

GDK 2:624.3:629

Prispelo / Received: 11. 10. 2000

Sprejeto / Accepted: 25. 10. 2000

Pregledni strokovni članek
Review professional paper

VKLJUČEVANJE KONCEPTA BIOTSKE PESTROSTI V PRAKSO GOJENJA GOZDOV

Jurij DIACI*

Izvleček

Učinkovit prenos koncepta biotske pestrosti v operativno delo z gozdom je mogoč le na podlagi gozdarskega načrtovanja. Sestavek opozarja na zapletenost koncepta biotske pestrosti in potrebo po vključevanju specialistov v načrtovanje. Podaja kritičen pogled na nekatere razlage biotske pestrosti. Namesto težnje po maksimiranju biotske pestrosti kot alternativo predstavlja težnjo k potencialni naravni biotski pestrosti, pri čemer izpostavlja pomen gozdnih rezervatov. Ohranjanje biotske pestrosti je uresničljivo s sonaravnim gospodarjenjem na celotni površini gozdov; strategija delitve ekosistemov na varovalne in produktivne dolgoročno ne more zaustaviti izumiranja vrst.

Ključne besede: biotska pestrost, gojenje gozdov, gozdarsko načrtovanje, gozdni rezervati

THE INCLUSION OF THE CONCEPT OF BIODIVERSITY IN SILVICULTURAL PRACTICE

Abstract

A transfer of the concept of biodiversity in silvicultural practice may be efficient, provided forest management planning is taken into account by. This paper is concerned with intricacies of the concept of biodiversity and the need for specialists to be involved in the planning process. It presents a critical view of some interpretations of biodiversity. Instead of a tendency towards maximisation of biodiversity, it presents a trend towards potential natural biodiversity, whereby the importance of forest reserves is pointed out. The conservation of biodiversity is feasible within the framework of a close-to-nature approach in the total forest area; a strategy aimed at dividing ecosystems into protective and productive systems cannot prevent the process of extinction of species in the long run.

Key words: biodiversity, silviculture, forest management planing, forest reserves

* doc. dr., BF - odd. za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SVN

VSEBINA
CONTENTS

1	UVOD	
	INTRODUCTION.....	257
2	VPETOST KONCEPTA BIOTSKE PESTROSTI V GOZDARSKO NAČRTOVANJE	
	THE INCLUSION OF THE CONCEPT OF BIODIVERSITY INTO FOREST MANAGEMENT PLANING	258
3	ANALIZA STANJA BIOTSKE PESTROSTI: ZAHTEVNOST IN ZAPLETENOST	
	BIODIVERSITY ANALYSIS: PRETENTIOUSNESS AND ENTANGLEMENT	259
4	POSTAVLJANJE CILJEV: AKTUALNE DILEME	
	GOALS: PRESENT DILEMMAS	263
5	GOJITVENI UKREPI: BIOTSKA PESTROST IN PRAKSA GOJENJA GOZDOV	
	SILVICULTURAL MEASURES: BIODIVERSITY AND SILVICULTURAL PRACTICE	269
6	POVZETEK	270
7	SUMMARY	272
8	VIRI	
	REFERENCES.....	274

1 UVOD

INTRODUCTION

Izraz biotska pestrost (angl. biodiversity) je v naravoslovnih znanostih prisoten že dlje časa. V osemdesetih letih prejšnjega stoletja ga je populariziral ameriški zoolog Edvard O. Wilson, da bi opozoril širšo javnost na izginjanje živalskih in rastlinskih vrst (prim. WILSON 1985, EHRLICH / WILSON 1991). Splošno razširjen je postal s konferenco o okolju in razvoju v Riu (1992), kjer je bila sprejeta konvencija o biotski pestrosti (Convention on Biological Diversity 2000). Takrat je termin dobil tudi politične razsežnosti, postal je orožje naravovarstvenikov v boju proti netrajnostnim rabam prostora (kmetijstvo, gozdarstvo, industrializacija, promet ipd.).

S sprejetjem konvencije o biotski raznovrstnosti so v različnih državah nastajale resolucije in deklaracije, razprava o biotski pestrosti se je preselila v politične forume in postajala, žal, vse bolj načelna in vse manj konkretna. Zaradi zlorabe v vsakodnevnih političnih igrah pridobiva izraz v zadnjem času na ravneh državnih uprav negativen predznak.

Nevladne naravovarstvene organizacije so pravočasno spoznale motivacijsko moč koncepta biotske pestrosti, tako da večina njihovih programov in uspešnih akcij temelji na ohranjanju biotske pestrosti (World Wildlife Fund 2000, World Conservation Union 2000, Conservation International 2000). Vendar v posamezne stroke prodira bolj počasi ali pa se ohranja na načelni ravni. Morda stanje v slovenskem gozdarstvu v primerjavi z drugimi strokami ni najslabše, saj je sonaravno gospodarjenje v sozvočju z ohranjanjem biotske pestrosti (MLINŠEK 1995). Poleg tega je bilo v zadnjem času, ob množici splošnih, objavljenih precej konkretnih, za prakso uporabnih prispevkov na omenjeno temo (prim. PERUŠEK 1996, PAPEŽ / PERUŠEK / KOS 1997, PAPEŽ et al. 1998, PAPEŽ 2000, POKORNY 1999).

Kljub temu najdemo veliko različnih, celo nasprotujočih si usmeritev glede vključevanja biotske pestrosti v gozdarsko načrtovanje in operativno delo. Velikokrat naletimo na nekritično prenašanje metod iz drugih okolij in podcenjevanje lastnega znanja. V povezavi s

konceptom biotske pestrosti se pogosto pojavljata tudi somozadostnost in zaprtost gozdarskih krogov. Namen članka je:

- opozoriti na zahtevnost analiz biotske pestrosti,
- osvetliti nekatere razlage biotske pestrosti, ki so pomembne pri postavljanju ciljev gospodarjenja z gozdovi,
- podati usmeritve za vključevanje koncepta ohranjanja biotske pestrosti v operativno gojitveno delo.

2 VPETOST KONCEPTA BIOTSKE PESTROSTI V GOZDARSKO NAČRTOVANJE

THE INCLUSION OF THE CONCEPT OF BIODIVERSITY INTO FOREST MANAGEMENT PLANING

Biotska pestrost sama po sebi ni cilj gospodarjenja z gozdovi (MLINŠEK 1995, SCHÜTZ 1996). Koncept lahko učinkovito uporabimo pri načrtovanju gospodarjenja z gozdovi (PAPEŽ / PERUŠEK / KOS 1997, BONČINA 2000) oz. s krajino (ANKO 2000). Na ta način lahko dosežemo vpetost ohranjanja biotske pestrosti v načrtovanje in izvedbo vseh dejavnosti v gozdarstvu in gozdovih. Nadaljnji razvoj gozdarskega načrtovanja in gojenja gozdov ponuja priložnost za prenos koncepta ohranjanja biotske pestrosti iz deklarativnosti političnih resolucij v operativno delo z gozdovi. Kot gozdarsko načrtovanje bomo v prispevku razumeli vse štiri nivoje, ki so danes prisotni v Sloveniji, od programa razvoja gozdov, preko območnih načrtov, načrtov enot do gojitvenih načrtov.

