

VPLIV RASTIŠČNIH IN SESTOJNIH RAZMER NA PESTROST TAL IN VEGETACIJE V IZBRANIH BUKOVIH IN JELOVO-BUKOVIH GOZDOVIH NA KOČEVSKEM

Lado KUTNAR¹, Mihej URBANČIČ²

Izvleček

Raziskava pestrosti talnih razmer in vegetacije na Kočevskem je potekala na štirih raziskovalnih kompleksih. Dva sta bila osnovana v dinarskem jelovo-bukovem gozdu (*Omphalodo-Fagetum*) na Kočevskem Rogu, dva pa v predinarskem gorskem bukovem gozdu (*Lamio orvalae-Fagetum*) in acidofilnem bukovem gozdu (*Blechno-Fagetum*) pri Kočevski Reki. Kompleksi so bili sestavljeni iz skupno 11 objektov z različnimi rastiščnimi in sestojnimi razmerami, ti pa iz 60 ploskev. V prvih treh kompleksih na apnencih in dolomitih smo ugotovili šest talnih enot (folični, litični, evtrični in rendzični leptosol, evtrični kambisol, haplični luvisol) in devet humusnih skupin treh humusnih oblik. V četrtem kompleksu na nekarbonatnih skrilavih glinovcih in peščenjakih smo odkrili le eno talno enoto (distrični kambisol), zato pa sedem humusnih skupin znotraj treh humusnih oblik. Skupaj smo na ploskvah popisali 165 višjih rastlin in mahov. Na raziskovalnih ploskvah na apnencih in dolomitih smo v povprečju našli skoraj trikrat več vrst kot na skrilavih glinovcih in peščenjakih. V primerjalni analizi izbranih raziskovalnih objektov smo med njimi ugotovili značilne razlike (npr. odprte sestojne vrzeli vs. sklenjeni sestoji, vrzeli v pragozdnem ostanku vs. umetno oblikovane vrzeli v gospodarskem gozdu, strma skalnata pobočja vs. platoji, vrtače). Specifična floristična sestava je predvsem rezultat različnih sestojnih in rastiščnih, še posebej talnih razmer ter intenzitete gospodarjenja v preteklosti in sedanjosti.

Ključne besede: biotska pestrost, vegetacija, talne razmere, humusne oblike, sestojna vrzel, (jelovo-)bukov gozd, dinarsko območje, Slovenija

INFLUENCE OF SITE AND STAND CONDITIONS ON DIVERSITY OF SOIL AND VEGETATION IN SELECTED BEECH AND FIR-BEECH FORESTS IN THE KOČEVJE REGION

Abstract

In four research complexes in the Kočevje region, the biodiversity of forest soil conditions and vegetation have been studied. Two of them were in Dinaric fir-beech forest (*Omphalodo-Fagetum* association) in the area of Kočevski Rog. Two complexes (*Predinaric mountain beech forest of Lamio orvalae-Fagetum* association and *acidophilic beech forest of Blechno-Fagetum* association) were selected south of Kočevje, near Kočevska Reka. The complexes consisted of 11 objects in various site and stand conditions, and these of 60 research plots. In the first three complexes established on limestones and dolomites, six soil units (*Folic, Lithic, Eutric and Rendzic Leptosols, Eutric Cambisols and Haplic Luvisols*) and nine humus groups of three humus forms were determined. In the fourth complex formed on sandstones and claystones, only one soil unit (*Dystric Cambisols*) but seven humus groups of three humus forms were found. A total of 165 vascular plants and bryophytes were found. On research plots on limestones and dolomites, almost three times higher number of plant species were established than on sandstones and claystones. The analysis shows a significant difference between the selected research objects (e.g. open stand gaps vs. closed forest stand, gaps in virgin forest remnant vs. man-made gaps in managed forest, steep rocky slopes vs. plateaus, sinkholes). The specific floristic composition is mostly a result of different stand and sites situations, especially soil conditions, and of the past and current forest management.

Key words: biodiversity, vegetation, soil conditions, humus forms, stand gap, fir-beech forest, Dinaric region, Slovenia

UVOD INTRODUCTION

Trajnostno in sonaravno gospodarjenje z gozdovi je eden izmed osnovnih pristopov k uresničevanju strategije varovanja biodiverzitete v državah EU. V srednji in severni Evropi je le malo ostankov naravnih gozdov (pragozdov), zato so razmeroma veliki kompleksi v Sloveniji zanimivi za študije

biotske pestrosti in procesov ter za primerjave z gospodarskimi gozdovi. Obstoječe naravne gozdove (ostanke pragozdov) lahko uporabimo kot osnovo za usmerjanje sestave, zgradbe in razvojne dinamike v primerljivih gospodarskih gozdovih (GOEBEL / HIX 1996). Študij pragozdnih ostankov nam poleg tega, da nam pomaga pojasniti ekološke odnose med vrstami, daje tudi možnost za razumevanje izvora, razvoja in delovanja teh ekosistemov (BARNES 1989).

¹ dr. L. K., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

² univ. dipl. ing. gozd. M. U., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Gozdovi Dinarskega območja v Sloveniji, med katerimi prevladujejo bukovi in jelovo-bukovi gozdovi, so razmeroma dobro ohranjeni in visoko produktivni. Kompleks dinarskih gozdov je zaradi strnjivosti, ohranjenosti in pestrosti tudi pomemben del areala razširjenosti velikih plenilcev in drugih živalskih vrst, ki so odvisni od pestre vegetacijske sestave. Zaradi teh dejstev so bili ti gozdovi že zelo zgodaj predmet načrtnega varovanja (DIACI 1999a, 1999b, HARTMAN 1999, MLINŠEK 1999). Prvi pragozdni rezervati so bili v območju dinarskih jelovo-bukovih gozdov na Kočevskem osnovani že v letih med 1887 in 1894 (DIACI 1999a).

Zaradi izjemnega pomena dinarskih gozdov so se razmeroma zgodaj začela tudi načrtna raziskovanja (TREGUBOV *et al.* 1957). Še posebej vegetacija dinarskih jelovo-bukovih gozdov (*Omphalodo-Fagetum*, staro ime *Abieti-Fagetum dinaricum*) je bila pogost predmet raziskav (npr. PUNCER / ZUPANČIČ 1970, PUNCER / WOJTERSKI / ZUPANČIČ 1974, ACCETTO 1978, 1998, 2002, PUNCER 1980, ZUPANČIČ / PUNCER 1995, MARINČEK / KOŠIR 1998, DAKSKOBLER / URBANČIČ / WRABER 2000, SURINA 2001, 2002, DAKSKOBLER, 2002a, 2002b, 2002c, 2004). Preučevali so tudi druge bukove gozdove v dinarsko-preddin-

narskem območju (npr. MARINČEK / PUNCER / ZUPANČIČ 1983, MARINČEK *et al.* 1993). Omenjene raziskave so bile osredotočene predvsem na fitogeografsko in fitocenološko oznako bukovih in jelovo-bukovih gozdov. Poleg vegetacije so intenzivno preučevali tudi pomladitveno problematiko in strukturne posebnosti jelovo-bukovih gozdov (GAŠPERŠIČ 1972, HABIČ 1989, BONČINA 1992, 1997, 1999, 2000a, 2000b).

Podobno kot že v nekaj predhodnih kompleksnih raziskavah (HOČEVAR *et al.* 1985, 1995) smo v zadnjem obdobju obravnavali tudi biotsko pestrost v specifičnih rastiščnih razmerah dinarskih jelovo-bukovih gozdov. V okviru evropskega projekta NAT-MAN (*Nature-based management of beech in Europe*) smo na velikih lesnih ostankih v pragozdnih rezervatih Rajhenavski Rog in Krokar analizirali pojavljanje praprotnic in semenk (KUTNAR / ÓDOR / van DOORT 2002), mahov (ÓDOR / van DOORT 2002) in gliv (PILTAVER *et al.* 2002). Poleg tega pa smo analizirali tudi vsebnost hranil, vlažnost in gostoto odmrlega lesa (KRAIGHER *et al.* 2002).

Na to območje pa so vezane tudi najnovejše primerjalne študije pragozdnih ostankov in gospodarskih gozdov. V posebni raziskavi so bili analizirani tipi ektomikorize na bukvi



Slika 1: Položaj raziskovalnih kompleksov (1 – pragozdni rezervat Rajhenavski Rog, 2 – gospodarski gozd Snežna jama, 3 – gospodarski gozd Preža, 4 – gospodarski gozd Moravške gredice)

Fig. 1: Position of research complexes (1 – virgin forest remnant reserve of Rajhenavski Rog, 2 – managed forest of Snežna jama, 3 – managed forest of Preža, 4 – managed forest of Moravške gredice)

(GREBENC 2005). Poleg tega pa so v teku tudi raziskave vplivov različnih sestojnih vrzeli na kroženje hranil, vodno bilanco in talne lastnosti v pragozdnem ostanku v primerjavi z gospodarskim jelovo-bukovim gozdom na Kočevskem Rogu (SIMONČIČ *et al.* 2003, 2004, URBANČIČ / SIMONČIČ / ČATER 2005, VILHAR *et al.* 2005, VILHAR 2006).

Namen te raziskave je analiza vplivov rastiščnih in sestojnih razmer na pestrost talnih razmer in na rastlinsko vrstno pestrost v različnih bukovih in jelovo-bukovih gozdovih v dinarskem območju ter preučevanje medsebojnih vplivov med talnim in rastlinskim kompleksom.

OPIS RAZISKOVAНИH KOMPLEKSOV IN OBJEKTOV

DESCRIPTION OF RESEARCH COMPLEXES PLOTS

Raziskovalno območje leži v dinarskem fitogeografskem območju (WRABER 1969). Študija je potekala na štirih raziskovalnih kompleksih v dinarskem območju Slovenije (slika 1). Izbrani kompleksi so bili (1) južni rob pragozdnega rezervata Rajhenavski Rog na Kočevskem Rogu; (2) gospodarski gozd Snežna jama na Kočevskem Rogu; (3) gospodarski gozd Preža pri Kočevski Reki, in (4) gospodarski gozd Moravske gredice pri Kočevski Reki.

Štirje kompleksi in znotraj njih 11 objektov so bili izbrani tako, da so se med seboj razlikovali po rastiščnih dejavnikih

in drugih elementih, kot so npr. geološka matična podlaga in talne razmere, hidrološke razmere, svetlobne razmere, vegetacija (preglednici 1 in 2). Raziskovalni objekti zajemajo sestoje oz. dele sestojev, ki so bili gospodarjeni z različno intenziteto. Znotraj 11 raziskovalnih objektov smo sistematično, na približno enakih razdaljah na transektih, razvrstili 60 razmeroma homogenih ploskev (vegetacijskih ploskev), ki so bile velike 1,5×1,5 metra (preglednica 2, sliki 2 in 3).

METODE DELA METHODS

SPLOŠNE ZNAČILNOSTI RAZISKOVALNIH PLOSKEV

GENERAL CHARACTERISTICS OF RESEARCH PLOTS

Za teren, na katerem leži raziskovalna (vegetacijska) ploskev, smo izmerili oz. ocenili njegove splošne značilnosti. Pri tem smo izmerili prevladujočo ekspozicijo (v °) in povprečen nagib terena (v %). Za območje raziskovalne ploskve smo ugotavljali delež površine (v %), ki jo pokrivajo skale (površinska skalnatost oz. kamnitost). Poleg tega pa smo ocenili tudi pojavljanje večjih lesnih ostankov na površini ploskev (v %). Pri tem smo upoštevali lesne ostanke, ki se pojavljajo na gozdnih tleh, kot so npr. drevesni panji, podrtice, debelejšje suhe veje in večji sečni ostanke.

Preglednica 1: Prostorska, geološka in fitocenološka oznaka raziskovalnih kompleksov

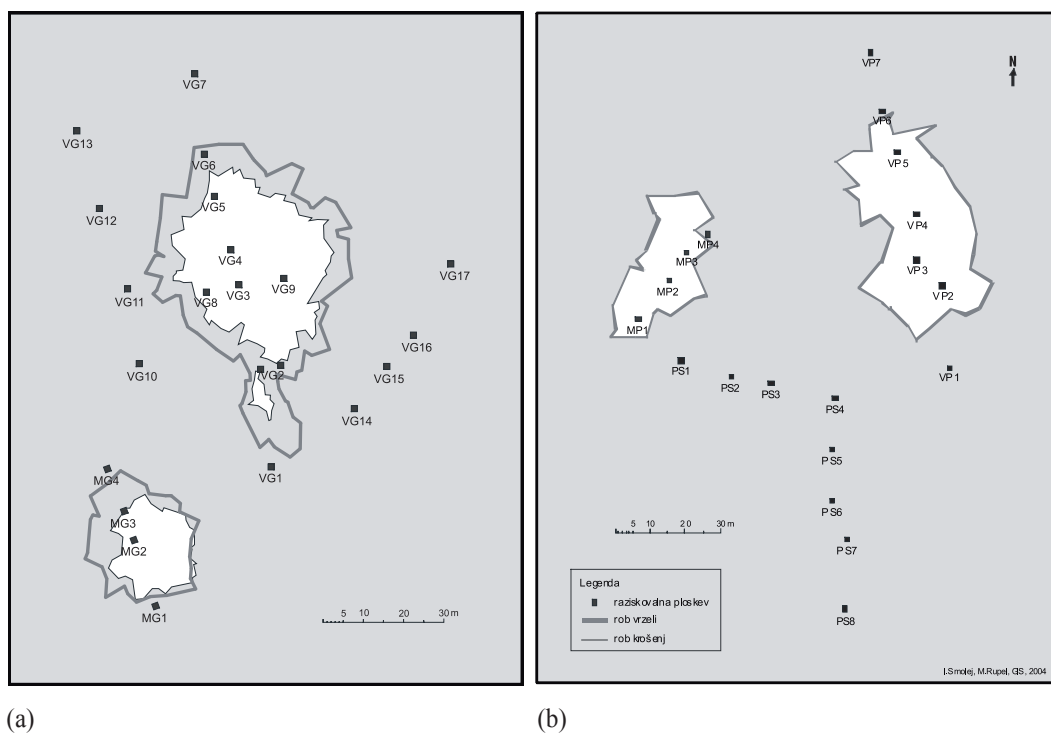
Table 1: Geographical, geological and phytosociological characterisation of research complexes

Oznaka kompleksa <i>Name of complex</i>	Kratka oznaka <i>Denotation</i>	Nadm. višina <i>Height a. s. l.</i>	Geološka podlaga <i>Bedrock</i>	Latinska ime združbe <i>Latin (scientific) name of plant association</i>	Slovensko ime združbe <i>Slovenian name of plant association</i>	Št. pl. <i>N of plots</i>
pragozdni rezervat Rajhenavski Rog	P	860 m	apnenec, dolomit	<i>Omphalodo-Fagetum</i> (Treg. 1957, corr. Punc. 1980) Mar. et al. 1993 var. geogr. <i>Calamintha grandiflora</i> Sur. (2001) 2002	dinarski jelovo-bukov gozdov	19
gospodarski gozd Snežna jama	G	880 m	apnenec, dolomit	<i>Omphalodo-Fagetum</i> (Treg. 1957, corr. Punc. 1980) Mar. et al. 1993 var. geogr. <i>Calamintha grandiflora</i> Sur. (2001) 2002	dinarski jelovo-bukov gozdov	21
gospodarski gozd Preža	PŽ	670 m	apnenec, dolomit	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i> (Ht. 1938) Borh. 1963 var. geogr. <i>Dentaria polyphyllus</i> Koš. 1962	predinarski gorski bukov gozd, geogr. var. z mnogolistno konopnico	10
gospodarski gozd Moravske gredice	GR	540 m	permo-karbonski skrilavi glinovci, peščenjaki	<i>Blechno-Fagetum</i> (Ht. 1950) Mar. 1970	kisloljubni bukov gozd z rebrenjačo	10

