

Pomen ohranjenih gozdov v kmetijski krajini spodnjih Goriških Brd

Importance of Preserved Forests in Agricultural Landscape of the Lower Goriška Brda

Kristjan POBERAJ*, Janez PIRNAT**

Izvilleček:

Poberaj, K., Pirnat, J.: Pomen ohranjenih gozdov v kmetijski krajini spodnjih Goriških Brd. Gozdarski vestnik, št. 4/2001. V slovenščini, s povzetkom v angleščini, cit. lit. 20. Prevod v angleščino: Eva Naglič.

Spodnja Goriška Brda predstavljajo kmetijsko krajino v skrajno zahodnem delu Slovenije. Ugodna klima omogoča razvoj vinogradništva. Lastniki zemljišč zato želijo krčiti površine ohranjenih gozdov, da bi pridobili nove površine za vinograde.

V raziskavi smo s pomočjo ortofoto posnetkov in orodij geografskih informacijskih sistemov ter z ogledi na terenu ugotovili površino ter razporeditev gozda in različnih sestojnih tipov. V spodnjih Brdih je le slabih 28 % gozdov, ohranjenih gozdov pa je le dobrih 7 % skupne površine in še ti so v prostoru neugodno razporejeni. Ohranjeni gozdovi imajo številne funkcije, zato jih bo potrebno v prihodnje dosledno zaščititi.

Ključne besede: raba prostora, večnamenska vloga gozda, ohranjeni gozd, funkcije gozdov, geografski informacijski sistem, kmetijska krajina, spodnja Goriška Brda.

Abstract:

Poberaj, K., Pirnat, J.: Importance of Preserved Forests in Agricultural Landscape of the Lower Goriška Brda. Gozdarski vestnik, No. 4/2001. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 20. Translated into English by the Eva Naglič.

The Lower Goriška Brda are an agricultural landscape situated in the extreme western part of Slovenia. The mild climate allows the development of its wine-growing culture. The land owners intend to clear the areas of preserved forests to gain new areas for their vineyards.

With a use of an areal orthophotography and GIS tools we have established the areas and spatial distribution of forests and their different stand types. Forests in the Lower Brda cover scarcely 28 % of the area, whereas the preserved forests with unfavourable spatial distribution represent only 7 % of the total area. The preserved forests have different functions and they need to be strictly protected in the future.

Key words: preserved forest, forest functions, GIS, agricultural landscape, Lower Goriška Brda.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Spodnja Brda so kmetijska krajina, ki sodi v skrajni zahodni del goriške mezoregije (PLUT 1999). Od okolice se loči po geoloških in geografskih značilnostih ter po drugačni kmetijski rabi. Zajema deset manjših katastrskih občin s skupno površino 3.918 ha, od katere obsega gozd 1.090 ha.

Spodnja Brda so del zelo obremenjene vinogradniške kmetijske krajine, kjer se še zlasti v zadnjih letih pojavljajo velike težnje po posegih v gozdni prostor za potrebe vinogradništva. Gozdnatost je v povprečju le okoli 28-odstotna, v nekaterih katastrskih občinah pa niti 5-odstotna, večina gozdov ima popolnoma spremenjeno drevesno sestavo. Za to območje tudi ne obstaja sestojna karta in do sedaj razen načelno še niso bile ovrednotene funkcije posameznih sestojev. Za dobro gospodarjenje na tem območju bi potrebovali tudi konkretnije kriterije in strokovne podlage pri izdajanju soglasij za posege v gozdni prostor. Vprašanja, ki so povezana s krčenjem gozdnih ostankov z ohranjenjo naravno drevesno sestavo, je potrebno argumentirano in celovito predstaviti javnosti. Zavod za gozdove Slovenije je že zastavil določene aktivnosti v tej smeri. V letu 1998 so dokončali pilotno raziskavo (PAPEŽ et al. 1998), v kateri so na primeru katastrske občine Kozana (oddelek 6 in 7, GGE Brda) opredelili konkretnjša merila za dolo-

* K. P., dipl. inž. gozd., ZGS, OE Tolmin, Tumov drevored 17, 5220 Tolmin, SLO

** doc. dr. J. P., univ. dipl. inž. gozd., BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

čanje pomembnosti gozdnih ostankov za to območje.

Namen raziskave je bil iz ortofoto posnetkov določiti površino in razpored gozdnih ostankov, določiti sestojne tipe ter ugotoviti površino in razpored sestojev z ohranjeno naravno drevesno sestavo, ki je pomembna za ohranjanje biotske pestrosti v tej krajini. Namen naloge je bil tudi ugotoviti, katere funkcije ti gozdovi opravljajo. To bi bila podlaga za razglasitev gozdov s posebnim namenom v občini Brda.

2 SPLOŠEN OPIS SPODNJIH BRD

2 GENERAL DESCRIPTION OF THE LOWER BRDA

Goriška Brda so posebna naravnogeografska regija v zahodnem delu Slovenije ob meji z Italijo (OROŽEN-ADAMIČ et al. 1995). S treh strani so Brda izrazito naravno omejena. Na severu jih obdaja veliko sleme Sabotina in Korade. Na zahodu poteka naravna meja ob Idriji, na vzhodu pa ob Soči. Manj izrazita je meja na jugu, kjer briško gričevje postopno prehaja v Furlansko nižino. Celotna Brda niso enotna, ločimo zgornja in spodnja. Razlikujejo se po geološki podlagi, kakovosti tal in po kulturah. V spodnjih Brdih uspeva gozd le na majhnih, med seboj ločenih površinah, v zgornjih Brdih pa je zaradi močnega izseljevanja prebivalstva v zadnjih dvajsetih, tridesetih letih gozd vse bolj napredoval. Spodnja Brda so iz istega razloga gosteje naseljena. Pod spodnja Brda spada deset katastrskih občin, območje je razdeljeno tudi med štirinajst gozdnogospodarskih oddelkov (preglednica 1) v gospodarski enoti Brda.

Geološka osnova so skladi eocenskega fliša, peščenjaka in mehkega laporja. Kredna podlaga prihaja na dan le na obrobju Sabotina, kjer so apneniške plasti (apneniški laporji, peščenjaki in konglomerati) močno razgaljene in dobro izražene (VIŠER 1954).