V nadaljevanju se bomo dotaknili nekaterih dilem, ki jih vključevanje koncepta biotske pestrosti postavlja na treh ključnih korakih gozdarskega načrtovanja, pri analizi stanja ter pri postavljanju ciljev in ukrepov.

3 ANALIZA STANJA BIOTSKE PESTROSTI: ZAHTEVNOST IN ZAPLETENOST

BIODIVERSITY ANALYSIS: PRETENTIOUSNESS AND ENTANGLEMENT

Vedenje o biotski pestrosti je danes še precej nezanesljivo. Na področju vrstne pestrosti je uradno opisanih 1,75 milijona vrst živih bitij. Ocene celotnega števila vrst so zelo različne, od 7 do 30 milijonov ali celo 100 milijonov (MORELL 1999). Med do danes opisanimi vrstami prevladujejo žuželke s približno enim milijonom, sledijo rastline z 0,27 milijona ter glive in lišaji z 0,10 milijona vrst (Encyclopaedia Britannica 1998). Današnja razmerja med opisanimi skupinami vrst le grobo nakazujejo dejansko stanje, saj so nekatere skupine vrst, npr. bakterije ali nematode, izjemno slabo raziskane. Tudi nekateri habitati, na primer krošnje dreves, gozda tla ali globine oceanov, so pomanjkljivo raziskani.

Zaradi zahtevnosti metod so raziskave genetske pestrosti še v povojih. Podobno je z ekosistemsko in krajinsko komponento biotske pestrosti, kjer so zaradi kompleksnosti sistemov raziskovalne metode še nedodelane. Slabo raziskan je tudi vpliv biotske pestrosti na ekosisteme z vidika njihovega delovanja in stabilnosti.

Uveljavljen pristop h kvantificiranju biotske pestrosti je preštevanje prisotnih vrst. Pomanjkljivost tega pristopa je, da obravnava le vrstno pestrost. Preštevanje vrst zahteva znanje specialistov s posameznih področij. Poleg tega na ta način ne izvemo veliko o delovanju ekosistemov in pomembnosti posameznih vrst. Preštevanje vrst največ uporabljajo v nedotaknjenih ekosistemih, predvsem v tropih. Vendar tudi tam pristopajo selektivno, saj v želji priti do pomembnih rezultatov čim prej, izbirajo naravno izolirana območja in delovanje na terenu omejijo na nekaj tednov. Tak primer je akcija Rapid Assessment Programme (RAP) v organizaciji Conservation International Foundation (2000).

Zaradi vključevanja specialističnih znanj in časovne zahtevnosti preštevanja vrst se uveljavljajo tudi drugi pristopi (DUELLI / OBRIST 1998). Nekateri so kulturno obarvani, drugi močno poenostavljajo naravne procese, vendar se med seboj dopolnjujejo. Pomembno

je poznavanje pristopov, ki služijo prepoznavanju vpetosti, vpliva in pomena vrst na delovanje ekosistemov. V nadaljevanju bomo na kratko predstavili nekaj pogostejših.

Ključne vrste (angl. keystone species, key species)

Obstoj ključnih vrst naj bi bil za delovanje ekosistema pomembnejši od obstoja ostalih vrst (BOND 1994). Ključne vrste so pomemben člen v prehranjevalnih spletih, pretoku energije ali zgradbi ekosistemov (prim. bukev in jelka v jelovo-bukovih gozdovih). Izguba ključnih vrst lahko pomeni izgubo serije drugih vrst.

Indikatorske vrste (angl. indicator species)

Indikatorske vrste nam posredno nakazujejo spremenjenost oz. naravnost gozda. Z gospodarjenjem izrazito posežemo v mrtvo lesno maso, zato so npr. primarni in sekundarni duplarji (kozača (*Stryx uralensis*)) dobri indikatorji za ohranjenost gozdov.

"Krovne" vrste (angl. umbrella species)

Krovne vrste zahtevajo za preživetje velike površine. Pristop temelji na podmeni, da ustrezna zaščita krovnih vrst oz. njihovih habitatov značilno vpliva na zaščito mnogih ostalih vrst, ki imajo manjše zahteve glede površin. Tipični predstavniki krovnih vrst so veliki plenilci.

Admiralske vrste (angl. flagship species)

V to skupino spadajo splošno priljubljene in karizmatične vrste (panda, lipa) ter vrste s seznamov ogroženih rastlinskih in živalskih vrst (angl. red species lists).

Funkcionalne skupine (angl. functional groups)

Zapletenost interakcij med živimi bitji in njihovim biotskim in abiotskim okoljem predstavlja glavno oviro za natančno predvidevanje vpliva vrst na spremembe v ekosferi. Ni pomembno samo število vrst, temveč tudi kakovost sobivanja vrst v skupnosti z vidika delovanja ekosistema (KÖRNER 1994). Tako je smiselno opredeliti funkcionalne skupine, oz. vrste razvrstiti v skupine z vidika delovanja ekosistema (npr. vrste, ki so sposobne fotosinteze; vrste, ki so vključene v razgradnjo ipd.).

Biotsko pestrost ekosistema je mogoče ovrednotiti tako, da ugotovimo koliko sistem izgubi, če izginejo vrste, ki edine tvorijo posebno funkcionalno skupino. Po tem pristopu je na primer združba, ki jo sestavljajo dve vrsti primarnih producentov (npr. dve travi) in razgrajevalci, manj pestra od združbe, ki jo sestavljajo primarni producent (trava), rastlinojed (npr. zajec) in razgrajevalci. Tako pojmovani razširjeni koncept biotske pestrosti vključuje tudi genetsko pestrost. Vsaka nova vrsta, ki jo najdemo v združbi, namreč doda k pestrosti združbe toliko, kolikor poveča skupno genetsko informacijo združbe. Vrste lahko dodajajo biotsko pestrost z novimi strukturami. Jez, ki ga je zgradil bober, pomeni možnost razvoja mnogim novim vrstam, ker se lahko doselijo v ekosistem.

Koncept funkcionalnih skupin, kot eden od možnih načinov analize biotske pestrosti predpostavlja, da so vrste v okviru funkcionalnih skupin enakovredne glede vpliva na delovanje ekosistema. V "stabilnih" razmerah vrste sicer niso enakovredne z vidika pretoka energije in kroženja snovi. Kljub temu trenutno "manj pomembnih vrst", ki bi v stabilnejših razmerah verjetno še nazadovale, ne gre zanemarjati. Te vrste v primeru močnejših naravnih motenj lahko prevzamejo vlogo dominantnih vrst (primer *Salix caprea* v sukcesiji).