Preglednica 2: Splošna oznaka raziskovalnih objektov po kompleksih

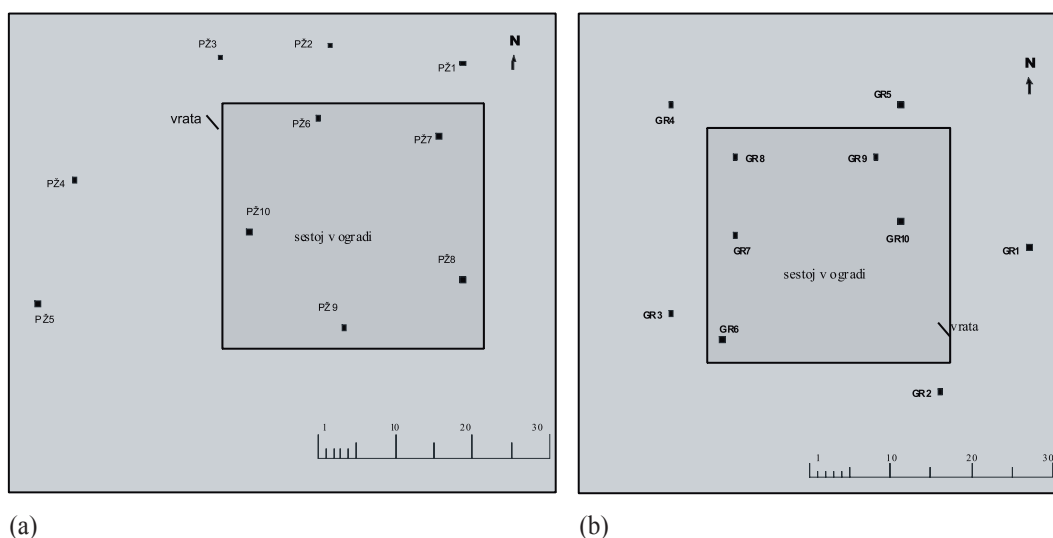
Table 2: General characterisation of the research objects as part of complexes

Kratka oznaka kompleksa <i>Denotation of complex</i>	Oznaka objekta <i>Name of object</i>	Ploskve v objektu (transektu) <i>Plots in object (transects)</i>	Število ploskev <i>Number of plots</i>	Lega in velikost <i>Position and size</i>
P	mala vrzel (M)	MP-1 do MP-4	4	v pragozdnem rezervatu, vključuje tudi obrobje vrzeli, velikost cca. 0,07 ha
P	velika vrzel (V)	VP-1 do VP-7	7	v pragozdnem rezervatu, vključuje tudi obrobje vrzeli, velikost cca. 0,15 ha
P	sestoj (S)	PS-1 do PS-8	8	ob pragozdnem rezervatu, sklenjeni sestoj v vrtači in na njenem robu
G	mala vrzel (M)	MG-1 do MG-4	4	v gospodarskem gozdu, oblikovana decembra leta 2000, vključuje tudi obrobje vrzeli, velikost cca. 0,07 ha
G	velika vrzel (V)	VG-1 do VG-9	9	v gospodarskem gozdu, vrzel oblikovana decembra leta 2000, vključuje tudi obrobje vrzeli, velikost cca. 0,15 ha
G		VG-10 do VG-13	4	v gospodarskem gozdu, skalnati rob velike vrzeli s sklenjenim sestojem
G		VG-14 do VG-17	4	v gospodarskem gozdu, vrtača in njen rob s sklenjenim sestojem, ob veliki vrzeli
PŽ	sestoj - neograjeno	PŽ-1 do PŽ-5	5	sestoj v gospodarskem gozdu
PŽ	sestoj - ograjeno	PŽ-6 do PŽ-10	5	sestoj v gospodarskem gozdu, ograjena površina je cca. 0,09 ha
GR	sestoj - neograjeno	GR-1 do GR-5	5	sestoj v gospodarskem gozdu
GR	sestoj - ograjeno	GR-6 do GR-10	5	sestoj v gospodarskem gozdu, ograjena površina je cca. 0,09 ha



Slika 2: Vrzeli in razporeditev vegetacijskih ploskev v gospodarskem gozdu Snežna jama (a) in pragozdnem rezervatu Rajhenavski Rog (b).

Fig. 2: Gaps and distribution of vegetation plots in managed forest of Snežna jama (a) and in virgin forest remnant reserve of Rajhenavski Rog (b).



Slika 3: Razporeditev vegetacijskih ploskev v gospodarskem gozdu Preža pri Kočevski Reki (a) in Moravške gredice pri Kočevski Reki (b).

Fig. 3: Distribution of vegetation plots in managed forest of Preža near Kočevska Reka (a) and Moravške gredice near Kočevska Reka (b)

POPIS VEGETACIJE VEGETATION SURVEY

Vegetacijske ploskve (1,5×1,5 metra) smo fitocenološko popisali dvakrat do trikrat med letoma 2001 in 2003. Popise vegetacije smo opravili zgodaj spomladi (marec, april), pozno spomladi (maj, začetek junija) in sredi poletja (julij, avgust). Na vegetacijskih ploskvah smo ocenili stopnjo zastiranja posameznih vertikalnih plasti vegetacije (pravokotna projekcija na površino ploskve). Za drevesno, grmovno, zeliščno in mahovno plast smo izdelali ločene ocene stopnje zastiranja.

Ločeno po 7 vertikalnih plasteh (mahovna, spodnja in zgornja zeliščna plast, spodnja in zgornja grmovna plast, spodnja in zgornja drevesna plast) smo popisali vrstno sestavo in za vsako vrsto ocenili stopnjo zastiranja. Ocenno stopnje zastiranja (pokrovnost) vrst smo izdelali po standardni srednjeevropski metodi (BRAUN-BLANQUET 1964).

Vertikalne plasti vegetacije smo opredelili po naslednjih kriterijih:

- V mahovno plast (M) smo uvrstili mahovne rastlinske vrste.
- V spodnjo zeliščno plast (Z2) smo uvrstili vrste z višino prevladujočih osebkov do 30 centimetrov.

- V zgornjo zeliščno plast (Z1) smo uvrstili vrste, katerih večina osebkov dosega višino med 30 in 50 centimetri.
- Osebkve rastlinskih vrst, ki so med 50 in 100 centimetri, smo zajeli v spodnji grmovni plasti (G2).
- Tiste osebkve, ki presegajo višino 100 centimetrov in še ne dosega višine 5 metrov ali prsnega premera 10 centimetrov, smo uvrstili v zgornjo grmovno plast (G1).
- Grmovne ali drevesne vrste, ki presegajo višino 5 metrov ali imajo prsni premer nad 10 centimetri, smo opredelili kot vrste spodnje drevesne plasti (D2). V to plast uvrščamo drevesa, ki še niso dosegla t. i. strehe sestoja in so podstojna.
- V zgornjo drevesno plast (D1) smo uvrstili drevesa, ki tvorijo streho sestoja (sorasla in nadrasla drevesa). Razmejitev med spodnjo in zgornjo drevesno plastjo je relativna, odvisna od rastiščnih razmer in tipa gozda.

Pri določanju praprotnic in semenk smo uporabili različne rastlinske določevalne ključe in druga pregledna botanična dela (HESS / LANDOLT / HIRZEL 1976, 1977, 1980, FITTER / FITTER / FARRER 1984, PHILLIPS 1985, LANDOLT / URBANSKA 1989, ROSE 1989, HUBBARD 1992, ADLER / OSWALD / FISCHER 1994, TRPIN / VREŠ 1995, LAUBER / WAGNER 1996, MARTINČIČ *et al.* 1999). Kot

nomenklturni vir smo uporabili delo Mala flora Slovenije (MARTINČIČ *et al.* 1999).

Mahove je določil prof. dr. Andrej Martinčič. Pri tem je za določanje listnatih mahov uporabil predvsem določevalni ključ po NYHOLM (1986, 1989, 1993, 1998). Kot nomenklturni vir je uporabil najnovejši seznam tovrstnih mahov v Sloveniji (MARTINČIČ 2003). Za določanje jetrnjakov in rogovnjakov je uporabil ključ po SCHUMACKER in VÁŇA (2000).

PREISKAVE IN ANALIZE TAL

SOIL INVESTIGATIONS AND ANALYSIS

Tla na objektih smo preučevali s sondiranjem, z opisom reprezentančnih talnih profilov in z vzorčenjem. Talnim vzorcem so bili v laboratoriju GIS določeni standardni parametri.

Poleti in jeseni leta 2003 smo s pedološko polkrožno sondo preiskali talne razmere na območjih vseh 60 vegetacijskih 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, štorov ipd.) ni bilo mogoče, v njihovi bližini, peto pa na sredini ploskve. Za vsako sondažno mesto smo opisali 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, prepustnost za vodo, barvo (z Munsellovim barvnim atlasom) in morebitno karbonatnost (z uporabo 10 % HCl). V neposredni bližini vsake vegetacijske ploskve smo na treh mestih z lesenimi okvirji (25 cm x 25 cm) odvzeli podvzorke organskih (O) podhorizontov in s cevasto sondo (premera 7 cm) odvzeli podvzorke mineralnega (M) dela tal iz vnaprej določenih globin (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, 30-40 cm), skupaj s skeletom, tako da poznamo njihovo prostornino in maso. Nabrane podvzorke smo že na terenu na vsaki ploskvi za vsako talno plast združili. V pedološkem laboratoriju Gozdarskega inštituta Slovenije smo združene vzorce tal posušili na zraku, jim odstranili korenine, jih zmleli in presejali skozi 0,2 mm sito. Vzorcem smo določili naslednje lastnosti:

- vrednosti pH v deionizirani vodi (H_2O) in v kalcijevem kloridu (0,01 M raztopina $CaCl_2$) elektrometrično, s stekleno elektrodo;

- vsebnosti celokupnega dušika (N_{tot}) po modificirani Kjeldahlovi metodi z aparaturo Gerhardt;
- vsebnosti celokupnega ogljika (C_{tot}) s suhim sežigom z aparaturo Charmomath - ADG 8;
- vsebnosti karbonata ($CaCO_3$) s Scheiblerjevim kalci-metrom;
- barve talnih plasti smo določali z Munsellovim barvnim atlasom.

Računsko smo določili še:

- vsebnosti organskega ogljika ($C_{org} = C_{tot} - C_{mineralni} = C_{tot} - (CaCO_3 \times 0.12)$);
- količine organske snovi ($org. snov = C_{org} \times 1,724$);
- razmerja med organskim ogljikom in celokupnim dušikom (C/N).

Humusne oblike, ki smo jih ugotavljali na sondažnih iz-vrtkih vegetacijskih ploskev, smo v preglednici 3 razvrstili v skupine (prirejeno po ENGLISH 2002, KILIAN 2002, UR-BANČIČ / KUTNAR / SIMONČIČ 2003).

ANALIZA PODATKOV

DATA ANALYSIS

Za analizo podatkov smo uporabljali enostavne statistične postopke. S pomočjo programskega računalniškega paketa PC-ORD (McCUNE / MEFFORD 1999) smo z DCA ordinacijo (*Detrended Correspondence Analysis*, HILL / GAUCH 1980) nakazali skupine floristično podobnih raziskovalnih objektov ter glavne vegetacijske in talne gradiente.

REZULTATI

RESULTS

SPLOŠNA OZNAKA RAZISKOVALNIH PLOSKEV

GENERAL CHARACTERISATION OF RESEARCH PLOTS

Med ekspozicijami raziskovalnih ploskev prevladujejo vzhodne (V ekspozicija 38 %, JV 27 % in SV 15 %). Največji povprečni nagib imajo ploskve v kompleksu Snežna jama (G, 26 %), vendar so tudi ploskve vseh drugih kompleksov v povprečju nagnjene nad 20 % (preglednica 4). Od posameznih objektov je v povprečju nekoliko bolj nagnjen teren v mali

vrzeli v Snežni jami (MG), kjer je nagib ploskev 32 %. Neko-liko bolj so nagnjene tudi ploskve v vrtači in na njenem obrobju v pragozdnem rezervatu Rajhenavski Rog (PS, 28 %). Najmanj nagnjene so ploskve v mali vrzeli v Rajhenavskem Rogu (MP, 12 %).

Delež površine ploskev, ki ga pokrivajo skale, je zelo različen in se giblje med 0 in 80 % (preglednica 4). Predvsem ploskve na obrobju velike vrzeli v Snežni jami (VG-10-13) so zelo skalnate (povprečno 70 %). Na kompleksu Moravske

gredice pa na površju nismo našli skal, saj matično podlago tvorijo nekarbonatne kamnine, kot so peščenjaki, meljevci in glinovci (RIŽNAR 2001). Razmeroma visok delež skalnatosti smo ugotovili v kompleksih Snežna jama (G, 27 %) in Preža (PŽ, 26 %), kar kaže na večjo zastopanost apnenca v geološki podlagi. Glede na ugotovljeno manjšo površinsko skalnatost sklepamo, da geološko matično podlago v preučevanem delu pragozdnega rezervata Rajhenavski Rog v večji meri sestavlja dolomit oz. dolomitizirani apnenec.

Preglednica 3: Nazivi terestričnih humusnih oblik in skupin, zgradba njihovih organskih in humoznih plasti, diagnostične značilnosti

Table 3: Names of terrestrial humus forms and groups, structure of their organic and humus layers, diagnostic characteristics

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

Preglednica 4: Nagib, skalnatost, lesni ostanki in povprečne debeline organskih (O), humusnih mineralnih horizontov (A) in drugih mineralnih horizontov (B = inicialni B + kambični B + eluvialni E + argluvični B_t horizonti) na ploskvah po objektih in kompleksih Rajhenavski Rog (P), Snežna jama (G), Preža (PŽ) in Moravske gredice (GR)

Table 4: *Slope, rockiness, dead wood and average thicknesses of the organic horizons (O), humic mineral horizons (A) and other mineral horizons (B = initial B + cambic B + elluvial E + argic B_t horizons) of phytocoenological plots (Fip) on research objects and complexes Rajhenavski Rog (P), Snežna jama (G), Preža (PŽ) in Moravske gredice (GR)*

		NAGIB SLOPE	SKALNATOST / KAMNITOST ROCKINESS	O horiz. O horiz.	A horiz. A horiz.	B horiz. B horiz.	LESNI OSTANKI DEAD WOOD
	N	%	%	cm	cm	cm	%
MP-1-4	4	11,5	2,5	3,7	6,9	18,3	6,5
VP-1-7	7	18,7	17,9	3,4	9,4	14,1	7,4
PS-1-8	8	28,3	11,3	4,8	8,6	15,9	3,9
MG-1-4	4	31,8	23,8	3,7	8,5	18,0	8,0
VG-1-9	9	22,4	17,2	2,4	10,0	17,1	6,0
VG-10-13	4	26,5	70,0	10,0	6,4	3,0	3,0
VG-14-17	4	25,8	11,3	10,1	7,2	26,0	5,8
PŽ-1-5	5	21,4	41,0	4,2	10,9	4,4	1,0
PŽ-6-10	5	19,2	11,0	4,0	5,8	14,1	3,8
GR-1-5	5	24,4	0,0	3,8	4,1	108,2	2,4
GR-6-10	5	17,2	0,0	3,7	4,1	101,3	3,8
P	19	21,2	11,8	4,0	8,5	15,8	5,7
G	21	25,6	27,4	5,6	8,5	16,3	5,8
PŽ	10	20,3	26,0	4,1	8,4	9,3	2,4
GR	10	20,8	0,0	3,8	4,1	104,8	3,1
max	60	63	80	33	32	120	20
min	60	1	0	0,5	0	0	0
POVPR.	60	23	18	4,5	7,8	29,7	5

V kompleksih Snežna jama in Rajhenavski Rog lesni ostanki pokrivajo približno enak delež površine (preglednica 4). Lesni ostanki v Snežni jami so predvsem rezultat sečnje na tem območju v letu 2000. Večina večjih ostankov je razmeroma dobro vidna, saj je proces razgradnje še v začetni fazi. Hkrati s tem pa je ob prvem popisu, ko smo ocenjevali tudi delež lesnih ostankov, vegetacija pokrivala razmeroma majhen delež površine.

Dejanski delež lesnih ostankov v okolici ploskev v pragozdnem rezervatu Rajhenavski Rog je mnogo večji kot na samih ploskvah (HARTMAN 1999, KRAIGHER *et al.* 2002). Vendar pa smo se pri postavitvi ploskev omejili predvsem na razvita gozdna tla in se načrtno izogibali velikih lesnih ostankov, ki so specifičen substrat za rast rastlin (KUTNAR / ÓDOR / van DORT 2002, ÓDOR / van DORT 2002).