Spodnja Brda se tudi po petrografski razporeditvi kamenin ločijo od zgornjih Brd. Fliš, ki je pri Medani, Vipolžah in Dobrovem še zelo drobne strukture in brez primešanega grobega materiala, se proti severu naglo slabša in med laporje se vrinjajo apneniške plasti. Rodovitna tla so tukaj skoraj povsem izprana in marsikje je že razgaljena kameninska podlaga. Drugače je v spodnjih Brdih, kjer flišne plasti na površju hitro razpadajo in ustvarjajo rodovitna tla, vendar tudi vodna erozija v njih hitro napreduje. Prevladujoča talna tipa v tukajšnjih gozdovih sta evtrična in distrična rjava tla. Površje spodnjih Brd je iz nizkega sveta, ki dosega na dnu dolin mestoma komaj 54 m n.v. Med številnimi dolinami se enakomerno dvigajo napeti in široko ploščati hrbti z višinami od 160 do 270 m. Brda ležijo le dobrih 20 km od

Preglednica 1: Razporeditev oddelkov v katastrskih občinah

Table 1: The distribution of forest sections in cadastral communities

Katastrska občina Cadastral community	Oddelek Section	Površina (ha) Area (ha)
Vipolže	odd. 1	224,71
Medana	odd. 2	328,8
Biljana	odd. 3	976,61
	odd. 4	
Neblo	odd. 5	419,27
Kozana	odd. 6	371,17
	odd. 7	
Cerovo	odd. 8	462,87
	odd. 9	
Kojško	odd. 10	486
	odd. 11	
Šmartno	odd. 19	307,81
Vedrijan	odd. 20	179,32
Višnjevik	ods. 21c	161,89

morja, do njega ni nobene pregrade, tako da je območje pod velikim vplivom mediteranskega podnebja (OGRIN 1997). Zime so zaradi tega zelo mile. Najhladnejši mesec je januar s povprečno temperaturo okrog 30° C. Pole-tja so zelo vroča, s povprečnimi julijskimi temperaturami med 23 in 24° C (VIŠER 1954). Povprečna letna temperatura v spodnjih Brdih je 13 do 14° C. Povprečna letna količina padavin je približno 1.540 mm/m². Najmanj padavin pade v prvih treh mesecih leta, in sicer 92 do 102 mm, največ pa junija in julija, 135 do 141 mm, ter od septembra do novembra, 162 do 168 mm/m².

Spodnja Brda so zelo gosto poseljena pokrajina, saj je gostota prebivalstva leta 1981 znašala 110 ljudi na 1 km². Vendar je aktivnih prebivalcev, zaposlenih v primarnem sektorju, le dobrih 11 %; večina prebivalcev dela v bližnji Novi Gorici in se s kmetijstvom ukvarja kot z dopolnilno dejavnostjo. Kmetijstvo je tukaj skoraj povsem usmerjeno v vinogradništvo in manj v sadjarstvo. Vinogradništvo je še sedaj vse bolj pomembna in perspektivna kmetijska dejavnost. Odsev teh razmer je tudi zelo intenzivno gospodarjenje z gozdovi, predvsem zaradi velikih potreb po vinogradniškem kolju. Nekoč bujne hrastove in kostanjeve gozdove so skoraj povsem izkrčili oziroma po letu 1880 tudi nadomestili z robinijo; prvotni gozd se je do danes ohranil le kot med seboj ločeni ostanki gozda na dnu grap, na strmejših severnih pobočjih ter na peščenih, za kmetijstvo neuporabnih tleh. Sedaj je v spodnjih Brdih gozdnatost le še 28-odstotna, večina sestojev je robinijevih s panjevskim načinom gospodarjenja. Sestojev z ohranjeno naravno drevesno sestavo je 280 ha, kar predstavlja le 26 % površine vseh gozdov v spodnjih Brdih in še ti so v degradirani obliki zaradi panjevskega načina gospodarjenja ter steljarjenja (PAPEŽ et al. 1998). Prevladujoča gozdna združba je *Seslerio-Qercetum* oziroma gozd gradna in jesenske vilovine.

3 METODE DELA

3 WORKING METHODS

3.1 Površina gozda

3.1 Forest area

Površino gozda smo ugotovili s pomočjo ekranske digitalizacije gozdnega roba z digitalnih ortofoto posnetkov DOF 5. Površine, pri katerih z ortofoto posnetkov ni bilo razvidno, katera kultura jih porašča, smo preverili na terenu. Za zaslonko digitalizacijo smo uporabljali program MapInfo Professional 5.0. Vgrajena analitična orodja omogočajo izdelavo različnih prikazov podatkov, od tematskih kart do tabelaričnih prikazov ter prikazov v obliki grafov (GLAVAN 1998). Tako pridobljene podatke smo nadalje prostorsko obdelali s pomočjo programskega paketa geografskega informacijskega paketa IDRISI 32 (EASTMAN 1997), da bi dobili podatke o medsebojni oddaljenosti in prostorskem razporedu posameznih gozdnih zaplat v kmetijski matici.

Kot osnovo pri razmejitvi obdelanih kmetijskih površin, kmetijskih zemljišč v zaraščanju in gozda smo upoštevali izhodišča Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (1998).

Razmejitev med gozdom in obdelano kmetijsko površino:

Za gozd štejemo skupine gozdnega drevja, večje od 5 arov (Zakon o gozdovih, 1993), glede na to se recipročno upošteva, da se iz gozda izločijo ekstenzivne kmetijske površine, večje od 5 arov, ter intenzivne kmetijske površine, večje od 1 ara. Ker je v spodnjih Brdih zelo malo ohranjenih večjih gozdnih ostankov in ker nekatere funkcije opravljajo tudi manjše skupine drevja, smo v raziskavi upoštevali tudi te.

Razmejitve kmetijskih zemljišč v zaraščanju:

Na splošno je zemljišče v zaraščanju zemljišče, ki se okvirno vsaj pet let ne rabi več v kmetijske namene in ki je v sekundarnem naravnem razvoju vegetacije z gozdnim drevjem ali grmovjem zaraščeno 25-75-odstotno, pri čemer vladajoče in sovladajoče drevje ne presega 10 cm. Vendar v spodnjih Brdih tega ne moremo dobesedno upoštevati, saj je robinija s premerom 10 cm že zrela za posek in iz nje dobimo vinogradniško kolje. Zato smo v primeru površine, ki se zarašča z robinijo, kot zemljišče v zaraščanju upoštevali le tam, kjer robinija še ni presegla razvojne faze gošče.

