (I), KG-Krakovski gozd (II), DO-Dobrava (III), CI-Cigonca (IV), HR-Hraščica (V);

Kompleksi gradna *Q. petraea*: PA-Panovec (1), BO-Bojanci (2), PI-Pišce (3), BU-Bukovnica (4).

		PO	KG	DO	CI	HR	PA	BO	PI	BU	sum	sum	sum
		I	II	III	IV	V	1	2	3	4	I-V	1-4	ALL
		N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=125	N=100	N=225
1	<i>Carpinus betulus</i> L.	25	22	2	22	25	24	12	22	19	96	77	173
2	<i>Acer campestre</i> L.	24	24	0	0	25	24	7	25	0	73	56	129
3	<i>Prunus avium</i> L.	18	11	1	0	16	24	25	25	8	46	82	128
4	<i>Anemone nemorosa</i> L.	16	25	1	10	25	17	17	1	12	77	47	124
5	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	25	25	0	0	13	25	11	25	0	63	61	124
6	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	19	25	15	23	11	0	17	0	6	93	23	116
7	<i>Quercus robur</i> L.	25	22	16	25	25	0	0	0	0	113	0	113
8	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	25	25	1	7	17	2	14	0	20	75	36	111
9	<i>Corylus avellana</i> L.	25	25	5	0	13	2	25	14	0	68	41	109
10	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	21	24	0	0	24	3	0	22	0	69	25	94
11	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	0	0	0	0	0	25	25	21	23	0	94	94
12	<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	21	12	3	0	24	20	2	10	2	60	34	94
13	<i>Carex brizoides</i> L.	0	25	25	25	15	0	0	0	0	90	0	90
14	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	25	0	0	0	18	13	8	25	1	43	47	90
15	<i>Galium sylvaticum</i> L.	11	0	0	0	0	25	25	21	3	11	74	85
16	<i>Euonymus europaea</i> L.	25	20	1	0	23	8	0	6	0	69	14	83
17	<i>Ajuga reptans</i> L.	22	10	5	0	22	8	1	6	6	59	21	80
18	<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	13	0	8	11	0	6	6	7	22	32	41	73
19	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	12	0	0	0	0	19	17	25	0	12	61	73
20	<i>Fagus sylvatica</i> L.	9	0	1	0	0	1	12	24	25	10	62	72
21	<i>Rosa arvensis</i> Huds.	19	4	0	0	0	24	0	25	0	23	49	72
22	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	13	6	0	0	0	21	5	25	0	19	51	70
23	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	17	0	0	0	1	18	0	16	17	18	51	69
24	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	0	21	0	0	0	0	9	19	17	21	45	66
25	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	11	9	0	0	14	9	7	11	4	34	31	65
26	<i>Sanicula europaea</i> L.	25	0	0	0	5	1	9	24	1	30	35	65
27	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	25	3	0	0	0	15	11	10	0	28	36	64
28	<i>Fraxinus ornus</i> L.	0	0	0	0	0	25	13	25	0	0	63	63
29	<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	1	1	9	12	21	0	17	0	2	44	19	63
30	<i>Cornus mas</i> L.	21	22	0	0	0	0	19	0	0	43	19	62
31	<i>Euphorbia dulcis</i> L.	9	11	0	0	0	21	0	20	0	20	41	61
32	<i>Viburnum opulus</i> L.	21	8	0	0	3	5	13	11	0	32	29	61
33	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) E.P.Fuchs	2	3	24	23	1	1	0	0	6	53	7	60
34	<i>Rubus hirtus</i> W. & K.	0	0	0	1	3	14	25	17	0	4	56	60
35	<i>Symphytum tuberosum</i> L.	15	17	0	0	0	3	9	14	2	32	28	60
36	<i>Fragaria moschata</i> (Duchesne) Weston	25	0	0	0	0	10	0	23	0	25	33	58
37	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	0	0	2	0	20	25	0	11	0	22	36	58
38	<i>Primula vulgaris</i> Huds.	25	0	0	0	0	6	6	21	0	25	33	58
39	<i>Tilia cordata</i> Mill.	25	0	0	0	0	1	24	7	0	25	32	57
40	<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Burgsd.	21	2	0	0	1	5	2	25	0	24	32	56
41	<i>Serratula tinctoria</i> L.	0	0	0	0	1	25	5	25	0	1	55	56
42	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	8	0	0	0	5	3	14	25	0	13	42	55
43	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv.	0	3	22	19	9	1	0	0	1	53	2	55
44	<i>Salvia glutinosa</i> L.	25	0	0	0	0	4	2	24	0	25	30	55

45	<i>Solidago virgaurea</i> L.	24	0	0	0	0	10	0	21	0	24	31	55
46	<i>Galeobdolon montanum</i> (Pers.) Pers. ex Rchb.	21	25	0	0	8	0	0	0	0	54	0	54
47	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	24	0	1	0	0	10	1	17	0	25	28	53
48	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	8	4	0	0	0	2	25	0	14	12	41	53
49	<i>Circaea lutetiana</i> L.	0	25	0	0	20	0	7	0	0	45	7	52
50	<i>Anemone ranuculoides</i> L.	2	18	0	0	25	1	4	0	0	45	5	50
51	<i>Carex flacca</i> Schreber	12	0	0	0	0	13	0	25	0	12	38	50
52	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	10	1	7	2	0	0	21	0	7	20	28	48
53	<i>Frangula alnus</i> Mill.	4	0	10	14	0	3	9	0	7	28	19	47
54	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	15	6	3	0	0	0	23	0	0	24	23	47
55	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	1	0	25	21	0	0	0	0	0	47	0	47
56	<i>Ficaria verna</i> Huds.	0	21	0	0	25	0	0	0	0	46	0	46
57	<i>Prunus spinosa</i> L.	14	0	0	0	0	7	4	21	0	14	32	46
58	<i>Hedera helix</i> L.	0	0	0	0	0	24	0	21	0	0	45	45
59	<i>Lamium orvala</i> L.	18	0	0	0	0	0	18	8	0	18	26	44
60	<i>Mercurialis perennis</i> L.	23	20	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43
61	<i>Molinia arundinacea</i> Schrank	0	0	0	4	0	18	18	1	0	4	37	41
62	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	0	25	0	0	0	0	2	13	0	25	15	40
63	<i>Melampyrum pratense</i> L.	0	0	0	0	0	2	23	15	0	0	40	40
64	<i>Viburnum lantana</i> L.	15	0	0	0	0	2	0	22	0	15	24	39
65	<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	0	0	0	0	0	21	0	17	0	0	38	38
66	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	3	24	0	0	6	0	4	0	0	33	4	37
67	<i>Tamus communis</i> L.	0	0	0	0	0	1	12	24	0	0	37	37
68	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	10	0	1	0	0	18	4	0	3	11	25	36
69	<i>Clematis vitalba</i> L.	7	0	0	0	0	0	3	25	0	7	28	35
70	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	21	4	0	0	6	1	0	3	0	31	4	35
71	<i>Hieracium sylvaticum</i> (L.) L.	5	0	0	0	4	9	1	13	3	9	26	35
72	<i>Rubus caesius</i> L.	19	16	0	0	0	0	0	0	0	35	0	35
73	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.	0	10	0	0	0	0	0	24	0	10	24	34
74	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	0	0	0	0	0	25	0	9	0	0	34	34
75	<i>Daphne mezereum</i> L.	23	10	0	0	0	0	0	0	1	33	1	34
76	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	9	8	0	0	0	1	12	1	3	17	17	34
77	<i>Melittis melissophyllum</i> L.	0	0	0	0	0	8	5	21	0	0	34	34
78	<i>Paris quadrifolia</i> L.	22	12	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
79	<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald	25	0	0	0	0	0	7	0	0	25	7	32
80	<i>Cornus sanguinea</i> L.	0	0	0	0	0	7	0	25	0	0	32	32
81	<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	25	0	0	0	0	0	0	6	0	25	6	31
82	<i>Campanula trachelium</i> L.	24	0	0	0	0	0	0	6	0	24	6	30
83	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	6	0	0	0	0	11	0	2	11	6	24	30
84	<i>Convallaria majalis</i> L.	4	0	0	0	0	0	21	5	0	4	26	30
85	<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	0	0	0	5	13	0	10	0	6	23	29
86	<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	24	5	0	0	0	0	0	0	0	29	0	29
87	<i>Oxalis acetosella</i> L.	11	3	4	8	3	0	0	0	0	29	0	29
88	<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	20	0	0	0	0	0	8	0	0	20	8	28
89	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	0	20	0	0	0	0	0	0	8	20	8	28
90	<i>Carex montana</i> L.	25	0	0	0	0	0	0	2	0	25	2	27
91	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl.	0	21	0	0	6	0	0	0	0	27	0	27
92	<i>Scilla bifolia</i> L.	0	21	0	0	6	0	0	0	0	27	0	27
93	<i>Vicia oroboides</i> Wulf.	0	0	0	0	0	3	0	21	3	0	27	27
94	<i>Betonica officinalis</i> L.	25	0	1	0	0	0	0	0	0	26	0	26
95	<i>Ilex aquifolium</i> L.	0	0	0	0	1	25	0	0	0	1	25	26
96	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilm.	0	0	0	0	0	24	0	1	1	0	26	26
97	<i>Vinca minor</i> L.	0	0	0	0	0	25	0	0	1	0	26	26
98	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray	0	0	0	25	0	0	0	0	0	25	0	25
99	<i>Epimedium alpinum</i> L.	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	25	25
100	<i>Omphalodes verna</i> Moench	25	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	25

101	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	25	25
102	<i>Sesleria autumnalis</i> (Scop.) F.W.Schultz	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	25	25
103	<i>Asarum europaeum</i> L.	0	12	0	0	0	0	0	12	0	12	12	24
104	<i>Berberis vulgaris</i> L.	24	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24
105	<i>Crocus napolitanus</i> Mord. & Loisel.	0	20	1	3	0	0	0	0	0	24	0	24
106	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	0	24	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24
107	<i>Leucojum vernum</i> L.	0	22	0	0	2	0	0	0	0	24	0	24
108	<i>Carex pilosa</i> Scop.	0	11	0	0	0	12	0	0	0	11	12	23
109	<i>Glechoma hederacea</i> L.	0	17	0	0	6	0	0	0	0	23	0	23
110	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	22	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22
111	<i>Carex digitata</i> L.	0	0	0	0	0	20	0	0	2	0	22	22
112	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	22	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22
113	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	22	22
114	<i>Cardamine trifolia</i> L.	0	21	0	0	0	0	0	0	0	21	0	21
115	<i>Lamium maculatum</i> L.	0	19	0	0	1	0	1	0	0	20	1	21
116	<i>Alliaria petiolata</i> (MB.) Cav. & Grande	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20
117	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	8	0	0	0	1	0	5	0	6	9	11	20
118	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	17	0	0	0	0	0	0	2	0	17	2	19
119	<i>Stellaria holostea</i> L.	0	7	0	5	6	0	0	0	1	18	1	19
120	<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	4	2	0	0	0	0	12	0	0	6	12	18
121	<i>Peucedanum venetum</i> (Sprengel) Koch	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	18
122	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	18
123	<i>Arum maculatum</i> L.	0	17	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17
124	<i>Cardamine impatiens</i> L.	0	17	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17
125	<i>Galium aparine</i> L.	0	14	0	0	3	0	0	0	0	17	0	17
126	<i>Inula spiraeifolia</i> L.	17	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17
127	<i>Pulmonaria mollissima</i> Kerner	0	0	4	0	0	0	0	13	0	4	13	17
128	<i>Veronica hederifolia</i> L.	0	9	0	0	8	0	0	0	0	17	0	17
129	<i>Cardamine amara</i> L.	0	16	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16
130	<i>Fragaria vesca</i> L.	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	16
131	<i>Geum urbanum</i> L.	0	16	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16
132	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	1	15	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16
133	<i>Melica uniflora</i> Retz.	7	1	0	0	0	5	3	0	0	8	8	16
134	<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	15	0	0	0	0	0	0	1	0	15	1	16
135	<i>Senecio fuchsii</i> C.C.Gmelin	12	0	0	0	0	0	0	4	0	12	4	16
136	<i>Solanum dulcamara</i> L.	14	0	0	2	0	0	0	0	0	16	0	16
137	<i>Urtica dioica</i> L.	0	13	0	0	3	0	0	0	0	16	0	16
138	<i>Veronica persica</i> Poir.	0	8	0	0	8	0	0	0	0	16	0	16
139	<i>Abies alba</i> Mill.	1	0	2	0	0	12	0	0	0	3	12	15
140	<i>Actaea spicata</i> L.	8	0	0	0	0	0	7	0	0	8	7	15
141	<i>Buglossoides purpurocaerulea</i> (L.) I.M.Johnston	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	15
142	<i>Carex umbrosa</i> Host	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15	15
143	<i>Hacquetia epipactis</i> (Scop.) DC.	3	11	0	0	0	0	0	1	0	14	1	15
144	<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	3	0	0	0	11	0	0	1	0	14	1	15
145	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	0	0	0	0	11	0	4	0	0	11	4	15
146	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	13	0	0	0	0	2	0	0	0	13	2	15
147	<i>Pseudostellaria europaea</i> Schaefflein	0	14	0	1	0	0	0	0	0	15	0	15
148	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	7	7	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14
149	<i>Campanula persicifolia</i> L.	12	0	0	0	0	0	0	1	0	12	1	13
150	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	0	0	0	0	0	1	0	12	0	0	13	13
151	<i>Taraxacum officinale</i> F.Weber in Wiggers	9	0	0	0	0	0	0	2	2	9	4	13
152	<i>Carex pendula</i> Huds.	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12	0	12
153	<i>Juniperus communis</i> L.	0	0	0	0	0	6	0	5	1	0	12	12
154	<i>Angelica sylvestris</i> L.	8	2	0	1	0	0	0	0	0	11	0	11
155	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link	1	0	0	0	0	2	1	7	0	1	10	11
156	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11

157	<i>Iris graminea</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	11
158	<i>Agrostis canina</i> L.	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	10
159	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10
160	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C.Rich	1	0	0	0	0	1	2	4	2	1	9	10
161	<i>Ranunculus auricomus</i> L.	0	9	0	0	1	0	0	0	0	10	0	10