ZASTIRANJE VERTIKALNIH PLASTI VEGETACIJE COVER OF VERTICAL VEGETATION LAYERS

Vse plasti skupaj v celoti zastirajo prek 95 % površine ploskev v kompleksih Preža, Moravske gredice in pragozdni rezervat Rajhenavski Rog (preglednica 5). Najmanj pa so povprečno zastrte ploskve v gospodarskem gozdu v Snežni jami (77 %). Primerjava posameznih objektov kaže, da so najmanj zastrte ploskve v veliki vrzeli (VG-1-9: 62 %) in v mali vrzeli (MG-1-4: 66 %) v Snežni jami. V umetno oblikovanih vrzelih v gospodarskem gozdu je bila stopnja zastiranja veliko manjša kot v vrzelih v pragozdnem rezervatu, ki so nastale po naravni poti (MP-1-4: 90 %; VP-1-7: 97 %).

Zastiranje pritalnih plasti vegetacije, ki predstavlja pravo kotno projekcijo grmovne, zeliščne in mahovne plasti na površino ploskve (površina tal, ki je zastrta samo z eno plastjo, je enakovredno obravnavana kot površina, zastrta s tremi

plastmi), je v povprečju najmanjše na ploskvah kompleksa Moravske gredice (13 %), največje pa v kompleksu Preža (82 %). Na Preži je pritalna vegetacija še posebej razvita znotraj ograje (PŽ-6-10: 94 %). V zastiranju pritalne vegetacije na tem objektu prispeva večji delež grmovna plast (84 %). Grmovna plast, ki jo na tem objektu pretežno gradijo različne drevesne vrste, je tu bolj razvita kot izven ograje zaradi ugodnejših svetlobnih razmer in deloma zaradi vpliva ograje (preprečevanja obžiranja divjadi).

Predvsem na račun bukve zastira grmovna plast velik delež površine ploskev tudi v mali vrzeli v pragozdnem rezervatu (MP-1-4: 51 %) in v veliki vrzeli (VP-1-7: 46 %). Značilno manjši delež površine pa pritalna vegetacija zastira pod nepretrganim sklepom krošenj v vrtači in njenem obrobju na robu pragozdnega rezervata (PS-1-8: 22 %).

Povprečna ocena stopnje zastiranja zeliščne plasti za kompleksa Preža in Snežna jama je 32 %. Od posameznih

objektov smo ugotovili največjo povprečno stopnjo zastiranja zeliščne plasti v veliki vrzeli v Snežni jami (VG-1-9: 37 %). Nekoliko manjšo stopnjo zastiranja zeliščne plasti smo ocenili v mali vrzeli (MG: 33 %) in v vrtači (VG-14-17: 34 %) v istem kompleksu. Enako stopnjo zastiranja (34 %) smo v povprečju ocenili tudi izven ograje na Preži (PŽ-1-5). Stopnja zastiranja mahovne plasti na skalnatem obrobju velike vrzeli (VG-10-13: 26 %) je značilno višja od drugih objektov.

Drevesna plast na vseh 60 ploskvah v povprečju zastira tri četrtine površine, grmovna in zeliščna pa slabo četrtino površine (preglednica 5).

ŠTEVILČNOST RASTLINSKIH VRST PLANT SPECIES DIVERSITY

V povprečju smo našli 20 vrst na ploskev (preglednica 5). Na ploskvah se je pojavljalo od 3 do 37 rastlinskih vrst. Naj-

Preglednica 5: Povprečno zastiranje vertikalnih plasti vegetacije in vrstna pestrost; skupno, po objektih in kompleksih Rajhenavski Rog (P), Snežna jama (G), Preža (PŽ) in Moravske gredice (GR)

Table 5: Average cover of the vegetation vertical layers and plant species diversity on objects and complexes of Rajhenavski Rog (P), Snežna jama (G), Preža (PŽ) and Moravske gredice (GR)

		ZASTIRANJE PLASTI VEGETACIJE COVER OF VEGETATION LAYERS						VRSTNA PESTROST – število vrst SPECIES DIVERSITY – number of species				
		Vse plasti All layers	Pritalne plasti (G, Z in M) Ground layers (S, H, M)	Drev. plast Tree layer	Grm. plast Shrub layer	Zel. plast Herb layer	Mah. plast Moss layer	Vse vrste skupaj All species	Drev. vrste Tree species	Grm. vrste Shrub species	Zel. vrste Herb species	Mah. vrste Moss species
	N	%	%	%	%	%	%					
MP-1-4	4	90,0	73,8	45,0	51,3	27,5	1,3	18,3	3,0	0,3	12,8	2,3
VP-1-7	7	97,1	62,1	52,1	45,9	23,6	9,3	21,7	2,4	1,1	11,4	6,7
PS-1-8	8	98,1	21,9	95,6	13,3	11,9	5,0	16,1	2,6	0,5	9,4	3,6
MG-1-4	4	66,3	36,3	50,0	1,5	32,5	6,3	25,5	2,5	1,3	17,0	4,8
VG-1-9	9	62,2	40,0	33,9	1,1	37,2	4,2	25,2	3,4	1,2	18,7	1,9
VG-10-13	4	100,0	43,8	100,0	13,8	16,8	26,3	19,0	3,5	1,0	9,8	4,8
VG-14-17	4	100,0	35,0	100,0	0,0	33,8	3,8	24,5	3,0	1,3	17,5	2,8
PŽ-1-5	5	100,0	69,0	97,0	39,0	34,0	10,2	28,2	6,2	3,4	15,4	3,2
PŽ-6-10	5	100,0	94,0	94,0	84,0	30,0	3,0	23,8	6,2	3,6	13,0	1,0
GR-1-5	5	100,0	20,0	100,0	14,4	8,0	0,2	9,6	3,6	0,4	5,2	0,4
GR-6-10	5	99,0	6,4	99,0	0,2	6,4	0,0	6,4	3,4	0,2	2,8	0,0
P	19	96,1	47,6	68,9	33,3	19,5	5,8	18,6	2,6	0,7	10,8	4,5
G	21	77,4	39,0	62,1	3,4	31,8	8,7	24,0	3,2	1,2	16,4	3,1
PŽ	10	100,0	81,5	95,5	61,5	32,0	6,6	26,0	6,2	3,5	14,2	2,1
GR	10	99,5	13,2	99,5	7,3	7,2	0,1	8,0	3,5	0,3	4,0	0,2
max	60	100	100	100	100	60	30	37	8	6	27	12
min	60	20	2	0	0	2	0	3	1	0	1	0
POVPR.	60	91	45	76	23	24	6	20	4	1	12	3

večjo vrstno pestrost smo ugotovili v kompleksu Preža (povprečno 26 vrst/ploskev) in le nekaj manjšo v kompleksu Snežna jama (24 vrst/ploskev). Značilno manj vrst smo popisali na distričnih rjavih tleh na nekarbonatni podlagi v kompleksu Moravške gredice (8).

Na ploskvah smo našli od 1 do 8 drevesnih vrst (preglednica 5), pri tem so enakovredno upoštevane drevesne vrste v drevesni plasti ali pritalnih plasteh. Analiza števila drevesnih vrst je pokazala, da več drevesnih vrst najdemo pri nižjih nadmorskih višinah (PŽ, GR) kot na Kočevskem Rogu (P, G). Na raziskovalnih ploskvah smo našli razmeroma malo grmovnih vrst ali pa jih ponekod celo ni bilo. Nekaj več grmovnic smo našli na ploskvah kompleksa Preža. Največ zeliščnih vrst (27) smo našli na ploskvi VG-9 v veliki vrzeli v Snežni jami (preglednica 5) in tudi sicer je na ploskvah tega kompleksa (G) v povprečju največ zeliščnih vrst (16), medtem ko je na podobnem rastišču v pragozdnem rezervatu (P) število zelišč manjše (11). Največje število mahovnih vrst (12) smo našli na ploskvi VP-4 v pragozdnem ostanku Rajhenavski Rog (P), kjer se ploskve v povprečju poraščene z največjim številom mahov. Od objektov je v pogledu mahovne flore najbogatejša velika vrzel na Rajhenavskem Rogu (VP-1-7: 7 vrst/ploskev). Pojavljanje večjega števila mahov je povezano tako z večjo skalnatostjo kot z večjim deležem lesnih ostankov na površini ploskev. Večje število mahovnih vrst na ploskvah tega objekta je verjetno povezano tudi z nekoliko večjo talno in zračno vlažnostjo.

FLORISTIČNA SESTAVA

FLORISTIC COMPOSITION

Primerjava floristične sestave je pokazala, da se bukev (*Fagus sylvatica* L.) vsaj v eni plasti pojavlja praktično na vseh raziskovalnih ploskvah (priloga 1). Primerjava raziskovalnih kompleksov (priloga 1) je pokazala, da se bukev pojavlja v drevesni plasti velike večine ploskev. Z nekoliko nižjo frekvenco je bila ugotovljena v grmovni plasti kompleksov Snežna jama (G) in Moravške gredice (GR).

Jelko (*Abies alba* Mill.) lahko vsaj v spodnji zeliščni plasti (klice) najdemo na ploskvah na obeh kompleksih na Kočevskem Rogu (P, G), kjer jasno ločuje dinarske jelovobukove gozdove od drugih bukovih gozdov. Gorski ali beli javor (*Acer pseudoplatanus* L.) najdemo razmeroma pogosto

tako na karbonatni kot nekarbonatni podlagi. Večinoma smo ga popisali v spodnji zeliščni plasti (predvsem klice), še posebej na ploskvah v Snežni jami (G) in na Preži (PŽ). Na skoraj vseh ploskvah na Preži se beli javor pojavlja tudi v grmovni plasti. Samo na ploskvah na Preži pa najdemo tudi topolistni javor (*Acer obtusatum* W. & K. ex Willd.). Poleg teh pa smo ob popisu ugotovili tudi cel niz vmesnih oblik (križancev) med njima, ki pa smo jih glede na prevladovanje morfoloških znakov uvrstili v eno od teh dveh vrst. Dobre razlikovalnice kompleksa Preža proti drugim dvema kompleksoma na karbonatni podlagi (P, G) so med drevesnimi vrstami tudi maklen (*Acer campestre* L.), veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.) in goli brest (*Ulmus glabra* Huds.). Večino teh drevesnih vrst smo našli v grmovni plasti (priloga 1).

Od drevesnih vrst je le smreka (*Picea abies* (L.) Karst.) tista, ki razmeroma dobro ločuje kompleks Moravške gredice (GR) od kompleksov na karbonatni podlagi. Prisotnost belega gabra (*Carpinus betulus* L.) le na Moravških gredicah lahko bolj kot z nekarbonatno matično podlago verjetno povezuje mo z nižjo nadmorsko višino in s tem bolj ugodnimi razmerami za uspevanje. Poleg tega pa na posameznih delih kompleksa Moravške gredice, katerega širše zaledje sicer uvrščamo v acidofilni bukov gozd z rebrenjačo (*Blechno-Fagetum*), floristična sestava kaže na nekoliko manj ekstremne mikrorastiščne razmere. Pojavljanje nekaterih vrst (npr. podlesna vetrnica *Anemone nemorosa* L.) verjetno kaže, da ne tem območju prihaja do mešanja nekarbonatnih in karbonatnih kamenin, kar je na sploh značilno za celotno območje Mošenikov (RIŽNAR 2001), v vznožju katerih leži ta kompleks.

Grmovne vrste (grmovnice) se najpogosteje pojavljajo na Preži (priloga 1), vendar pa le redke izmed njih na več kot petini ploskev tega kompleksa. Na karbonatnih kompleksih v višjih nadmorskih višinah (P, G) so grmovne vrste razmeroma redke. Poleg navadnega volčina (*Daphne mezereum* L.) lahko tu na posameznih ploskvah najdemo tudi lovorolistni volčin (*Daphne laureola* L.) in različne vrste robid (*Rubus* sp.).

Od zeliščnih vrst, ki se z relativno visoko frekvenco pojavljajo na vseh treh kompleksih na karbonatu (P, G, PŽ), so (priloga 1): dišeča lakota (*Galium odoratum* (L.) Scop.), spomladanska torilnica (*Omphalodes verna* Moench), gozdna glota (*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv.), devetrolistna konopnica (*Cardamine enneaphyllos* (L.) Crantz), brstična konopnica (*Cardamine bulbifera* (L.) Crantz), nava-

dna rumenka (*Galeobdolon flavidum* (F.Herm.), mandljevolistni mleček (*Euphorbia amygdaloides* L.), navadni ženikelj (*Sanicula europaea* L.), velecvetna mrtva kopriva (*Lamium orvala* L.), fuchsov grint (*Senecio fuchsii* C.C.Gmelin) in trepežni golšec (*Mercurialis perennis* L.).

Zeliščne vrste, ki se pojavljajo predvsem na ploskvah karbonatnih kompleksov v višjih legah (P, G) in le izjemoma ali s precej nižjim deležem ploskev v drugih, so naslednje (priloga 1): trilizna penuša (*Cardamine trifolia* L.), navadna podborka (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth), gozdni šaš (*Carex sylvatica* Huds.), velecvetni čober (*Calamintha grandiflora* (L.) Moench), navadna glistovnica (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), deveterolistna konopnica (*Cardamine enneaphyllos* (L.) Crantz), bodeča podlesnica (*Polystichum aculeatum* (L.) Roth) itd.

Na ploskvah kompleksa Snežna jama (predvsem na osrednjem delu vrzeli MG-1-4 in VG-1-9) lahko najdemo značilne elemente vegetacije posek in nekatere druge vrste, ki dobro ločujejo ta kompleks od drugih (priloga 1). Med temi zeliščnimi vrstami so na primer volčja češnja (*Atropa belladonna* L.), navadni bodak (*Carduus acanthoides* L.), srednji nadlišček (*Circaea intermedia* Ehrh.), njivski osat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), dlakava krčnica (*Hypericum hirsutum* L.) in šentjanževka (*Hypericum perforatum* L.).

Diferencialne vrste kompleksa Preže proti drugim kompleksom, ki se pojavljajo z značilno višjo frekvenco kot na drugih, so sledeče (priloga 1): navadni kopitnik (*Asarum europaeum* L.), črni teloh (*Helleborus niger* L.) in blagodišeči teloh (*H. odoratus* W. & K. ex Willd.), navadna ciklama (*Cyclamen purpurascens* Mill.), mnogocvetni salomonov pečat (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), lepljiva kadulja (*Salvia glutinosa* L.), trobentica (*Primula vulgaris* Huds.), navadni pljučnik (*Pulmonaria officinalis* L.), navadna rumenka (*Galeobdolon flavidum* (F.Herm.) Holub.), gomoljasti gabez (*Symphytum tuberosum* L.) itd. Poleg teh je dobra diferencialna vrsta tudi vzpenjalka navadni srobot (*Clematis vitalba* L.).

Diferencialne vrste kompleksa Moravske gredice proti drugim na karbonatni podlagi so predvsem različni acidofilni elementi, kot so na primer rebrenjača (*Blechnum spicant* (L.) Roth), različne bekice (*Luzula* sp.) in borovnica (*Vaccinium myrtillus* L.).

Od mahovnih vrst se na največjem številu ploskev pojavlja *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (priloga 1). To vrsto

smo našli le na ploskvah na karbonatni podlagi. Pojavlja se približno na dveh tretjinah ploskev v teh treh kompleksih. Na vseh treh karbonatnih kompleksih se pojavljajo tudi *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr., *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov. in *Hypnum cupressiforme* Hedw. Nekatere mahovne vrste smo našli le na ploskvah karbonatnih kompleksov v višjih legah (P, G). Na približno tretjini ploskev teh dveh kompleksov smo popisali vrsto *Fissidens dubius* P. Beauv. Samo na teh dveh kompleksih pa se pojavljajo tudi *Neckera crispa* Hedw., *Plagiochila asplenoides* (L. em Tayl.) Dumort in *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb. Vrste, ki smo jih našli le na Preži in se pojavljata vsaj na petini ploskev, sta *Homalothecium philippeanum* (Spruce) B., S. & G. in *Neckera complanata* (Hedw.) Hüb. V kompleksu Moravske gredice se mahovi pojavljajo zelo redko.