Slika 1: V goriških brdih se kmetijske površine še vedno širijo, predvsem na račun gozda

Figure 1: Deforestation in Goriška Brda is still present in order to obtain new agricultural areas



3.2 Drevesna sestava

3.2 Structure of trees

Ko smo izločali gozdne zaplate na ortofoto posnetkih, smo na terenu za vsako gozdno površino posebej določili, katere drevesne vrste na njej uspevajo. Gozd v spodnjih Brdih smo razčlenili na devet različnih tipov:

- sestoji, v katerih prevladuje umetno vnesena robinija (*Robinia pseudacacia*) nad 70 %;
- mešani sestoji hrasta (*Quercus petraea*), črnega gabra (*Ostrya carpinifolia*), domačega kostanja (*Castanea sativa*) in robinije (*Robinia pseudacacia*) naravnega nastanka; drevesna sestava je spremenjena;
- sestoji naravnega izvora, v katerih prevladuje hrast (*Quercus petraea*) nad 70 %;
- sestoji naravnega izvora, v katerih prevladuje črni gaber (*Ostrya carpinifolia*) nad 70 % oziroma je črni gaber mešan s kostanjem (*Castanea sativa*); panjevski sestoji trdih listavcev;
- sestoji, v katerih prevladujejo umetno zasajeni iglavci: črni bor (*Pinus nigra*) ali evropski macesen (*Larix decidua*) nad 70 %;
- sestoji naravnega izvora, v katerih prevladuje domači kostanj (*Castanea sativa*) nad 70 %;
- mešani sestoji naravnega izvora, v katerih prevladujeta hrast (*Quercus petraea*) in črni gaber (*Ostrya carpinifolia*) nad 70 %; hrast, mešan s trdimi listavci;
- mešani sestoji naravnega izvora, v katerih prevladujeta hrast (*Quercus petraea*) in domači kostanj (*Castanea sativa*);

- mešani sestoji naravnega izvora, v katerih prevladujejo hrast (*Quercus petraea*) in mehki listavci: črna jelša (*Alnus glutinosa*), lipa (*Tilia platyphyllos*), beli topol (*Populus alba*) ter nekateri drugi.

Razčlenili smo še nekatere negozdne objekte:

- negozd: v to kategorijo spadajo vse kmetijske površine, vasi, ceste in podobno;
- krčitve: sem spadajo površine, na katerih se iz aeroposnetkov iz leta 1996 vidi, da so gozdne površine, vendar so bile v kasnejšem času izkrčene zaradi različnih vzrokov;
- kmetijske površine v zaraščanju.

Teh dvanajst tipov površin smo vrisali na karto, ki smo jo izdelali z digitaliziranjem gozdnega roba, tako da smo dobili sestojno karto oziroma karto razširjenosti drevesnih vrst v spodnjih Brdih. S pomočjo modulov v programu MapInfo smo ugotovili točne površine različnih sestojev. Na podlagi teh pa smo ugotovili, kolikšen delež gozdov ima še relativno ohranjeno naravno drevesno sestavo.

4 REZULTATI

4 RESULTS

4.1 Površina in prostorski razpored gozda

4.1 Forest area and spatial distribution of forest

Posamezni tipi gozda so po prostoru različno porazdeljeni, saj so spodnja Brda zelo heterogena. Tako na primer najdemo sestoje kostanja na dveh med seboj nekoliko ločenih območjih, v oddelkih 4, 5, 20, 21c ter v oddelkih 7, 8 in 10. Čistih kostenjavih sestojev je le dobrih 8,5 ha, kar ni veliko

Preglednica 2: Površine različnih tipov gozdov po oddelkih (v ha)
Table 2: Areas of different forest types (in ha)

Oddenek Section	Ng	Krč	z	g1	g2	g3	g4	g5	g6	g7	g8	g9
1	212,10		2,79	9,82								
2	277,70		1,60	48,78		0,72						
3	423,86	0,08	2,74	153,58		2,24		1,91		1,28		
4	319,22	0,87	0,23	62,34		6,15	0,80		0,78	0,53		
5	302,07		1,78	91,76		7,70				3,39	7,09	5,84
6	103,08	0,21	0,40	38,71		1,74	0,27			1,74	0,80	
7	131,98		1,29	54,65		20,75	1,33		2,09	9,65	1,92	0,56
8	144,70	0,35	0,65	39,12		4,42			0,96			
9	206,13	3,00		49,89		13,17				0,48		
10	195,32		2,08	57,97		7,72	0,33		0,54	22,55		
11	84,69		0,57	52,35		6,03				55,85		
19	208,88		1,39	48,32	41,34	2,75				5,13		
20	99,51			27,74	10,97	4,86			0,58	35,66		
21c	92,08			19,03		31,10		0,20	3,56	8,00		
Skupaj Total	2.801,32	4,51	15,52	754,06	52,31	109,35	2,73	2,11	8,51		9,81	6,84

Legenda / Legend:

Ng - negozdne površine / non forest areas

Krč - krčitve po letu 1996 / cleared areas after the year 1996

z - površine v zaraščanju / overgrown areas

g1 - panjevski sestoji robinije / coppice stands of robinia

g2 - mešani raznodobni sestoji / mixed uneven-aged stands

g3 - hrastovi sestoji / oak stands

g4 - panjevski sestoji listavcev / coppice stands of broadleaved trees

g5 - nasadi iglavcev / planted coniferous trees

g6 - kostenjevi sestoji / chestnut stands

g7 - hrast, mešan s trdimi listavci / oak mixed with hard broadleaved trees

g8 - hrast, mešan s kostenjem / oak and chestnut stands

g9 - hrast, mešan z mehkiimi listavci / oak mixed with soft broadleaved trees

v primerjavi s celotno površino gozda v spodnjih Brdih. Delež kostanja nekoliko popravijo še sestoje, kjer sta mešana hrast in kostanj; teh je slabih 10 ha.

Hrast najdemo skoraj povsod. Ni ga le v oddelku 1, ki je najjužnejši in je že povsem v ravninskem delu Brd oziroma spada že v Furlansko nižino. Ta del je že od nekdaj najbolj obremenjen s kmetijstvom in skoraj v celoti brez gozda. Čeprav je hrast skoraj v vseh oddelkih, ni čistih hrastovih sestojev nikjer dosti več kot polovica površine gozdov (50,3 % v oddelku 21c); skupno pa jih je 109,35 ha. Hrast najdemo tudi v kombinaciji z gabrom, kostanjem, mehkiimi listavci in robinijo. Sestoje s hrastom in drugimi drevesnimi vrstami najdemo največ v severnem delu, v oddelkih 5, 10, 11, 19, 20 in 21c, ki mejijo na zgornja Brda; ta so v večini poraščena z gozdovi gabra, ki je zarasel nekdanje pašnike.