PRILOGA 5

Povprečne vrednosti na ploskev v devetih hrastovih kompleksih v Sloveniji

	POLOM	KRAKOVSKI GOZD	DOBRAVA	CIGONCA	HRAŠČICA	PANOVEC	BOJANCI	PIŠECE	BUKOVNICA
ŠTEVILKA KOMPLEKSA OKRAJŠAVA	I	II	III	IV	V	1	2	3	4
	PO	KG	DO	CI	HR	PA	BO	PI	BU
ŠTEVILO PLOSKEV	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25	N=25
NADMORSKA VIŠINA (m)	370	150	160	260	180	140	280	470	230
NAGIB (°)	10	0	0	0	0	5	15	25	10
ZEMLJEPIŠNA DOLŽINA	5489640	5532690	5550925	5545165	5598240	5397650	5521290	5551040	5601740
ZEMLJEPIŠNA ŠIRINA	5067090	5082090	5088981	5135670	5167490	5090244	5038915	5096765	5173740
DREVESNA PLAST									
POVPREČNO ŠT. DREVES	17	12	25	14	17	26	12	21	17
POVPREČNO ŠT. DREVESNIH VRST	3.2	2.9	2.0	2.8	2.4	2.0	1.6	3.8	2.4
POVPREČNA LESNA ZALOGA (v m ³)	12	22	27	23	22	12	19	24	16
LESNA ZALOGA GLAVNIH DREV. VRST (in m ³):									
<i>Quercus robur</i>	9.3	16.4	23.8	18.3	18.5	/	/	/	/
<i>Quercus petraea</i>	/	/	/	/	/	11.7	18.9	18.3	13.5
<i>Quercus cerris</i>	/	/	/	/	/	/	/	3.9	/
<i>Carpinus betulus</i>	0.8	4.4	/	0.6	3.4	/	/	/	0.1
<i>Acer campestre</i>	/	0.4	/	/	0.1	/	/	0.1	/
<i>Alnus glutinosa</i>	/	0.6	/	0.2	/	/	/	/	/
<i>Fagus sylvatica</i>	/	/	/	/	/	/	0.2	1.1	2.3
<i>Picea abies</i>	/	/	3.4	3.4	/	/	/	/	/
<i>Tilia cordata</i>	1.5	/	/	/	/	/	0.1	/	/
PRITALNE PLASTI VEGETACIJE									
ŠTEVILČNOST VRST	62	45	9	12	23	37	31	49	12
SUM. ZASTIRANJA VSEH VRST (%)	182	178	74	105	114	130	154	124	27
POVPREČNO ZASTIRANJE VRST (%)	3	4	10	9	5	4	5	3	3
INDEKS PORAVNANOSTI (E)	0.79	0.81	0.46	0.37	0.70	0.80	0.72	0.82	0.77
SHANNON (H')	3.26	3.07	0.99	0.94	2.17	2.89	2.47	3.18	1.89
INDEKS PESTROSTI SIMPSON (D)	0.92	0.92	0.43	0.37	0.79	0.90	0.84	0.92	0.72
INDEKS PESTROSTI									

5.4 OGROŽENOST IZBRANIH POSEBNIH GOZDNIH EKOSISTEMOV

Ad a)

Proučevana barja so med razmeroma dobro ohranjenimi barji pri nas in v južnem delu Srednje Evrope. Večina proučevanih barij bi lahko uvrstili med majhne ali kvečjemu srednje velika barja. Tako so ta barja močno ogrožena že zaradi njihove majhnosti. Zaradi majhnosti proučevanih barij so še posebej potencialno ogrožena zaradi različnih negativnih vplivov, ki so običajno posledica človekovega delovanja.

Pri gospodarjenju z gozdom, ki največkrat obdaja proučevana barja, prihaja pogosto do škodljivega poseganja v občutljive sisteme. Še posebej pri spravilu lesa iz gozda lahko prihaja do očitnih in dolgotrajnih mehanskih poškodb na občutljivih šotnih in drugih hidromorfni tleh (nastale pod vplivom delovanja vode). Zaradi tega bi bilo najprimerneje opustiti sečnjo in spravilo lesa v njihovi neposredni bližini. V njihovem območju je neprimerna tudi množična rekreativna dejavnost, katere posledice so lahko teptanje tal, poškodbe in uničevanje rastlin, odnašanje ogroženih rastlin, vznemirjanje živali, puščanje odpadkov itd.

Tudi redna, nekontrolirana paša na nekaterih barjih (npr. na Pokljuki) lahko povzroči poškodbe šotnih tal in rastlin ter spremembo v kemizmu tal. Na poključkih barjih prihaja tudi do izrazitega vpliva makadamske ceste v bližini nekaterih barij in gost promet po njej. V poletnih mesecih se z makadamske ceste proti bližnjim barjem vali prah, v času dežnih padavin in taljenja snega pa se s cestišča odceja vodna raztopina. Prah in vodna raztopina z makadamske ceste, ki vsebujeta karbonate, lahko močno spremenita značaj kisljih šotnih tal (značilna za vsa inicialna barjanska smrekovja).

V določenih primerih lahko prihaja do različnih negativnih vplivov tudi zaradi bližine manjših naselij (npr. vikendaško naselje na Goreljku).

Poleg direktnih zoo-antropogenih vplivov je obstoj barij ogrožen tudi zaradi povsem naravnega razvoja. Barja se lahko postopoma izsušujejo in zaraščajo z gozdom. Zaradi sprememb dejavnikov, ki so odločilni za njihov obstoj, so posredno ogroženi tudi naravni prebivalci barij. Različne vrste, prilagojene na specifične razmere, lahko ob nenadni spremembi izginejo. Predvsem zaradi človekovih posegov v okolje je pri nas ogrožena barjanska flora in vegetacija, na kar opozarjajo mnogi avtorji (Mayer / Zupančič 1982, Wraber / Skoberne 1989, Martinčič 1992, 1996, Zupančič 1996).

Dolgoročne nevarnosti za obstoj barij so lahko tudi posredne. Ob postopnem globalnem segrevanju našega planeta se lahko spreminja tudi regionalna klima in z njo povezan vodni režim. Ob višjih temperaturah in intenzivnejši evapotranspiraciji bi se lahko znižal nivo talne vode, s tem bi se postopoma izsušila barjanska tla. Ob pričakovanih vse pogostejših ekstremnih vremenskih dogodkih (npr. suša in obilne padavine, močna neurja) bo proces degradacije šotnih plasti močno pospešen. Toplejše obdobje bi potencialno pomenilo izginjanje vrst z barjanskih površin, prilagojenih na ekstremne razmere, in s tem vdor mezofilnih vrst, ki uspevajo v bolj blagih ekoloških razmerah.

Do vegetacijskih sprememb lahko prihaja tudi zaradi rasti šote, osuševanja teh plasti in posledične erozije (Martinčič 2002).

Poleg spremembe vodnega režima tiči potencialna nevarnost tudi v spremembi kemizma barij. Zaradi vnosa hranil v te sisteme se spreminja njihov trofični (prehranski) značaj in s tem povezani mnogi osnovni pogoji za njihov obstoj. Številne raziskave namreč kažejo, da evtrofikacija mokrišč in barij povzroča spremembo vrstne sestave vegetacije, zmanjšuje vrstno pestrost in povzroča izgubo redkih, ogroženih vrst (Bridgham et al. 1996, Bollens, Güsewell / Klötzli 1998, Bedford, Walbridge / Aldous 1999).

Slovenska barja sodijo med najjužnejša šotna barja v Evropi. Zaradi njihove lege na robu areala razširjenosti šotnih barij so še posebno ogrožena, kar jim daje še večji pomen. Zaradi

redkih, ogroženih rastlinskih vrst in rastlinskih združb ter zaradi njihovih specifičnih ekoloških pogojev so upravičena do načrtnega varovanja. Varstvo barij, ki ima za cilj njihovo ohranitev v čim bolj naravni obliki, mora zlasti stremeti k zmanjšanju vseh obstoječih in potencialnih nevarnosti za njihov obstoj.

Kljub temu, da manjša barja predstavljajo zanimive biotope in na malopovršinski način prispevajo k členitvi gozdnega prostora, so pogosto prezrta. Zaradi skromnih razsežnosti so zagotovo še bolj ogrožena kot večja barja in se zaradi tega tudi intenzivneje spreminjajo.

S formalnim varstvom barij bi se morala povečevati tudi dejanska skrb zanje in nadzor nad posegi v njihovo širše zaledje. To bi konkretno pomenilo tudi omejevanje prometa in rekreativne dejavnosti v neposredni bližini. Ker pa realno gledano širšega območja barij ne moremo zapreti, bi ponekod morali poseči tudi z ukrepi aktivnega varovanja.

Barjanski smrekovi gozdovi in barja z ruševjem kot tudi druga barja (npr. prehodna in nizka) morajo biti v bodoče deležna še večjega varstva. Tovrstni habitatni tipi imajo poseben pomen tudi pri oblikovanju območij Nature 2000.

Ad b)

Bukovi in jelovo-bukovi gozdovi v dinarskem območju predstavljajo reprezentativne, razmeroma dobro ohranjene in visoko produktivne gozdne ekosisteme. Gozdovi, ki smo jih proučevali na mikrorastiščnem nivoju, lahko uvrščamo med evropsko pomembne habitatne tipe. Jelovo-bukovi gozdovi v kompleksih Rajhenavski Rog in Snežna jama ter gorske bukove gozdove v kompleksu Preža spadajo v habitatni tip ilirski bukovi gozdovi. Bukovje v kompleksu Moravske gredice pa spada v habitatni tip ilirska kisloljubna bukovja.

Zaradi razmeroma velikih gozdnih kompleksov, v katerih se pojavljajo tovrstna bukovja (predvsem velja za ilirska bukovja), so kot celota manj ogroženi. Zanje je značilna razmeroma velika vrstna pestrost, kar je posledica razgibanih mezo- in mikro-rastiščnih razmer. Lokalno pa lahko zaradi neprimernega gospodarjenja (npr. intenzivno odpiranje sestojev) prihaja do izgube naravne pestrosti in izrazitejšega vdora vrst, ki niso značilne za klimaksne stadije teh gozdov (npr. posečna vegetacija). Za te gozdove je na splošno značilno, da imajo gosto mrežo gozdnih prometnic, ki lahko še posebej ob neprimerni gradnji pomenijo določeno razvrednotenje teh gozdov v smislu naravne pestrosti.

Nevarnost za sedanjo strukturo in pestrost teh gozdov lahko preti tudi zaradi izrazitejšega globalnega segrevanja, ki bi lahko močno omajal njihovo stabilnost.

Ad c)

Gozdovi doba in gradna predstavljajo relativno ranljive gozdne ekosisteme, podvržene mnogim zoo-antropogenim pritiskom v preteklosti in sedanjosti. Večinoma poraščajo nižinski in kolinski pas, kjer je delež gozdov razmeroma majhen. Hkrati pa je v tem pasu največja naseljenost. Zaradi tega so bili ti gozdovi vseskozi podvrženi stalnim pritiskom. Ti negativni plivi so tako pri nas, kot tudi v Evropi nasploh prizadejali v večji meri dobove in druge nižinske poplavne gozdove.

Do podobnih pritiskov na nižinske, poplavne (hrastove) gozdove, kot ugotavljata Klimo in Hager (2001), lahko prihaja tudi v naših hrastovih gozdovih. Ti so naslednji:

- Krčenje za potrebe kmetijstva je potekalo vse od obdobja prvih naseljencev.
- Regulacija vodnih tokov – posledice se odražajo v obliki zmanjšanja poplav in hkrati znižanja nivoja podtalnice.
- Gradnja jezov ali vodnih rezervoarjev je povzročilo izgubo večjih gozdnih kompleksov.

- Krčenje zaradi gradnje cestnega omrežja, športne infrastrukture in raba v rekreacijske namene itd.
- Vnos različnih snovi s kmetijskih površin (vetrna erozija in odplavljanje) in posledično onesnaževanje gozdnih površin.
- Eksploatacija peska in gramoza v obrežju vodotokov.
- Fragmentacija nižinskih poplavnih ekosistemov - premajhne površine za uspevanje avtohtonih rastlinskih združb, rastlinskih in živalskih vrst itd.

Glede na dolgotrajen vpliv človeka so hrastovi in drugi nižinski gozdovi med najbolj spremenjenimi. Poleg ostalih pritiskov pa na te gozdove negativno vpliva tudi bližina največjih virov onesnaženja. Posebej obstaja nevarnost vnosa različnih kemijskih substanc (npr. umetna gnojila, pesticidi, herbicidi) s kemijskih površin v nižinske gozdove. Hkrati pa zniževanje podtalnice ter drugi abiotski in biotski vzroki slabijo stabilnost in odpornost hrastovih (predvsem dobovih) gozdov.

Zaradi klimatskih sprememb lahko prihaja na eni strani do znižanja podtalnice in posledičnih suš. Na drugi strani pa lahko v teh gozdovih zaradi izjemnih dogodkov (npr. velika količina padavin v krajšem obdobju) prihaja do uničevalnih poplav, ki lahko zaradi večje intenzivnosti prav tako negativno vplivajo na te gozdove.

