

Gozdarski vestnik

Letnik 59, številka 4

Ljubljana, julij 2001

ISSN 0017-2723

UDK 630 * 1/9

Tematska številka

Podnebne
spremembe in
slovenski gozdovi

Pomen
ohranjenih
gozdov v
Goriških Brdih

Prenova
srednješolskih
programov
in poklicne
kvalifikacije
v gozdarstvu

Elmia Wood 2001



ZVEZA
GOZDARSKIH
DRUŠTEV
SLOVENIJE



OBVESTILO AVTORJEM PRISPEVKOV, NAMENJENIH OBJAVI V GOZDARSKEM VESTNIKU

Pravila objave

Revija Gozdarski vestnik (GV) objavlja znanstvene, strokovne in aktualne prispevke, ki obravnavajo gozd, gozdni prostor in gozdarstvo. V slovenskem ali angleškem jeziku objavljamo prispevke, ki praviloma niso daljši od ene avtorske pole (30.000 znakov) in so pripravljeni v skladu z navodili za objavo v GV. Potrebne prevode lahko zagotovi uredništvo GV, avtorji naj prispevku priložijo prevode pomembnejših strokovnih terminov. Vse znanstvene in strokovne prispevke (v nadaljevanju vodilni prispevki) recenziramo, ostale prispevke recenziramo po presoji uredništva. Uredništvo si pridržuje pravico do popravkov prispevka. Avtorji lahko zahtevajo popravljen prispevek v pregled.

Prispevek mora biti opremljen z imeni in priimki avtorjev, njihovo izobrazbo in strokovnim nazivom ter točnim naslovom ustanove, v kateri so zaposleni, oziroma njihovega bivališča (če niso zaposleni). Stroške prevajanja, slovenskega in angleškega lektoriranja ter recenzij nosi uredništvo. Prispevki so lahko dostavljeni na uredništvo osebno, s priporočeno pošiljko ali po elektronski pošti. Vodilni prispevek je treba poslati na GV v originalu in dveh kopijah (s slikovnim gradivom vred) najmanj 60 dni pred želeno objavo. Prispevke za objavo v rubrikah je potrebno oddati v dveh izvodih najmanj 30 dni pred objavo. Aktualne novice sprejemamo 20 dni pred izdajo številke. Na zahtevo avtorjev po objavi vračamo diapozitive, fotografije in skice.

Navodila za pripravo prispevkov

Besedilo mora biti napisano z računalnikom (Word for WINDOWS, ASCII-format) ali s pisalnim strojem, z dvojnimi razmikom med vrsticami. Znanstveni prispevki morajo imeti UMRD-zgradbo (uvod, metode, rezultati, diskusija). Vodilni prispevki morajo biti opremljeni s slovenskim in angleškim izvlečkom (do 250 znakov), z zgoščenim povzetkom, ključnimi besedami ter dvojezičnim besedilom preglednic, grafikonov in slik. Poglavja naj bodo oštevilčena z arabskimi številkami dekadnega sistema do četrtega nivoja (npr. 2.3.1.1). Obvezna je uporaba enot SI in dovoljenih enot zunaj SI. Opombe med besedilom je treba označiti zaporedno in jih dodati na koncu. Latinska imena morajo biti izpisana ležeče (*Abies alba* Mill., *Abiet-Fagetum* din. *omphalodetosum* (Tregubov 1957)). Vire med besedilom se navaja po harvardskem načinu (BROOKS et al. 1992, GILMER / MOORE 1968a). Neavtorizirane vire med besedilom je treba vključiti v vsebino (npr.: "... kot navaja Zakon o dohodnini (1990)"). Med besedilom citirane vire in literaturo se navede na koncu prispevka v poglavju Viri, in sicer po abecednem redu priimkov prvih avtorjev oziroma po abecednem redu naslova dela, če delo ni avtorizirano. Vire istega avtorja je treba razvrstiti kronološko in z dodano črko, če gre za več del istega avtorja v istem letu. Primeri:

BAGATELJ, V., 1995. Uvod v SGML.- URL: <http://vlado.mat.uni-lj.si/vlado/sgml/sgmluvod.htm>.

BROOKS, D. J. / GRANT, G. E. / JOHNSON, E. / TURNER, P., 1992. Forest Management.- Journal of Forestry, 43, 2, s. 21-24.

GILMER, H. / MOORE, B., 1968a. Industrijska psihologija.- Ljubljana, Cankarjeva založba, 589 s.

IGLG (Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo), 1982. Smernice za projektiranje gozdnih cest.- Ljubljana, Splošno združenje gozdarstva Slovenije, 63 s.

ŽGAJNAR, L., 1995. Sekanci - sodobna in gospodarna oblika lesnega kuriva tudi za zasebna kurišča.- V: Zbornik referatov s slovensko-avstrijskega posvetovanja: Biomasa - potencialni energetski vir za Slovenijo, Jarenina, 1. 12. 1994, Agencija za prestrukturiranje energije, Ljubljana, s. 40-54.