Vročne točke biotske pestrosti (angl. *Biodiversity hotspots*)

Koncept vročih točk je namenjen postavljanju prioritet pri varstvu narave. Vodilna ideja je, kako z omejenimi sredstvi ohraniti čim večjo pestrost življenja. Obstajajo različne definicije vročih točk. Te so lahko območja z obiljem redkih in ogroženih vrst (DOBSON et al. 1997), taksonomskih posebnosti ali območja z obiljem endemitov.

V zadnjem času se uveljavlja strategija ohranjanja svetovne kopenske biotske pestrosti pod okriljem Conservation International. Strategija opredeljuje globalne vroče točke kot področja, kjer endemiti predstavljajo vsaj polodstotni delež glede na vse vaskularne rastline na svetu, pri čemer je ohranjenih manj kot 30 % prvobitnih habitatov (MYERS et al. 2000). Strategija upošteva tudi štiri skupine vretenčarjev: sesalce, ptice, plazilce in dvoživke, ki pa nimajo ključne vloge pri opredelitvi vročih točk. Na ta način so določili 25 globalnih vročih točk, ki vsebujejo kar ca. 44 % vseh vaskularnih rastlin, ca. 35 % vseh vrst iz štirih skupin vretenčarjev, pri tem pa skupno zavzemajo le 1,4% kopne površine. Strategija se sklada tudi z

varstvenim konceptom WWF in IUCN (HEYWOOD / DAVIS 1994) "središča rastlinske pestrosti" (angl. Centres of plant diversity). Po mnenju nekaterih znanstvenikov je varovanje vročih točk nujno, vendar brez ohranitve preostalih naravnih območij, predvsem gozdnih, ne more preprečiti masovnega izumrtja vrst (PIMM / RAVEN 2000).

Kriteriji in indikatorji biotske pestrosti / *Biodiversity criteria and indicators*

Gozdarski informacijski sistem v Sloveniji že zbira mnoge pomembne informacije, ki neposredno opisujejo ali posredno indicirajo stanje in razvoj biotske pestrosti v gozdovih. Metoda je sicer še v povojih, vendar so na osnovi raziskovalnega projekta, v katerem je sodelovala tudi Slovenija, že izdelani predlogi indikatorjev na evropskem nivoju (LARSSON 2000). Za Slovenijo najdemo prve predloge indikatorjev (parametrov) za presojo biotske pestrosti v članku Čatra in Kutnarja (1995). V tej številki zbornika Bončina (2000) predstavlja metodo preverjanja trajnosti, ki vključuje tudi indikatorje biotske pestrosti.

Preprostejši posredni pristopi ocenjevanja biotske pestrosti, kot indikatorske, admiralske ali ključne vrste, so pogosto v rabi kot osnovne strategije varstva narave. Mnoge podmene, na katerih temeljijo še niso znanstveno preverjene, oz. jih novejši raziskovalni rezultati ne potrjujejo (SCHERZINGER 1996, ANDELMAN / FAGAN 2000). Primerni posredni pristopi ocenjevanja biotske pestrosti za uporabo v gozdarskem načrtovanju ostajajo tako predvsem indikatorji biotske pestrosti in delno koncepta funkcionalnih skupin in vročih točk biotske pestrosti. Gozdar v operativi naj bi poznal pomen in vlogo preprostejših pristopov ter hkrati tudi pasti, ki jih skrivajo.

4 POSTAVLJANJE CILJEV: AKTUALNE DILEME **GOALS: PRESENT DILEMMAS**

4.1 NARAVNA IZHODIŠČA **NATURAL PRECONDITIONS**

Ocenjujejo, da so prvotno kar 2/3 kopnega poraščali gozdovi (PITTERLE 1993). V Evropi je bilo gozdnih površin 80-90 % (OTTO 1994, BURSCHEL / HUSS 1997), od tega v Srednji Evropi več, na severu in zahodu pa zaradi klime, močvirij in jezer manj. V Sloveniji je bilo v prakrajini gozdnih površin celo več kot 90 % (MLINŠEK 1989). Razumljivo je torej, da so ohranjeni gozdovi najnaravnejši element krajine ter zato pomembni tudi kot zatočišče za vrste, ki se umikajo iz odprtega urbano-kmetijskega prostora.

V svetovnem merilu gozdovi izginjajo. Do danes se je njihova površina zmanjšala po nekaterih ocenah že za dobro polovico - torej na 1/3 kopne površine (PITTERLE 1993, FAO 1999). Po mnenju mnogih znanstvenikov je to meja začetka nepovratnih klimatskih sprememb, zato deleža gozdov ne bi smeli več zmanjševati. Glavni razlog izumiranja vrst in siromašenja biotske pestrosti v svetovnem merilu je izsekovanje in krčenje gozdov in z njim povezana izguba habitatov v deželah v razvoju (FAO 1999). Degradacija gozdov se nadaljuje v tropih, zmernem pasu in tajgi.

V razvitem svetu, še posebej v Evropi, so razmere drugačne. Delež gozdov in lesna masa od petdesetih let naprej vztrajno naraščata (FAO 1999). Drevesna sestava gozdov se spreminja v korist donosnejših vrst, naravna struktura gozdov se izgublja. Glavni krivci izgube biotske pestrosti so homogenizacija gozdov, industrializacija, kmetijstvo in promet. Seveda so tudi v Evropi velike razlike, najbolj spremenjene gozdove najdemo v Zahodni in Srednji Evropi, manj na vzhodu in na severu Evrope. Slovenija v tem pogledu ni povsem primerljiva s Srednjo Evropo. Gozdovi severne Slovenije so bolj spremenjeni, drugje so ohranili svojo prvobitnost. Poleg tega jih že petdeset let sooblikuje sonaravno gospodarjenje.

Povedano kaže, da je poleg različnih ekoloških razmer pomemben tudi zgodovinski razvoj, ki je vplival na današnje stanje in razvoj biotske pestrosti. Velike razlike v biotski pestrosti med regijami, državami in v okviru držav narekujejo konkretni situaciji prilagojene cilje in ukrepe za ohranjanje oz. pospeševanje pestrosti. Pri prenosu tujih strategij je zato potrebno dobro premisliti, ali res prenašamo samo metode (ali so te sploh primerne?) ali pa prenašamo že kar cilje in ukrepe.

4.2 DINAMIČNO IN STATIČNO POJMOVANJE BIOTSKE PESTROSTI DINAMIC AND STATIC PERCEPTION OF THE CONCEPT OF BIODIVERSITY

Biotsko pestrost moramo razumeti kot proces. Čas od nastanka prvih živih bitij do danes zaznamuje nepretrgano naraščanje vrstne pestrosti, z izjemo krajših obdobij upadanja (pet velikih izumrtij, če ne upoštevamo sedanjega - šestega obdobja). Poleg tega se vrstna pestrost ekosistemov tudi venomer prilagaja razmeram v okolju. Statično pojmovanje biotske pestrosti in statično pojmovanje ciljnih vrednosti torej nista ustrezna.