Robinija je najbolj razširjena drevesna vrsta v spodnjih Brdih. Najdemo jo povsod, še najmanj jo je v oddelkih, ki mejijo na zgornja Brda, in sicer v oddelku 10 65,1 %, v oddelku 11 45,8 %, v oddelku 19 49,5 %, v oddelku 20 34,7 % ter v oddelku 21c 30,7 %. Največ pa je robinije v južnih oddelkih, ki mejijo na Furlansko nižino, kjer jo je 100 % v oddelku 1, 98,5 % v oddelku 2 in 96,6 % v oddelku 3. V tem območju so jo okrog leta 1890 tudi najprej začeli saditi. Robinijevi sestoje so skoraj izključno čisti, le v oddelkih 19 in 20 jo najdemo pomešano s hrastom in gabrom.

V spodnjih Brdih najdemo tudi sestoje črne jelše, belega topola in lipe. Vsem tem drevesnim vrstam pa je primešan hrast. Jelšo, topol in lipo najdemo v dolini potoka Koren na zahodnem delu Brd ob meji z Italijo. Takih sestojev je razmeroma zelo malo, saj jih je vsega skupaj le dobrih 6 ha. Posamična drevesa belega topola in lipe najdemo skoraj po vseh Brdih, ponavadi posajena v vaseh in ob cestah, tako da jih ne moremo šteti kot gozd, vseeno pa so pomembna, saj tudi ta opravljajo nekatere funkcije.

V bližini Dobrova je tudi nasad macesnov in umetno zasnovan sesto črnega bora. Podoben sesto črnega bora lahko najdemo tudi v bližini vasi Gradno v oddelku 21c. Vsi ti trije sestoje so zelo majhni in vsak zase ne pokriva niti površine enega hektara, skupaj pa imajo površino 2,11 ha.

Poleg gozda, ki ga je v štirinajstih oddelkih spodnjih Brd skupno 1089,98 ha, pa je tukaj še 2822,07 ha negozdnih površin, od katerih se jih v gozd zopet zarašča 15,82 ha. Površin, ki so bile izkrcene po letu 1996, pa je 5,23 ha.

Preglednica 3: Sprememba površine gozda v času za posamezne katastrske občine (v ha)
(Vir: Gozdnogospodarski načrt, enota Brda, 1992-2001)
Table 3: Temporal changes in forest areas for different cadastral communities (in ha)
(Source: Gozdnogospodarski načrt, enota Brda, 1992-2001)

Katastrska občina Cadastral community	Leto / Year						Vsa površina Total area
	1830	1900	1975	1982	1992	1999	
Vipolže	13	13	12,38	8,09	7,87	9,82	224,17
Medana	59	59	58,36	43,61	43,61	49,50	328,80
Biljana	194	194	228,88	210,66	210,65	229,61	976,61
Neblo	109	109	107,48	102,79	102,79	115,42	419,27
Kozana	61	61	120,82	67,96	67,96	134,21	371,17
Cerovo	70	70	137,86	117,86	117,85	108,04	462,87
Kojsko	30	65	143,12	127,08	126,46	203,61	486,00
Šmartno	41	41	109,64	91,70	91,70	97,72	307,81
Vedrijan	26	26	65,33	43,61	55,54	79,81	179,32
Višnjevik	125*	125*	149,92*	140,30*	144,29*	61,89	161,89
Skupaj / Total	728*	763*	1.133,79*	953,66*	968,72*	1.089,98	3.918,45

* Oddelek 21 (k.o. Višnjevik) je v letih 1830-1992 prikazan v celotni površini, za leto 1999 pa le njegov odsek 21c, ki edini sodi v spodnja Brda

* The whole section 21 (Cadastral community Višnjevik) is shown for the years 1830 - 1992, whereas for the year 1999 only part 21c is given since only this part belongs to the lower Brda

4.2 Primerjava sedanjega in preteklega stanja

4.2 Comparison of present and past situations

Tako lahko primerjavo gozdnosti naredimo le za ostale katastrske občine. V celoti vzeto se gozdnost v spodnjih Brdih vsaj zadnjih 170 letih praktično nenehno povečuje.

Katastrska občina <i>Cadastral community</i>	Ohranjeni sestoji <i>Preserved stands</i> (ha)	Vsi sestoji <i>All stands</i> (ha)	Ohranjeni sestoji <i>Preserved stands</i> (%)
Vipolže	0,00	9,82	0
Medana	0,72	49,50	1,45
Biljana	11,78	229,61	5,13
Neblo	23,66	115,42	20,50
Kozana	40,85	134,21	30,44
Cerovo	19,03	108,04	17,61
Kojško	93,02	203,34	45,75
Šmartno	7,88	97,54	8,08
Vedrjan	41,10	79,81	51,50
Višnjevik	42,66	61,89	68,93
Skupaj / <i>Total</i>	281,50	1089,18	25,83

Preglednica 4: Površine in deleži ohranjenih sestojev po katastrskih občinah

Table 4: Areas and percentages of preserved forest stands in cadastral communities

Površinski razredi (ha) <i>Area classes (ha)</i>	Število gozdnih zaplat <i>No. of forest patches</i>	Povprečna površina (ha) <i>Average area (ha)</i>
10,0-49,99	5	29,30
5,0-9,99	8	6,72
1,0-4,99	37	1,69
< 1,00	55	0,52
Skupaj / <i>Total</i>	114	

Preglednica 5: Razpored ohranjenih gozdnih zaplat v obravnavanem področju po velikostnih razredih (v ha)

Table 5: Distribution of preserved forest patches in a study area according to area classes (in ha)

Med ohranjene sestoje spadajo hrastovi sestoji, panjevski sestoji trdih listavcev, kostanjevi sestoji, sestoji hrasta, mešanega s trdimi listavci, sestoji hrasta, mešanega s kostanjem, ter sestoji hrasta, mešanega z mehkiimi listavci.