PRILOGA 2

LADO KUTNAR [15108]

Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. URBANČIČ, Mihej, FERLIN, Franc, KUTNAR, Lado. Soil conditions in older Austrian pine stands of the lows Kras = Pedološke prilike u starijim sastojinama crnoga bora niskoga Krasa. Glas. šumske pokuse, 2001, vol. 38, str. 149-157. [COBISS.SI-ID 1085350]
2. KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej. 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 poključkoj visoravni. Glas. šumske pokuse, 2001, vol. 38, str. 167-177. [COBISS.SI-ID 1085094]
3. KUTNAR, Lado. Poključka smrekova barja - prispevek k pestrosti gozdnatega prostora = Spruce mires on the Pokljuka plateau - a contribution to the biodiversity of woodlands. Hladnikia (Ljubl.), december 2001, št. 12-13, str. 107-113, ilustr. [COBISS.SI-ID 968870]
4. KUTNAR, Lado, MARTINČIČ, Andrej. Vegetacijske značilnosti izbranih poključkih barij in okoliškega smrekovega gozda = Vegetation characteristics of some mires and surrounding spruce forest on the Pokljuka. Zb. gozd. lesar., 2001, št. 64, str. 57-104. [COBISS.SI-ID 833702]
5. KUTNAR, Lado, SIMONČIČ, Primož, GABERŠČIK, Alenka, MARTINČIČ, Andrej. Rastiščne značilnosti izbranih poključkih barij in okoliškega smrekovega gozda = Site characteristics of selected mires and surrounding spruce forests on the Pokljuka plateau. Zb. gozd. lesar., 2001, št. 65, str. 83-125, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 870822]
6. KUTNAR, Lado, MARTINČIČ, Andrej. Inicialna oblika barjanskega smrekovja Piceo-Sphagnetum flexuosi ass. nova v Sloveniji = Initial form of spruce-mire forest Piceo-Sphagnetum flexuosi ass. nova in Slovenia. Razpr. - Slov. akad. znan. umet., Razr. naravosl. vede, 2002, letn. XLIII-3, sli. 2, str. 247-266, ilustr. [COBISS.SI-ID 1070246]
7. KRAIGHER, Hojka, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, RUPEL, Matej, SMOLEJ, Igor. Beech coarse woody debris characteristics in two virgin forest reserves in southern Slovenia = Značilnosti odmrlih velikih lesnih ostankov bukve v dveh gozdnih rezervatih v južni Sloveniji. Zb. gozd. lesar., 2002, št. 69, str. 91-134. [COBISS.SI-ID 1067942]
8. KUTNAR, Lado, ÓDOR, Peter, DORT, Klaas van. Vascular plants on beech dead wood in two Slovenian forest reserves = Vaskularne rastline na odmrlem bukovem drevju v dveh gozdnih rezervatih v Sloveniji. Zb. gozd. lesar., 2002, št. 69, str. 135-153. [COBISS.SI-ID 1067686]
9. KUTNAR, Lado, MARTINČIČ, Andrej. Ecological relationships between vegetation and soil-related variables along the mire margin-mire expanse gradient in the eastern Julian Alps, Slovenia. Ann. bot. Fenn, 2003, vol. 40, str. 177-189. [COBISS.SI-ID 1119142]

1.04 Strokovni članek

10. KUTNAR, Lado, ZUPANČIČ, Mitja, ROBIČ, Dušan, ZUPANČIČ, Nina, ŽITNIK, Sašo, KRALJ, Tone, TAVČAR, Irena, DOLINAR, Mojca, ZRNEC, Ciril, KRAIGHER, Hojka. Razmejitev provenienčnih območij gozdnih drevesnih vrst v Sloveniji na osnovi ekoloških regij = The delimitation of the regions of provenance of forest tree species in Slovenia based on ecological regions. Zb. gozd. lesar., 2002, št. 67, str. 73-117. [COBISS.SI-ID 324702]

1.05 Poljudni članek

11. KUTNAR, Lado. Tudi barja so naša naravna dediščina : znana - neznana Slovenija. Gea (Ljublj.), maj 2001, letn. 11, št. 5, str. 52-[55], fotogr. [COBISS.SI-ID 13096251]

12. KUTNAR, Lado. Dan v Firencah : mesta. Gea (Ljublj.), apr. 2002, letn. 12, št. 4, str. 22-25, fotogr. [COBISS.SI-ID 13517883]

13. KUTNAR, Lado. Kamnita pravljica ameriškega Divjega zahoda. Gea (Ljublj.), november 2002, let. 12, št. 11, str. 18-21, fotogr. [COBISS.SI-ID 1027750]

1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

14. KUTNAR, Lado. Pokljuka mires - endangered ecosystems in the spruce-monoculture forest area. V: Vegetation and ecosystem functions : abstracts. Freising-Weihenstephan, 2001, str. 53. [COBISS.SI-ID 855718]

15. ROBIČ, Dušan, ACCETTO, Marko, KUTNAR, Lado, VESELIČ, Živan. Permanentno posodabljanje in dopolnjevanje podlag za gozdnogospodarsko načrtovanje na primeru fitocenološko-ekoloških osnov in gozdnovegetacijskih kart = permanent updating of and amendments to the data base for forest management planning, with regard to phytocoenology, ecology and vegetation mapping. V: BONČINA, Andrej (ur.). Območni gozdnogospodarski načrti in razvojne perspektive slovenskega gozdarstva : zbornik referatov : conference proceedings. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: = Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources, 2003, str. 135-151. [COBISS.SI-ID 1094822]

1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci

16. KUTNAR, Lado. Vegetacijske značilnosti združbe Molinio-Quercetum petraea na vrhu Malega Mošenika pri Kočevski Reki. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 13. [COBISS.SI-ID 874406]

17. KUTNAR, Lado. Značilnosti gozdne združbe Blechno-Fagetum in njenih oblik na objektu Mošenik pri Kočevski Reki. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 19-20. [COBISS.SI-ID 875174]

18. KUTNAR, Lado. Vegetacijske značilnosti združbe Hacquetio-Fagetum na objektu Mošenik pri Kočevski Reki. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov.

Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 23-24. [COBISS.SI-ID 875686]

19. KUTNAR, Lado. Vegetacijske značilnosti združbe *Lamio orvalae-Fagetum* na trajni raziskovalni ploskvi Preža pri Kočevski Reki. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 33. [COBISS.SI-ID 877222]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

20. KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej. Raznolikost pedoloških uvjeta u prijelaznom pojasu između bare i šume na Pokljuškoj visoravni. V: RACZ, Zoltan (ur.). Gospodarjenje i zaštita tla za buduće generacije : sažeci : summaries. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2001, str. 56. [COBISS.SI-ID 852390]

21. URBANČIČ, Mihej, FERLIN, Franc, KUTNAR, Lado. Pedološke prilike u starijim sastojinama crnog bora niskog Krasa. V: RACZ, Zoltan (ur.). Gospodarjenje i zaštita tla za buduće generacije : sažeci : summaries. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2001, str. 58. [COBISS.SI-ID 852646]

22. KUTNAR, Lado, MARTINČIČ, Andrej. Inicialna oblika barjanskega smrekovja Piceo-Sphagnetum magellanici Krisai 1986 v Sloveniji = Initial form of spruce-mire forest Piceo-Sphagnetum magellanici Krisai 1986 in Slovenia. V: ČARNI, Andraž (ur.). Zbornik povzetkov prispevkov simpozija Vegetacija Slovenije in sosednjih območij 2001, Ljubljana [22.-24. november 2001] : abstracts. Ljubljana: Botanično društvo Slovenije: Biološki inštitut J. H.: = Botanical Society of Slovenia: The Jovan Hadži Institute of Biology, ZRC SAZU, 2001, str. 33-34. [COBISS.SI-ID 890022]

23. KUTNAR, Lado. Strukturno-vegetacijska razmerja v gozdnih doba (*Quercus robur*) in gradna (*Quercus petraea*) = Structural-vegetational relations in forests of *Quercus robur* and *Quercus petraea*. V: KALIGARIČ, Mitja (ur.), ŠKORNIK, Sonja (ur.). Simpozij Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju, Maribor 14.-15. 11. 2002. Izvlečki. Maribor: Pedagoška fakulteta; Ljubljana: Botanično društvo Slovenije, 2002, str. 32. [COBISS.SI-ID 1053350]

24. KRAIGHER, Hojka, GREBENC, Tine, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, PAZ MARTIN, Maria, PILTAVER, Andrej, RUPEL, Matej, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, LEVANIČ, Tom, VILHAR, Urška. Molecular ecology of ectomycorrhiza - below-ground diversity & processes in forest ecosystems. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 35, IL-9. [COBISS.SI-ID 1001126]

25. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado. Nutrition status of *Pinus mugo* Turr. and *Picea abies* Karst. as bioindicator of extreme site conditions on the Pokljuka plateau. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 65, OP-17. [COBISS.SI-ID 1002918]

26. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, SMOLEJ, Igor, ŠIRCELJ, Helena, URBANČIČ, Mihej. Natural CO₂ spring, stand characteristics and forest growth trend for spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 67. [COBISS.SI-ID 3451513]
27. BRAGAZZA, Luca, TAHVANAINEN, Teemu, KUTNAR, Lado, GERDOL, Renato, MONEY, Russ, RYDIN, Hakan. Nitrogen and ¹⁵N content in Sphagnum at different levels of atmospheric depositions in Europe: how effective is the filtering ability of Sphagnum?. V: SASTAD, Sigurd M. (ur.), HAKAN, Rydin (ur.). Sphagnum 2002 : Third International Symposium on the Biology of Sphagnum, Uppsala - Trondheim August 2002:schedule and abstracts, (Rapport botanisk serie, 2002 - 3). Trondheim: Norges teknisk - naturvitenskapelige universitet Vitenskapsmuseet, 2002, str. 9. [COBISS.SI-ID 1025190]
28. KUTNAR, Lado. Ekološko-vegetacijska razmerja na prehodu med barji in gozdom na Pokljuki. V: Barja in varstvo narave : strokovni posvet, Trenta, od 23. do 25. aprila 2003. Trenta, 2003, str. 8. [COBISS.SI-ID 1107110]
29. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado. Prehranske razmere za rušje (*Pinus mugo* Turr.) in smreko (*Picea abies* (L.) Karst.) kot bioindikatorja rastiščnih razmer na poključkih barjih. V: Barja in varstvo narave : strokovni posvet, Trenta, od 23. do 25. aprila 2003. Trenta, 2003, str. 12. [COBISS.SI-ID 1106854]
30. URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado. Talne razmere poključkih barij. V: Barja in varstvo narave : strokovni posvet, Trenta, od 23. do 25. aprila 2003. Trenta, 2003, str. 16. [COBISS.SI-ID 1107366]
31. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Influence of the Forest Structure on Precipitation and Soil Moisture Patterns. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 64-65. [COBISS.SI-ID 1140646]
32. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Influence of the forest structure on precepitation and soil moisture patterens. V: Conference on Water and Society - Vienna Needs, Challenges, and restrictions : online access to abstracts. Vienna, 2003, 1 str. [COBISS.SI-ID 1121190]
33. KUTNAR, Lado. The plant species diversity along the mire margin as a result of water and soil conditions. V: 46th Symposium of the International Association for Vegetation Science, 8-14 June 2003, Napoli. Water resources and vegetation : abstracts. [Camerino: Dipartimento di Botanica ed Ecologia, 2003], str. 137. [COBISS.SI-ID 1101734]

1.16 Samostojni znanstveni sestavek v monografiji

34. ČATER, Matjaž, KUTNAR, Lado, ACCETTO, Marko. Slovenian lowland and floodplain forests. V: KLIMO, Emil (ur.), HAGER, Herbert (ur.). The floodplain forests in Europe : current situation and perspectives, (European Forest Institute Research Report, 10). Leiden; Boston; Köln: Brill, 2001, str. 233-248. [COBISS.SI-ID 765862]

1.17 Samostojni strokovni sestavek v monografiji

35. KUTNAR, Lado. Vrstna pestrost gozdnih fitocenoz. V: FERLIN, Franc (ur.). Ohranjanje in primerno povečevanje biotske pestrosti v slovenskih gozdovih : oblikovanje in analiza kazalnikov : (študija). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001, str. 89-130. [COBISS.SI-ID 935590]

1.25 Drugi članki ali sestavki

36. KUTNAR, Lado. Vegetacija in funkcije ekosistemov - 44. simpozij IAVS v Freisingu v Nemčiji. Gozd. vestn., 2001, let. 59, št. 7-8, str. 344. [COBISS.SI-ID 917414]

37. KUTNAR, Lado, GRECS, Zoran. V. delavnica javne gozdarske službe z naslovom Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki. Gozd. vestn., 2001, let. 59, št. 9, str. 407-408. [COBISS.SI-ID 923558]

38. KUTNAR, Lado. Rastlinstvo in rastje osrednjega dela Apeninskega polotoka : Vtisi s strokovne ekskurzije. Gozd. vestn., 2003, letn. 61, št. 7-8, str. 329-333, ilustr. [COBISS.SI-ID 1127334]

39. KUTNAR, Lado. Vodni viri in vegetacija : 46. simpozij IAVS v Neaplju v Italiji. Gozd. vestn., 2003, letn. 61, št. 7-8, str. 334. [COBISS.SI-ID 1139622]

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.06 Priročnik, slovar, leksikon, atlas, zemljevid

40. KOŠIR, Živko, ZORN-POGORELC, Marja, KALAN, Janko, MARINČEK, Lojze, SMOLE, Ivan, ČAMPA, Lojze, ŠOLAR, Marjan, ANKO, Boštjan, ACCETTO, Marko, ROBIČ, Dušan, TOMAN, Valentin, ŽGAJNAR, Lojze, TORELLI, Niko, TAVČAR, Irena, KUTNAR, Lado, KRALJ, Anton. Gozdnovegetacijska karta Slovenije. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2003. ISBN 961-6425-06-4. [COBISS.SI-ID 123674368]

2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav

41. EMBORG, Jens, KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, DIACI, Jurij, BONČINA, Andrej, MLINŠEK, Dušan. The Nat-Man Project : first consolidated progress report. Frederiksberg: [s. n.], 2001. 5 str., 74 str. [COBISS.SI-ID 917926]

42. KUTNAR, Lado, ČAS, Miran. Vegetacijske razmere na izbranih rastiščih divjega petelin (Tetrao urogallus L.) v vzhodnih Karavankah in vzhodnih Kamniško - Savinjskih Alpah : zaključno poročilo raziskave. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2003. 25 str. [COBISS.SI-ID 1121702]

2.13 Elaborat, predštudija, študija

43. TAVČAR, Irena, KUTNAR, Lado, KRALJ, Anton. Digitalizacija gozdnovegetacijske karte Slovenije v M 1:100.000 : elaborat. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 9 str.+ 1CD-ROM. [COBISS.SI-ID 1062822]

44. URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SIMONČIČ, Primož. Metode analiz gozdnih tal pri raziskavah njihovih vplivov na uspešnost direktne premene gozdov : posebna naloga. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2003. 40 str. [COBISS.SI-ID 1162406]
45. KUTNAR, Lado, ROBIČ, Dušan, SMOLEJ, Igor. Posodobitev fitocenoloških strokovnih podlag za uporabo v gozdarstvu s pripravo reprezentativnih objektov : elaborat. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2003. 57 str. [COBISS.SI-ID 1102246]
46. SIMONČIČ, Primož, ČATER, Matjaž, URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, CEHNAR, Mirko, KALAN, Polona, BREZNIKAR, Andrej. SUSTMAN : site classification and stand characteristics - Slovenia : (Draft Report WP1). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2003. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1161638]

SEKUNDARNO AVTORSTVO

Urednik

47. KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001. II, 46 f., ilustr., preglednice. ISBN 961-6425-02-1. [COBISS.SI-ID 114927104]

NERAZPOREJENO

48. ČATER, Matjaž, HOČEVAR, Milan, KALAN, Polona, KOVAČ, Marko, KUTNAR, Lado, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, VEL, Evert, ČATER, Matjaž (ur.). Basic structural document for the intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : (project document). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 2003. 68 str., VI, ilustr. ISBN 961-6425-08-0. [COBISS.SI-ID 125715712]

PRILOGA 3

MIHEJ URBANČIČ [02492]

Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. BOŽIČ, Gregor, URBANČIČ, Mihej. Influences of the soils on the morphological characteristics of an autochthonous Norway spruce on the Pokljuka plateau = Utjecaj tla na morfološka svojstva autohtone smreke poključke visoravni. Glas. šumske pokuse, 2001, vol. 38, str. 137-147. [COBISS.SI-ID 1085606]
2. URBANČIČ, Mihej, FERLIN, Franc, KUTNAR, Lado. Soil conditions in older Austrian pine stands of the lows Kras = Pedološke prilike u starijim sastojinama crnoga bora niskoga Krasa. Glas. šumske pokuse, 2001, vol. 38, str. 149-157. [COBISS.SI-ID 1085350]
3. **KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej. 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 poključkoj visoravni. Glas. šumske pokuse, 2001, vol. 38, str. 167-177. [COBISS.SI-ID 1085094]**
4. URBANČIČ, Mihej, DAKSKOBLER, Igor. Spremembe talnih razmer in rastlinske sestave v gozdovih črnega bora in malega jesena (*Fraxino orni-Pinetum nigrae*) ter bukve in dlakavega sleča (*Rhododendro hirsuti-Fagetum*) po požaru = Changes of soil conditions and floristic composition in Black Pine forest (*Fraxino orni-Pinetum nigrae*) and in the forest of beech and Hairy Alpenrose (*Rhododendro hirsuti-Fagetum*) after the wildfire. Zb. gozd. lesar., 2001, št. 66, str. 95-137. [COBISS.SI-ID 933030]
5. URBANČIČ, Mihej. Vplivi požarov na tla v črnoborovih in v puhavčevih gozdovih slovenskega Primorja = Impacts of wildfires on soils in black pine and in pubescent oak forests of the slovenian region Primorje. Zb. gozd. lesar., 2002, št. 69, str. 7-42. [COBISS.SI-ID 1068710]
6. BOŽIČ, Gregor, URBANČIČ, Mihej. 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 biol. slov., 2003, vol. 46, št. 1, str. 17-25, ilustr. [COBISS.SI-ID 1145254]
7. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Soil properties in virgin and in managed dinaric fir - beech forests - Preliminary results. Mitt. Österr. Bodenkd. Ges., 2003, heft 69, str. 77-82. [COBISS.SI-ID 1168038]
8. URBANČIČ, Mihej. Investigations of wildfire effects on forest soils in Slovenia. Mitt. Österr. Bodenkd. Ges., 2003, heft 69, str. 111-118. [COBISS.SI-ID 1168294]

1.02 Pregledni znanstveni članek

9. URBANČIČ, Mihej, KALAN, Polona, SIMONČIČ, Primož, MAVSAR, Robert, ČAS, Miran. Imisijska obremenjenost gozdov v občini Kamnik - raziskave v letu 2001. Kamniški zb., 2002, letn. 16, str. 225-234, ilustr. [COBISS.SI-ID 18479714]

1.05 Poljudni članek

10. URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož. Pomoč pri razumevanju delovanja gozda : proučevanje gozdnih tal - Pokljuka. Delo (Ljubl.), 14. feb. 2001, leto 43, št. 36, str. 22, ilustr. [COBISS.SI-ID 111319296]

1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

11. VILHAR, Urša, URBANČIČ, Mihej. Prikaz vodne bilance izbranega gozdnega sestoja z modelom WATBAL za vegetacijsko dobo v letu 2001 = Estimation of water fluxes through forest with a simple water balance model WATBAL for the vegetation period in year 2001. V: KLANJŠEK, Martin (ur.). Raziskovalno delo podiplomskih študentov v Sloveniji - ena znanost : e-zbornik. Ljubljana: Društvo mladih raziskovalcev Slovenije, 2003, s. 1. [COBISS.SI-ID 1101222]

1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci

12. URBANČIČ, Mihej. Značilnosti tal v gozdovih gradna s stožko (Molinio-Quercetum petraea) in bukve z rebrenjačo (Blechno-Fagetum) na območju Mošenika. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 10-12, ilustr. [COBISS.SI-ID 874150]

13. URBANČIČ, Mihej. Značilnosti tal predgorskega bukovja s tevjem (Hacquetio-Fagetum) v raziskovalnem predelu Mošenik. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 21-22, ilustr. [COBISS.SI-ID 875430]

14. URBANČIČ, Mihej. Značilnosti tal v gorskem gozdu bukve in velecvetne mrtve koprive (Lamium orvalae-Fagetum) na raziskovalni ploskvi Preža. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 27-30, ilustr. [COBISS.SI-ID 876710]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

15. KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej. Raznolikost pedoloških uvjeta u prijelaznom pojasu između bare i šume na Pokljuškoj visoravni. V: RACZ, Zoltan (ur.). Gospodarjenje i zaštita tla za buduće generacije : sažeci : summaries. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2001, str. 56. [COBISS.SI-ID 852390]

16. URBANČIČ, Mihej, FERLIN, Franc, KUTNAR, Lado. Pedološke prilike u starijim sastojinama crnog bora niskog Krasa. V: RACZ, Zoltan (ur.). Gospodarjenje i zaštita tla za buduće generacije : sažeci : summaries. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2001, str. 58. [COBISS.SI-ID 852646]

17. BOŽIČ, Gregor, URBANČIČ, Mihej. Utjecaj tla na morfološke osobine autohtone smreke Pokljuške visoravni. V: RACZ, Zoltan (ur.). Gospodarjenje i zaštita tla za buduće generacije :

sažeci : summaries. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2001, str. 59. [COBISS.SI-ID 852902]

18. URBANČIČ, Mihej, DAKSKOBLER, Igor. Spremembe talnih razmer in rastlinske sestave v črnem borovju (*Fraxino omni-Pinetum nigrae*) in bukovju z dlakavim slečem (*Rhododendro hirsuti-Fagetum*) po požaru = Changes of soil conditions and floristic composition in black pine forest (*Fraxino omni-Pinetum nigrae*) and beech forest with Hairy Alpenrose (*Rhododendro hirsuti-Fagetum*) after the wildfire. V: ČARNI, Andraž (ur.). Zbornik povzetkov prispevkov simpozija Vegetacija Slovenije in sosednjih območij 2001, Ljubljana [22.-24. november 2001] : abstracts. Ljubljana: Botanično društvo Slovenije: Biološki inštitut J. H.: = Botanical Society of Slovenia: The Jovan Hadži Institute of Biology, ZRC SAZU, 2001, str. 97-99. [COBISS.SI-ID 18752045]

19. VILHAR, Urška, TROŠT, Tadeja, GREBENC, Tine, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, DIACI, Jurij, KRAIGHER, Hojka. Biodiversity of types of ectomycorrhizae and natural regeneration of spruce : [PA6-10]. V: Dynamics and conservation of genetic diversity in forest ecosystems : abstracts : Strasbourg, France, December 2nd - 5th, 2002. Strasbourg: Institut National de la Recherche Agronomique INRA, 2002, str. 176. [COBISS.SI-ID 1064870]

20. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KRAIGHER, Hojka, LEVANIČ, Tom, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Emisije SO₂ in puferna sposobnost bukovega in smrekovega sestoja v vplivnem območju TEŠ. V: KALIGARIČ, Mitja (ur.), ŠKORNIK, Sonja (ur.). Simpozij Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju, Maribor 14.-15. 11. 2002. Izvlečki. Maribor: Pedagoška fakulteta; Ljubljana: Botanično društvo Slovenije, 2002, str. 42. [COBISS.SI-ID 1050022]

21. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, SMOLEJ, Igor, ŠIRCELJ, Helena, URBANČIČ, Mihej. Natural CO₂ spring, stand characteristics and forest growth trend for spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 67. [COBISS.SI-ID 3451513]

22. BOŽIČ, Gregor, URBANČIČ, Mihej. Morphological and genetical characterisation of native norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) population. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 71, OP-29. [COBISS.SI-ID 1007270]

23. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KRAIGHER, Hojka, LEVANIČ, Tom, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urška. The response of the forest ecosystem to the reduction of TPP SO₂ emissions with emphasis on the nutrient cycling. V: Long term air pollution effect on forest ecosystems : 20th International meeting for specialists in air pollution effects on forest ecosystems : Book of abstracts : August 30 - September 1, 2002, Zvolen, Slovak Republik. Zvolen: Forest Research Institute, 2002, str. 88. [COBISS.SI-ID 990374]

24. URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado. Talne razmere poključkih barij. V: Barja in varstvo narave : strokovni posvet, Trenta, od 23. do 25. aprila 2003. Trenta, 2003, str. 16. [COBISS.SI-ID 1107366]

25. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Soil moisture dynamics according to different canopy closure conditions in virgin and in managed dinaric beech-fir forest. V: Bodenstrategien in Europa : Strategien in

Österreich : Kurzfassungen. Linz: Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, 2003, str. 32. [COBISS.SI-ID 1144998]

26. VILHAR, Urša, URBANČIČ, Mihej, STARR, M., SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. A comparison of the water balance in a managed dinaric Silver Fir - Beech Forest and Virgin forest remnant for Vegetation Period 2001 with the "WATBAL" Model. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 47-48. [COBISS.SI-ID 1139878]

27. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Influence of the Forest Structure on Precipitation and Soil Moisture Patterns. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 64-65. [COBISS.SI-ID 1140646]

28. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Influence of the forest structure on precepitation and soil moisture patterens. V: Conference on Water and Society - Vienna Needs, Challenges, and restrictions : online access to abstracts. Vienna, 2003, 1 str. [COBISS.SI-ID 1121190]

1.25 Drugi članki ali sestavki

29. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, MAVSAR, Robert, URBANČIČ, Mihej, ČAS, Miran, ČATER, Matjaž. Imisijska obremenjenost gozdov. Kamniš. občan, 24. julija 2003, str. 3. [COBISS.SI-ID 1120678]

30. VILHAR, Urša, URBANČIČ, Mihej. Prikaz vodne bilance izbranega gozdnega sestoja z modelom WATBAL za vegetacijsko dobo v letu 2001 = Estimation of water fluxes through forest with a simple water balance model WATBAL for the vegetation period in year 2001. V: KLANJŠEK, Martin (ur.), ZORKO, Andrej (ur.), JEGLIČ, Peter (ur.), NEMEC, Damjan (ur.), ŠETINC, Marko (ur.). Raziskovalno delo podiplomskih študentov v Sloveniji - ena znanost : zbornik povzetkov. Ljubljana: Društvo mladih raziskovalcev Slovenije, 2003, str. 97-98. [COBISS.SI-ID 1100966]

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.02 Strokovna monografija

31. ANKO, Boštjan, KRAIGHER, Hojka, JURC, Dušan, URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož, BATIČ, Franc, HLAD, Branka (ur.), SKOBERNE, Peter (ur.). Biological and landscape diversity in Slovenia : an overview. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Environmental Agency of the Republic of Slovenia, 2001. 242 str., ilustr. ISBN 961-6324-17-9. [COBISS.SI-ID 119431680]

32. ELERŠEK, Lado, URBANČIČ, Mihej. Knjiga o gozdu : o njegovem pomenu, lepoti, podrobnostih in sestavi. Ljubljana [i. e.] Golo Brdo: samozal. L. Eleršek, 2001. 142 str., fotogr. ISBN 961-236-159-2. [COBISS.SI-ID 113637120]

33. ANKO, Boštjan, VESELIČ, Živan, KRAIGHER, Hojka, NOVAK, Tone, DEVETAK, Dušan, JURC, Dušan, URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož, BATIČ, Franc, GRBOVIČ, Jasna, HLAD, Branka (ur.), SKOBERNE, Peter (ur.). Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Agencija RS za okolje, 2001. xvi, 224 str., ilustr. ISBN 961-6324-14-4. [COBISS.SI-ID 116968448]

2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav

34. JURC, Maja, KOBLER, Andrej, URBANČIČ, Mihej. Gozdni požari v Sloveniji : letno (vmesno) poročilo o rezultatih raziskovalnega projekta v letu 2000. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 10 str., 37 str. loč. pag., zvd., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 803750]
35. JURC, Maja, KOBLER, Andrej, URBANČIČ, Mihej. Gozdni požari v Sloveniji : zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega projekta v letu 2001. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 70 str. loč. pag., 2 zvd. [COBISS.SI-ID 841382]
36. EMBORG, Jens, KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, DIACI, Jurij, BONČINA, Andrej, MLINŠEK, Dušan. The Nat-Man Project : first consolidated progress report. Frederiksberg: [s. n.], 2001. 5 str., 74 str. [COBISS.SI-ID 917926]
37. URBANČIČ, Mihej, ČAS, Miran. Tla habitatov divjega petelina v visokogorju Koroške : delno poročilo projekta: Ohranjanje habitatov ogroženih vrst divjadi in drugih prostoživečih živali v gozdnih ekosistemih in krajinah, gozdne kure - divji petelin (CRP - Gozd V4 0175). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 19 str. [COBISS.SI-ID 834214]
38. ČAS, Miran, KALAN, Polona, KRALJ, Anton, LEVANIČ, Tom, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, URBANČIČ, Mihej. Zaključno poročilo projekta "Imisijska obremenjenost gozdov v občini Kamnik". Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 43 str. [COBISS.SI-ID 1057958]