Kot primer nam lahko služi spreminjanje drevesne sestave v dinarskih jelovo-bukovih gozdovih. Raziskave nakazujejo, da se razmerja med drevesnimi vrstami spreminjajo prostorsko (GAŠPERŠIČ 1974) in časovno (BONČINA 1999). Razlage za prostorsko alternacijo drevesnih vrst so predvsem ekofiziološke narave, od vpliva vrste na procese v tleh do dopolnjevanja v izkoriščanju sončnega sevanja. Tako pomladku jelke bolj ustreza časovna in kakovostna porazdelitev svetlobe pod listavci kot pod odraslimi jelkami. Časovna alternacija drevesnih vrst je povezana s prostorsko, hkrati pa nanjo vpliva še splet naravnih (spremembe klime) in antropogenih dejavnikov (globalno segrevanje, onesnaženje ozračja, veliki rastlinojedi, režim gospodarjenja). Predvsem zadnja skupina dejavnikov je v zadnjih petdesetih letih privedla do naglega pešanja vitalnosti jelke, najprej v gospodarskih gozdovih in kasneje v pragozdovih.

Preglednica 1: Spreminjanje drevesne sestave v pragozdnih ostankih jelovo-bukovih pragozdov v Sloveniji. Tabela podaja deleže drevesnih vrst glede na lesno zalogo. V Rajhenavskem Rogu in Pečki zavzemata bukev in jelka ca. 98 % delež v lesni zalogi.

Table 1: *Alternation of tree species composition in growing stock of silver fir - beech virgin forest remnants in Slovenia. In Rajhenavski Rog and Pečka the share of beech and silver fir in growing stock ads up to 98 %.*

Rajhenavski Rog ¹			Pečka ²			Lučka Bela ³			
Leto Year	Iglavci Conifers	Listavci Deciduous	Leto Year	Iglavci Conifers	Listavci Deciduous	Leto Year	Jelka S. fir	Smreka Spruce	Bukev Beech
1957	63	37	1953	50	50	1953	24	23	50
1967	64	36	1963	48	52	1963	20	25	54
1976	63	37	1973	46	54				
1985	60	40	1982	37	63				
1995	57	43	1994	23	77	1991	11	23	64

povzeto po / after BONČINA¹ 1999, TURK et al.² 1985, ROŽENBERGAR² 1999, DLACI³ 1995

Ne glede na vzrok pojava je razumljivo, da je smiselno preverjanje naravnosti (ustreznosti) drevesne sestave gospodarskih gozdov predvsem glede na stanje v gozdnih rezervatih in ne glede na podatke o stanju naravnih gozdov v preteklosti. Tudi koncept potencialne naravne vegetacije moramo razumeti dinamično.

4.3 MAKSIMIRANJE BIOTSKE PESTROSTI GOZDOV ALI OHRANJANJE NARAVNE BIOTSKE PESTROSTI GOZDOV?

MAXIMIZING FOREST BIODIVERSITY OR CONSERVING PRISTINE FOREST BIODIVERSITY?

Za postavljanje ciljev gospodarjenja z gozdovi, ki vključujejo ohranjanje biotske pestrosti, je poleg stanja pomembno poznavanje razvoja biotske pestrosti skozi zgodovino. Poledenitve so pomenile veliko siromašenje vseh vidikov biotske pestrosti. Mnoge vrste, ki so bile razširjene v terciarju, so izumrle. Glavnina gorskih pregrad v Evropi poteka v smeri vzhod - zahod, zato

je bilo izumiranje vrst v Evropi izrazitejše kot v Aziji ali v Amerikah (OTTO 1994). Poledenitve so zapustile neslutene posledice na genetski pestrosti. Siromašenje genetske pestrosti populacij se je nadaljevalo z vračanjem vrst iz ledenodobnih zatočišč skozi ozka grla (gorski prelazi, sušne kontinentalne ravnine). Mnogi primeri dokazujejo, da se populacije drevesnih vrst genetsko še niso povsem prilagodile na današnje razmere (LARSEN 1986). Po poledenitvah so se razmere sicer izboljšale, vendar počasneje kot v tropih (BEGON / HARPER / TOWNSEND 1996). Vrstna pestrost je zopet naraščala. S prvimi krčitvami gozdov zaradi kmetovanja naj bi se vrstna pestrost na površino v Evropi še povečala in naraščala vse do industrializacije.

Mnogi naravovarstveniki v Evropi se zato navdušujejo nad umetno odprtimi krajinami izpred dveh in več stoletij. V načrtovanju gospodarjenja z gozdovi in krajino je vse bolj prisotna dilema ali maksimirati biotsko pestrost ali težiti k naravnemu stanju? Najbolj vroči zagovorniki prvega koncepta nasprotujejo nadaljnjemu večanju lesnih zalog v gozdovih in procesom, kot je vračanje gozda na kmetijske površine.

Za osvetlitev vprašanja bomo v nadaljevanju podrobneje analizirali nekatera izhodišča. Danes je gozdnatost v Evropi še daleč od naravne, prevladujejo mlajše razvojne faze z nizkimi lesnimi zalogami. Ohranjanje takšnega stanja oz. nadaljnje odpiranje gozdov (koncept odprtih krajin) bi pomenilo oddaljevanje od naravnih procesov.

V zvezi s konceptom odprtih krajin je potrebno analizirati še dve podmeni, na katerih koncept pogosto gradi:

1. Vrstna pestrost odprtih krajin je večja od prvotne - naravne vrstne pestrosti
2. Večja vrstna pestrost pomeni večjo stabilnost ekosistemov in krajin

Ad 1. Pri analizi vrstne pestrosti pogosto upoštevamo le vrste, ki jih človek lažje analizira in so sistematsko že dobro kategorizirane. Predvsem so to vaskularne rastline, vretenčarji, delno glive in insekti. Mnoge nižje ali slabše raziskane oblike življenja, kot so npr. nevretenčarji, bakterije, glive, talna flora in favna, pri primerjavah največkrat zanemarimo. Večinoma pa so prav omenjene vrste izjemno pomembne za delovanje ekosistema (vračanje hranil in

prehranjevalne verige z dekompozitorji). Saprofitski nevretenčarji, ki v naravnih gozdovih značilno vplivajo na vrstno pestrost, spadajo med najbolj ogrožene skupine taksonov v gospodarskih gozdovih (KAILA / MARTIKAINEN / PUNTILLA 1997). Podobno so ogrožene tudi saprofitske glive. Odprte krajine imajo v primerjavi z gozdom staroselcem manjšo količino žive in mrtve organske snovi. Obe obliki nista pomembni le neposredno kot habitata ter v kroženju snovi in pretoku energije, temveč posredno značilno sooblikujeta gozdna tla in klimo.