TALNE RAZMERE IN LASTNOSTI TAL SOIL CONDITIONS AND CHARACTERISTICS

Na raziskovalnih kompleksih na trdih karbonatnih kamninah (apnencu, dolomitu) smo s sondiranjem ugotovili štiri tipe tal: kamnišče (površinski delež 11,6 %), rendzino (50 %), rjava pokarbonatna tla (36,4 %) in izprana tla (2 %). Na tej matični podlagi smo na 30 % vegetacijskih ploskev ugotovili le en tip tal, na 42 % po dva in na 28 % ploskev po tri tipe tal. Na kompleksu Moravske gredice, osnovanem na nekarbonatnih kamninah (iz permokarbonskih skrilavih glinovcev, meljevcev, peščenjakov), smo našli le tip distričnih rjavih tal. Teh pet talnih tipov smo razvrstili (po URBANČIČ *et al.* 2005) v številne nižje pedosistematske enote (preglednica 6). Preiskana tla smo razvrstili tudi v mednarodne (FAO 1989, WRB 1998, 2006) talne enote (preglednica 7).

Kamnišča (tudi *litosol*) so zelo plitva, nerazvita tla slabe rodovitnosti. Praviloma so sestavljena pretežno iz razdrobljenega kamninskega skeleta (drobirja, kamenja, premera nad 2 mm), ki nastaja pretežno s fizikalnim preperevanjem trde matične podlage in v manjši meri iz organske snovi v različnih stopnjah razkroja. V naših kompleksih se pojavlja podtip apnenčasto-dolomitnega kamnišča (na apnencih in dolomitih). Po lastnostih in zgradbi se v veliki meri ujema s talno enoto litični leptosol (*Lithic Leptosol*) v mednarodnih (FAO 1989, WRB 1998) klasifikacijah tal. Njena debelina, merjena od površine tal do matične podlage, je po definiciji manjša

Preglednica 6: Številčni deleži talnih sistematskih enot, ugotovljenih na sondažnih izvrtkih vegetacijskih ploskev raziskovalnih kompleksov Rajhenavski Rog (P), Snežna jama (G), Preža (PŽ) in Moravške gredice (GR)

Table 6: Numerical shares of pedosystematical units found on sounding cores of vegetation plots in research complexes Rajhenavski Rog (P), Snežna jama (G), Preža (PŽ) and Moravške gredice (GR).

	Tip, podtip, različica, oblika, obličje tal	Kompleks/ Complex				
		P	G	PŽ	GR	Σ
Tip	Kamnišče / Lithosol					
Podtip	Na trdih karbonatnih kamninah (apnencu, dolomitu)	10	14	5	-	29
Različica	Sprsteninasta (imajo sprsteninaste (<i>Mull</i>) oblike humusa);	6	8	5	-	19
	Prhlinasta (imajo prhlinaste (<i>Moder</i>) oblike humusa);	4	5	-	-	9
	S surovim humusom (oblike <i>Mor</i>)	-	1	-	-	1
Tip	Rendzina / Rendzina					
Podtip	Na trdih karbonatnih kamninah (apnencu, dolomitu)	46	51	28	-	125
Različica	Sprsteninasta (imajo sprsteninaste (<i>Mull</i>) oblike humusa);	29	31	25	-	85
	Prhlinasta (imajo prhlinaste (<i>Moder</i>) oblike humusa);	17	20	3	-	40
Oblika	Tipična	34	34	24	-	92
	Organogena (s foličnim O horizontom)	6	10	2	-	18
	Rjava (imajo inicialni B, tanjši od 15 cm ali $A > B_{rz}$)	6	7	2	-	15
Obličje	Zelo plitva (debelina A in morebitnega B < 10 cm)	19	18	8	-	45
	Plitva (10 - 19 cm)	24	28	16	-	68
	Srednje globoka (20 - 29)	2	5	4	-	11
	Globoka (debelina A in morebitnega B ≥ 30cm)	1	-	-	-	1
Tip	Rjava pokarbonatna tla / Brown soils on limestones, dolomites					
Podtip	Tipična	25	28	17	-	70
	Sprana (z znaki izpiranja baz, glin, zakisovanja v zgor. delu tal)	14	7	-	-	21
Različica	Plitva (globina tal < 35 cm, toda B ≥ 15 cm)	11	10	12	-	33
	Srednje globoka (35 - 49 cm)	19	18	5	-	42
	Globoka (50cm - 119 cm)	9	7	-	-	16
	Zelo globoka (≥ 120cm)	-	-	-	-	-
Oblika	Ilovnata	35	33	17	-	85
	Glinasta	4	2	-	-	6
Obličje	Plitvo humozna (debelina A horiz. < 25 cm)	39	35	17	-	91
	Srednje globoko humozna (debelina A horiz. 25 - 34 cm)	-	-	-	-	-
	Globoko humozna (debelina A horiz. ≥ 35 cm)	-	-	-	-	-
Tip	Distrična rjava tla / Dystric brown soils					
Podtip	Tipična	-	-	-	50	50
Oblika	Plitva (globina tal < 35 cm, toda B _v ≥ 15 cm)	-	-	-	-	-
	Srednje globoka (35 - 49 cm)	-	-	-	1	1
	Globoka (50cm - 119 cm)	-	-	-	29	29
	Zelo globoka (≥ 120cm)	-	-	-	20	20
Obličje	Plitvo humozna (debelina A horiz. < 25 cm)	-	-	-	50	50
	Srednje globoko humozna (debelina A horiz. 25 - 34 cm)	-	-	-	-	-
	Globoko humozna (debelina A horiz. ≥ 35 cm)	-	-	-	-	-
Tip	Izprana tla / Lessive soils					
Podtip	Izprana pokarbonatna tla / <i>Luvisols on limestones, dolomites</i>	-	5	-	-	5
Različica	Evtrična	-	5	-	-	5
Oblika	Plitva (globina tal 30 - 44 cm)	-	-	-	-	-
	Srednje globoka (45 - 69 cm)	-	-	-	-	-
	Globoka (≥ 70 cm)	-	5	-	-	5
	Število izvrtkov na kompleksu/ No. of cores on the complex	95	105	50	50	300

Preglednica 7: Razmerja med mednarodnimi talnimi enotami in slovensko razvrstitvijo tal

Table 7: Relations between international soil units and Slovenian soil classification

Talna enota /Soil unit	Krat.	Tip, podtip/ Soil type, subtype	Krat.
<u>Na apnencih in dolomitih:</u>			
litični leptosol (<i>Lithic Leptosol</i>) - debelina < 10 cm	LP _{li}	kamnišče (litosol)	km
folični leptosol (<i>Folic Leptosol</i>) - O hor. ≥ 10cm	LP _{fo}	organogena rendzina - s foličnim O	or
evtrični leptosol (<i>Eutric Leptosol</i>) - debelina ≥ 10cm	LP _{eu}	nerazvita rendzina - z ohričnim A _{oh}	nrz
rendzični leptosol (<i>Rendzic Leptosol</i>)	LP _{rz}	razvita rendzina - z moličnim A _{mo}	rrz
evtrični kambisol (<i>Eutric Cambisol</i>)	CM _{eu}	rjava pokarbonatna tla	rp
haplični luvisol (<i>Haplic Luvisol</i>)	LV _{ha}	izprana pokarbonatna tla	ip
<u>Na glinovcih in peščenjakih:</u>			
distrični kambisol (<i>Dystric Cambisol</i>)	CM _{dy}	distrična (kisla) rjava tla	dr

od 10 cm. Za obravnavana kamnišča so značilne sušne sprstenine in tipične prhnine, na enem sondažnem izvrtku smo izjemoma našli sušni surovi humus.

V **rendzine** pri nas uvrščamo vsa humusno-akumulativna tla na karbonatnih matičnih podlagah. V naših kompleksih se pojavlja podtip rendzine na trdih karbonatnih kamninah (apnencih, dolomitih, dolomitiziranih apnencih, marmorjih). Na osnovi humusnih oblik smo našli dve različici rendzin: sprsteninasto (ki prevladuje z 61 % deležem v Snežni jami do 89 % deležem na Preži) in prhninasto različico. Prevladuje tipična oblika rendzine. Rjave rendzine (imajo inicialni kambični horizont, ki je tanjši od 15 cm in predstavljajo prehod proti rjavim pokarbonatnim tlem), zavzemajo od 8 % (v Preži) do 16 % delež (v Snežni jami). Prevladujejo plitve rendzine.

Našo razvrstitev tal smo uskladili z mednarodno (FAO 1989, WRB 1998, 2006) klasifikacijo tal, tako da smo rendzine z debelim, foličnim organskim O horizontom uvrstili v organogene, rendzine s tankim, ohričnim Aoh smo imenovali nerazvite, in z moličnim Amo horizontom, ki močno prevladujejo, v razvite rendzine, tako da ustrezajo mednarodnim talnim enotam folični leptosol, evtrični leptosol in rendzični leptosol (preglednica 7).

Organski horizonti rendzin imajo pretežno srednje kisle (pH 4,6 – 5,5) do slabo kisle reakcije. Njihovi mineralni deli imajo praviloma slabo kislo do nevtravno reakcijo in so dobro do močno nasičeni z izmenljivimi bazami. V kation-skih izmenjavah imajo največje deleže kalcijevi ioni. Imajo ilovnato do glinasto teksturo, pretežno drobljivo konsistenco

ter zrnčasto do grudičasto strukturo (prilogi 2 in 3). Plitve, močno skeletne, slabše razvite rendzine so slabo vododržne in slabše rodovitnosti, globlje, bolj razvite rendzine so dobre rodovitnosti.

Rjava pokarbonatna tla se pojavljajo na trdih, zelo čistih apnencih in dolomitih, ki dajejo manj kot 1 % netopnega ostanka, iz katerega nastane zanje diagnostični kambični horizont pretežno rumeno rjave, rjave do rdečkasto rjave barve, ki ga (po novem) označujemo z B_{rz}. Na obravnavanih kompleksih smo le na štirih izvrtkih od skupno 91 našli kambični horizont rdečkasto rjave barve (5YR4/4), ki ustreza definiciji mednarodne (FAO 1989, WRB 1998) talne enote kromični kambisoli (*Chromic Cambisols*). Na drugih izvrtkih je prevladovala rumeno rjava do rjava barva (z vrednostmi po Munsellovem barvnem atlasu od 10YR4-5/3-6 do 7,5YR4/2-4), zato smo vsa obravnavana rjava pokarbonatna tla uvrstili v talno enoto evtrični kambisoli (*Eutric Cambisols*).

Poleg tipičnih se pojavlja tudi podtip spranih rjavih pokarbonatnih tal (z znaki izpiranja baz in gline ter zakisovanja v zgornjem delu tal), ki v kompleksu Rajhenavski Rog (P) zavzema največji površinski delež (36 %) tega talnega tipa. Prevladujejo plitva do srednje globoka, plitvo humozna (z okoli 5 do 15 cm debelim, ohričnim humoznim Aoh horizontom), rjava pokarbonatna tla. Njihovi kambični horizonti imajo pretežno slabo kislo reakcijo (pH 5,6 – 6,5), zlasti v spodnjem delu tudi nevtravno, pri izpranem podtipu pa v zgornjem delu pogosto zmerno kislo reakcijo (prilogi 2 in 3). Imajo visoko stopnjo nasičenosti z bazami (reprezentančni profili imajo vrednosti BS nad 85 %). Daleč največji (75 - 96 %) delež v

[illegible]

na debelina preiskanih tal je znašala 28,3 cm, največja pa 96 cm. Na kompleksu prevladuje sprsteninasta oblika humusa (75 %), prhnino smo našli na 24 mestih. Prhninasta humusna oblika (še posebno pa skupina t. i. visokogorske prhnine) 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. V primerjavi s kompleksoma Snežna jama in Preža imajo tla v povprečju nekoliko bolj kislo reakcijo (preglednice 4, 6 do 10).

Raziskovalni kompleks **Snežna jama** leži na apnencu in dolomitu. 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 pokarbo-natna tla in na 4 % sondažnih vrtin izprana pokarbo-natna tla. Povprečna debelina teh tal je bila okoli 30 cm, največje (prek enega metra oz. večje od dolžine sonde) so imela izprana po-karbonatna tla v vrtači na ploskvi VG-16. Najplitvejša (pov-prečno le 9 cm globoka) in najslabše razvita so bila tla objekta

Preglednica 9: Številčni deleži terestričnih humusnih oblik in skupin, ugotovljenih na sondažnih izvrtkih (N) vegetacijskih plo-skev raziskovalnih objektov in kompleksov, prikazani tudi po talnih enotah.

Table 9: Numerical shares of terrestrial humus forms and groups found on sounding cores of vegetation plots on research objects and complexes shown also according to soil units.

Objekti, kompleksi in talne enote <i>Objects, complexes and soil units</i>	N	Tipična sprstenina (<i>Eumull</i>)	Sprstenina z O ₁ plastjo (<i>Oligomull</i>)	sušna sprstenina (<i>Xeromull</i>)	prhninasta sprstenina (<i>Modor-like Mull</i>)	sprsteninasta prhnina (<i>Mull-like Modor</i>)	tipična prhnina (<i>Typical Modor</i>)	visokogorska prhnina (<i>Alpenmodor</i>)	sušna prhnina (<i>Xeromodor</i>)	Antropogena prhnina + oglje (<i>Anthropomodor</i>)	tipični surovi humus (<i>Typical Mor</i>)	sušni surovi humus (<i>Xeromor</i>)
MP-1-4	20	2	9	8	-	1	-	-	-	-	-	-
VP-1-7	35	3	15	9	2	1	5	-	-	-	-	-
PS-1-8	40	4	6	10	3	1	11	5	-	-	-	-
MG-1-4	20	1	12	4	-	2	-	-	-	-	-	1
VG-1-9	45	15	15	12	-	-	2	1	-	-	-	-
VG-10-13	20	3	6	1	-	-	4	6	-	-	-	-
VG-14-17	20	3	2	-	-	1	6	3	-	5	-	-
PŽ-1-5	25	3	13	6	2	1	-	-	-	-	-	-
PŽ-6-10	25	2	7	14	-	-	1	1	-	-	-	-
GR-1-5	25	-	-	4	6	6	3	-	2	-	4	-
GR-6-10	25	-	1	12	3	3	1	-	-	-	5	-
P	95	9	30	27	5	3	16	5	-	-	-	-
G	105	22	35	17	-	3	12	10	-	5	-	1
PŽ	50	5	20	20	2	1	1	1	-	-	-	-
GR	50	-	1	18	10	9	2	-	1	-	9	-
P + G + PŽ + GR												
LP _{li}	29	1	4	13	1	1	8	-	-	-	-	1
LP _{fo}	18	-	-	-	-	-	6	12	-	-	-	-
LP _{cu}	39	9	14	3	3	2	8	-	-	-	-	-
LP _{rz}	68	14	39	-	3	2	6	4	-	-	-	-
CM _{cu}	91	12	28	48	-	2	1	-	-	-	-	-
LV _{ha}	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
CM _{dy}	50	-	1	16	9	9	4	-	2	-	9	-
Σ	300	36	86	80	16	16	33	16	2	5	9	1

VG-10-13, ki je imel največji (27 %) nagib in največjo (70 %) skalnatost (preglednica 4). Na 70 % sondažnih vrtin se je pojavljala sprsteninasta oblika humusa, na 29 % prhninasta in le na enem mestu surovi humus (preglednice 4, 6 do 10).

Raziskovalni kompleks **Preža** tudi leži na apnencu in (v spodnjem delu - ploskvi PŽ-1, PŽ-5, PŽ-6, PŽ-7) na dolomitu. Od skupno 50 sondažnih vrtin smo na petih našli kamnišče, na dveh organogeno rendzino, na 7 nerazvito rendzino, na 19 razvito rendzino in na 17 sondažnih vrtinah rjava pokarbonatna tla. Povprečna debelina teh tal je bila 21,7 cm, največja pa 46 cm. Močno prevladuje sprsteninasta oblika humusa, prhnino smo našli le na treh mestih. V primerjavi s PŽ-6-10 je objekt PŽ-1-5 v povprečju precej bolj skalnat, s plitvejšimi, slabše razvitimi, bolj skeletnimi tlemi, ki vsebujejo več

organske snovi od tal primerjanega objekta (preglednice 4, 6 do 10).