2.13 Elaborat, predstudija, študija

39. URBANČIČ, Mihej. Izsledki analiz talnih vzorcev, odvzetih na raziskovalnih objektih v zatravljenih antropogenih altimontanskih smrekovjih in v ohranjenih bukovjih na Pohorju : pedološko poročilo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 19 str. [COBISS.SI-ID 868774]
40. URBANČIČ, Mihej. Opis metode ocenjevanja naravne ohranjenosti, spremenjenosti in izmenjanosti gozdov na osnovi deležev drevesnih vrst v njihovi lesni zalogi : poročilo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 34 str. [COBISS.SI-ID 869030]
41. URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SIMONČIČ, Primož. Metode analiz gozdnih tal pri raziskavah njihovih vplivov na uspešnost direktne premene gozdov : posebna naloga. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2003. 40 str. [COBISS.SI-ID 1162406]
42. SIMONČIČ, Primož, ČATER, Matjaž, URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, CEHNAR, Mirko, KALAN, Polona, BREZNIKAR, Andrej. SUSTMAN : site classification and stand characteristics - Slovenia : (Draft Report WP1). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2003. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1161638]

2.15 Izvedensko mnenje, arbitražna odločba

43. URBANČIČ, Mihej. Predlogi za gnojenje v drevesnici Markovci : pedološka ekspertiza. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 7 str., 21 str. pril. [COBISS.SI-ID 868518]
44. URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož. Izsledki analiz vzorcev tal in iglic iz površin drevesnice Semesadike Mengeš z različno kalivostjo smrekovih sejank : poročilo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 7 str. [COBISS.SI-ID 962726]

IZVEDENA DELA (DOGODKI)

3.25 Druga izvedena dela

45. VILHAR, Urša, URBANČIČ, Mihej, STARR, Michael, ROŽENBERGAR, Dušan, RAJKAI, Kalman, SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. Use of a simple water balance model WATBAL and soil moisture measuring method FD as calibration tool - preliminary results for beech forest gaps : posterska predstavitev za COST E 631 UMPIRE. Dunaj, oktober 2002. [COBISS.SI-ID 1074086]

SEKUNDARNO AVTORSTVO

Fotograf

46. FERLIN, Franc, KRAIGHER, Hojka, VESELIČ, Živan, GOLOB, Aleksander, HLAD, Branka (ur.), ČERNE, Fedor (ur.). Strategija ohranjanja biotske raznovrstnosti v Sloveniji = Biodiversity conservation strategy of Slovenia. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije: = Ministry of the Environment and Spatial Planning, 2002. 78 str., ilustr. ISBN 961-6392-03-4. [COBISS.SI-ID 116691712]

NERAZPOREJENO

47. ČATER, Matjaž, HOČEVAR, Milan, KALAN, Polona, KOVAČ, Marko, KUTNAR, Lado, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, VEL, Evert, ČATER, Matjaž (ur.). Basic structural document for the intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : (project document). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 2003. 68 str., VI, ilustr. ISBN 961-6425-08-0. [COBISS.SI-ID 125715712]

PRIMOŽ SIMONČIČ [10264]

Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. SIMONČIČ, Primož. Soil solution quality and soil characteristics with regard to clear cutting = Svojstva šumskega tla i njegove otopine nakon čiste sječe. Glas. šumske pokuse, 2001, vol. 38, str. 159-166. [COBISS.SI-ID 1084582]
2. BATIČ, Franc, VIDERGAR-GORJUP, Natalija, ŠIRCELJ, Helena, SIMONČIČ, Primož, TURK, Boris. The analysis of photosynthetic pigments, ascorbic acid and macronutrients - a tool for evaluation of the effect of air pollution in Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.). Journal of forest science, 2001, vol. 47, special issue, str. 39-48. [COBISS.SI-ID 845734]
3. SIMONČIČ, Primož. Nutrient conditions for spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) in the area affected by a Thermal Power Plant in Slovenia. Journal of forest science, 2001, vol. 47, special issue, str. 68-72. [COBISS.SI-ID 845990]
4. MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož. Vitality of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) in Slovenia. Journal of forest science, 2001, vol. 47, special issue, str. 128-131. [COBISS.SI-ID 846246]
5. **KUTNAR, Lado, SIMONČIČ, Primož, GABERŠČIK, Alenka, MARTINČIČ, Andrej. Rastiščne značilnosti izbranih poključkih barij in okoliškega smrekovega gozda = Site characteristics of selected mires and surrounding spruce forests on the Pokljuka plateau. Zb. gozd. lesar., 2001, št. 65, str. 83-125, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 870822]**
6. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Soil properties in virgin and in managed dinaric fir - beech forests - Preliminary results. Mitt. Österr. Bodenkd. Ges., 2003, heft 69, str. 77-82. [COBISS.SI-ID 1168038]

1.02 Pregledni znanstveni članek

7. SIMONČIČ, Primož, KOBLEK, Andrej, POGAČNIK, Nike, MEDVED, Mirko, TORELLI, Niko, ROBEK, Robert. Podnebne spremembe in slovenski gozdovi : Climate change and Slovene forests. Gozd. vestn., 2001, letn. 59, št. 4, str. 184-202, fotograf., pregl. [COBISS.SI-ID 840614]
8. URBANČIČ, Mihej, KALAN, Polona, SIMONČIČ, Primož, MAVSAR, Robert, ČAS, Miran. Imisijska obremenjenost gozdov v občini Kamnik - raziskave v letu 2001. Kamniški zb., 2002, letn. 16, str. 225-234, ilustr. [COBISS.SI-ID 18479714]

1.04 Strokovni članek

9. SIMONČIČ, Primož, KOBLEK, Andrej, POGAČNIK, Nike, MEDVED, Mirko, TORELLI, Niko, ROBEK, Robert. Podnebne spremembe in gozdovi. EGES, Energ. gospod. ekol. Slov., 2002, letn. 6, št. 1, str. 74-76, ilustr., 2002, letn. 6, št. 2, str. 92-95, ilustr. [COBISS.SI-ID 988326]
10. SIMONČIČ, Primož, MAVSAR, Robert. Onesnažen zrak in gozd = Polluted air and forests. Ujma (Ljublj.), 2002, št. 16, str. 182-190, ilustr. [COBISS.SI-ID 1144486]

1.05 Poljudni članek

11. SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. Gozdovi pripovedujejo zgodbo o našem okolju : spremljanje stanja in dogajanja v gozdovih Slovenije. Delo (Ljubl.), 14. feb. 2001, leto 43, št. 36, str. 22, ilustr. [COBISS.SI-ID 111320064]
12. URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož. Pomoč pri razumevanju delovanja gozda : proučevanje gozdnih tal - Pokljuka. Delo (Ljubl.), 14. feb. 2001, leto 43, št. 36, str. 22, ilustr. [COBISS.SI-ID 111319296]
13. ROBEK, Robert, SIMONČIČ, Primož. Bomo izkoristili možnosti, ki nam jih ponujajo gozdovi? : prezrte zveze med podnebnimi spremembami in slovenskimi gozdovi. Delo (Ljubl.), 9. maja 2001, leto 43, znanost IV, fotograf. [COBISS.SI-ID 849830]

1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

14. POGAČNIK, Nike, SIMONČIČ, Primož, ROBEK, Robert. Vloga gozdov pri izpolnjevanju Kyotskih zahtev v Sloveniji. V: VORŠIČ, Jože (ur.). 11. mednarodno posvetovanje Komunalna energetika, Maribor, Slovenija, 14.-16. maj 2002. Komunalna energetika. V Mariboru: Univerza, 2002. [COBISS.SI-ID 992934]

1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci

15. SIMONČIČ, Primož. Rezultati intenzivnega monitoringa - raven II. V: MAVSAR, Robert (ur.). Monitoring gozdnih ekosistemov - popis zdravstvenega stanja gozdov v letu 2000 : delavnica. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001, str. 7-11, ilustr. [COBISS.SI-ID 807846]
16. SIMONČIČ, Primož, ROBEK, Robert, MEDVED, Mirko, TORELLI, Niko. Podnebne spremembe in slovenski gozdovi - stanje in dileme. V: ROBEK, Robert (ur.). Pomen slovenskega gozda in gozdarstva pri zmanjševanju posledic podnebnih sprememb, Ljubljana, 10. maj 2001 : delavnica, Ljubljana, 10. maj 2001 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001, str. 17-28, ilustr. [COBISS.SI-ID 845478]
17. SIMONČIČ, Primož. Intenzivni monitoring gozdnih ekosistemov na trajnih raziskovalnih ploskvah Preža, Moravške Gredice in Iskrba. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 25-26. [COBISS.SI-ID 875942]
18. SIMONČIČ, Primož. Raziskave snovnega toka na trajni raziskovalni ploskvi (TRP) Preža. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 38-39. [COBISS.SI-ID 877734]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

19. SIMONČIČ, Primož. Soil solution quality and soil characteristics with regard to clear cutting. V: RACZ, Zoltan (ur.). Gospodarjenje i zaštita tla za buduće generacije : sažeci : summaries. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2001, str. 57. [COBISS.SI-ID 852134]

20. VILHAR, Urška, TROŠT, Tadeja, GREBENC, Tine, SIMONČIČ, Primož, DIACI, Jurij, KRAIGHER, Hojka. Biodiversity of types of ectomycorrhizae and natural regeneration of spruce : [poster 460]. V: ROUBELAKIS-ANGELAKIS, Kalliopi A. (ur.). 13th Congress of the Federation of European Societies of Plant Physiology, Hersonissos, Heraklion, Crete, 2-6 September 2002 : book of abstracts. Hersonissos (Crete): Federation of European Societies of Plant Physiology, 2002, str. 689. [COBISS.SI-ID 1021606]

21. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KRAIGHER, Hojka, LEVANIČ, Tom, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urška. Emisije SO₂ in puferna sposobnost bukovega in smrekovega sestoja v vplivnem območju TEŠ. V: KALIGARIČ, Mitja (ur.), ŠKORNIK, Sonja (ur.). Simpozij Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju, Maribor 14.-15. 11. 2002. Izvlečki. Maribor: Pedagoška fakulteta; Ljubljana: Botanično društvo Slovenije, 2002, str. 42. [COBISS.SI-ID 1050022]

22. KRAIGHER, Hojka, GREBENC, Tine, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, PAZ MARTIN, Maria, PILTAVER, Andrej, RUPEL, Matej, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, LEVANIČ, Tom, VILHAR, Urška. Molecular ecology of ectomycorrhiza - below-ground diversity & processes in forest ecosystems. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 35, IL-9. [COBISS.SI-ID 1001126]

23. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado. Nutrition status of Pinus mugo Turr. and Picea abies Karst. as bioindicator of extreme site conditions on the Pokljuka plateau. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 65, OP-17. [COBISS.SI-ID 1002918]

24. ČATER, Matjaž, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož. Response of some ecophysiological parameters in pendunculate oak (*Quercus rubur* L.) to decrease of the groundwater table. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 66. [COBISS.SI-ID 3451257]

25. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, SMOLEJ, Igor, ŠIRCELJ, Helena, URBANČIČ, Mihej. Natural CO₂ spring, stand characteristics and forest growth trend for spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 67. [COBISS.SI-ID 3451513]

26. BIENELLI-KALPIČ, Andreja, RIBARIČ-LASNIK, Cvetka, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož. The ecophysiological assesment of air pollution stress of beech (*Fagus sylvatica* L.) by biochemical indicators in Zasavje area. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002,

Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 75. [COBISS.SI-ID 394710]

27. VILHAR, Urška, ROŽENBERGAR, Dušan, RAIKAJ, Kalman, SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. Soil moisture measuring with frequency domain reflectometry method - preliminary results for beech forest gaps. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 77, P-51. [COBISS.SI-ID 1008806]

28. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KRAIGHER, Hojka, LEVANIČ, Tom, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urška. The response of the forest ecosystem to the reduction of TPP SO₂ emissions with emphasis on the nutrient cycling. V: Long term air pollution effect on forest ecosystems : 20th International meeting for specialists in air pollution effects on forest ecosystems : Book of abstracts : August 30 - September 1, 2002, Zvolen, Slovak Republik. Zvolen: Forest Research Institute, 2002, str. 88. [COBISS.SI-ID 990374]

29. BATIČ, Franc, MAVSAR, Robert, ROZMAN, Andrej, ŠIRCELJ, Helena, SIMONČIČ, Primož, TURK, Boris. Evaluation of environmental impact on Pinus mugo Turra as bioindicator in subalpine belt of Julian Alps in Slovenia. V: Long term air pollution effect on forest ecosystems : 20th International meeting for specialists in air pollution effects on forest ecosystems : Book of abstracts : August 30 - September 1, 2002, Zvolen, Slovak Republik. Zvolen: Forest Research Institute, 2002, str. 92. [COBISS.SI-ID 990630]

30. BIENELLI-KALPIČ, Andreja, RIBARIČ-LASNIK, Cvetka, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož. The ecophysiological indicators of air pollution, stress of beech (*Fagus sylvatica* L.) in Zasavje area, Central Slovenia. V: Long term air pollution effect on forest ecosystems : 20th International meeting for specialists in air pollution effects on forest ecosystems : Book of abstracts : August 30 - September 1, 2002, Zvolen, Slovak Republik. Zvolen: Forest Research Institute, 2002, str. 118. [COBISS.SI-ID 991398]

31. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado. Prehranske razmere za rušje (*Pinus mugo* Turr.) in smreko (*Picea abies* (L.) Karst.) kot bioindikatorja rastiščnih razmer na poključkih barjih. V: Barja in varstvo narave : strokovni posvet, Trenta, od 23. do 25. aprila 2003. Trenta, 2003, str. 12. [COBISS.SI-ID 1106854]

32. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urška. Soil moisture dynamics according to different canopy closure conditions in virgin and in managed dinaric beech-fir forest. V: Bodenstrategien in Europa : Strategien in Österreich : Kurzfassungen. Linz: Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, 2003, str. 32. [COBISS.SI-ID 1144998]