Zelo verjetno je tako celotna vrstna pestrost (upoštevaje vse oblike življenja) odprtih krajin manjša od prakrajinske. Glede na izrazito zmanjšanje populacij drevesnih vrst zaradi gospodarjenja sta se zelo verjetno zmanjšali tudi celotna genska in ekosistemska pestrost. Prva podmena zelo verjetno ne drži.

Ad. 2 Tudi če bi bila vrstna pestrost na primerjano površino večja v odprtih krajinah v primerjavi s prakrajino, to ne velja za stabilnost. Znano je namreč, da se vrstna pestrost ekosistemov na enoto površine po motnjah poveča. Poveča se delež vrst, zahtevnejših glede prehrane in energije (r-strategi). Vendar bi bilo napačno sklepati, da te vrste v krajini z več gozda in večjo lesno maso niso sposobne preživetja. Njihove strategije preživetja, najsi gre za rastlinske ali živalske vrste, so prilagojene režimu naravnih motenj, zato so se uveljavile in preživele v prakrajini, torej v razmerah veliko bolj sklenjenih gozdov. Naraščanje njihovega deleža je le kazalec stresnih razmer v krajini, saj so antropogeni posegi že pred stoletji v odprtih krajinah daleč presegle intenzivnost naravnih motenj. Torej tudi druga podmena zelo verjetno ne drži.

Da koncept odprtih krajin ne zdrži kritike, pričajo tudi ugotovitve iz vrstno veliko pestrejših predelov sveta, kot je tropski pragozd. Rezultati palinoloških raziskav iz panamskih tropskih gozdov namreč nakazujejo, da se je vrstna sestava vaskularnih rastlin zmanjšala takoj, ko se je človek na tem področju stalno naselil in pričel s krčitvami in požigalništvom (PIPERNO / PEARSALL 1998). Gre za drugačne ekosisteme, kjer so zunanje motnje manj pogoste kot v zmernih listopadnih gozdovih, zato nanje sistem ni prilagojen (delež r-strategov je nizek). Stabilnost sistema se je z upadom vrst zmanjšala.

Ideja o nadaljnem odpiranju že tako izjemno fragmentiranih srednjeevropskih gozdov (prim. FLÜCKIGER / DUELLI 1997) tako nima pravih osnov z vidika povečanja biotske pestrosti in še manj z vidika stabilnosti krajine kot celote. Srednjeevropski gozd si je po dveh stoletjih industrializacije in povojnih sečenj opomogel. Njegov delež in lesna zaloga zopet naraščata. To sta procesa, ki ju je smiselno ohranjati. Zato je smotrnejše vlagati sredstva v izboljšanje naravne drevesne sestave ter teksture srednjeevropskega gozda - torej pot sonaravnosti, kot pa neposredno povečevati biotsko pestrosti.

4.3.1 Obnovitev (krepitev) biotske pestrosti v spremenjenih krajinah

Restoring natural biodiversity in antropogenically altered landscapes

Krepitev oziroma obnovitev naravne biotske pestrosti je lahko aktualna v močno spremenjenih in degradiranih okoljih, na primer v gozdnih monokulturah, v agrarni ali urbani krajini. Ostanki gozdov pomenijo zatočišče vrstam, pregnanim zaradi izgube habitatov. Naravni gozd v takšnem okolju tudi močno vpliva na abiotske ekološke dejavnike.

V Srednji Evropi in Sloveniji se razvoj, stanje in trendi biotske pestrosti regionalno močno razlikujejo. Postavljanje ciljev zato ne more biti enovito:

- a) V ohranjenih naravnih krajinah Slovenije, na primer na Notranjskem in Kočevskem, je dovolj, če s cilji gospodarjenja zasledujemo ohranjanje naravne biotske pestrosti v gozdovih.
- b) V degradiranih, izmenjanih agrarno-urbanih krajinah, kjer naravni gozd pomeni pribežališče mnogim vrstam, je smiselna usmeritev h krepitvi oz. obnovitvi potencialne naravne biotske pestrosti.

5 GOJITVENI UKREPI: BIOTSKA PESTROST IN PRAKSA GOJENJA GOZDOV

SILVICULTURAL MEASURES: BIODIVERSITY AND SILVICULTURAL PRACTICE

Vloga gozdarja operativca je pri določanju ukrepov osrednjega pomena, saj naj bi jih tudi neposredno izvajal, nadzoroval in preverjal njihov učinek. Strategija gozdarskih ukrepov, ki vsebuje ohranjanje biotske pestrosti, naj bi bila celovita in usklajena ter izpeljana z različnih ravni načrtovanja. Trajnejša ohranitev biotske pestrosti namreč ni mogoča brez varovanja vrst na celotni površini gozdov (ROHNER 1988, KRYŠTUFEK 1998, PIMM / RAVEN 2000). Doseči jo je mogoče s prilagojenim - sonaravnim gospodarjenjem, saj je negospodarjenje na velikih površinah trenutno nesprejemljivo. Vse bolj jasno postaja, da je razvojni koncept preteklih desetletij, ki je gradil na delitvi ekosistemov na varovalne in proizvodne zgrešen. Strategije varstva, ki se osredotočajo le na dele ekosistemov, npr. koncept vročih točk, so sicer pomembne za postavljanje prioritet, dolgoročno pa ne morejo preprečiti izumiranja vrst zaradi majhnosti zavarovanih površin. V splošnem ostaja koncept sonaravnega gospodarjenja na celotni površini gozdov vodilo tudi za naprej.

Sonaravno gospodarjenje je poleg standardnih ukrepov nege že sedaj vključevalo mrežo gozdnih rezervatov in ekocelic (MLINŠEK 1994). V gozdarskih načrtih smo predvideli zavarovanje oz. prilagojeno gospodarjenje za območja ob vodotokih, nad zgornjo gozdno mejo in puščanje deleža starih dreves in sušic (prim. POGAČNIK 1978, Območni načrt GGO Kočevje 1991, PRELOŽNIK et al. 1992, DIACI et al. 1993). Razvijali so koncepte dodatne nege, na primer nego gozdnih robov (BOŽIČ 1998), nego obvodne drevnine (KUNC 1991, PIHLER 1995), ohranjanje minoritetnih vrst (prim. KOTAR / PUHEK / GODLER 1995, PIŠKUR 1999), ohranjanje in obnavljanje habitatov (PERUŠEK 1996). Sonaravno gospodarjenje v veliki meri že vključuje koncept biotske pestrosti (MLINŠEK 1995), pušča pa tudi dovolj prostora za razvoj posebnih, prilagojenih ukrepov (COCH 1995, KRŪSI / SCHÜTZ / TIDOW 1996, SUTER / SCHÜTZ / KRŪSI 1999). Predvsem na tem področju pričakujemo v prihodnje hiter razvoj gojenja gozdov, ki pa bo možen le ob sodelovanju gozdarjev, specialistov za posamezne taksone in ekologov. Odločni koraki na področju

varstva narave, vključno z ohranjanjem biotske pestrosti, so mogoči le s povezovanjem različnih strok in vgrajevanjem varstva narave v stroke (DIACI 1998).