Zaplate ohranjenih sestojev predstavljajo t. i. stopne kamne v agrarni krajini; ti omogočajo migracijo številnih gozdnih vrst iz širše okolice. Omrežje ohranjenih gozdov sestavlja t. i. hrbtenico naravne vegetacije, ki je svojevrsten kazalec sprememb v okoliški kmetijski matici (PIRNAT 2000). Zato so poleg celotne površine ohranjenih gozdov zanimive tudi ugotovitve, kako velike so zaplate ohranjenih gozdov in kako so razporejene v prostoru. Te značilnosti smo določili s pomočjo geografskega informacijskega sistema in jih prikazujemo v preglednicah 5 in 6.

Površinski razpored ohranjenih gozdov ni preveč ugoden, saj prevladujejo manjše zaplate; le pet zaplat je večjih od 10 hektarov, te pa ležijo na skrajnem severovzhodnem robu obravnavanega območja. Poleg površinskih razmerij med gozdnimi zaplatami so pomembne tudi njihove medsebojne razdalje oziroma razpored v prostoru. Po navedbah iz literature (HUNTLEY / BIRKS 1983, JOHNSON 1988, WILDERMUTH 1980) je 300 m okvirno tista medsebojna razdalja, ki še omogoča migracijo številnih živalskih vrst in ki je pomembna tudi za širjenje semen nekaterih gozdnih vrst. S pomočjo modulov za izračun najkrajših medsebojnih razdalj v programskem paketu IDRISI (EASTMAN 1997) smo najprej opredelili najkrajše razdalje med vsemi gozdnimi zaplatami v spodnjih Brdih. Potem smo postopek ponovili ob situaciji, v kateri smo upoštevali le zaplate ohranjenih sestojev, spremenjene sestoje pa smo v izračunu zavestno izpustili, saj smo želeli ugotoviti, kakšne razdalje morajo premagovati vrste, ki so vezane na ohranjene sestoje. Rezultate obeh izračunov prikazujemo v preglednici 6.

Razredi razdalj Distance classes	Površine vseh gozdov v danem razredu (ha) Areas of all forests in each class (ha)	%		Površine ohranjenih gozdov v danem razredu (ha) Areas of preserved forests in each class (ha)	%	
< 150 m	3.475,40	87,5	96,2	1.355,59	34,1	53,6
151 - 300 m	344,52	8,7		775,60	19,5	
301 - 600 m	139,35	3,5		843,54	21,2	
601 - 900 m	13,87	0,3		382,54	9,6	
901 - 1.200 m	-	-		245,24	6,2	
> 1.200 m	-	-		370,63	9,3	
Skupaj / Total	3.973,14	100,0		3.973,14	100,0	

Preglednica 6: Kmetijske površine (ha) in deleži (%) v obravnavanem območju po različnih razredih glede na najkrajšo medsebojno razdaljo med vsemi gozdnimi zaplatami oziroma samo med ohranjenimi gozdnimi zaplatami

Table 6: Agricultural areas (ha) and percentages (%) in a study area for different classes according to the shortest distance among all forest patches and shortest distance among preserved forest patches, respectively

V preglednici 6 vidimo, da so v primeru, ko upoštevamo vse gozdove, praktično vsi gozdovi (96,2 %) znotraj t. i. kritične razdalje, krajše od 300 m. Če pa primerjamo le medsebojne razdalje med ohranjenimi sestoji, je slika precej manj ugodna, saj je le na dobri polovici (53,6 %) površine razpored ohranjenih gozdov znotraj ocenjevalne kritične oddaljenosti.

5 FUNKCIJE GOZDA V SPODNJIH BRDIH

5 FOREST FUNCTIONS IN THE LOWER BRDA

Kot drugod tudi v spodnjih Brdih gozd opravlja veliko funkcij, ki so pomembne za človekov obstanek, boljše življenje in ohranitev prijaznega okolja, v katerem živi. Tukaj so nekatere funkcije celo mnogo bolj poudarjene kot v okoljih, kjer je gozda več, saj v nekaterih oddelkih gozdnatost ne presega niti 20 %, mestoma pa niti 5 %. Zato so takšni ostanki v agrarni krajini še kako pomembni, saj se na izredno majhni površini prekriva veliko različnih funkcij.

5.1 Okoljske funkcije

5.1 Ecological functions

5.1.1 Vodna funkcija

5.1.1 Hydrological function

Vodna vloga postaja ena najpomembnejših vlog gozda, to pa zato ker voda ni obnovljiv, ampak končen vir, ki se kakovostno obnavlja v velikem vodnem krogu, v katerem igra gozd pomembno vlogo (ANKO 1995). Odtok iz gozda je tudi bolj enakomeren, nihanja vode so bila v gozdnem območju močno ublažena (KOTAR 1996). Poleg dobrodejne vpliva na odtok ima gozd tudi zelo ugoden vpliv na kakovost vode, tako površinske kot podtalnice. Stopnjo poudarjenosti vodne funkcije povzemamo po strokovnih osnovah (Pravilnik ..., 1998). V spodnjih Brdih ne najdemo gozda s prvo stopnjo poudarjenosti vodne funkcije. Drugo stopnjo poudarjenosti te funkcije pa imajo gozdovi ob vodotokih v 50 m širokem pasu (Interna navodila, ZGS 1998). Takih gozdov je 85 ha. Dolžina vseh vodotokov v spodnjih Brdih je dobrih 34 km, vendar tečejo po gozdu le na razdalji 4 km, po robu gozda pa na razdalji 9 km.

5.1.2 Pestrostna funkcija

5.1.2 Biodiversity function

Ko govorimo o pestrostni oziroma biotopski vlogi gozda, imamo v mislih ohranjanje biotske pestrosti, ki postaja ena najpomembnejših nalog gozdarstva (ANKO 1995). Izraz biotska raznovrstnost definiramo kot razno-

vrstnost vrst in ekosistemov na Zemlji in ekoloških procesov, katerih del so, oziroma kot številčnost, pestrost in spremenljivost živih organizmov (GROOMBRIDGE 1992). Z raziskavo v katastrski občini Kozana (PAPEŽ et al. 1998) je bilo ugotovljeno, da na tem območju gnezdi oziroma da ga občasno obiskuje štiriinštirideset vrst ptic. Takih, ki so v zvezi s prehranjevanjem vezane izključno na gozd, je 24 vrst, takih pa, ki se prehranjujejo v gozdu in izven njega, je 5 vrst. Popisi ptic na posameznih stojiščih, ki so jih naredili v različnih sestojih, so pokazali, da je največ vrst ptic v sestojih gradna in kostanja, v katerih je prisotno veliko različnih drevesnih in grmovnih vrst. Pri popisovanju ptic so opazili tudi 10 ogroženih vrst. Z raziskavo so tudi evidentirali 180 vrst rastlin in ugotovili, da je 12 vrst potencialno ogroženih. To raziskavo, opravljeno v katastrski občini Kozana, ki zajema oddelka 6 in 7, lahko posplošimo na celotno območje spodnjih Brd, saj sta ta dva oddelka približno v sredini območja in imata približno enako strukturo sestojev kot cela spodnja Brda.