33. VILHAR, Urška, URBANČIČ, Mihej, STARR, M., SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. A comparison of the water balance in a managed dinaric Silver Fir - Beech Forest and Virgin forest remnant for Vegetation Period 2001 with the "WATBAL" Model. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 47-48. [COBISS.SI-ID 1139878]

34. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urška. Influence of the Forest Structure on Precipitation and Soil Moisture Patterns. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 64-65. [COBISS.SI-ID 1140646]

35. SIMONČIČ, Primož, KUTNAR, Lado, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urška. Influence of the forest structure on precepitation and soil moisture patterens. V: Conference on Water and Society - Vienna Needs, Challenges, and restrictions : online access to abstracts. Vienna, 2003, 1 str. [COBISS.SI-ID 1121190]

1.13 Objavljeni povzetek strokovnega prispevka na konferenci

36. POGAČNIK, Nike, SIMONČIČ, Primož, ROBEK, Robert. Vloga gozdov pri izpolnjevanju kyotskih zahtev v Sloveniji. V: VORŠIČ, Jože (ur.). 11. mednarodno posvetovanje Komunalna energetika, Maribor, Slovenija, 14.-16. maj 2002. Program. V Mariboru: Univerza, 2002, str. 147. [COBISS.SI-ID 988582]

1.25 Drugi članki ali sestavki

37. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, MAVSAR, Robert, URBANČIČ, Mihej, ČAS, Miran, ČATER, Matjaž. Imisijska obremenjenost gozdov. Kamniš. občan, 24. julija 2003, str. 3. [COBISS.SI-ID 1120678]

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.01 Znanstvena monografija

38. WEISS, Peter, SIMONČIČ, Primož. Organische Schadstoffe an entlegenen Waldstandorten Sloweniens und Kärntens = Organic pollutants at remote forest sites of Slovenia and Carinthia : BE-195. Wien: Umweltbundesamt, 2002. 123 str., graf. prikazi. ISBN 3-85457-616-1. [COBISS.SI-ID 1059750]

39. BERAVS, Franc, KAJFEŽ-BOGATAJ, Lučka, HOČEVAR, Andrej, BERGANT, Klemen, ROBIČ, Dušan, ČREPINŠEK, Zalika, GOMBOC, Stanislav, ZAPUŠNIK, Alenka, OREŠNIK, Klara, AVBERŠEK, Franc, GAŠPERIČ, Matej, DORNIK, Matjaž, BREČEVIČ, Djani, BRANKOVIČ, Ivan, RAKOVEC, Jože, SIMONČIČ, Primož, KOBLER, Andrej, ROBEK, Robert, ŽGAJNAR, Lojze, SKOBERNE, Peter, VERBIČ, Jože, SUŠIN, Janez, PODGORŠEK, Peter, JEJČIČ, Viktor, MAHER, Tomaž, RIJAVEC, Robert, PARADIŽ, Boštjan (ur.), KRANJC, Andrej (ur.). Slovenia's first national communication under the UN framework convention on climate change. Ljubljana: Ministry of the Environment, Spatial Planning and Energy, 2002. 90 str., graf. prikazi. ISBN 961-6392-05-0. [COBISS.SI-ID 119422976]

2.02 Strokovna monografija

40. ANKO, Boštjan, KRAIGHER, Hojka, JURC, Dušan, URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož, BATIČ, Franc, HLAD, Branka (ur.), SKOBERNE, Peter (ur.). Biological and landscape diversity in Slovenia : an overview. Ljubljana: Ministry of the Environment and Spatial Planning, Environmental Agency of the Republic of Slovenia, 2001. 242 str., ilustr. ISBN 961-6324-17-9. [COBISS.SI-ID 119431680]

41. ANKO, Boštjan, VESELIČ, Živan, KRAIGHER, Hojka, NOVAK, Tone, DEVETAK, Dušan, JURC, Dušan, URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož, BATIČ, Franc, GRBOVIČ, Jasna, HLAD, Branka (ur.), SKOBERNE, Peter (ur.). Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije, Agencija RS za okolje, 2001. xvi, 224 str., ilustr. ISBN 961-6324-14-4. [COBISS.SI-ID 116968448]

2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav

42. EMBORG, Jens, KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, DIACI, Jurij, BONČINA, Andrej, MLINŠEK, Dušan. The Nat-Man Project : first consolidated progress report. Frederiksberg: [s. n.], 2001. 5 str., 74 str. [COBISS.SI-ID 917926]
43. ČAS, Miran, KALAN, Polona, KRALJ, Anton, LEVANIČ, Tom, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, URBANČIČ, Mihej. Zaključno poročilo projekta "Imisijska obremenjenost gozdov v občini Kamnik". Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 43 str. [COBISS.SI-ID 1057958]
44. MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož. Ocena učinkov operativnega programa zmanjševanja emisij toplogrednih plinov v Sloveniji (v skladu s Kjotskim protokolom) : končno poročilo za področje gozdarstva. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2004. 20 str. [COBISS.SI-ID 1171110]

2.13 Elaborat, predstudija, študija

45. RIBARIČ-LASNIK, Cvetka, RUPREHT, Helena, SAVINEK, Karin, PAČNIK, Leopolda, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož, MAVSAR, Robert. Izdelava predloga kriterijev za izplačevanje odškodnin po Zakonu o postopnem zapiranju Rudnika Trbovlje Hrastnik in razvojnem prestrukturiranju regije. Velenje: ERICo, november 2001. IV, 25 f., dodatek, karte. [COBISS.SI-ID 349398]
46. ŠUŠTERŠIČ, Andrej, KOŠNJEK, Zvonko, ADAMIČ, Marjan, BATIČ, Franc, ČEMAS, Danijel, GREGORČIČ, Branko, MAVSAR, Robert, VIDERGAR-GORJUP, Natalija, TURK, Boris, SIMONČIČ, Primož, PLANINŠEK, Tone, RAJH ALATIČ, Zalika, RODE, Bojan, ŠEGULA, Andrej, LUKŠIČ, Branko, MERVAR, Aleksander, VENGUST, Miloš. Sanacijski program TE Trbovlje : št. referata 1531. Ljubljana: Elektroinštitut Milan Vidmar, 2001. X, 153 str. [COBISS.SI-ID 23806469]
47. SIMONČIČ, Primož, MAVSAR, Robert. Strokovne podlage za ocenitev kmetijskih in gozdarskih škod na vplivnem območju termoelektrarne Trbovlje. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 45 str., zvd., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 849062]
48. TOMŠIČ, Mihael Gabrijel, AL-MANSOUR, Fouad, MERŠE, Stane, URBANČIČ, Andreja, SIMONČIČ, Primož, POGAČNIK, Nike, VERBIČ, Jože, GRILC, Viktor, HUSIČ, Muharem, VORŠIČ, Jože, HANŽIČ, Andrej, SELIŠKAR, Marjan. Dopolnitev proizvodno-emisijskih modelov sektorjev : gozdarstvo, kmetijstvo, odpadki in promet, (IJS delovno poročilo, 8633). Ljubljana: Institut "Jožef Stefan", 2002. [COBISS.SI-ID 16945703]
49. KOVAČ, Marko, MAVSAR, Robert, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona. Usklajevanje mednarodne metodologije za spremljanje stanja gozdov - mednarodni program sodelovanja "Gozd" (ICP Forest) : zaključni elaborat projekta. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 8 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 988838]
50. URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SIMONČIČ, Primož. Metode analiz gozdnih tal pri raziskavah njihovih vplivov na uspešnost direktne premene gozdov : posebna naloga. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2003. 40 str. [COBISS.SI-ID 1162406]
51. TOMŠIČ, Mihael Gabrijel, MERŠE, Stane, MARKOVIČ-HRIBERNIK, Tanja, CIRNSKI, Lea, VORŠIČ, Jože, HANŽIČ, Andrej, SIMONČIČ, Primož, MAVSAR, Robert, GRILC, Viktor, HUSIČ, Muharem, VERBIČ, Jože, JEJČIČ, Viktor, SUŠIN, Janez. Ocena učinkov ukrepov zmanjševanja emisij toplogrednih plinov v Sloveniji, (IJS delovno poročilo, 8792). Ljubljana: Institut "Jožef Stefan", 2003. [COBISS.SI-ID 17803047]

52. SIMONČIČ, Primož, ČATER, Matjaž, URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, CEHNAR, Mirko, KALAN, Polona, BREZNIKAR, Andrej. SUSTMAN : site classification and stand characteristics - Slovenia : (Draft Report WP1). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2003. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1161638]

2.15 Izvedensko mnenje, arbitražna odločba

53. URBANČIČ, Mihej, SIMONČIČ, Primož. Izsledki analiz vzorcev tal in iglic iz površin drevesnice Semesadike Mengeš z različno kalivostjo smrekovih sejank : poročilo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 7 str. [COBISS.SI-ID 962726]

54. SIMONČIČ, Primož. Strokovne podlage za izvajanje programa "ICP Modelling and Mapping" v Sloveniji (Konvencija o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja, LTRAP 1979). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 11 str., zvd. [COBISS.SI-ID 1059494]

IZVEDENA DELA (DOGODKI)

3.25 Druga izvedena dela

55. VILHAR, Urša, URBANČIČ, Mihej, STARR, Michael, ROŽENBERGAR, Dušan, RAJKAI, Kalman, SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. Use of a simple water balance model WATBAL and soil moisture measuring method FD as calibration tool - preliminary results for beech forest gaps : posterska predstavitev za COST E 631 UMPIRE. Dunaj, oktober 2002. [COBISS.SI-ID 1074086]

SEKUNDARNO AVTORSTVO

Mentor - drugo

56. LESAR, Tone. Gozdna entomofavna na lokacijah Mošenik in Rajhenavski rog : diplomsko delo - visokošolski strokovni študij = The forest entomofauna on location Mošenik and Rajhenavski Rog : graduation thesis - higher professional studies. Ljubljana: [T. Lesar], 2004. IX, 53 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1170854]

Pisec recenzij

57. PLANKO, Zoran. Analiza znanih biotskih in abiotskih dejavnikov v popisu propadanja gozdov v Zasavju ter primerjava z rezultati iz celotne Slovenije za leto 2000 : diplomsko delo - univerzitetni študij = Analysis of well - known biotic and abiotic causes in national forest condition survey in the Zasavje area in comparison with results in the whole territory of Slovenia for the year 2000 : graduation thesis - university studies. Ljubljana: [Z. Planko], 2002. XIII, 115 str., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 977830]

58. ROZMAN, Andrej. Ocenitev stanja rušja (Pinus mugo Turra) na treh profilih v Triglavskem narodnem parku : diplomsko delo - univerzitetni študij = Assessment of mountain pine (Pinus mugo Turra) condition on three profiles in Triglav National Park : graduation thesis - university studies. Ljubljana: [A. Rozman], 2002. XV, 91 str., zvd., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 997542]

NERAZPOREJENO

59. ČATER, Matjaž, HOČEVAR, Milan, KALAN, Polona, KOVAČ, Marko, KUTNAR, Lado, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, VEL, Evert, ČATER, Matjaž (ur.). Basic structural document for the intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : (project document). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 2003. 68 str., VI, ilustr. ISBN 961-6425-08-0. [COBISS.SI-ID 125715712]

POLONA KALAN [13446]

Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. KOŠMELJ, Katarina, CEDILNIK, Anton, KALAN, Polona. Comparison of a two-stage sampling design and its composite sample alternative: An application to soil studies. *Environ. ecol. stat.*, 2001, vol. 8, no. 2, str. 109-119. [COBISS.SI-ID 851622]
2. HUMAR, Miha, PETRIČ, Marko, POHLEVEN, Franci, ŠENTJURC, Marjeta, KALAN, Polona. Changes in EPR spectra of wood impregnated with copper-based preservatives during exposure to several wood-rotting fungi. *Holzforschung*, 2002, vol. 56, no. 3, str. 229-238. [COBISS.SI-ID 831881]
3. HUMAR, Miha, POHLEVEN, Franci, KALAN, Polona, AMARTEY, Sam. Translokacija bakra iz zaščitenega lesa, izpostavljenega glivam razkrojevalkam lesa = Copper translocation from preserved wood exposed to wood decay fungi. *Zb. gozd. lesar.*, 2002, št. 67, str. 159-171. [COBISS.SI-ID 910985]
4. KRAIGHER, Hojka, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, RUPEL, Matej, SMOLEJ, Igor. Beech coarse woody debris characteristics in two virgin forest reserves in southern Slovenia = Značilnosti odmrlih velikih lesnih ostankov bukve v dveh gozdnih rezervatih v južni Sloveniji. *Zb. gozd. lesar.*, 2002, št. 69, str. 91-134. [COBISS.SI-ID 1067942]
5. KALAN, Polona, KOŠMELJ, Katarina, TAILLIE, Charles, CEDILNIK, Anton, CARSON, John H. Quantifying the efficiency of soil sampling designs: a multivariate approach. *Environ. ecol. stat.*, 2003, vol. 10, no. 4, str. 469-482. [COBISS.SI-ID 12692825]
6. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Soil properties in virgin and in managed dinaric fir - beech forests - Preliminary results. *Mitt. Österr. Bodenk. Ges.*, 2003, heft 69, str. 77-82. [COBISS.SI-ID 1168038]
7. HUMAR, Miha, BOKAN, Matija, AMARTEY, Sam A., ŠENTJURC, Marjeta, KALAN, Polona, POHLEVEN, Franci. Fungal bioremediation of cooper, chromium and boron treated wood as studied by electron paramagnetic resonance. *Int. biodeterior. biodegrad.* [Print ed.], 2004, vol. 53, no. 1, str. 25-32. [COBISS.SI-ID 1079945]

1.02 Pregledni znanstveni članek

8. URBANČIČ, Mihej, KALAN, Polona, SIMONČIČ, Primož, MAVSAR, Robert, ČAS, Miran. Imisijska obremenjenost gozdov v občini Kamnik - raziskave v letu 2001. *Kamniški zb.*, 2002, letn. 16, str. 225-234, ilustr. [COBISS.SI-ID 18479714]

1.04 Strokovni članek

9. KALAN, Polona. Vzorčenje tal z združevanjem vzorcev. *Bilt. Stat. druž. Slov.*, september 2001, let. 24, št. 46, str. 15-23. [COBISS.SI-ID 904614]