Raziskovalni kompleks **Moravske gredice** je osnovan na nekarbonatnih permskih skrilavih glinovcih, meljevcih in peščenjaki. Ima razmeroma homogene talne razmere. Globina sondiranih tal se je gibala med 62 cm in 127 cm, povprečje je znašalo 109 cm. Na sondiranih vegetacijskih ploskvah smo našli srednje globoka (2 %), globoka (58 %) in zelo globoka (40 %), tipična, plitvo humozna, distrična rjava tla. Imela so od 0,5 do 8 cm, povprečno 3,8 cm debel organski horizont O, ki je nastal pretežno iz bukovega opada, in 2 do 9 cm, povprečno 4,1 cm debel, temnorjav, ohrični humusno akumulativni horizont A_{oh}. Pod njim ležeči kambični horizont B_v je imel drobljivo konsistenco, zrnato do drobno poliedrično

Preglednica 10: Povprečne vrednosti pH, merjene v vodi (H₂O), vsebnosti organske snovi (O.m.), karbonatov (CaCO₃) in celokupnega žvepla (S) ter razmerja med organskim ogljikom in celokupnim dušikom (C/N) v talnih vzorcih, odvzetih iz plasti z vnaprej določenimi globlinami (0 – 5 cm, 10 – 20 cm, 30 – 40 cm), po raziskovalnih objektih in kompleksih

Table 10: Average pH values, measured in water (H₂O), contents of organic matter (O.m.), carbonates (CaCO₃), and total nitrogen (S), ratio between organic carbon and total nitrogen (C/N) for soil samples taken from the layers with fixed depths (0 – 5 cm, 10 – 20 cm, 30 – 40 cm) on research objects and complexes

Gl./Depth	0 – 5 cm				10 – 20 cm				30 – 40 cm	
Lokacija Location	pH H ₂ O	O.m. (%)	C/N	S (%)	pH H ₂ O	O.m. (%)	CaCO ₃ (%)	C/N	pH H ₂ O	CaCO ₃ (%)
MP-1-4	5,07	12,37	15,8	0,041	5,55	3,29	0,36	13,4	6,70	0,47
VP-1-7	5,10	10,60	16,5	0,033	5,45	3,54	0,32	14,8	5,76	0,69
PS-1-8	5,32	19,62	16,6	-	5,71	9,75	0,17	14,7	6,55	0,17
MG-1-4	5,32	13,84	16,3	0,041	5,54	4,47	0,02	13,0	6,68	0,35
VG-1-9	5,53	10,95	14,9	0,032	5,79	4,74	0,18	13,1	6,53	4,56
VG-10-13	5,82	26,33	18,0	-	5,82	23,47	0,16	19,1	-	-
VG-14-17	5,97	28,91	21,4	-	6,80	10,89	11,43	16,2	-	-
PŽ-1-5	5,89	18,46	17,5	0,063	6,43	5,35	0,12	14,1	-	-
PŽ-6-10	5,65	11,47	17,0	0,042	6,14	4,59	0,22	14,2	6,61	0,07
GR-1-5	4,65	15,05	16,5	0,058	4,86	4,31	0	13,8	4,99	0
GR-6-10	4,73	13,41	15,8	0,054	4,83	4,26	0	14,2	4,88	0
P max	5,84	40,05	19,2	0,046	6,48	26,38	0,55	18,1	7,31	1,38
P min	4,71	5,2	14,1	0,021	4,62	2,68	0	12,1	4,83	0
P x _{pov}	5,19	14,77	16,4	0,036	5,58	6,10	0,26	14,5	6,29	0,42
G max	6,52	49,65	32,1	0,053	7,16	51,29	33,78	30,1	7,76	17,81
G min	4,88	6,75	13,8	0,019	4,85	2,44	0	11,2	5,36	0
G x _{pov}	5,63	17,85	17,0	0,035	5,94	9,43	3,16	14,8	6,58	2,87
PŽ max	6,53	38,88	20,1	0,121	6,85	6,96	0,51	15,9	7,07	0,13
PŽ min	5,49	9,65	15,2	0,039	5,4	2,31	0,03	12,8	6,14	0
PŽ x _{pov}	5,77	14,97	17,2	0,053	6,27	4,93	0,17	14,2	6,61	0,07
GR max	4,91	17,05	17,8	0,063	5,13	6,03	0	16,3	5,4	0
GR min	4,44	10,36	14,9	0,047	4,7	3,12	0	12,0	4,74	0
GR x _{pov}	4,69	14,23	16,2	0,056	4,84	4,29	0	14,0	4,93	0

strukturo, ilovnato do peščeno glinasto ilovnato teksturo, večinoma je vseboval malo skeleta, bil je dobro propusten za vodo in rumeno rjav (10YR5/4-6).

Organski horizonti kompleksa Moravške gredice so imeli pretežno srednje kisle reakcije (analizirani vzorci so imeli vrednosti pH, določene v vodi, med 5,12 in 5,91, vrednosti pH, določene v kalcijevem kloridu, pa med 4,48 in 5,20), mineralni del tal pa zelo do srednje kisle reakcije ($\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ od 4,44 do 5,40 in $\text{pH}(\text{Ca Cl}_2)$ od 3,63 do 4,40). Dne 25. septembra 2003 smo na 52 % sondažnih mest ugotovili sprsteninasto, na 30 % prhninasto obliko humusa in na 18 % surovi humus (preglednice 4, 6 do 10). Največji, kar 32 % delež je takrat zavzemala sušna sprstenina (*Xeromull*). Za to humusno obliko je značilen tenak organski O-horizont, sestavljen le iz plasti opada O_1 in fermentacijskega organskega podhorizonta O_f , ter humusni horizont A_h , plitvejši od 5 cm. Na osnovi terenskih opazovanj in izidov analiz sklepamo, da se sprstenina pojavlja predvsem na mestih, kjer ima gornji del tal manj kisle reakcije, surovi humus pa na mestih z mikoreliefom (kotanje, zaravnice, jarki), ki omogoča kopičenje organskih ostankov. Kompleks namreč leži v spodnjem delu pobočja, ki se spušča v vodni jarek, po katerem poteka geološka prelomnica med permskimi skladi in triadnim dolomitom.

RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Za izbrane bukove in jelovo-bukove gozdove na Kočevskem, ki smo jih analizirali na mikro- in mezorastiščnem nivoju, smo ugotovili razmeroma veliko vrstno in talno pestrost. V različnih sestojnih in rastiščnih razmerah smo na 60 ploskvah popisali 165 različnih vrst mahov, praprotnic in semenk. V povprečju smo na ploskev popisali 20 različnih vrst, kar je razmeroma veliko za to velikost ploskev. V več primerih je bilo število vrst prek 30, kar predvsem velja za ploskve na apnencih in dolomitih. Na drugi strani pa smo na nekarbonatnih permskih skrilavih glinovcih, meljevcih in peščenjakih v večini primerov popisali le 10 ali manj vrst. V skrajnem primeru pa smo na ploskvi popisali tudi samo 3 vrste.

Na izbranih ploskvah na karbonatni podlagi se pojavlja skoraj trikrat (2,8) več vrst kot na nekarbonatni matični podlagi, kar je nekoliko več, kot je bilo ugotovljeno razmerje med podlagama v visokogorju vzhodnih Karavank in Kamni-

ško-Savinjskih Alp (KUTNAR / URBANČIČ / ČAS 2005). Nižje razmerje (2,2) v primeru vzhodnih Karavank in Kamniško-Savinjskih Alp je rezultat relativno večjega števila vrst na ploskvah na nekarbonatni podlagi. V tem območju smo izbrali ploskve na potencialnih rastiščih zmerno acidofilnih bukovih gozdov, ki pa so v veliki meri spremenjeni in presvetljeni, kar omogoča uspevanje mnogim svetloljubnejšim vrstam. Drevesna plast na nekarbonatni matični podlagi v dinarskem območju pa je povsem ohranjena in skoraj v celoti zastira izbrane ploskve (skoraj 100 % površine).

V prispevku smo raziskovalne ploskve pretežno obravnavali kot sestavne dele raziskovalnih objektov ali kompleksov, ki so razmeroma zaključene celote. Talne in vegetacijske razmere so bile v grobem opredeljene že s samim izborom kompleksov. V omejenem obsegu števila objektov smo poskušali izbrati čimbolj različne rastiščno-ekološke potencialne v spodnjem montanskem pasu bukovih gozdov na širšem kočevskem območju. Razlike med kompleksi so v prvi vrsti posledica geoloških značilnosti (karbonat:nekarbonat), višinskega pasu (nadmorska višina kompleksa) in intenzitete gospodarjenja (pragozd:gospodarski gozd).

Objekti znotraj kompleksov pa še dodatno odražajo določene specifične rastiščne razmere, ki so posledica npr. različnih geomorfoloških posebnosti (skalnatost, vrtača, pobočje), gospodarjenja oz. določenih gozdno-gojitvenih ukrepov (sestojna vrzel:strnjen sestoj) in drugih antropogenih vplivov (ograja). Analiza je pokazala, da imajo posamezni objekti precej heterogeno zgradbo, vendar pa jih lahko obravnavamo kot zaključene celote, ki so razmeroma reprezentativne na mezorastiščnem nivoju. Kot odločilni sklop dejavnikov, ki vplivajo na vegetacijski pokrov, smo upoštevali talne razmere, kar je tudi razlog, da smo jim posvetili posebno pozornost v študiji.

Za izbrane raziskovalne objekte smo ugotovili specifične talne in druge rastiščne razmere, kar značilno vpliva na floristično sestavo in se dobro odraža v razporeditvi objektov v dvorazsežnem ordinacijskem prostoru (slika 4). V analizi na osnovi floristične sestave (samo (ne)prisotnost vrst), sta se objekta na nekarbonatni podlagi ločila (desna stran slike) od objektov na karbonatni podlagi (sredina in leva stran slike). Kot smo lahko pričakovali, floristična sestava dobro odraža in opredeljuje gozdne fitocenoze v ordinacijskem prostoru (skupaj ležijo objekti, ki pripadajo isti združbi). Floristična

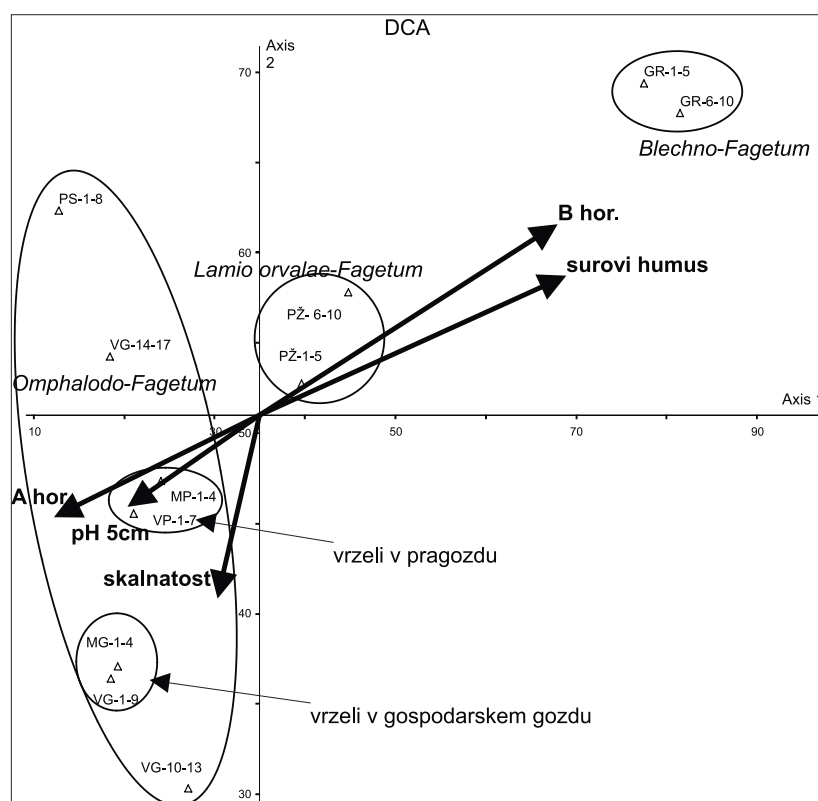
sestava je nakazala razmeroma veliko podobnost med vrzelmi v pragozdnem ostanku in gospodarskem gozdu.

Razmeroma podobna sta si tudi objekta PS-1-8 in VG-14-17, kar je v veliki meri posledica tega, da oba vključujeta tudi kraško vrtačo z obrobjem. Objekt PS-1-8 sicer leži na robu pragozdnega ostanka, vendar pa v njem prevladuje gospodarski gozd, kar se kaže tudi v večji oddaljenosti od drugih objektov v pragozdnem rezervatu Rajhenavski Rog.

Razporeditev objektov v dvorazsežnem prostoru na podlagi floristične sestave pa razmeroma dobro nakazuje tudi določene talne dejavnike. Na sliki 4 je nakazana izrazita tendenca naraščanja debeline mineralnih B-horizontov proti objektoma na nekarbonatnih kamninah (GR-1-5, GR-6-10), na katerih so se razvila distrična rjava tla z debelim kambičnim B_v-horizontom in tankim ohričnim humusno akumulacijskim A_{oh}-horizontom. V nasprotno smer, proti objektom na karbonatnih

kamninah, na katerih rendzine zavzemajo od 25 % do 68 % površinske deleže, pa v povprečju narašča debelina humusno mineralnih A-horizontov. Za objekta kompleksa Moravške gredice (GR), ki ležita v zgornjem desnem delu slike, je značilno, da se v večji meri pojavlja surovi humus (na 16 % - 20 % površine), saj se v kompleksih na karbonatni podlagi pojavlja le v fragmentih. Delež skalnatosti narašča proti objektom v spodnjem levem delu slike, kar je še posebej značilno za objekt VG-10-13 (preglednica 4). Ker talni in drugi rastišni dejavniki ne vplivajo neposredno na razporeditev objektov v prikazanem dvorazsežnem ordinacijskem prostoru, je tendenca naraščanja pH vrednosti proti objektom na karbonatu nekoliko manj izrazita.

Na kompleksih, osnovanih na apnencih in dolomitih, vladajo dokaj pester talne razmere. Na vseh njihovih objektih so se pojavljali vsaj trije talni tipi (kamnišče, rendzina, rja-



Slika 4: Ordinacija raziskovalnih objektov na osnovi floristične sestave (prisotnost /odsotnost vrst) in vektorji tendence izražitega naraščanja vrednosti talnih parametrov (pH 5 cm – pH vrednost v globini 0-5 cm, A hor. – debelina humusno mineralnih A horizontov, B hor. – debelina mineralnih B horizontov)

Fig. 4: Ordination of research objects due to floristic composition (presence/absence of species) and tendency-vectors of soil parameters conspicuous increasing (pH 5 cm – pH value at depth 0 to 5 cm, A hor. – thickness of humic mineral A horizons, B hor. - thickness of mineral B horizons)

va pokarbovatna tla) ali štiri do pet (FAO 1989, WRB 1998, 2006) talnih enot (poleg litičnega, evtričnega in rendzičnega leptosola in evtričnega kambisola se je na petih objektih pojavljal še folični leptosol), na objektu VG-14-17 pa še četrti tip (izprana tla) oziroma šesta talna enota (haplični luvisol). Tudi razlike v globinah teh tal so bile precejšnje. Tu in tam se na teh rastiščih korakoma spreminjata globina in vrsta tal. Praviloma so plitvejša, manj razvita, z večjimi vsebnostmi organskih snovi in večjimi deleži manj mineraliziranih humusnih oblik tal na strmejših in bolj skalnatih rastiščih.

Na vseh treh kompleksih prevladujejo za biološko aktivnost ugodne, evtrične razmere in sprsteninaste humusne oblike (s povprečno 76,8 % deležem). Prhnine so zavzemale 22,8 % delež, surovi humus smo našli le na enem mestu. Skupno smo ugotovili devet humusnih skupin. Največji delež je imela sprstenina s fermentacijsko plastjo (*Oligomull*). Posebnost so bile humusne oblike na sondažnih vrtnah izpranih pokarbovatnih 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.