Po Pravilniku o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih (1998) imajo prvo stopnjo poudarjenosti vsi hrastovi sestoji, kostanjevi sestoji, sestoji hrasta, mešanega s trdimi listavci, hrasta, mešanega s kostanjem, ter panjevski sestoji trdih listavcev. Prvo stopnjo poudarjenosti imajo, ker je takih sestojev v spodnjih Brdih ohranjenih zelo malo (so pa le v teh sestojih razmere za nastanek dupel) in ker je v teh sestojih v nasprotju z robinijevimi, kjer je rastlinska vrstna raznolikost zelo majhna, veliko število drevesnih, grmovnih in zeliščnih vrst, ki omogočajo prehranjevanje živalim. Prvo stopnjo poudarjenosti pestrostne funkcije imajo tudi zaradi tega, ker najdemo v teh sestojih 12 ogroženih rastlinskih vrst ter 10 ogroženih vrst ptic. Skupna površina teh sestojev je 274,66 ha. Drugo stopnjo poudarjenosti pa imajo mešani raznodobni sestoji na severnem delu spodnjih Brd, ob meji z zgornjimi Brdi, ki imajo gozda precej več. Sestojev z drugo stopnjo poudarjenosti pestrostne funkcije je 52,31 ha.

5.1.3 Klimatska funkcija

5.1.3 Climatic function

Gozd v pokrajini povečuje zračno vlago in blaži temperaturne ekstreme, lahko bi rekli, da atlantificira klimo (ANKO 1995). Pomembno vlogo igra gozd tudi pri zmanjševanju hitrosti vetra; na pričetni strani se vpliv gozda čuti v pasu, širokem 5 do 10 višin sestoja, na zavezni strani pa se vpliv čuti v pasu, širokem 20 do 50 sestojnih višin. Od hitrosti vetra pa je odvisna transpiracija; pri hitrosti nad 14,4 km/h veter pospešuje transpiracijo in zato zmanjšuje organsko produkcijo (KOTAR 1996). V Brdih je to zelo pomembno, saj so površine med gozdom skoraj vse v kmetijski rabi.

Po internih navodilih ZGS (1998) bi lahko imeli prvo stopnjo poudarjenosti ostanki gozda v oddelku 1 na južnem delu območja, ki meji na Furlansko nižino. Tukaj je skupna površina gozda le 9,82 ha, kar predstavlja v oddelku s površino 224,71 ha samo 4,4 % površine. Vendar enega oddelka še ne moremo opredeliti kot krajinsko enotno območje. Tako lahko določimo le drugo stopnjo poudarjenosti klimatske funkcije, ki jo imajo gozdni ostanki v oddelkih 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 in 9. Tukaj je gozdnatost v povprečju 22,5-odstotna oziroma v oddelku 1 4,4-odstotna, v oddelku 2 15,1-odstotna, v oddelku 3 27,1-odstotna, v oddelku 4 18,1-odstotna, v oddelku 6 29,4-odstotna, v oddelku 7 40,6-odstotna, v oddelku 8 23,4-odstotna in v oddelku 9 23,3-odstotna. Drugo stopnjo poudarjenosti te funkcije imajo gozdovi v južnem predelu spodnjih Brd, kjer svet prehaja iz gričevja v ravnino in kjer so razmere za kmetijstvo najboljše, tako da so gozdove tukaj najmočnejše krčili.

5.2 Proizvodne funkcije

5.2 Production functions

5.2.1 Lesnoproizvodna vloga

5.2.1 Timber production function

Lesnoproizvodna vloga je vezana na proizvodnjo biomase v gozdnem ekosistemu in zadovoljuje človekove potrebe po lesu. Te se skladno z razvojem neke družbe v prostoru in času menjajo (ANKO 1995). Na primeru spodnjih Brd se potreba po lesu pretežno kaže kot potreba po vinogradniškem kolju. Tako je glavni sortiment, po katerem je v Brdih velika potreba, robinijevo vinogradniško kolje premera 10 do 30 cm. Robinija je za kolje zelo primerna zaradi hitre rasti, saj že v prvem letu doseže 70 do 100 cm, v desetih letih pa 10 m višine in več, zaradi trajnosti lesa ter zaradi močnega poganjanja iz panja (Drevesne vrste, 1996). Drugih drevesnih vrst v ta namen v tem prostoru ne uporabljajo.

Sestoje robinije posekajo vsakih pet do petnajst let, odvisno od debeline kolov, ki jih potrebujejo. V teh sestojih se gospodarji izključno panjevsko. V gozdnogospodarskem načrtu enote Brda je navedeno, da je prirastek robinije manjši od 5 m³ na hektar letno, vendar je upoštevan samo prirastek dreves nad meritvenim pragom (debeline 10 cm), ni pa upoštevan prirastek na drevju, tanjšem od meritvenega praga, ki se v spodnjih Brdih tudi izkorišča. Ostali sestoji imajo drugo stopnjo poudarjenosti lesnoproizvodne funkcije. V njih je mogoče pridobivati le slabše sortimente oziroma le prostorninski les. Taki sestoji v zadnjem času izgubljajo pomen v smislu lesnoproizvodne funkcije, saj jih lastniki zelo malo izkoriščajo.

5.2.2 Funkcija pridobivanja drugih gozdnih dobrin

5.2.2. Function of exploiting other forest resources

V spodnjih Brdih najdemo dve vrsti koristnikov nabiralniške vloge gozda. Prvi so lastniki, ki se poslužujejo te vloge za pridobitniško dejavnost, drugi pa to vlogo izrabljajo ne toliko v ekonomske kot v rekreativne namene, v iskanju povezave z naravo. V Brdih so predvsem kostenjevi sestoji tisti, ki opravljajo to funkcijo. Tukaj je tradicija nabiranja plodov domačega kostanja ohranjena še iz rimskih časov, ko je bil to pomemben vir škroba v prehrani. Glede na določila pravilnika (1998) ima prvo stopnjo poudarjenosti nabiralniške funkcije 8,51 ha čistih kostenjevih sestojev, prav tako pa imajo prvo stopnjo poudarjenosti tudi sestoji kostanja, mešanega s hrastom, ki jih je 9,81 ha.