Pomembno je razumeti kako so v konkretnih gozdovih ukrepi za ohranitev biotske pestrosti odvisni od ciljev gospodarjenja, ti pa od splošnih razmer:

1. V Sloveniji prevladujejo naravni gozdovi, kjer je s cilji in ukrepi gospodarjenja smotno ohranjati biotsko pestrost. Takšne cilje je mogoče doseči s sonaravnim gospodarjenjem, ki vključuje klasične ukrepe nege, načrtno prepuščanje gozdov naravnemu razvoju (gozdni rezervati, varovalni gozdovi, ekocelice, porečja ipd.), puščanje starih in odmrlih dreves in dodatne negovalne ukrepe. Uspešnost tega pristopa potrjujejo rezultati stoletja sonaravnega gospodarjenja na Notranjskem in Kočevskem.
2. V območjih spremenjenih gozdov (kulture smreke ter črnega in rdečega bora) je v cilje gospodarjenja smiselno vgrajevati krepitev oz. obnovitev potencialne naravne biotske pestrosti. Tudi te cilje je mogoče doseči s prilagojenimi negovalnimi ukrepi (posredna premena, naravna obnova, premenilno redčenje), z načrtnim negospodarjenjem in dodatnimi ukrepi (obnavljanje habitatov).
3. V degradiranih krajinah, na primer v urbani krajini s primestnimi gozdovi ali v agrarni krajini z omejkami in ostanki gozdov, naj bo v cilje gospodarjenja vključena krepitev biotske pestrosti. Te cilje lahko le delno dosežemo s klasičnimi negovalnimi ukrepi, zato je večji poudarek na usmerjenem, postopnem prepuščanju gozdov naravnemu razvoju, snovanju novih gozdnih površin ter na dodatnih negovalnih ukrepih (nega gozdnega roba, obnavljanje izgubljenih habitatov in biotopov).

6 POVZETEK

Neposredna analiza biotske pestrosti je pretrd oreh za gozdarja operativca. Zato bo pri gozdarskem načrtovanju nujno v večji meri vključevati specialiste: botanike, zoologe, mikologe idr. Vendar tega ne gre razumeti kot ogrožanje tradicionalnih gozdarskih področij,

temveč kot priložnost za nadgraditev koncepta sonaravnega gospodarjenja z gozdovi. Nekaj spodbudnih izkušenj na tem področju v Sloveniji že obstaja.

Vključevanje specialistov v proces načrtovanja pa pomeni tudi potrebo po poglobljanju gozdarjevih znanj na omenjenih področjih. Torej izziv za izobraževalne ustanove, predvsem za Oddelek za gozdarstvo. Gozdar operativec mora poznati različne metode analize biotske pestrosti in pasti, ki jih skrivajo. Le tako bo lahko tvorno sodeloval pri izdelavi gozdarskih načrtov, predvsem pa bo sposoben pravilno interpretirati cilje in ukrepe in jih smotno prenašati v prakso.

Pri postavljanju ciljev gospodarjenja z gozdovi se je potrebno nasloniti na razvoj, stanje in smernice biotske pestrosti. Glede tega obstajajo velike razlike v svetovnem merilu (razviti - dežele v razvoju), v posameznih državah in regijah znotraj držav. Glede na naravne danosti in tradicijo sonaravnega gospodarjenja z gozdovi zavzema Slovenija gotovo posebno mesto, zato je previdnost pri prenosu strategij varovanja narave še kako pomembna - izvornost pa zaželeno. Cilje je potrebno prilagajati stanju in razvojnim smernicam biotske pestrosti na nivoju načrtovanja (država, regija, gospodarska enota, oddelek). Pri oblikovanju ciljev na operativnih nivojih (regija, gospodarska enota) je odločilnega pomena dobro poznavanje lokalnih značilnosti gozdov in družbenega okolja v prostoru in času, zato bo široko izobražen gozdar, kljub vključevanju specialistov (ali pa morda prav zaradi tega), ohranil ključno vlogo.

Biotska pestrost življenja je skozi evolucijo venomer naraščala. Poleg tega nanjo vplivajo tudi spremembe splošnih ekoloških razmer, naj bodo naravnega ali antropogenega nastanka. Zato je biotsko pestrost smiselno obravnavati dinamično in tako razumeti tudi cilje gospodarjenja. Zaradi izjemnega vpliva človeka na krajino v Evropi ter tudi globalno nam dostikrat ni mogoče razpoznati podobe potencialne naravne biotske pestrosti. Tu si lahko pomagamo z gozdnimi rezervati in ostanki pragozdov, ki nam omogočajo pogled v naravno stanje in procese ali pa vsaj v procese naravne progresije antropogenih sistemov. Gozdni rezervati predstavljajo izjemen vir informacij za gozdarsko načrtovanje, ki je zaenkrat še slabo izkoriščen.

Na vprašanje, ali s cilji in ukrepi gospodarjenja maksimirati ali ohranjati naravno biotsko pestrost ni enovitega odgovora. Koncept maksimiranja biotske pestrosti v vseh gozdovih, ne glede na konkretne razmere, ki se zgleduje po odprtih krajinah preteklih stoletij, je znanstveno sporen, saj ne sloni na preverjenih podmenah. Gozdarsko načrtovanje, ki vključuje ohranjanje biotske pestrosti, naj se prilagaja konkretnim razmeram v gozdovih. V splošnem je verjetno s cilji gospodarjenja v ohranjenih in spremenjenih gozdovih smiselno zasledovati potencialno naravno biotsko pestrost. V razmerah degradirane agrarno-urbane krajine, kjer potencialne naravne biotske pestrosti ne poznamo, gozdovi pa služijo kot pribežališče pregnanim vrstam, je smiselno krepitev biotske pestrosti vključevati v cilje gospodarjenja.

7 SUMMARY

An analysis of biodiversity is a task which cannot be accomplished solely by a forester. Therefore, it is vitally important that specialists like botanists, zoologists and mycologists should be involved in forest management planning. Such a request should not be regarded as a belittlement of the traditional domain of forestry but as an opportunity to further evolve the concept of close-to-nature forest management. Some promising efforts in this field have already been made in Slovenia.

On the other hand, the inclusion of specialists in the planning process requires the need for foresters to deepen their understanding of the fields mentioned above. It should thus be regarded as a challenge for educational institutions, especially the Department of Forestry. Foresters working in the field must be acquainted with different methods for analysing biodiversity and problems involved. In this way they will be able to actively participate in the preparation of forest management plans, to correctly interpret their goals and measures and to put them efficiently into practice.