Na stanje tal in vegetacije vplivajo tudi sestojne razmere. V primerjavi s tlemi v sestoji s sklenjenim do pretrganim sklepom krošenj so imela istovrstna tla v vrzelih gospodarskega gozda Snežna jama opazno tanjši organski horizont in večje deleže humusnih skupin s hitrejšim razkrojem (predvsem tipično (*Eumull*) in sušno sprstenino (*Xeromull*), rastlinske vrste posek pa so spremenile za subasociacije značilno sestavo pritalnega rastja. V talni vodi, vzorčeni s keramičnimi lizimetri v vegetacijskih dobah prvo in drugo leto po poseku drevja, so analize pokazale precej večje vsebnosti NO_3^- , kar nakazuje bolj intenzivne procese mineralizacije in izpiranja kot pod sklenjenim sestojem (URBANČIČ / SIMONČIČ / ČATER 2005).

Razmeroma ekstremne rastiščne razmere in s tem manj ugodne razmere za rast klimaksnih vrst dinarskega jelovega gozda v odprtih vrzelih v gospodarskem gozdu Snežna jama ugotavljajo tudi drugi avtorji (VILHAR *et al.* 2005). Priporočilo avtorjev, naj bodo vrzeli ob pomlajevanju gozda manjše in da naj čimbolj posnemajo sestojno strukturo ter malo površinsko pomlajevanje v pragozdu, se potrjuje tudi v naših ugotovitvah. V bolj ekstremnih okoljskih razmerah (npr. temperatura, svetloba, suša, padavine) v vrzelih gospodarske-

ga gozda smo sicer ugotovili večjo pestrost rastlinskih vrst v primerjavi z vrzeli v pragozdnem ostanku. Hkrati pa se tu pojavlja tudi več različnih vrst kot v okoliškem gozdu, s sklenjenim do pretrganim sklepom krošenj. Vendar pa v tem primeru večja pestrost pomeni precejšen odmik od naravnega razvoja jelovega-bukovega gozda, saj se z oblikovanjem večjih vrzeli ustvarjajo razmere, ki že kmalu pa vzniku zatrejo ali ovirajo pri normalnem funkcioniranju mnoge vrste, značilne za okoliški gozd, hkrati pa favorizirajo pionirske vrste, značilne elemente vegetacije posek.

Odpiranje sestojev na večjih površinah ima v širšem smislu negativen vpliv tudi na prisotnost mahovnih vrst na skalah in lesnih ostankih, za katere je bilo v predhodnih študijah ugotovljeno, da območja dinarskih jelovo-bukovih gozdov celo na evropskem nivoju predstavljajo pravo »vročo točko« v pogledu biodiverzitete mahov (ÓDOR / van DORT 2002). Mahovi, ki optimalno uspevajo v razmerah večje vlažnosti, se zaradi ekstremnih temperatur v večjih vrzelih izsušijo in zaradi poudarjenega erozijskega delovanja tudi dokončno propadejo.

Klimaksne zeliščne vrste jelovo-bukovega gozda se bodo postopoma vračale z ustvarjanjem ugodnejših mikrorastiščnih razmer pod zastorom pomladka drevesnih vrst. Ta odmik od naravnega poteka sukcesije pa negativno vpliva tudi na dinamiko pomlajevanja in funkcioniranje sencovzdržnejših drevesnih vrst, kar ima lahko tudi širše posledice, ki se lahko potencialno pokažejo na daljši rok tudi v ekonomskem smislu.

Na večini objektov v dinarskem jelovo-bukovem gozdu (*Omphalodo-Fagetum*) prevladuje položnejši teren, na katerem so se razvile predvsem plitve do srednje globoke, sprsteninaste, tipične do rjave rendzine v prepletu s plitvimi do srednje globokimi, tipičnimi do izpranimi, rjavimi pokarbovatnimi tlemi in na katerih se več ali manj pojavljajo kombinacije rastlinskih vrst, značilne za rastišča oblike jelovo-bukovega gozda z dišečo lakoto (*galietosum odorati*). Na strmejših, toplejših in sušnejših pobočjih in izboklinah, na katerih prevladujejo plitvejša prhninaste in sprsteninaste rendzine (v delu objektov PS-1-8, MG-1-4 idr.), je razširjena oblika s trpežnim golšcem (*mercurialetosum perennis*). Na močno skalnatem (70 %) objektu VG-10-13, na katerem 15 % delež tal zavzemajo kamnišča, 30 % organogene, 10 % nerazvite in 35 % razvite rendzine ter 10 % rjava pokarbovatna tla, prevladuje

rastišče oblike jelovo-bukovega gozda z mahom zgrbljenim zavesarjem (*neckeretosum crispae*).

V preddinarskem gorskem bukovem gozdu (*Lamio orvalae-Fagetum*) na objektu PŽ-1-5 prevladujejo rastiščne razmere, značilne za subasociacijo *mercurialletosum perennis*, na objektu PŽ-1-5 pa za subasociacijo *galietosum odorati*.

V kompleksu Moravške gredice na nekarbonatni kamnini so razmere v mineralnem delu tal dokaj homogene. Tu smo ugotovili (preglednica 8) le en tip tal (distrična rjava), en njegov podtip (tipična), različico (na glinovcih, peščenjakih), tri oblike (srednje globoka, globoka, zelo globoka) ter eno obličje (plitvo humozna) pa tudi sedem humusnih skupin treh humusnih oblik (sprstenine z 52 %, prhnine z 30 % in surovega humusa z 18 % površinskim deležem). Celoten kompleks smo uvrstili v rastišče osnovne oblike kisloljubnega bukovega gozda z rebrenjačo (*Blechno-Fagetum typicum*).

SUMMARY POVZETEK

The aims of this research were to compare biodiversity of fir-beech and beech forests in very different site conditions in Dinaric region of Slovenia. Special attention was given to influences of forest soils and other site conditions on plant species diversity.

The study was performed at four sites of fir-beech and beech forest in the north-western part of Dinaric Mountains. Two sites (complexes) in Dinaric silver fir-beech forests (*Omphalodo-Fagetum* association) on carbonate parent material (dolomite intermixed with limestone) were selected for the study. The first site is Rajhenavski Rog virgin forest remnant (860 m above sea level). The second complex is Snežna jama sustainable managed forest (880 m). Both complexes are located in the area of Kočevski Rog, east of Kočevje town in the southern part of Slovenia. South of Kočevje, near Kočevska Reka, two additional complexes in managed beech forest were selected (fig. 1). The Preža complex (670 m) represent a mountain beech forest (*Lamio orvalae-Fagetum* association) on carbonate parent material (dolomite intermixed with limestone), whereas the Moravške gredice complex (540 m) is an acidophilic beech forest (*Blechno-Fagetum* association) on non-carbonate sandstones and claystones. In these four complexes, 11 research objects with 60 homogenous plots (1.5 x

1.5 metres) were selected systematically. The various site and stand conditions are characteristic of research objects, such as carbonate parent material vs. non-carbonate, more rocky surface of limestone vs. less rocky surface on dolomite, closed forest stands vs. open stand gaps of different size (in Rajhenavski Rog virgin forest remnant, two existing gaps of different size were located, while in Snežna jama managed forest two gaps were newly created in year 2000. The size of bigger gaps is ca. 0.15 ha and of smaller gaps ca. 0.07 ha.).

The vegetation of the research plots was surveyed according to the standard Central European method (BRAUN-BLANQUET 1964). All vascular species and mosses were registered on selected research plot. Additionally, the cover estimates of tree, shrub, herb and moss layers were made separately.

On each research plot, soil conditions and some properties (as soil depth, morphology, composition, humus form etc.) were examined by sounding. In the vicinity of 60 research plots in three places with frames (size of 25×25 cm) the so-called "quantitative" samples of organic (O) subhorizons and with tubiform sound (diameter of 7 cm), "quantitative" samples of mineral parts of soil from layers with the fixed depths (0 - 5 cm, 5 - 10 cm, 10 - 20 cm, 20 - 30 cm, 30 - 40 cm) were taken. In the complexes, representative soil profiles were dug out, and samples for analyses taken from their genetic layers. The soil properties were determined by lab analyses of soil samples as well.

The main vegetation gradients and soil condition gradients were extracted by detrended correspondence analysis (DCA) (HILL / GAUCH 1980). The DCA was carried out with the PC-ORD program (McCUNE / MEFFORD 1999).

In complexes established on limestone and dolomite parent rock, soil conditions are very variable. On all their objects, at least three Slovenian soil types (lithosol, rendzina, brown soil on limestones and dolomites) or four to five FAO (1989) soil units (Lithic, Eutric and Rendzic Leptosols, Eutric Cambisols and on five objects Follic Leptosols also) were found, while on the object VG-14-17 the forth soil type (lessivee soil) and the sixth soil unit (Haplic Luvisols) were determined respectively. In all three complexes, Mull humus form is dominant (with on average 76.8 % areal share), Moder occupied 22.8 % share, whereas Mor was found in one place only. On steeper and more rocky terrain soils are

mostly more shallow, less developed and with higher content of organic matter. Stand conditions have an impact on soil properties. In the gaps of the managed fir-beech forest, made by clear cutting in the winter 2000/01, thicknesses of organic horizons for identical soil units were after two years as a rule smaller and shares of humus form groups with faster decomposition (as Eumull, Xeromull) were greater than in the stand with closed canopy closure. In the forth complex established on non-carbonate bedrock (sandstones and claystones), only one soil unit (Dystric Cambisols) but seven humus groups of three humus forms (Mull – 52 %, Moder- 30 %, Mor – 18 % share) were found.

Altogether, 165 vascular plants and bryophytes were found. On research plots on limestones and dolomites, almost three times higher number of plant species was established than on sandstones and claystones. In mountain beech forest of Preža complex, the diversity of plant species was the highest. Especially in this complex the average number of tree and shrub species is significantly higher than in other tree complexes. Due to the occurrence of plants of the forest's juvenile phases, the species richness of herbs in gaps of managed fir-beech forest with more extreme ecological conditions (e.g. temperature, light, soil moisture) is higher than in gaps of virgin forest remnant. It is also higher than in surrounding fir-beech forest with closed tree canopy. In the artificial gaps of managed forest, many plant species of surrounding climax forest could be absent for a certain period, and many species characteristic of more open spaces like clear-cuts are present. We could expect that they will return when the canopy of young trees closes and when similar conditions are restored. In accordance to the study of bryophytes by ÓDOR and van DORT (2002), which showed that the near natural Dinaric fir-beech forest, and especially Rajhenavski Rog reserve, should be considered as hotspots in biodiversity of dead wood living bryophytes in Europe, we found the highest number of bryophytes in the Rajhenavski Rog complex. The analysis show a significant difference between the research objects (e.g. open stand gaps vs. closed forest stand, gaps in virgin forest remnant vs. man-made gaps in managed forest, steep rocky slopes vs. plateaus, sinkholes). The specific floristic composition is mostly a result of different site situations, especially soil conditions, and of the past and current forest management.