K funkciji pridobivanja drugih gozdnih proizvodov spada tudi čebelarstvo. Večina grmovnih in zeliščnih vrst je medonosnih, v Brdih pa se jim v ostankih gozda in omejkah pridružijo tudi medonosne drevesne vrste, kot na primer robinija in kostanj. V takih primerih so ostanki gozdne vegetacije v agrarni krajini zelo pomembni tudi za čebelarstvo.

5.3 Medsebojno vplivanje funkcij

5.3 Interaction of different functions

Na območju spodnjih Brd ima gozd pet različnih funkcij prve in druge stopnje poudarjenosti. Nekateri sestoji imajo poudarjenih več funkcij na isti površini, tako da je pri gospodarjenju in načrtovanju razvoja gozdov potrebno določiti pomembnost posamezne funkcije na konkretnih površinah ter to upoštevati pri nadaljnjem gospodarjenju z gozdom in gozdnimi ostanki.

V spodnjih Brdih imajo vsi gozdovi prvo oziroma drugo stopnjo poudarjenosti lesnoproizvodne funkcije. Prvo stopnjo imajo na površini 754,06 ha, drugo stopnjo pa na površini 335,12 ha. Prvo stopnjo poudarjenosti funkcije pridobivanja drugih gozdnih dobrin imajo gozdovi na površini 18,32 ha. Gozdovi na tem območju imajo drugo stopnjo poudarjenosti vodne funkcije, in sicer na površini 85 ha. Prvo stopnjo poudarjenosti pestrostne funkcije imajo gozdovi s površino 274,66 ha. Drugo stopnjo klimatske funkcije pa ima 531,18 ha gozdov.

Robinjevi sestoji s prvo stopnjo lesnoproizvodne funkcije imajo v oddelkih 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 in 9 tudi drugo stopnjo poudarjenosti klimatske funkcije, tako da se ti dve funkciji prekrivata na površini 456,89 ha, prva stopnja lesnoproizvodne funkcije pa se na 85 ha prekriva tudi z drugo stopnjo poudarjenosti vodne funkcije. Večina gozdov z drugo stopnjo poudarjenosti lesnoproizvodne funkcije pa ima tudi prvo stopnjo poudarjenosti pestrostne funkcije. Ti dve funkciji se prekrivata na površini 274,66 ha. Druga stopnja lesnoproizvodne funkcije pa se prekriva tudi s funkcijo pridobivanja drugih gozdnih dobrin na površini 18,32 ha in z drugo stopnjo klimatske funkcije na površini 74,29 ha. Prva stopnja poudarjenosti pestrostne funkcije ter prva stopnja poudarjenosti funkcije pridobivanja drugih gozdnih dobrin se prekrivata v gozdovih na površini 18,32 ha. Pestrostna funkcija pa se prekriva tudi s klimatsko, in to na površini 74,29 ha. Prva stopnja poudarjenosti funkcije pridobivanja drugih gozdnih dobrin se na površini 5,83 ha prekriva z drugo stopnjo poudarjenosti klimatske funkcije.

Funkcija / Function	I. Stopnja Grade I	II. Stopnja Grade II	Skupaj Total
Lesnoproizvodna Timber production	754,06	335,12	1.089,18
Pridobivanje drugih dobrin Exploiting other forest resources	18,32		
Vodna / Hydrological		85	
Pestrostna / Biodiversity	276,66		
Klimatska / Climatic		531,18	

Preglednica 7: Prostorsko ovrednotenje funkcij v spodnjih Brdih (v ha)

Table 7: Spatial evaluation of functions for the Lower Brda (in ha)

6 ZAKLJUČKI

6 CONCLUSIONS

V raziskavi smo s sodobnimi metodami uporabe geografskih informacijskih sistemov ugotavljali potek gozdnega roba, površino gozda, gozdnatost po oddelkih in medsebojne oddaljenosti med sestoji. Ovrednotili smo ohranjenost sestojev in določili sestoje, ki so najpomembnejši za ohranjanje biotske pestrosti v spodnjih Brdih. V raziskavi smo ugotovili, katere funkcije gozd na tem območju opravlja, in določili tudi točno površino gozdov z določeno funkcijo.

Brda so krajina, kjer prevladuje intenzivna kmetijska raba zemljišč, tako da je gozd izrinjen le na najslabše lege, kjer so razmere za rast vinske trte slabe. Gozd najdemo na dnu dolin; največ ga je še ostalo na severnih pobočjih. V spodnjih Brdih je gozda zelo malo (27,8 %) in še ta ima skoraj povsod spremenjeno drevesno sestavo, tako da je ohranjenih sestojev samo 26 % vse gozdne površine. Poleg tega najdemo v teh ostankih ohranjenih gozdov tudi dvanajst potencialno ogroženih rastlinskih vrst ter deset vrst ptic, ki so na seznamu ogroženih vrst. Neugodni so tudi površinski deleži in prostorski razpored ohranjenih gozdov. Zaradi tega bi bilo potrebno te gozdove čimprej zaščititi pred nadaljnjim krčenjem in propadanjem, saj bomo le na ta način lahko ohranili primerno okolje za življenje teh ogroženih vrst. Pri prizadevanjih za ohranitev teh življenjskih okolij pa ni pomembno le

to, da z različnimi odloki prepovemo njihovo izsekovanje oziroma omejimo gospodarjenje v njih. Zelo pomembno je tudi osvestiti ljudi o pomenu ohranitve takih življenjskih okolij, kajti le s sodelovanjem ljudi, ki v tem prostoru živijo, nam bo uspelo ohraniti pestrost življenja vsaj v taki meri, kot jo poznamo danes.

Sestoj z ohranjeno drevesno sestavo je potrebno zaščititi, tako da se ta pri gospodarjenju s temi sestoji ne bi spremenila, niti se ne bi zmanjšala njena površina. To bi lahko dosegli, če bo pri novih vlogah za krčitev Zavod za gozdove Slovenije dosledno preprečeval posege v sestoj z ohranjeno drevesno sestavo, preprečiti pa bi morali tudi posege v pas gozda s spremenjeno drevesno sestavo, ki prej omenjene sestoj obkroža. Še posebno dragocene so tiste zaplate ohranjenih gozdov, katerih razpored predstavlja t. i. skelet naravne vegetacije v kmetijski krajini in ki omogočajo prehajanje številnih vrst. Zaradi gospodarskih interesov lastnikov gozdov bo moralo biti osveščanje lastnikov o funkcijah teh gozdov v prihodnje ena izmed pomembnejših nalog gozdarjev, ki delajo v spodnjih Brdih in živijo z njimi.