When forest management objectives are set up, it is necessary to take account of the condition of biodiversity, and of guidelines for its development. There are essential differences in this respect in the world as a whole (developed countries versus developing

countries), in individual countries and regions within a country. As regards natural conditions and the tradition of close-to-nature forest management, Slovenia undoubtedly holds a special position. Therefore caution is required when a nature conservation strategy is put into practice, whereby an inventive approach is highly desirable. Objectives have to be adjusted to the state of biodiversity and to developmental guidelines stated at different planning levels (country as a whole, region, management unit, compartment). When objectives are set up at operational levels (region, management unit), a solid understanding of local features of the forest and social environment at a given time and place is required. Thus, a well-educated forester will still play a key role despite (or perhaps because of) the involvement of specialists.

Biodiversity has steadily increased in the course of evolution. In addition, it was affected by changes in general ecological conditions, whether it be of natural or anthropogenetic origin. Therefore biodiversity is to be dealt with in terms of its own dynamic, and management objectives are to be treated accordingly. Due to extraordinary human impact on the landscape in Europe and on a global scale, it is often impossible to have a clear understanding of potential natural biodiversity. Forest reserves and remnants of virgin forests can assist us in this respect, as they enable us to gain an insight into natural conditions and processes or, at least, into processes of a natural progression of anthropogenetic systems. Forest reserves constitute an exceptional source of information for forest management planning, which has not been adequately utilised yet.

The question as to whether the objectives and measures of forest management should be aimed at maximising or conserving natural biodiversity is a question to which there is no straight-forward answer. The concept of maximising biodiversity in all forests does not take account of particular conditions. Further, it follows the example of open landscapes in the last centuries and is scientifically questionable, as it is not based on verified hypotheses. Forest management planning that includes the conservation of biodiversity should be adjusted to particular conditions in the forest. On the whole, it seems sensible that, both in virgin forests and in forests affected by human impact, management objectives should be aimed at attaining potential natural biodiversity. Under conditions of degraded agrarian-

urban landscape, where potential natural biodiversity is unknown and the forest serves as a refuge for endangered species, it seems to be appropriate to increase biodiversity within the framework of forest management objectives.

8 VIRI

REFERENCES

- ANDELMAN, S. J. / FAGAN, W. F., 2000. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes?.- Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 97, s. 5954 - 5959.
- ANKO, B., 2000. Vloga gozdov pri ohranjanju biotske pestrosti na krajinski ravni - nekatera izhodišča za krajinsko ekološko tipizacijo.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63, s. 183 - 198.
- BEGON, M. / HARPER, J. L. / TOWNSEND, C. R., 1996. Ecology: individuals, populations and communities.- Oxford, London, Edinburgh, Blackwell Science Ltd., 1068 s.
- BOŽIČ, J., 1998. Notranji gozdni rob in reakcijska sposobnost smreke na primeru Pokljuškega gozda.- Diplomski naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 69 s.
- BOND, W. J., 1994. Keystone Species.- V: Biodiversity and ecosystem function. Shulze E.D., Mooney H.A. (eds.). Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, s. 237-253.
- BONČINA, A., 1999. Stand Dynamics of the Virgin Forest Rajhenavski Rog (Slovenia) During the Past Century.- V: Virgin Forests and Forest Reserves in Central and East European Countries. Diaci J. (ed.). Proceedings of the invited lectures' reports at the COST E4 meeting, Ljubljana, 25 - 28 April 1998. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, s. 95-110.
- BONČINA, A., 2000. Načelo trajnosti v gozdarskem načrtovanju .- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 63, s. 279 - 312.
- BURSCHEL, P. / HUSS, J., 1997. Grundriss des Waldbaus: ein Leitfaden für Studium und Praxis.- Pareys Studentexte 49. Berlin, Parey Buchverlag, 487 s.
- COCH, T., 1995. Waldrandpflege: Grundlagen und Konzepte.- Radebeul, Neumann Verlag, 240 s.

- Conservation International, 2000. Conservation International Foundation.- <http://www.conservation.org/>, (06.12.2000).
- Convention On Biological Diversity, 2000.- <http://www.biodiv.org/conv/background.html>, (26.06.2000).
- DIACI, J. / PRELOŽNIK, V. / KLADNIK, T. / SVETLIČIČ, J., 1993. Obnovitveni gozdnogospodarski načrt enote Nazarje 1993 - 2002. Tekstni del.- Nazarje, Gozdno gospodarstvo Nazarje, Območna gozdna uprava, 163 s.
- DIACI, J., 1995. Proučevanje zgradbe naravnih gorskih gozdov v Savinjskih Alpah.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 46, s. 5-44.
- DIACI, J., 1998. Ali sta varstvo narave in gozdarstvo na poti k sožitju?.- V: Naprej k naravi: trajen razvoj, varstvo okolja in gozdarstvo. Flajšman B. (ed.). Zbornik referatov strokovnega posveta Ekološkega foruma LDS. Ljubljana, Ekološki forum LDS: Liberalna akademija, s. 31-49.
- DOBSON, A.P. / RODRIGUEZ, J.P. / ROBERTS, W.M. / WILCOVE, D.S., 1997. Geographic Distribution of Endangered Species in the United States.- Science, 275,5299, s. 550-553.
- DUELLI, P. / OBRIST, M. K., 1998. In search of the best correlates for local organismal biodiversity in cultivated areas.- Biodiversity and Conservation, 7, s. 297-309.
- ČATER, M. / KUTNAR, L., 1995. Biološka pestrost gozdov.- Gozdarski vestnik, 4, s. 187-194.
- EHRlich, P. R. / WILSON, E. O., 1991. Biodiversity studies: science and policy.- Science, 253, s. 758-762.
- Encyclopaedia Britannica. 1998.- Britannica CD 98. Multimedia edition for Windows 95. Encyclopedia Britannica, Inc.
- FAO, 1999. The State of the World's Forests.- Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 154 s.
- FLÜCKIGER, P. / DUELLI, P. 1997. Waldränder - Zentren der Biodiversität.- Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine Angewandte Entomologie, 11, s. 119-123.
- GAŠPERŠIČ, F., 1974. Zakonitosti naravnega pomlajevanja jelovo-bukovih gozdov na visokem krasu Snežniško-Javorniškega masiva.- Strokovna in znanstvena dela. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 133 s.