VIRI

REFERENCES

- ACCETTO, M., 1978. Dinarski jelovo-bukov gozd z gorsko krpačo (*Abieti-Fagetum* din. Treg. 1957 *thelypteretosum limbospermae* subass. nova).- V: Spominski zbornik Maksa Wraberja : 1905-1972 : poročila Vzhodnoalpsko-dinarskega društva za preučevanje vegetacije, Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti 14, s. 105-113.
- ACCETTO, M., 1998. Dinarsko jelovo bukovje z gorsko bilnico v Kočevskem Rogu.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 56, s. 5-31.
- ACCETTO, M., 2002. Pragozdno rastlinje rezervata Krokra na Kočevskem.- Gozdarski vestnik, 60 (10): 419-444.
- ADLER, W. / OSWALD, K. / FISCHER, R., 1994. Exkursionsflora von Österreich.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Wien, 1182 s.
- BARNES, B. V., 1989. Old-growth forests of the northern Lake States: A landscape ecosystems perspective.- Nat. Areas j., 1: 45-57.
- BONČINA, A., 1992. Struktura in rast prebiralnega dinarskega jelovo-bukovega gozda.- magistrsko delo, BF Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, Kočevje.
- BONČINA, A., 1997. Naravne strukture gozda in njihove funkcije v sonaravnem gospodarjenju z gozdom).- doktorska disertacija, BF Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana.
- BONČINA, A., 1999. Stand dynamics of the virgin forest Rajhenavski Rog (Slovenia) during the past century.- V: DIACI, J. (ed.), Virgin Forests and Forest reserves in Central and East European Countries. Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Ljubljana, s. 95-110.
- BONČINA, A., 2000a. Primerjava strukture gozdnih sestojev in sestave rastlinskih vrst v pragozdu in gospodarskem gozdu ter presoja uporabnosti izsledkov za gozdarsko načrtovanje.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63: 153-181.
- BONČINA, A., 2000b. Comparison of structure and biodiversity in the Rajhenav virgin forest remnant and managed forest in the Dinaric region of Slovenia.- Global Ecology & Biogeography 9: 201-211.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. Pflanzensoziologie.- Grundzüge der Vegetations Kunde, Springer Verlag, Wien, New York, 865 s.
- DAKSKOBLER, I., 2002a. Jelovo-bukovi gozdovi v zgornji Baški dolini (Julijske Alpe, zahodna Slovenija). Hacquetia, letn. 1, št. 1, s. 35-90.
- DAKSKOBLER, I., 2002b. Jelovo-bukovi gozdovi na Bovškem (Julijske Alpe, severozahodna Slovenija). Razpr. - Slov. akad. znan. umet., Razr. naravosl. vede 43, 2, s. 109-155.
- DAKSKOBLER, I., 2002c. Jelovo-bukovi gozdovi v dolinah Kneže, Zadlaščice in Tolminke (južne Julijske Alpe, zahodna Slovenija).- Razpr. - Slov. akad. znan. umet., Razr. naravosl. vede 43, 3, s. 111-165.
- DAKSKOBLER, I., 2004. Jelovo-bukovi gozdovi v dolini Loške Koritnice v Julijskih Alpah (severozahodna Slovenija).- Gozdarski vestnik 62, št. 7/8, s. 299-315.
- DAKSKOBLER, I. / URBANČIČ, M. / WRABER, A., 2000. Gozd bukke in jelke z dlakavim slečem (*Omphalodo-Fagetum rhododendretosum hirsuti*) v Trnovskem gozdu (zahodna Slovenija).- Zb. gozd. lesar., , št. 62, s. 5-52
- DIACI, J., 1999a. Slovenia.- V: PARVIANEN, Jari (ur.). Research in forest reserves and natural forests in European countries : country reports for the COST Action E4 : forest reserves research network, Joensuu, EFI Proceedings, No. 16, s. 225-231,
- DIACI, J., 1999b. Virgin forests and forest reserves in Central and East European countries - Preface : Background information on the meeting. V: DIACI, Jurij (ur.). Virgin Forests and Forest reserves in Central and East European Countries. Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Ljubljana, s. v-vii.
- 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.
- FITTER, R. / FITTER, A. / FARRER, A., 1984. Collins guide to the grasses, sedges, rushes and ferns of Britain and northern Europe.- Harperr Collins Publishers, Hong Kong, 256 s.
- GAŠPERŠIČ, F., 1972. Zakonitosti naravnega pomlajevanja jelovo-bukovih gozdov na Visokem Krasu snežniško-javorniškega masiva.- doktorska disertacija, BF Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, Postojna.
- GREBENC, T., 2005. Tipi ekotomikoriže na bukvi (*Fagus sylvatica* L.) v naravnem in gospodarskem gozdu : doktorska disertacija.- Ljubljana, BF, Interdisciplinarni podiplomski študij biotehnologije, 174 s.
- GOEBEL, P. C. / HIX, D. M., 1996. Development of mixed-oak forests in southeastern Ohio: a comparison of second-growth and old-growth forests.- Forest Ecology and Management, 84 (1-3): 1-21.
- HABIČ, E., 1989. Strukturne značilnosti jelovo-bukovega gozda na kraških tleh.- diplomska naloga, BF, VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana.
- HARTMAN, T., 1999. Hundred years of virgin forest conservation in Slovenia. - In: DIACI, J. (ed.), Virgin Forests and Forest reserves in Central and East European Countries. Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Ljubljana, s. 111-120.
- HESS, H.E. / LANDOLT, E. / HIRZEL, R., 1976. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, Band I.- Birkhäuser Verlag, Basel, Stuttgart, 858 s.
- HESS, H.E. / LANDOLT, E. / HIRZEL, R., 1977. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, Band II.- Birkhäuser Verlag, Basel, Stuttgart, 956 s.
- HESS, H.E. / LANDOLT, E. / HIRZEL, R., 1980. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, Band III.- Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart, 876 s.
- HILL, M. O. / GAUCH, H. G. 1980: Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. Vegetatio 42: 47- 58.
- HOČEVAR, S. / BATIČ, F. / PISKERNIK, M. / MARTINČIČ, A., 1985. Predinarski gorski pragozdovi Trdinov vrh in Ravna gora na Gorjancih, Kopa v Kočevskem Rogu in Krok na hrstu pogorja Borovška gora - Planina nad Kolpo (Mikoflora, vegetacija in ekologija). - Strokovna in znanstvena dela 76, VTOZD za gozdarstvo, IGLG, 267 s.
- HOČEVAR, S. / BATIČ, F. / PISKERNIK, M. / MARTINČIČ, A., 1995. Glive v pragozdovih Slovenije. 3. Dinarski gorski pragozdovi na Kočevskem in v Trnovskem gozdu. - Strokovna in znanstvena dela 117, Gozdarski inštitut Slovenije, 320 s.
- KILIAN, W., 2002. Schlüssel zur Bestimmung der Böden Österreichs. Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, 67, Dunaj, 96 s.
- KRAIGHER, H. / JURC, D. / KALAN, P. / KUTNAR, L. / LEVANIČ, T. / RUPEL, M. / SMOLEJ, I., 2002. Beech coarse woody debris characteristics in two virgin forest reserves in southern Slovenia.- Zb. gozd. lesar., 2002, št. 69, s. 91-134.
- KUTNAR, L., 2000. Vegetacijske razmere na raziskovalnih ploskvah na Pokljuki in pri Kočevski Reki.- V: KRAIGHER, H., SMOLEJ, I. (ur.), Rizosfera : raziskave gozdnih tal in rizosfere ter njihov vpliv na nekatere fiziološke parametre gozdnega drevja v izbranih gozdnih ekosistemih, sestojnih tipih in razvojnih fazah gozda.- Strokovna in znanstvena dela, 118, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, s. 65-76.
- KUTNAR, L. / ÓDOR, P. / van DOORT, K., 2002. Vascular plants on beech dead wood in two Slovenian forest reserves.- Zb. gozd. lesar., št. 69, s. 135-153.
- KUTNAR, L. / URBANČIČ, M. / ČAS, M., 2005. Ohranjenost gozdnih tal in vegetacije v habitatu divjega petelina v vzhodnih Karavankah in vzhodnih Kamniško-Savinjskih Alpah.- Zb. gozd. lesar., št. 77, s. 5-42.
- LANDOLT, E. / URBANSKA, K. M., 1989. Our Alpine Flora.- SAC Publications, Zürich, 303 s.
- LAUBER, K. / WAGNER, G., 1996. Flora Helvetica (Flora der Schweiz).- Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 1613 s.
- MAAREL, van der, E., 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity.- Vegetatio, 39 (2), s. 97-114.
- MARINČEK, L., 1970. Bukov gozd z rebrenjačo.- Zbornik BF v Ljubljani, IGLG, vol.8, s. 93-130.
- MARINČEK, L., 1987. Bukovi gozdovi na Slovenskem.- Delavska enotnost, Ljubljana, 153 s.
- MARINČEK, L. / DAKSKOBLER, I., 1988. Acidofilni jelovo-bukovi gozdovi predalpskega sveta Slovenije - *Luzulo-Abieti-Fagetum praealpinum* var.geogr.nova.- Razprave IV. razreda SAZU, XXIX, 2, s. 29 – 67.
- MARINČEK, L. / KOŠIR, P., 1998. Dinaric fir-beech forests (*Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) MARINČEK et al. 1993) on Blegoš.- Hladnikia, št. 10, s. 29-40.
- MARINČEK, L. / MUCINA, L. / ZUPANČIČ, M. / POLDINI, L. / DAKSKOBLER, I. / ACCETTO, M., 1993. Nomenklatorische Revision der illyrischen Buchenwälder (Verband *Aremonio-Fagion*).- Studia Geobotanica, 12 (1992), s. 121-135
- MARINČEK, L. / MARINŠEK, A., 2004. Vegetation of the Pečka virgin forest. Hacquetia, vol. 3, št. 2, s. 5-27.
- MARINČEK, L. / PUNCER, I. / ZUPANČIČ, M., 1983. Predinarski gozd buke in velike mrtve koprive na Ribniško-Kočevskem območju. - Macedonian Academy of Science and Arts, Skopje, Contributions, IV (1-2): 103-115.
- MARINČEK, L. / ZUPANČIČ, M., 1995. Nomenklatura revizija acidofilnih bukovih in gradnovih gozdov zahodnega območja ilirske florne province.- Hladnikia, 4, s. 29-35.
- 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.
- MARTINČIČ, A., 2003. Seznam listnatih mahov (*Bryopsida*) Slovenije.- Hacquetia, vol. 2, št. 1, s. 91.166.
- McCUNE, B. / MEFFORD, M. J., 1999. PC-ORD : Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 3.0.- MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon, USA, 237 s.
- MLINŠEK, D., 1999. Forestry in Slovenia as a proof of nature's unpredictability, bifurcation, etc. V: DIACI, Jurij (ur.). Virgin Forests and Forest reserves in Central and East European Countries. Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Ljubljana, s. 121-132.
- MUNSELL, 1990. Munsell soil color charts. – Munsell Color, Newburgh, New York, 20 s.
- NYHOLM, E., 1986. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 1.- Nordic Bryological Society, Copenhagen, Lund, s. 1-72 s.
- NYHOLM, E., 1989. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 2.- Nordic Bryological Society, Copenhagen, Lund, s. 73-141.
- NYHOLM, E., 1993. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 3.- Nordic Bryological Society, Copenhagen, Lund, s. 142-244.
- NYHOLM, E., 1998. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 4.- Nordic Bryological Society, Copenhagen, Lund, s. 245-405.
- ÓDOR, P. / van DOORT, K., 2002. Beech dead wood inhabiting bryophyte vegetation in two Slovenian forest reserves.- Zb. gozd. lesar., 2002, št. 69, s. 155-169.
- PHILLIPS, R., 1985. Das Kosmosbuch der Gräser, Farne, Moose, Flechten.- Kosmos, Stuttgart, 191 s.
- PILTAVER, A. / MATOČEC, N. / KOSEC, J. / JURC, D., 2002. Macrofungi on beech dead wood in the Slovenian forest reserves Rajhenavski Rog and Krok.- Zb. gozd. lesar., št. 69, s. 171-196.

- PUNCER, I., 1980. Dinarsko jelovo bukovi gozdovi na Kočevskem. (Die dinarischen Tannen-Buchenwälder im Gebiete von Kočevje). - SAZU, Razred za prirodoslovne vede, Ljubljana, Razprave, 22 (6): 407-561.
- PUNCER, I. / ZUPANČIČ, M., 1970. Prašuma Rajhenavski Rog na Kočevskem. - Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Posebna izdanja - XV, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knjiga 4: 103-109.
- PUNCER, I. / WOJTERSKI, T. / ZUPANČIČ, M., 1974. Der Urwald Kočevski Rog in Slowenien. - *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 20: 41-87.
- RIŽNAR, I., 2001. Geološke razmere na izbranih rastiščih na območju Mošenika pri Kočevski Reki. - V: KUTNAR, L. / SMOLEJ, I. (ur.). Raziskave gozdnih ekosistemov na območju Mošenika pri Kočevski Reki : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, s. 8-9.
- ROBIČ, D. / ACCETTO, M., 1999. Pregled sintaksonomskega sistema gozdnega in obgozdnega rastlinja Slovenije. - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Ljubljana, tipkopis, 18 s.
- ROSE, F., 1989. Colour identification guide to the grasses, sedges, rushes and ferns of the British Isles and north-western Europe. - Viking, Penguin Books, London, 240 s.
- SCHUMACKER, R. / VÁŇA, J., 2000. Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and status). - Documents de la Station scientifique des Hautes-Fagnes n° 31, 160 s.
- SIMONČIČ, P. / GREBENC, T. / KRAIGHER, H. / ČATER, M. / URBANČIČ, M. / VILHAR, U., 2004. Nat-Man WP4 : Slovenia, (Nat-Man working report). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 44 s.
- SIMONČIČ, P. / KALAN, P. / URBANČIČ, M. / VILHAR, U., 2003. Soil properties in virgin and in managed dinaric fir-beech forests - Preliminary results. *Mitt. Österr. Bodenkd. Ges.*, heft 69, s. 77-82.
- SURINA, B., 2001. Fitocenološke raziskave jelovo-bukovega gozda (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) v zahodnem delu ilirske flore province. - Magistrsko delo, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza Ljubljana, s. 99.
- SURINA, B., 2002. Phytogeographical differentiation in the Dinaric fir-beech forest (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) of the western part of the Illyrian floral province. - *Acta Bot. Croat.*, 61 (2): 145-178.
- TREGUBOV, V. et al., 1957. Prebiralni gozdovi na Snežniku. - Vegetacijska in gozdnogospodarska monografija. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Založba Kmečka knjiga, Ljubljana.
- TRPIN, D. / VREŠ, B., 1995. Register flore Slovenije. Praprotnice in cvetnice. - ZRC SAZU, Biološki inštitut, Ljubljana, 143 s.
- URBANČIČ, M., 2000. Talne razmere na raziskovalnih ploskvah na Pokljuki in pri Kočevski Reki. - V: KRAIGHER, H., SMOLEJ, I. (ur.), Rizosfera : raziskave gozdnih tal in rizosfere ter njihov vpliv na nekatere fiziološke parametre gozdnega drevja v izbranih gozdnih ekosistemih, sestojnih tipih in razvojnih fazah gozda. - Strokovna in znanstvena dela, 118, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, s. 48-64.
- 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.
- URBANČIČ, M. / SIMONČIČ, P. / ČATER, M., 2005. Impacts of gaps on humus forms in dinaric silver fir-beech (*Omphalodo-Fagetum*) and soil solution quality. *Mitt. Österr. Bodenkd. Ges.*, heft 72, s. 179-187.
- URBANČIČ, M. / SIMONČIČ, P. / PRUS, T. / KUTNAR, L., 2005. Atlas gozdnih tal Slovenije. Zveza gozdarskih društev Slovenije: Gozdarski vestnik: Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 100 s., ilustr.
- 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.
- VILHAR, U., 2006. Vodna bilanca dinarskega jelovo-bukovega gozda v Kočevskem Rogu : doktorska disertacija. - Ljubljana, BF Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 196 s.
- VILHAR, U. / STARR, M. / URBANČIČ, M. / SMOLEJ, I. / SIMONČIČ, P., 2005. Gap evapotranspiration and drainage fluxes in a managed and a virgin dinaric silver fir-beech forest in Slovenia : a modelling study. - *European Journal of Forest Research*, vol. 124, št. 3, s. 165-175.
- ZUPANČIČ, M. / PUNCER, I., 1995. Über zwei weniger bekannte Urwälder Krokur und Strmec in Slowenien. - *Sauteria*, 6: 139-156.
- WESTHOFF, V. / MAAREL, E. van der, 1978. The Braun-Blanquet Approach. - V: WHITTAKER, R. H. (ed.). Classification of Plant Communities. Dr W. Jung bv Publishers, The Hague, Boston, s. 287-399.
- WRABER, M., 1969. Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. - *Vegetatio*, The Hague, 17 (1-6), s. 176-199.
- WRB, 1998. World Reference Base for Soil Resources. FAO, ISRIC & ISSS, World Soil Resources Report 84, Rome, 106 s.
- WRB, 2006. World Reference Base for Soil Resources. A framework for international classification, correlation and communication. FAO, ISRIC & IUSS, World Soil Resources Reports 103, Rome, 133 s.

ZAHVALA ACKNOWLEDGMENT

Mahove je določil prof. dr. Andrej Martinčič, za kar se mu iskreno zahvaljujemo. Hvala tudi sodelavcem Laboratorija za gozdno ekologijo GIS (Mateja Meško, Zvone Stermšek, Magda Špenko in Daniel Žlindra), ki so opravili analizo talnih vzorcev. Zahvaljujemo se recenzentoma za izboljšanje kvalitete prispevka. Raziskava je potekala v okviru raziskovalne naloge »Fitointdikacija lastnosti rastišč in biotska raznovrstnost dinarskih bukovih gozdov« (Z4-3011-0404) in naloge »Pestrost posebnih gozdnih ekosistemov kot kazalnik rastiščnih razmer in gospodarjenja« (V4-0438), ki sta ju financirala Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport in Ministrstvo za gozdarstvo, kmetijstvo in prehrano. Del aktivnosti v pripravljalni fazi študije je bil opravljen tudi v okviru evropskega projekta "NAT-MAN" (Nature-based Management of beech in Europe; 5th EU Framework programme). Zaključne analize in priprava prispevka so potekale v okviru raziskovalne naloge Javne gozdarske službe »Razvoj sonaravnega gospodarjenja in instrumentov gozdarske politike« in Programске skupine za gozdno biologijo, ekologijo in tehnologijo (RS/PS0404-003).

APPENDIX

PRIOLOGE

Priloga 1: Relativna frekvenca pojavljanja vrst po objektih v kompleksih pragozdni rezervat Rajhenavski Rog (P), gospodarski gozd v Snežni jami (G), gospodarski gozd na Preži (PŽ) in na Moravških gredicah (GR).

Appendix 1: Relative frequency of occurrences of species on objects of complexes virgin forest remnant reserve of Rajhenavski Rog (P), managed forest of Snežna jama (G), managed forest of Preža (PŽ) and in managed forest of Moravske gredice (GR).

			P	G	PŽ	GR	MP-1-4	VP-1-7	PS-1-8	MG-1-4	VG-1-9	VG-10-13	VG-14-17	PŽ-1-5	PŽ- 6-10	GR-1-5	GR-6-10
PL	RASTLINA	Sub.	n=19	n=21	n=10	n=10	n=4	n=7	n=8	n=4	n=9	n=4	n=4	n=5	n=5	n=5	n=5
Drevesne vrste																	
D1	Abies alba	T	37	5	0	0	50	29	38	0	0	25	0	0	0	0	0
D2	Abies alba	T	5	10	0	0	0	14	0	0	0	50	0	0	0	0	0
Z2	Abies alba	T	63	81	0	0	75	43	75	50	89	100	75	0	0	0	0
D1	Acer pseudoplatanus	T	0	10	10	0	0	0	0	0	11	0	25	20	0	0	0
G1	Acer pseudoplatanus	T	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
G2	Acer pseudoplatanus	T	11	0	90	10	25	0	13	0	0	0	0	80	100	20	0
Z1	Acer pseudoplatanus	T	21	19	10	0	25	14	25	50	22	0	0	20	0	0	0
Z2	Acer pseudoplatanus	T	58	95	100	40	75	43	63	100	89	100	100	100	100	60	20
D1	Fagus sylvatica	T	74	67	100	90	75	71	75	50	44	100	100	100	100	80	100
D2	Fagus sylvatica	T	26	48	40	80	0	14	50	25	11	100	100	40	40	80	80
G1	Fagus sylvatica	T	58	10	50	30	100	57	38	0	0	50	0	40	60	40	20
G2	Fagus sylvatica	T	63	14	90	10	100	71	38	50	11	0	0	80	100	20	0
Z1	Fagus sylvatica	T	32	33	0	30	75	43	0	50	33	50	0	0	0	0	60
Z2	Fagus sylvatica	T	79	76	90	100	50	86	88	75	67	75	100	100	80	100	100
D1	Picea abies	T	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	20
Z1	Picea abies	T	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Z2	Picea abies	T	0	14	0	40	0	0	0	25	11	0	25	0	0	20	60
D2	Acer obtusatum	T	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
G1	Acer obtusatum	T	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	40	60	0	0
G2	Acer obtusatum	T	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0
G1	Acer campestre	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
G2	Acer campestre	T	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	0
G1	Acer platanoides	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
Z1	Acer platanoides	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
G1	Fraxinus excelsior	T	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
G2	Fraxinus excelsior	T	0	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	100	80	0	0
G1	Ulmus glabra	T	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
G2	Ulmus glabra	T	5	0	70	0	0	14	0	0	0	0	0	80	60	0	0
G2	Carpinus betulus	T	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
Z1	Carpinus betulus	T	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Z2	Carpinus betulus	T	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	20
G2	Prunus avium	T	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
Z1	Prunus avium	T	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Z2	Prunus avium	T	0	0	10	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0
Z2	Betula pendula	T	0	5	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Z2	Fraxinus excelsior	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
Z2	Quercus petraea	T	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20
Z1	Populus tremula	T	0	5	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Z2	Populus tremula	T	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20
Z1	Salix caprea	T	0	10	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0
Z2	Sorbus aucuparia	T	0	10	0	10	0	0	0	0	0	50	0	0	0	20	0
Z1	Tilia cordata	T	0	5	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Z2	Tilia cordata	T	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0
Grmovne vrste																	
G2	Cornus sanguinea	T	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
G2	Cornus mas	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
G2	Corylus avellana	T	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	40	20	0	0
Z2	Corylus avellana	T	5	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	Daphne laureola	T	5	0	20	0	25	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0
Z1	Daphne laureola	T	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
Z2	Daphne laureola	T	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
G1	Daphne mezereum	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	Daphne mezereum	T	16	19	10	0	0	43	0	50	0	50	0	20	0	0	0
Z2	Daphne mezereum	T	11	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z2	Euonymus latifolia	T	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0
G2	Ilex aquifolium	T	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
G2	Ligustrum vulgare	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Z2	Ligustrum vulgare	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
G2	Lonicera alpigena	T	5	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	Lonicera xylosteum	T	5	0	20	0	0	0	13	0	0	0	0	20	20	0	0
Z1	Prunus spinosa	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Z2	Rhamnus fallax	T	0	5	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0
G2	Rosa arvensis	T	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0	0
Z1	Rosa arvensis	T	0	5	20	20	0	0	0	0	0	0	25	20	20	40	0
G2	Rubus fruticosus agg.	T	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20
Z1	Rubus fruticosus agg.	T	0	5	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
Z1	Rubus caesius	T	5	5	0	0	0	14	0	0	11	0	0	0	0	0	0
Z1	Rubus idaeus	T	11	24	0	0	0	29	0	25	33	25	0	0	0	0	0
Z2	Rubus idaeus	T	0	14	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0
Z1	Rubus hirtus	T	0	10	0	0	0	0	0	25	11	0	0	0	0	0	0
Z1	Sambucus ebulus	T	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0
Z1	Sambucus nigra	T	0	14	0	0	0	0	0	0	22	0	25	0	0	0	0
Z2	Sambucus nigra	T	0	10	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0
G2	Viburnum lantana	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
G2	Clematis vitalba	T	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
Z1	Clematis vitalba	T	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	60	20	0	0
Z2	Clematis vitalba	T	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	25	20	0	0	0
Z2	Hedera helix	T	0	5	10	0	0	0	0	0	11	0	0	20	0	0	0
G2	Tamus communis	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
Z1	Tamus communis	T	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0