- - -, 1996. Enciklopedija Slovenije.- 10. zv., Ljubljana, Mladinska knjiga, s. 133.

Zakon o dohodnini.- Ur. l. RS, št. 43-2300/90.

Preglednice, grafiki, slike in fotografije morajo biti opremljeni z zaporednimi oznakami. Njihove oznake in vsebina se morajo ujemati z omembami v besedilu. Za decimalna števila se uporablja decimalno vejico. Položaj slikovnega gradiva, ki ni sestavni del tekstne datoteke, je treba v besedilu označiti z zaporedno številko in naslovom, priložene originale na hrbtni strani pa s pripadajočo številko, imenom avtorja in oznako gornjega roba. Naslovi preglednic morajo biti zgoraj, pri ostalem gradivu spodaj. Preglednice je treba okviriti, vsebine polj pa se ne oblikuje s presledki. Ročno izdelani grafiki in slike morajo biti neokvirjeni ter izrisani s tušem v velikosti formata A4. Računalniški izpisi morajo biti tiskani na laserskem tiskalniku v merilu objave (višina male črke mora biti vsaj 1,5 mm). Za objavo barvne fotografije potrebujemo kontrastno barvno fotografijo ali kakovosten barvni diapozitiv. O objavi barvne fotografije in njenem položaju med besedilom odloča urednik.

Uredništvo GV

Gozdarski vestnik, letnik 59 • številka 4 / Vol. 59 • No. 4
Slovenska strokovna revija za gozdarstvo / Slovenian professional journal for forestry

	170	Uvodnik
ZNANSTVENE RAZPRAVE	171	Kristjan POBERAJ, Janez PIRNAT Pomen ohranjenih gozdov v kmetijski krajini spodnjih Goriških Brd <i>Importance of Preserved Forests in Agricultural Landscape of the Lower Goriška Brda</i>
	184	Primož SIMONČIČ, Andrej KOBLER, Nike KRAJNC, Mirko MEDVED, Niko TORELLI, Robert ROBEK Podnebne spremembe in slovenski gozdovi <i>Climate Change and Slovene Forests</i>
STROKOVNE RAZPRAVE	203	Lučka KAJFEŽ - BOGATAJ Klimatske spremembe in njihove posledice - dejstva in predvidevanja
AKTUALNO	209	BF - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
IZ DOMAČE IN TUJE PRAKSE	209	Eva ČEČ Prenova srednješolskih programov v gozdarstvu
	213	Eva ČEČ Poklicne kvalifikacije
	216	Hramba dokumentacije in zavarovanje kraja nesreče pri delu v gozdu
GOZDARSTVO V ČASU IN PROSTORU	218	Združenje za gozdarstvo pri Gospodarski zbornici Slovenije
	218	Delovno srečanje skupine 8 projekta NAT-MAN
	219	Marjan LIPOGLAVŠEK Elmia 2001 - največji gozdarski sejem
	221	Gozdarski sejem Elmia Wood 2001 in slovensko gozdarstvo
NAPOVEDUJEMO IN VABIMO	222	Fotografski natečaj za zgibanko Gozdni bonton
DRUŠTVENE VESTI	223	5. prvenstvo gozdarjev in odbojki
	223	Teniško prvenstvo gozdarjev in zaposlenih v gozdarstvu

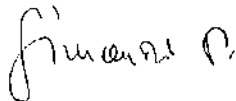
Gozd, gozdarstvo in podnebne spremembe - prezrte zveze?

Meritve temperatur zraka in zračne vlažnosti ter spremljava ekstremnih vremenskih dogodkov v zadnjih desetletjih kažejo na globalne spremembe podnebja, ki so posledica naraščanja koncentracije toplogrednih plinov (TGP) v ozračju zaradi človekovega obsežnega izkoriščanja fosilnih goriv, okolju neprilagojenih industrijskih procesov in sprememb rabe tal v zadnjih 150 letih. Pomen, obseg in posledice današnjega spreminjanja klime na Zemlji ostajajo negotove, najbolj črnogleda napovedi pa obetajo dvig globalne temperature ozračja v tem stoletju celo za 6° C. To naj bi povzročilo dvig morske gladine, ogrozilo obstoj nekaterih živalskih in rastlinskih vrst, povzročilo premik klimatskih con, vplivalo na spremenjen režim padavin, ujem in sušnih obdobjih ter vplivalo na vse pore človeške civilizacije. Kaj lahko in kaj hoče storiti mednarodna skupnost za zmanjšanje koncentracije TGP, je bil osrednji cilj nadaljevanja v Haagu propadle šeste ministrske konference podpisnic Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja, ki je potekala sredi letošnjega julija v Bonnu (prav v času zaključka redakcije te številke Vestnika). Na izid konference, ki ima malo možnosti za zgodovinski uspeh, ne moremo vplivati. Je pa skrajni čas, da dobrih devet let po objavi klimatske konvencije o njenih posledicah za gozd in gozdarstvo v Sloveniji spregovorimo tudi v Vestniku.