- HEYWOOD, V. H. / DAVIS, S. D. (eds.), 1994. Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation.- World Wildlife Fund / World Conservation Union, 75 s.
- KAILA, L. / MARTIKAINEN, P. / PUNTILLA, P., 1997. Dead trees left in clear Coleoptera adapted to natural disturbances in boreal forest.- Biodiversity and Conservation, 6, s. 1-18.
- KÖRNER, C., 1994. Scaling from Species to Vegetation: The Usefulness of Functional Groups.- V: Biodiversity and ecosystem function. Shulze E.D., Mooney H.A. (eds.). Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, s. 117-140.
- KOTAR, M. / PUHEK, V. / GODLER, L., 1995. Ekološke zahteve, rastne značilnosti in gojitvene lastnosti drevesnih vrst iz rodu *Sorbus* ter češnje in navadnega oreha.- V: Prezrte drevesne vrste. Kotar M. (eds.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, s. 269-293.
- KRŪSI, B.O. / SCHÜTZ, M. / TIDOW, S., 1996. Wie bringt man Vielfalt in den Waldrand?- Inf.bl. Forsch. bereiches Landsch. ökol., 31, s. 3-6.
- KRYŠTUFEK, B. 1998. Zagotavljanje biotske pestrosti in raba naravnih virov.- V: Naprej k naravi: trajen razvoj, varstvo okolja in gozdarstvo. Flajšman B. (ed.). Zbornik referatov strokovnega posveta Ekološkega foruma LDS. Ljubljana, Ekološki forum LDS: Liberalna akademija, s.113-127.
- KUNC, A., 1991. Gozdni rezervat Pogorevc in njegove posebnosti.- Diplomaska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 102 s.
- LARSEN, J. B., 1986. Die geographische Variation der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) - Wachstumsentwicklung und Frostresistenz.- Forstwiss. Centralbl., 105, s. 396-406.
- LARSSON, T.-B., 2000. BEAR: Indicators for monitoring and evaluation of forest biodiversity in Europe.- FAIR5 CT97-3575, Final consolidated report, Ecological Bulletins 51, 31 s. (V tisku.)
- MLINŠEK, D., 1989. Pragozd v naši krajini.- Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, 157 s.
- MLINŠEK, D., 1994. Forestry and society - oriented research on the history of virgin forests and their future needs.- V: Proceedings of the European Forest Reserves Workshop, Wageningen, s. 29-33.

- MLINŠEK, D., 1995. Silviculture in Slovenia is based on "Biodiversity".- V: Bioindication of Forest Site Pollution: Development of Methodology and Training. Kraigher H. et al. (eds.). Proceedings of the International Colloquium on Bioindication of Forest Site Pollution: Development of Methodology and training. Tempus M-JEP 04667, Ljubljana Avgust 22-31 1995, Ljubljana, Slovenian Forest Institute, Biotechnical Faculty - Agronomy Dept., s. 311-314.
- MORELL, V., 1999. The Variety of Life.- National Geographic, 195, 2, s. 6-31.
- MYERS, N. / MITTERMEIER, R. A. / MITTERMEIER, C. G. / DA FONSECA, G. A. B. / KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities.- Nature, 403, 6772, s. 853 - 858.
- Območni načrt GGO Kočevje, 1991. Območni načrt za gozdnogospodarsko območje Kočevje 1991-2000. Tekstni del.- Kočevje, Gozdno gospodarstvo Kočevje, 172 s.
- OTTO, H.-J., 1994. Waldökologie.- Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 391 s.
- PAPEŽ, J. / DAKSKOBLER, I. / PERUŠEK, M. / ČERNIGOJ, V., 1998. Biotska raznolikost kmetijske krajine v k.o. Kozana v Goriških Brdih (zahodna Slovenija).- Gozdarski vestnik, 56, 7-8, s. 315-346.
- PAPEŽ, J. / PERUŠEK, M. / KOS, I., 1997. Biotska raznolikost gozdne krajine z osnovami ekologije in delovanja ekosistema.- Ljubljana, Gozdarska založba, 162 s.
- PAPEŽ, J., 2000. Ohranjanje biotske raznolikosti v Panovcu.- V: Panovec včeraj, danes, jutri. Papež J. (ed.). (V tisku.)
- PERUŠEK, M. 1996. Ohranjanje in obnavljanje raznolikosti živalskih habitatov na primeru ptic.- Gozdarski vestnik, 54, 5-6, s. 307-314.
- PIHLER, B., 1995. Gozd in gozdni potok - nedeljiva celota (na primeru potoka Dolček).- Diplomaska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 185 s.
- PIMM, S. L. / RAVEN, P., 2000. Biodiversity: Extinction by numbers.- Nature, 403, 6772, s. 843-845.
- PIPERNO, D.R. / PEARSALL, D. M., 1998. The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics.- San Diego, Academic Press, 400 s.
- PIŠKUR, M., 1999. Razširjenost in rastne značilnosti malega jesena (*Fraxinus ornus* L.) v Sloveniji.- Gozdarski vestnik, 57, 10, s. 419-434.

- PITTERLE, A., 1993. Nachhaltig-multifunktionale Waldwirtschaft; Waldpolitisch-volkswirtschaftliche Ansichten eines zukunftsorientierten Waldbauers. Veröffentlichungen der Abteilung Gebirgswald, Band 1.- Wien, Waldbau-Institut, Universität für Bodenkultur, 213 s.
- POGAČNIK, J., 1978. Napovedovanje vplivov na naravne sisteme pri načrtovanju smučišč v gorskem svetu.- Ljubljana, Zbornik gozdarstva in lesarstva, 14, s. 221-313.
- POKORNY, B., 1999. Pomen gozdnega roba za biotsko raznolikost, s poudarkom na plenjenju nameščenih ptičjih gnezd.- Gozdarski vestnik, 57, 2, s. 59-70.
- PRELOŽNIK, V. / DIACI, J. / KLADNIK, T. / SVETLIČIČ, J., 1992. Obnovitveni gozdnogospodarski načrt enote Solčava 1992 - 2001. Tekstni del.- Nazarje, Gozdno gospodarstvo Nazarje, Območna gozdna uprava, 150 s.
- ROŽENBERGAR, D., 2000. Razvojne značilnosti sestojev v pragozdnih ostankih Pečka in Rajhenavski Rog.- Gozdarski vestnik, 58, 3, s. 53-55.
- ROHNER, J., 1988. Wald und Waldwirtschaft aus der Sicht des Naturschutzes.-Gemeinsame Interessen, Gegensätze, Lösungsmöglichkeiten. Schweiz.- Z. Forstwes., 139, s. 1001-1011.
- SCHERZINGER, W., 1996. Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. - Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 447 s.
- SCHÜTZ, J.-Ph., 1996. Bedeutung des Begriffes Biodiversität für den Waldbau und Möglichkeiten des praktischen Umsetzens in den Waldbaukonzepten.- V: Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten - Sektion Waldbau, Schopfheim-Weichs, s. 3-12.
- SUTER, B. / SCHÜTZ, M. / KRÜSI, B. O., 1999. Die ökologischsten Waldränder.- Wald Holz, 5, s. 23-26.
- TURK, V. / KASTELIC, A. / HARTMAN, T., 1985. Gozdni rezervati Slovenije. Pragozd Pečka.- Strokovna in znanstvena dela, Ljubljana, VTOZD za gozdarstvo, 75 s.
- WILSON, E. O., 1985. The biological diversity crisis.- BioScience, 35, 11, s. 700-706.
- World Conservation Union (IUCN), 2000.- <http://www.iucn.org/>, (05.12.2000).
- World Wildlife Fund (WWF), 2000. - <http://www.worldwildlife.org/>