1.06 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci (vabljeni predavanja)

10. KALAN, Polona. Optimization of soil sampling. V: Bioremediation and phytoremediation of organic pollutants and nutrients : International Short-Course Series : October 22-23, 2001. Nova Gorica: Nova Gorica Polytechnic, 2001, str. [1-6]. [COBISS.SI-ID 904870]

1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

11. KALAN, Polona. Optimization of soil sampling on permanent research plots in Slovenia. V: Meeting documents : Warsaw, 22-23 February 2001. Gent: Forest Soil Coordinating Centre of the UN/ECE ICP Forests, 2001, str. [1-6]. [COBISS.SI-ID 909478]

12. PETRIČ, Marko, HUMAR, Miha, KALAN, Polona, POHLEVEN, Franci, SCHOKNECHT, Ute, ŠENTJURC, Marjeta. EPR observation of Mn(II) in decayed wood. V: International Research Group on Wood Preservation. IRG Documents 2002. [Stockholm]: IRG Secretariat, 2002, iRG/WP 02-10443.pdf (10 str.). [COBISS.SI-ID 859529]

13. HUMAR, Miha, POHLEVEN, Franci, MURPHY, Richard, DICKINSON, David, MORISS, Ian, ZUPANČIČ, Martin, KALAN, Polona, PETRIČ, Marko. Influence of fungal exposure on the redistribution of copper in treated spruce wood. V: International Research Group on Wood Preservation. IRG Documents 2002. [Stockholm]: IRG Secretariat, 2002, iRG/WP 02-10450.pdf (14 str.). [COBISS.SI-ID 859273]

14. HUMAR, Miha, POHLEVEN, Franci, KEŠNAR, Štefan, KALAN, Polona. Amines - promising wood preservatives. V: International Research Group on Wood Preservation. IRG Documents 2002. [Stockholm]: IRG Secretariat, 2002, iRG/WP 02-30287.pdf (10 str.). [COBISS.SI-ID 859017]

15. KOŠMELJ, Katarina, KALAN, Polona, CEDILNIK, Anton. Modification of the Fisher's Information measure to optimize a sampling design. V: GLAVINIĆ, Vlado (ur.), HLJUŽ DOBRIĆ, Vesna (ur.), ŠIMIĆ, Diana (ur.). ITI 2002 : proceedings of the 24th International Conference on Information Technology Interfaces, June 24-27, 2002, Cavtat, Croatia. Zagreb: University of Zagreb, SRCE University Computing Centre, 2002, str. 97-101. [COBISS.SI-ID 972966]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

16. KALAN, Polona, KOŠMELJ, Katarina. Optimization of sampling design for forest soil monitoring. V: VEBER, Marjan (ur.). 12th International Symposium Spectroscopy in Theory and Practice with Thinkshop In search of the Metrological Basis of Spectroscopic Measurements, Bled, Slovenia, 9.-12. April 2001. Book of abstracts. [S. l.: s. n., 2001], o-24, str. 43. [COBISS.SI-ID 850342]

17. KALAN, Polona, KOŠMELJ, Katarina. Kompozitno uzorkovanje pri monitoringu šumskog tla. V: RACZ, Zoltan (ur.). Gospodarjenje i zaštita tla za buduće generacije : sažeci : summaries. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2001, str. 60. [COBISS.SI-ID 853414]

18. KALAN, Polona, KOŠMELJ, Katarina. Composite sampling in soil survey - advantages and disadvantages. V: MRVAR, Andrej (ur.), FERLIGOJ, Anuška (ur.). International Conference on Methodology and Statistics, September 16-19, 2001, Ljubljana, Slovenia. Program and abstracts. Ljubljana: Center of Methodology and Informatics, Institute of Social Sciences at Faculty of Social Sciences, University of Ljubljana, 2001, str. 30-31. [COBISS.SI-ID 20715613]

19. PETRIČ, Marko, HUMAR, Miha, KALAN, Polona, POHLEVEN, Franci, SCHOKNECHT, Ute, ŠENTJURC, Marjeta. EPR observation of Mn(II) in decayed wood. V: International Research Group on Wood Preservation. IRG Documents 2002. [Stockholm]: IRG Secretariat, 2002, iRG/WP 02-10443.pdf (1 str.). [COBISS.SI-ID 884873]
20. HUMAR, Miha, POHLEVEN, Franci, MURPHY, Richard, DICKINSON, David, MORISS, Ian, ZUPANČIČ, Martin, KALAN, Polona, PETRIČ, Marko. Influence of fungal exposure on the redistribution of copper in treated spruce wood. V: International Research Group on Wood Preservation. IRG Documents 2002. [Stockholm]: IRG Secretariat, 2002, iRG/WP 02-10450.pdf (1 str.). [COBISS.SI-ID 884617]
21. HUMAR, Miha, POHLEVEN, Franci, KEŠNAR, Štefan, KALAN, Polona. Amines - promising wood preservatives. V: International Research Group on Wood Preservation. IRG Documents 2002. [Stockholm]: IRG Secretariat, 2002, iRG/WP 02-30287.pdf (1 str.). [COBISS.SI-ID 884361]
22. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KRAIGHER, Hojka, LEVANIČ, Tom, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Emisije SO₂ in puferna sposobnost bukovega in smrekovega sestoja v vplivnem območju TEŠ. V: KALIGARIČ, Mitja (ur.), ŠKORNIK, Sonja (ur.). Simpozij Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju, Maribor 14.-15. 11. 2002. Izvlečki. Maribor: Pedagoška fakulteta; Ljubljana: Botanično društvo Slovenije, 2002, str. 42. [COBISS.SI-ID 1050022]
23. KRAIGHER, Hojka, GREBENC, Tine, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, PAZ MARTIN, Maria, PILTAVER, Andrej, RUPEL, Matej, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, LEVANIČ, Tom, VILHAR, Urška. Molecular ecology of ectomycorrhiza - below-ground diversity & processes in forest ecosystems. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 35, IL-9. [COBISS.SI-ID 1001126]
24. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, SMOLEJ, Igor, ŠIRCELJ, Helena, URBANČIČ, Mihej. Natural CO₂ spring, stand characteristics and forest growth trend for spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 67. [COBISS.SI-ID 3451513]
25. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KRAIGHER, Hojka, LEVANIČ, Tom, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urška. The response of the forest ecosystem to the reduction of TPP SO₂ emissions with emphasis on the nutrient cycling. V: Long term air pollution effect on forest ecosystems : 20th International meeting for specialists in air pollution effects on forest ecosystems : Book of abstracts : August 30 - September 1, 2002, Zvolen, Slovak Republik. Zvolen: Forest Research Institute, 2002, str. 88. [COBISS.SI-ID 990374]
26. HACIN, Janez, ČADEŽ, Polona, KALAN, Polona, ODIČ, Duško, HLADNIK, J., SKELEDZIJA, D., MAHNE, Ivan. Microbial transformations of N and P and the risk of eutrophication in restored marshes : J. Hacin ... [et al.]. V: AVŠIČ-ŽUPANC, Tatjana (ur.). 1st FEMS Congress of European Microbiologists, Slovenia, Ljubljana, June 29 - July 3, 2003. Abstract book. Delft, The Netherlands: FEMS, 2003, str. 387, P11-69. [COBISS.SI-ID 2790520]
27. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, URBANČIČ, Mihej, VILHAR, Urša. Soil moisture dynamics according to different canopy closure conditions in virgin and in

managed dinaric beech-fir forest. V: Bodenstrategien in Europa : Strategien in Österreich : Kurzfassungen. Linz: Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, 2003, str. 32. [COBISS.SI-ID 1144998]

28. KALAN, Polona. Treatment of young poplar trees with liquid manure. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 41-42. [COBISS.SI-ID 1140134]

1.25 Drugi članki ali sestavki

29. KALAN, Polona. Gospodarjenje in zaščita tal za prihodnje generacije. Bilt. Stat. druš. Slov., september 2001, let. 24, št. 46, str. 31. [COBISS.SI-ID 904358]

30. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, MAVSAR, Robert, URBANČIČ, Mihej, ČAS, Miran, ČATER, Matjaž. Imisijska obremenjenost gozdov. Kamniš. občan, 24. julija 2003, str. 3. [COBISS.SI-ID 1120678]

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.06 Priročnik, slovar, leksikon, atlas, zemljevid

31. KALAN, Polona. How the laboratory of forest ecology works. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, Laboratory of Forest Ecology, 2003. 22 str. + 8 pril., graf. prikazi, ilustr. [COBISS.SI-ID 1161894]

2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav

32. EMBORG, Jens, KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, DIACI, Jurij, BONČINA, Andrej, MLINŠEK, Dušan. The Nat-Man Project : first consolidated progress report. Frederiksberg: [s. n.], 2001. 5 str., 74 str. [COBISS.SI-ID 917926]

33. ČAS, Miran, KALAN, Polona, KRALJ, Anton, LEVANIČ, Tom, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, URBANČIČ, Mihej. Zaključno poročilo projekta "Imisijska obremenjenost gozdov v občini Kamnik". Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 43 str. [COBISS.SI-ID 1057958]

2.13 Elaborat, predstudija, študija

34. KOVAČ, Marko, MAVSAR, Robert, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona. Usklajevanje mednarodne metodologije za spremljanje stanja gozdov - mednarodni program sodelovanja "Gozd" (ICP Forest) : zaključni elaborat projekta. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 8 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 988838]

35. SIMONČIČ, Primož, ČATER, Matjaž, URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, CEHNAR, Mirko, KALAN, Polona, BREZNIKAR, Andrej. SUSTMAN : site classification and stand characteristics - Slovenia : (Draft Report WP1). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2003. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1161638]

2.25 Druge monografije in druga zaključena dela

36. KALAN, Polona. Laboratorij za gozdno ekologijo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 1 zloženka, ilustr. [COBISS.SI-ID 906406]

SEKUNDARNO AVTORSTVO

Mentor - drugo

37. ŽLINDRA, Daniel. Vrednotenje analitskih metod : pripravniška naloga. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Laboratorij za gozdno ekologijo, 2001. 39 str. [COBISS.SI-ID 906150]

NERAZPOREJENO

38. ČATER, Matjaž, HOČEVAR, Milan, KALAN, Polona, KOVAČ, Marko, KUTNAR, Lado, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, VEL, Evert, ČATER, Matjaž (ur.). Basic structural document for the intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : (project document). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 2003. 68 str., VI, ilustr. ISBN 961-6425-08-0. [COBISS.SI-ID 125715712]

IGOR SMOLEJ [01268]
Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. KRAIGHER, Hojka, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, RUPEL, Matej, SMOLEJ, Igor. Beech coarse woody debris characteristics in two virgin forest reserves in southern Slovenia = Značilnosti odmrlih velikih lesnih ostankov bukve v dveh gozdnih rezervatih v južni Sloveniji. Zb. gozd. lesar., 2002, št. 69, str. 91-134. [COBISS.SI-ID 1067942]

1.05 Poljudni članek

2. SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. Gozdovi pripovedujejo zgodbo o našem okolju : spremljanje stanja in dogajanja v gozdovih Slovenije. Delo (Ljubl.), 14. feb. 2001, leto 43, št. 36, str. 22, ilustr. [COBISS.SI-ID 111320064]

1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

3. BOŽIČ, Gregor, BRUS, Robert, GOLOB, Aleksander, GRECS, Zoran, ROBIČ, Dušan, SMOLEJ, Igor, ŽITNIK, Sašo, KRAIGHER, Hojka. Management of mountain forests in Slovenia. V: TUROK, J. (ur.). Conifers Network : Report of the First Meeting, 22-24 March 2000, Brdo/Kranj, Slovenia. Rome: International Plant Genetic Resource Institute, 2001, str. 25-33. [COBISS.SI-ID 872614]

1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci

4. SMOLEJ, Igor. Celostni (integralni) monitoring gozdnih ekosistemov kot del okoljskega monitoringa v Sloveniji. V: KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001, str. 4-7, ilustr. [COBISS.SI-ID 873894]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

5. VILHAR, Urška, TROŠT, Tadeja, GREBENC, Tine, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, DIACI, Jurij, KRAIGHER, Hojka. Biodiversity of types of ectomycorrhizae and natural regeneration of spruce : [PA6-10]. V: Dynamics and conservation of genetic diversity in forest ecosystems : abstracts : Strasbourg, France, December 2nd - 5th, 2002. Strasbourg: Institut National de la Recherche Agronomique INRA, 2002, str. 176. [COBISS.SI-ID 1064870]

6. KRAIGHER, Hojka, GREBENC, Tine, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, PAZ MARTIN, Maria, PILTAVER, Andrej, RUPEL, Matej, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, LEVANIČ, Tom, VILHAR, Urška. Molecular ecology of ectomycorrhiza - below-

ground diversity & processes in forest ecosystems. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 35, IL-9. [COBISS.SI-ID 1001126]

7. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, SMOLEJ, Igor, ŠIRCELJ, Helena, URBANČIČ, Mihej. Natural CO₂ spring, stand characteristics and forest growth trend for spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 67. [COBISS.SI-ID 3451513]

8. VILHAR, Urška, ROŽENBERGAR, Dušan, RAIKAJ, Kalman, SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. Soil moisture measuring with frequency domain reflectometry method - preliminary results for beech forest gaps. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 77, P-51. [COBISS.SI-ID 1008806]

9. VILHAR, Urša, URBANČIČ, Mihej, STARR, M., SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. A comparison of the water balance in a managed dinaric Silver Fir - Beech Forest and Virgin forest remnant for Vegetation Period 2001 with the "WATBAL" Model. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 47-48. [COBISS.SI-ID 1139878]

1.17 Samostojni strokovni sestavek v monografiji

10. SMOLEJ, Igor. Ocena spremenjenosti gozdov v Sloveniji po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije. V: FERLIN, Franc (ur.). Ohranjanje in primerno povečevanje biotske pestrosti v slovenskih gozdovih : oblikovanje in analiza kazalnikov : (študija). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001, str. 73-88. [COBISS.SI-ID 935334]