Mahovne vrste			P	G	PŽ	GR	MP-1-4	VP-1-7	PS-1-8	MG-1-4	VG-1-9	VG-10-13	VG-14-17	PŽ-1-5	PŽ- 6-10	GR- 1-5	GR- 6-10		
M	Atrichum undulatum	T	5	5	0	0	0	14	0	0	0	25	0	0	0	0	0		
M	Brachythecium populeum	S	5	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Brachythecium rutabulum	S	11	0	0	0	0	14	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Brachythecium sp.	S	0	14	0	0	0	0	0	25	11	0	25	0	0	0	0		
M	Brachythecium sp.	LO	5	10	0	0	0	14	0	25	0	0	25	0	0	0	0		
M	Brachythecium velutinum	S	11	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Brachythecium velutinum	LO	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0		
M	Bryum sp.	S	0	5	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0		
M	Chiloscyphus profundus	LO	0	5	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0		
M	Ctenidium molluscum	S	68	57	60	0	50	86	63	75	44	100	25	80	40	0	0		
M	Ctenidium molluscum	LO	11	0	0	0	0	14	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Eurhynchium angustirete	S	5	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Eurhynchium angustirete	LO	5	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Fissidens dubius	S	47	29	0	0	25	43	63	50	22	50	0	0	0	0	0		
M	Fissidens taxifolius s. tax.	S	11	5	0	0	25	14	0	0	0	0	25	0	0	0	0		
M	Fissidens taxifolius s. tax.	T	0	10	0	0	0	0	0	11	25	0	0	0	0	0	0		
M	Homalothecium philippeanum	S	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0		
M	Homalothecium sericeum	S	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0		
M	Hypnum cupressiforme	LO	37	14	0	10	25	57	25	25	22	0	0	0	0	20	0		
M	Hypnum cupressiforme	S	37	0	10	0	25	57	25	0	0	0	0	20	0	0	0		
M	Isoetecium alopecuroides	S	42	29	10	0	0	57	50	0	22	75	25	20	0	0	0		
M	Isoetecium alopecuroides	K	0	10	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0		
M	Metzgeria conjugata	S	5	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Metzgeria furcata	K	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0		
M	Mnium marginatum	T	0	5	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0		
M	Neckera complanata	S	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0		
M	Neckera crispa	S	16	19	0	0	0	29	13	25	11	50	0	0	0	0	0		
M	Plagiochila asplenoides	S	16	24	0	0	0	43	0	0	33	25	25	0	0	0	0		
M	Plagiochila asplenoides	T	0	5	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0		
M	Plagiochila porelioides	S	21	10	0	0	0	29	25	25	0	0	25	0	0	0	0		
M	Plagiommium rostratum	S	5	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Plagiommium undulatum	S	16	0	0	0	0	14	25	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Plagiothecium sp.	I	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0		
M	Porella platyphylla	S	5	0	20	0	0	14	0	0	0	0	0	40	0	0	0		
M	Pterigynandrum filiforme	LO	5	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Pterigynandrum filiforme var. majus	K	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0		
M	Radula complanata	K	0	5	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0		
M	Radula complanata	S	0	5	10	0	0	0	0	0	0	25	0	20	0	0	0		
M	Rhizomnium punctatum	LO	5	5	0	0	0	14	0	0	0	0	25	0	0	0	0		
M	Rhizomnium punctatum	M	11	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Rhynchoszegium murale	S	11	0	0	0	0	14	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Rhytidiadelphus loreus	S	5	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0		
M	Scapania sp.	S	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0		
M	Thuidium tamariscinum	S	11	5	0	0	0	29	0	25	0	0	0	0	0	0	0		
M	Tortella tortuosa	S	37	29	30	0	25	71	13	75	11	25	25	20	40	0	0		

Substrat: T – tla; S – skala; LO – lesni ostanki, I – iglice, K – korenčnik.

Substrata: T – soil, S – rock, LO – dead wood, I – needles, K – tree base

Priloga 2: Globine plasti, vrednosti pH, merjene v vodi (H_2O) in kalcijevem kloridu ($CaCl_2$), vsebnosti organske snovi (humus), karbonatov ($CaCO_3$) in celokupnega dušika (N), razmerja med organskim ogljikom in celokupnim dušikom (C_{org}/N) ter vsebnosti peska in glina v talnih vzorcih, odvzetih iz profilov tipične rendzine (PŽ-rr), rjave rendzine na prehodu v rjava pokarbonatna tla (P-rr/rp) tipičnih rjavih pokarbonatnih tal (G-rp), lesiviranih rjavih pokarbonatnih tal (P-rp_s) in izpranih pokarbonatnih tal (PŽ-ip)

Appendix 2: Depths of soil layers, pH values, measured in water (H_2O) and in calcium chloride ($CaCl_2$), contents of organic matter (Humus), carbonates ($CaCO_3$), total nitrogen (N), ratio between organic carbon and total nitrogen (C_{org}/N), contents of sand and clay for soil samples taken from the representative profiles of typical rendzina (PŽ-rr), brown rendzina in transition to eutric cambisol (P-rr/rp), typical eutric cambisol (G-rp), eutric cambisol with initial luvic properties (P-rp_s) and luvisol (PŽ-ip) on limestones and dolomites

Profil	Plast	Globina	pH	pH	Humus	CaCO ₃	N	C _{org} /N	Pesek	Glina
Profile	Layer	Depth	(H ₂ O)	(CaCl ₂)					Sand	Clay
		(cm)			(%)	(%)	(%)		(%)	(%)
PŽ-rr	O _{1f}	5-1/0	5,05	4,64	76,3	0,00	1,134	39,0		
PŽ-rr	O _f	1/0-0	5,21	4,85	52,6	0,00	1,341	22,7		
PŽ-rr	O _h A _h	0-3	5,16	4,94	27,2	0,00	0,401	39,4		
PŽ-rr	A _h /C	3-10	6,01	5,59	12,8	0,21	0,221	33,7	4,76	46,28
PŽ-rr	C A _h	10-18/22	6,91	6,60	7,5	0,20	0,215	20,2	1,87	57,94
P-rr/rp	O ₁	3/5-1/2	5,72	5,20	78,1	0,00	1,300	34,8		
P-rr/rp	O _f	1/2-0	5,77	5,29	54,7	0,00	1,110	28,6		
P-rr/rp	O _h A _h	0-1/3	5,70	5,12	32,3	0,00	0,850	22,1		
P-rr/rp	A _h	1/3-10/15	5,58	4,96	23,9	0,00	0,596	23,3		
P-rr/rp	A _h B _{rz}	10/15-20	5,87	5,27	13,0	0,00	0,352	21,5		
P-rr/rp	B _{rz}	20-20/40	6,60	5,85	4,2	0,08	0,174	14,2	4,76	32,97
P-rr/rp	CB _{rz}	20/40-25/55	7,34	6,79	3,8	0,15	0,180	12,3	3,60	37,20
G-rp _t	O ₁	6/3-1/2	6,13	5,50	80,0	0,25	1,270	36,6		
G-rp _t	O _f	1/2-0	6,28	5,67	62,8	0,69	1,165	31,3		
G-rp _t	O _h A _h	0-1/3	7,45	6,79	23,6	4,24	0,847	16,2		
G-rp _t	A _h	1/3-4/8	7,65	6,95	17,1	5,00	0,682	14,5		
G-rp _t	A _h B _{rz}	4/8-10/13	7,60	6,88	11,7	4,44	0,508	13,4		
G-rp _t	Brz/C	10/13-30	7,50	6,99	8,4	6,53	0,400	12,2	5,96	35,02
G-rp _t	CB _{rz}	30+55	7,99	7,40	2,6	47,37	0,141	10,8		
P-rp _s	O ₁	3/5-0/2	6,02	5,37	71,7	0,30	1,085	38,3		
P-rp _s	O _f	0/2-0	5,86	5,23	45,3	0,02	0,877	29,9		
P-rp _s	A _h	0-1/6	5,52	4,83	13,7	0,00	0,502	15,8		
P-rp _s	A _h B _{rz}	1/6-3/8	5,37	4,61	8,8	0,00	0,365	13,9	13,59	18,51
P-rp _s	B _{rz} /E ₁	3/8-30	5,77	4,80	2,8	0,00	0,148	11,0	3,19	28,60
P-rp _s	B _{rz} /E ₂	30-60	6,05	4,95	1,7	0,00	0,103	9,8	0,49	25,85
P-rp _s	B _{rz} /E ₃	60-80	6,01	4,91	1,3	0,04	0,089	8,6	1,37	26,72
P-rp _s	CB _t	80-115	7,92	7,21	1,9	2,45	0,122	8,9	3,27	36,52
PŽ-ip	Ol _f	3/4-1/0	5,03	4,41	71,5	0,00	1,233	33,7		
PŽ-ip	Of	1/0-0	5,26	4,93	58,6	0,00	1,411	24,1		
PŽ-ip	O _h A _h	0-1/2	5,45	4,90	14,5	0,00	0,218	38,5		
PŽ-ip	A _h	1/2-3/6	5,48	4,79	6,7	0,00	0,220	17,7	2,11	34,86
PŽ-ip	A _h E	3/6-10	5,91	5,16	4,0	0,40	0,176	13,1	2,64	34,02
PŽ-ip	E	10-25	6,00	5,13	2,1	0,20	0,101	11,9	0,36	44,48
PŽ-ip	B _t /C	25-45	6,45	5,78	1,7	0,41	0,080	12,3	0,26	60,55
PŽ-ip	C B _t	45-55/60	7,22	6,66	2,0	0,00	0,082	14,0	0,09	70,67

Priloga 3: Vsebnost izmenljivih (kalcijevih, magnezijevih, kalijevih, aluminijevih, železovih, manganovih, vodikovih) kationov, vsote izmenljivih kislih (S_A) in bazičnih (S_B) kationov, kationske izmenljive kapacitete (KIK) in stopnje nasičenosti z izmenljivimi bazami (BS) talnih vzorcev, odvzetih iz reprezentančnih profilov

Appendix 3: Contents of exchangeable cations, the sum of basic exchangeable cations (S_B), the sum of acid exchangeable cations (S_A), cation exchange capacity (KIK), base saturation degree (BS) of soil samples taken from the representative profiles

Profil Profile	Plast Layer	Ca	Mg	K	S_B	Al	Fe	Mn	H	S_A	KIK	BS
		cmol (+) / kg tal										%
PŽ-rr	O _h A _h	44,87	2,20	0,64	47,71	0,18	0,02	1,96	0,00	2,16	49,87	95,7
PŽ-rr	A _h /C	38,78	1,12	0,21	40,11	0,00	0,00	0,28	0,00	0,28	40,39	99,3
PŽ-rr	C A _h	43,13	0,86	0,19	44,19	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	44,21	99,9
P-rr/rp	O _h A _h	41,94	2,18	0,83	44,96	0,21	0,00	0,91	0,00	1,12	46,08	97,6
P-rr/rp	A _h	31,88	1,15	0,36	33,39	0,45	0,01	0,77	0,00	1,23	34,62	96,4
P-rr/rp	A _h B _{tz}	22,76	0,78	0,23	23,77	0,32	0,01	0,53	0,00	0,86	24,63	96,5
P-rr/rp	B _{tz}	17,44	0,65	0,20	18,30	0,10	0,01	0,14	0,00	0,25	18,55	98,6
P-rr/rp	CB _{tz}	23,33	0,60	0,22	24,15	0,03	0,00	0,03	0,00	0,06	24,20	99,8
G-rp _t	O _h A _h	53,49	13,25	0,41	67,15	0,09	0,00	0,16	0,00	0,25	67,40	99,6
G-rp _t	A _h	47,02	11,88	0,32	59,22	0,01	0,00	0,06	0,00	0,07	59,29	99,9
G-rp _t	A _h B _{tz}	39,19	9,97	0,21	49,38	0,04	0,00	0,02	0,00	0,07	49,44	99,9
G-rp _t	Brz/C	32,75	8,66	0,15	41,56	0,02	0,01	0,01	0,00	0,03	41,59	99,9
G-rp _t	CB _{tz}	16,37	5,24	0,09	21,69	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	21,70	100
P-rp _s	A _h	18,50	1,23	0,38	20,11	0,56	0,00	0,71	0,02	1,29	21,40	94,0
P-rp _s	A _h B _{tz}	11,22	0,81	0,29	12,32	1,06	0,01	0,51	0,00	1,58	13,90	88,6
P-rp _s	B _{tz} /E ₁	5,48	0,55	0,15	6,18	0,92	0,01	0,13	0,00	1,06	7,24	85,3
P-rp _s	B _{tz} /E ₂	5,96	0,74	0,16	6,86	0,46	0,00	0,11	0,00	0,57	7,43	92,4
P-rp _s	B _{tz} /E ₃	6,83	0,58	0,16	7,58	0,45	0,00	0,12	0,00	0,57	8,15	93,0
P-rp _s	CB _t	33,95	0,65	0,34	34,94	0,07	0,00	0,01	0,00	0,08	35,02	99,8
PŽ-ip	A _h	12,43	3,08	0,27	15,78	0,57	0,01	0,55	0,74	1,86	17,64	89,4
PŽ-ip	A _h E	11,72	3,12	0,11	14,94	0,13	0,00	0,10	0,00	0,23	15,17	98,5
PŽ-ip	E	10,11	4,14	0,10	14,35	0,07	0,00	0,04	0,39	0,50	14,85	96,6
PŽ-ip	B/C	14,22	7,23	0,15	21,60	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	21,63	99,9
PŽ-ip	C B _t	19,42	10,38	0,19	29,99	0,02	0,01	0,00	0,00	0,03	30,02	99,9