Importance of Preserved Forests in Agricultural Landscape of the Lower Goriška Brda

Summary

Goriška Brda, (the Hills of Gorica), are situated in the extreme west of Slovenia, surrounded by the mountain ridges of Sabotin and Korada in the north and the rivers of Idrija and Soča in the east. There is no well-marked natural border in the south as the Brda slopes gradually fall into the Friuli Lowland. According to the local inhabitants the territory is divided into the Lower and Upper Brda, distinguished by its geology, morphology, and quality of soil. The Lower Brda are a densely populated agricultural land, whereas the Upper Brda are mostly covered with woods which have overgrown the former pastures.

Geological formation in the Lower Brda is similar to the one in the Vipava Valley. It is composed of thick strata of eocene flysch, sandstone, and soft marl.

The land of Lower Brda is hilly. Among small rivers and streams, which flow southwest in a more or less parallel line, slopes merge with flat tops not higher than 200 m.

The climate in this part of Slovenia is strongly influenced by the sea, which is situated only 20 km away. Winters are very mild, summers very hot. The average annual temperature is between 13 and 14°C, the average annual precipitation is 1540 mm/m², with most of its rain in May. Because of the favourable climate in the Lower Brda, vine growing has always been the most important activity in agriculture. However, this orientation in agriculture is rather harmful for the forests. There are constant needs for vineyard posts and a tendency to deforest land in order to obtain new vineyard areas. Deforestation should be undertaken only on the account of standings with a preserved tree structure, which represents for only 26 % of all the forests. The rest of the forests are exclusively overgrown with the robinia, which was introduced at the end of the previous century.

In our thesis the position and size of forests with its variety of stands were explored by taking orthophoto records, using the computer programme MapInfo, Idrisi 32, and by visiting the area. It was found out that there are 1089.18 ha of forests in the Lower Brda, which is 27.8 % of the total area. There are only 280.70 ha of forests with a preserved tree structure which counts for only 7.16 % of the total area, the rest is covered by the robinia and some small plantations of coniferous trees. Furthermore, the woodiness is increasing because of the abandoned agricultural areas overgrown with the robinia.

The forest in the Lower Brda has different functions, such as an ecological (hydrological, biodiversity, climatic), and a productive one (timber and the exploiting other forest resources).

The forest has its hydrological function only along the streams. There are 35.35 km of streams, which flow through the forest or along its border but there are no springs or watersheds.

All forests with a preserved tree structure have the biodiversity function. Ten bird species live there apart from twelve endangered plant species. However, besides the endangered bird species there is still a great number of other animals, which have found their habitat in this forest and are a part of this ecosystem. Therefore, it would be a serious damage if this biodiversity were to be destroyed.

All the forests in sections 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 and 9 where woodiness does not exceed 25 % have important climatic function.

All forests in the Lower Brda have the timber production function: the first stage of importance have only robinia stands, while other stands have only the second stage of importance. Chestnut stands and areas with chestnut and oak stands are favourable for gathering chestnut.

Preserved forest stands should be strictly protected in the future. This task can be fulfilled only through the negotiations between forest owners and foresters. Therefore, the environmental consciousness should become one of the most important tasks of the foresters in the near future.

Viri / References

- ANKO, B., 1995. Funkcije in vloge gozda.- Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 181 s.
- EASTMAN, J. R., 1997. IDRISI 2.0.- Clark University, Worcester, MA.
- GLAVAN, B., 1998. Digitalizacija v delovnem okolju MapInfo.- Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana, 45 s.
- GROOMBRIDGE, B., 1992. Global Biodiversity-Status of the Earth's Living Resources.- Chapman & Hall, London, 585 s.
- HUNTLEY, B. / BIRKS, H. J. B., 1983. An Atlas of Past and Present Pollen Maps of Europe: 0-13.000 years ago.- Cambridge University Press, Cambridge, 667 s.
- JOHNSON, W. C., 1988. Estimating Dispersibility of Acer, Fraxinus and Tilia in Fragmented Landscapes from Patterns of Seedling Establishment.- Landscape Ecology 1/3, s. 175-187.
- KOTAR, M., 1996. Gojenje gozdov.- Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 149 s.
- MELIK, A., 1960. Slovensko primorje.- Slovenska matica, Ljubljana, 546 s.
- OGRIN, D., 1997. Zbornik Primorske.- Primorske novice ČZD, Koper.
- OROŽEN-ADAMIČ / PERKO, D. / Kladnik, D., 1995. Krajevni leksikon Slovenije.- DZS, Ljubljana, 683 s.
- PAPEŽ, J. / DAKSKOBLER, I. / PERUŠEK, M. / ČERNIGOJ, V., 1998. Biotska raznolikost kmetijske krajine v k.o. Kozana v Goriških Brdih.- GozdV 56, 7-8, s. 315-345.
- PIRNAT, J., 2000. Prosto rastoča drevnina kot stopni kamni v kmetijski krajini.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 63 (v tisku).
- PLUT, D., 1999. Regionalizacija Slovenije po sonaravnih kriterijih.- Geografski vestnik 71, s. 9-25.
- VIŠER, I., 1954. Geografski zbornik.- Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, 63 s.
- WILDERMUTH, H., 1980. Natur als Aufgabe. Schweizerischer Bund für Naturschutz (SBN).- Basel, 298 s.
- Drevesne vrste, 1996. Študijsko gradivo za predmet gojenje gozdov.- Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 198 s.
- Gozdnogospodarski načrt, enota Brda, 1992-2001.- Soško gozdno gospodarstvo Tolmin, Tolmin, 44 s.
- Interna navodila za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov in določitev funkcij gozdov, 1998.- Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana, 29 s.
- Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojitvenih načrtih.- Uradni list RS, št. 5/23.1.1998.
- Zakon o gozdovih.- Uradni list RS, št. 30/1993.

Raziskava je nastala v okviru raziskovalne naloge V4-0182-98 Krajinsko-ekološka tipizacija krajine z ozirom na vlogo gozda, skupin gozdnega drevja in posameznih dreves v njej, ki sta jo financirala MZT in MKGP.