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.02 Strokovna monografija

11. ŽBONA-TRKMAN, Beatrice, KOMAVEC, Sara, SMOLEJ, Igor, VRČON, Robert, KOMAVEC, Maša. Pohajanje po Baški grapi. Ljubljana: Akademija za likovno umetnost, 2002. 93 str., ilustr. ISBN 961-91062-0-2. [COBISS.SI-ID 121624064]

2.04 Srednješolski, osnovnošolski ali drugi učbenik z recenzijo

12. OCEPEK, Rudi, SMOLEJ, Igor, PETKOVŠEK, Zdravko. Spoznavajmo naravo 4. 1. izd. Ljubljana: DZS, 2003. 143 str., ilustr. ISBN 86-341-2429-0. [COBISS.SI-ID 122512128]

2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav

13. EMBORG, Jens, KRAIGHER, Hojka, SIMONČIČ, Primož, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, DIACI, Jurij, BONČINA, Andrej, MLINŠEK, Dušan. The Nat-Man Project : first consolidated progress report. Frederiksberg: [s. n.], 2001. 5 str., 74 str. [COBISS.SI-ID 917926]

2.13 Elaborat, predstudija, študija

14. SMOLEJ, Igor. Gozd in gozdarstvo v Baški grapi. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 25 str, ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 924070]

15. SMOLEJ, Igor. Ocena spremenjenosti gozdov v Sloveniji po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001. 13 str. [COBISS.SI-ID 923814]

16. KUTNAR, Lado, ROBIČ, Dušan, SMOLEJ, Igor. Posodobitev fitocenoloških strokovnih podlag za uporabo v gozdarstvu s pripravo reprezentativnih objektov : elaborat. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2003. 57 str. [COBISS.SI-ID 1102246]

17. SIMONČIČ, Primož, ČATER, Matjaž, URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, CEHNAR, Mirko, KALAN, Polona, BREZNIKAR, Andrej. SUSTMAN : site classification and stand characteristics - Slovenia : (Draft Report WP1). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2003. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1161638]

IZVEDENA DELA (DOGODKI)

3.25 Druga izvedena dela

18. VILHAR, Urša, URBANČIČ, Mihej, STARR, Michael, ROŽENBERGAR, Dušan, RAJKAI, Kalman, SMOLEJ, Igor, SIMONČIČ, Primož. Use of a simple water balance model WATBAL and soil moisture measuring method FD as calibration tool - preliminary results for beech forest gaps : posterska predstavitev za COST E 631 UMPIRE. Dunaj, oktober 2002. [COBISS.SI-ID 1074086]

SEKUNDARNO AVTORSTVO

Urednik

19. KUTNAR, Lado (ur.), SMOLEJ, Igor (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, 2001. II, 46 f., ilustr., preglednice. ISBN 961-6425-02-1. [COBISS.SI-ID 114927104]

Prevajalec

20. Lexicon silvestre. P. 1, Gozdarski slovar z razlagami. 1. izd. v slovenščini. Eberswalde: Förderverein "Lexicon silvestre"; Ljubljana: Terminološka komisija Zveze gozdarskih društev Slovenije, 2001. 91 str. ISBN 961-6142-10-0. [COBISS.SI-ID 114717696]

Redaktor prevoda

21. Lexicon silvestre. P. 1, Gozdarski slovar z razlagami. 1. izd. v slovenščini. Eberswalde: Förderverein "Lexicon silvestre"; Ljubljana: Terminološka komisija Zveze gozdarskih društev Slovenije, 2001. 91 str. ISBN 961-6142-10-0. [COBISS.SI-ID 114717696]

NERAZPOREJENO

22. ČATER, Matjaž, HOČEVAR, Milan, KALAN, Polona, KOVAČ, Marko, KUTNAR, Lado, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, VEL, Evert, ČATER, Matjaž (ur.). Basic structural document for the intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : (project document). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 2003. 68 str., VI, ilustr. ISBN 961-6425-08-0. [COBISS.SI-ID 125715712]

23. OCEPEK, Rudi, SMOLEJ, Igor, PETKOVŠEK, Zdravko. Spoznavajmo naravo 4. 1. izd. Ljubljana: DZS, 2004. ISBN 86-341-2429-0. [COBISS.SI-ID 128508160]

MATJAŽ ČATER [15493]

Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. ČATER, Matjaž. Osutost doba (*Quercus robur* L.) na trajnih raziskovalnih ploskvah v obdobju 1995-2000 = Crown defoliation of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) on permanent research plots in the period from 1995-2000. Zb. gozd. lesar., 2001, št. 64, str. 41-55. [COBISS.SI-ID 833446]
2. BATIČ, Franc, SARDOČ, Alen, TURK, Boris, ČATER, Matjaž. Primerjava požganih in nepožganih gozdnih ploskev na osnovi rastlinskih življenjskih oblik na primorskem Krasu in v Istri. Ann, Ser. hist. nat., 2002, letn. 12, št. 2, str. 153-158, ilustr. [COBISS.SI-ID 532435]
3. ČATER, Matjaž. Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) crown defoliation - changes on permanent research plots. Ekológia (Bratisl.), 2003, vol. 22, no. 4, str. 429-442, ilustr. [COBISS.SI-ID 1162918]
4. ČATER, Matjaž. Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) crown defoliation - changes on permanent research plots. Ekológia (Bratisl.), 2003, letn. 22, št. 4, str. 430-443. [COBISS.SI-ID 1128614]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

5. BATIČ, Franc, SARDOČ, Alen, TURK, Boris, ČATER, Matjaž. Obnova vegetacije na požariščih nizkega Krasa glede na prilagoditvene sposobnosti višjih rastlin = Vegetation renewal at the burnings of the Low Karst regarding the adapting abilities of the higher plants. V: KALIGARIČ, Mitja (ur.), ŠKORNIK, Sonja (ur.). Simpozij Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju, Maribor 14.-15. 11. 2002. Izvlečki. Maribor: Pedagoška fakulteta; Ljubljana: Botanično društvo Slovenije, 2002, str. 5. [COBISS.SI-ID 1044646]
6. BATIČ, Franc, SARDOČ, Alen, TURK, Boris, ČATER, Matjaž. Obnova vegetacije na požariščih nizkega Krasa glede na prilagoditvene sposobnosti višjih rastlin = Vegetation renewal at the burnings of the Low Karst regarding the adapting abilities of the higher plants. V: KALIGARIČ, Mitja (ur.), ŠKORNIK, Sonja (ur.). Simpozij Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju, Maribor 14.-15. 11. 2002. Izvlečki. Maribor: Pedagoška fakulteta; Ljubljana: Botanično društvo Slovenije, 2002, str. 5. [COBISS.SI-ID 3527289]
7. ČATER, Matjaž. Spremembe v osutosti listne površine na trajnih raziskovalnih ploskvah doba (*Quercus robur* L.) = Changes in crown defoliation of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) on permanent research plots. V: KALIGARIČ, Mitja (ur.), ŠKORNIK, Sonja (ur.). Simpozij Flora in vegetacija v spreminjajočem se okolju, Maribor 14.-15. 11. 2002. Izvlečki. Maribor: Pedagoška fakulteta; Ljubljana: Botanično društvo Slovenije, 2002, str. 12. [COBISS.SI-ID 1052582]
8. ČATER, Matjaž, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož. Response of some ecophysiological parameters in pedunculate oak (*Quercus robur* L.) to decrease of the groundwater table. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 66. [COBISS.SI-ID 3451257]

9. ČATER, Matjaž, BATIČ, Franc. Pedunculate Oak Seedlings (*Quercus robur* L.) and decrease of the groundwater table - survival in drought conditions. V: Conference on Water and Society - Needs, Challenges, and Restrictions : 19-21 November 2003. Vienna: BOKU, 2003, str. 41-42. [COBISS.SI-ID 1140390]

10. ČATER, Matjaž, HLADNIK, David. Sustainable management of Slovenian floodplain forests and landscapes. V: Towards the sustainable Use of Europe's Forests : Forest ecosystem and landscape research:scientific challenges and opportunities : 25 - 27 June 2003, Tours, France. Tours: ENFORS, 2003, str. 6. [COBISS.SI-ID 1106342]

1.16 Samostojni znanstveni sestavek v monografiji

11. ČATER, Matjaž, KUTNAR, Lado, ACCETTO, Marko. Slovenian lowland and floodplain forests. V: KLIMO, Emil (ur.), HAGER, Herbert (ur.). The floodplain forests in Europe : current situation and perspectives, (European Forest Institute Research Report, 10). Leiden; Boston; Köln: Brill, 2001, str. 233-248. [COBISS.SI-ID 765862]

1.25 Drugi članki ali sestavki

12. SIMONČIČ, Primož, KALAN, Polona, MAVSAR, Robert, URBANČIČ, Mihej, ČAS, Miran, ČATER, Matjaž. Imisijska obremenjenost gozdov. Kamniš. občan, 24. julija 2003, str. 3. [COBISS.SI-ID 1120678]

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.01 Znanstvena monografija

13. ČATER, Matjaž. Vpliv svetlobe in podtalnice na naravno in sajeno dobrovo mladje (*Quercus robur* L.) v nižinskem delu Slovenije = Effect of light and groundwater table on natural and planted seedlings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in lowland parts of Slovenia, (Strokovna in znanstvena dela, 120). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. XII, 115 str., ilustr., graf. prikazi. ISBN 961-6425-05-6. [COBISS.SI-ID 120247808]

2.08 Doktorska disertacija

14. ČATER, Matjaž. Vpliv svetlobe in podtalnice na naravno in umetno obnovo doba (*Quercus robur* L.) v nižinskem delu Slovenije (Murska Šuma, Krakovski gozd) : doktorska disertacija = Effect of light and groundwater table on natural and artificial regeneration of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in lowland parts of Slovenia (Murska Šuma, Krakovski gozd) : doctoral dissertation. Ljubljana: [M. Čater], 2001. XIII, 182 str., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 820902]

2.13 Elaborat, predstudija, študija

15. FERLIN, Franc, PIŠKUR, Mitja, KRAJČIČ, Darij, ČATER, Matjaž, KOVAČ, Marko, MAVSAR, Robert, TORELLI, Niko. Strokovne podlage za vključitev Slovenije v

vseevropsko shemo certificiranja gozdov : (Pan-European Forest Certification). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2002. 79 str. [COBISS.SI-ID 987046]

16. SIMONČIČ, Primož, ČATER, Matjaž, URBANČIČ, Mihej, KUTNAR, Lado, SMOLEJ, Igor, CEHNAR, Mirko, KALAN, Polona, BREZNIKAR, Andrej. SUSTMAN : site classification and stand characteristics - Slovenia : (Draft Report WP1). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2003. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1161638]

SEKUNDARNO AVTORSTVO

Urednik

17. ČATER, Matjaž, HOČEVAR, Milan, KALAN, Polona, KOVAČ, Marko, KUTNAR, Lado, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, VEL, Evert, ČATER, Matjaž (ur.). Basic structural document for the intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : (project document). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 2003. 68 str., VI, ilustr. ISBN 961-6425-08-0. [COBISS.SI-ID 125715712]

NERAZPOREJENO

18. ČATER, Matjaž, HOČEVAR, Milan, KALAN, Polona, KOVAČ, Marko, KUTNAR, Lado, MAVSAR, Robert, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, URBANČIČ, Mihej, VEL, Evert, ČATER, Matjaž (ur.). Basic structural document for the intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : (project document). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 2003. 68 str., VI, ilustr. ISBN 961-6425-08-0. [COBISS.SI-ID 125715712]

DANIEL ŽLINDRA [21137]
Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. KOZLEVČAR, Bojan, LAH, Nina, ŽLINDRA, Daniel, LEBAN, Ivan, ŠEGEDIN, Primož. Copper(II) benzoates and acetates with 2-aminopyridine. Acta chim. slov.. [Tiskana izd.], September 2001, vol. 48, no. 3, str. 363-374, ilustr. [COBISS.SI-ID 23761413]

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.25 Druge monografije in druga zaključena dela

2. ŽLINDRA, Daniel. Vrednotenje analitskih metod : pripravniška naloga. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Laboratorij za gozdno ekologijo, 2001. 39 str. [COBISS.SI-ID 906150]

MATEJ RUPEL [17336]
Osebna bibliografija za obdobje 2001-2004

ČLANKI IN DRUGI SESTAVNI DELI

1.01 Izvirni znanstveni članek

1. KRAIGHER, Hojka, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, RUPEL, Matej, SMOLEJ, Igor. Beech coarse woody debris characteristics in two virgin forest reserves in southern Slovenia = Značilnosti odmrlih velikih lesnih ostankov bukve v dveh gozdnih rezervatih v južni Sloveniji. Zb. gozd. lesar., 2002, št. 69, str. 91-134. [COBISS.SI-ID 1067942]

1.09 Objavljeni strokovni prispevek na konferenci

2. ŽITNIK, Sašo, RUPEL, Matej, KRAIGHER, Hojka. Analiza obroda v izbranem semenskem sestoju doba L-131/1 (Krakovski gozd). V: BOGOVIČ, Mojca (ur.), GRECS, Zoran (ur.), KRAIGHER, Hojka (ur.). Gozdno semenarstvo in drevesničarstvo : strokovni seminar : program in prispevki : nadaljevanje IV. delavnice Javne gozdarske službe, Kostanjevica na Krki, 11. oktober 2001. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2001, str. 30-37. [COBISS.SI-ID 911270]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

3. KRAIGHER, Hojka, GREBENC, Tine, JURC, Dušan, KALAN, Polona, KUTNAR, Lado, PAZ MARTIN, Maria, PILTAVER, Andrej, RUPEL, Matej, SIMONČIČ, Primož, SMOLEJ, Igor, LEVANIČ, Tom, VILHAR, Urška. Molecular ecology of ectomycorrhiza - below-ground diversity & processes in forest ecosystems. V: DOLENC KOCE, Jasna (ur.), VODNIK, Dominik (ur.), DERMASTIA, Marina (ur.). 3. Slovenski simpozij o rastlinski fiziologiji z mednarodno udeležbo 25. september-27. september 2002, Ljubljana = 3rd Slovenian Symposium on Plant Physiology with international participation September 25-27, 2002, Ljubljana. Knjiga povzetkov. Ljubljana: Društvo za rastlinsko fiziologijo Slovenije, 2002, str. 35, IL-9. [COBISS.SI-ID 1001126]