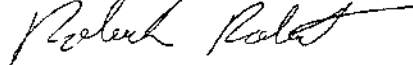
Priča smo vse pogostejšim poročilom, da imajo podnebne spremembe vpliv na pogoje rasti drevoja in rastnost gozdnih sestojev v večjem delu Evrope in tudi v Sloveniji. Ugotovljeno je bilo, da se je v zadnjih desetletjih povečala produktivnost gozdnih rastišč. Kot možni vzrok raziskovalci navajajo podnebne spremembe oz. povečano koncentracijo CO₂, povečane emisije NO_x, spremembe temperature zraka in padavinskega režima, njihov učinek pa naj bi bil odvisen tudi od preteklega in sedanjega gospodarjenja z gozdovi ter od lastnosti rastišč. Posredna posledica podnebnih sprememb so tudi povečana občutljivost drevoja na sušo, zmrzal, bolezni in pogostejše poškodbe zaradi ekstremnih podnebnih dogodkov ter podaljševanja vegetacijske sezone. V Sloveniji naj bi podnebne spremembe, kot je zapisano v osnutku Poročila o okvirni konvenciji o spremembi podnebja (Ministrstvo za okolje in prostor, junij 2001), vplivale na nižje ležeča in srednjevisoka rastišča, kjer je bila sestava gozdov v preteklih stoletjih antropogeno spremenjena. V osnutku je še zapisano, da naj bi bila ogrožena varovalna funkcija gozda na izpostavljenih rastiščih. Zaradi ujem, bolezni in insektov ter požarov s posledičnimi sanitarnimi poseki lahko pričakujemo povečane stroške gospodarjenja z gozdovi.

Podnebne spremembe brez dvoma zadevajo tudi slovensko gozdarsko stroko, ki pa - kot varuh gozdov ali usmerjevalec 'umnega' gospodarjenja z gozdovi - ni deležna prav goreče podpore na tem področju. Je morda to vzrok, da Strategija in kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij TGP, ki ga je novembra 2000 sprejela slovenska vlada, ne obravnava posledic podnebnih sprememb na stanje gozdov, niti sektorskih ukrepov gozdarstva, pomen gozdarstva pri zmanjševanju emisij TGP v lesnopredelovalni industriji ali energetiki pa neprimerno opredeljuje? Koliko je k temu pripomogla premajhna angažiranost gozdarstva in koliko preživela samozadostnost gozdarske stroke? Prav mogoče je, da bomo na državni ravni prezrli potencialne vloge gozda in lesa pri zmanjševanju emisij TGP, podcenili povečano tveganje pri gospodarjenju z gozdovi zaradi podnebnih sprememb ter zamudili še eno priložnost za uveljavljanje gozdarske stroke. Ker so slovenski gozdovi trajnostno gospodarjeni, večnamenski in obnovljiv naravni vir, moramo gozdarji takoj začeti z načrtnim usmerjanjem razvoja gozdov in prilagajanjem gospodarjenja tudi programom zmanjševanja emisij TGP. To bomo dosegli zlasti s krepitvijo ekološke stabilnosti gozdov, s spodbujanjem rabe lesa, s spodbujanjem učinkovite rabe lesnih ostankov v energetske namene, z opredelitvijo rabe kmetijskih površin v zaraščanju in z uveljavljanjem vloge gozdov v strategijah in programih zmanjševanja emisij TGP. Eden od skromnih drobcev na tej poti predstavlja tudi pričujoča tematska številka Vestnika. Z njo želimo dvigniti raven vedenja in zanimanje vseh, zavezanih gozdarstvu, za temo, o kateri se bo še veliko govorilo, tudi med gozdarji.

Dr. Primož Simončič



Mag. Robert Robek



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	Oddelok 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 panjevim 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 izkrčene 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 mehкими 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 ocenjevane 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 sestoe, 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.

Podnebne spremembe in slovenski gozdovi

Climate Change and Slovene Forests

Primož SIMONČIČ, Andrej KOBLER, Nike KRAJNC, Mirko MEDVED, Niko TORELLI, Robert ROBEK*

Izvleček:

Simončič, P., Kobler, A., Krajnc, N., Medved, M., Torelli, N., Robek, R.: Podnebne spremembe in slovenski gozdovi. Gozdarski vestnik, št. 4/2001. V slovenščini, cit. lit. 68. Prevod v angleščino: Eva Naglič.

Priprave obravnava pregled novjših spoznanj na področju povezav med podnebnimi spremembami, gozdom in gozdarstvom. Predstavljene so prognoze dolgoročnih posledic naraščanja koncentracij toplogrednih plinov (TGP) v ozračju na rast dreves in razvoj gozdov, mednarodni programi zmanjševanja emisij TGP, ki zadevajo gozdarstvo, in opisane so vloge slovenskih gozdov z vidika podnebnih sprememb. Sprejete mednarodne obveznosti Slovenije pri zmanjševanju emisij TGP zadevajo gozdarstvo preko obsega in stanja gozdov ter preko lesa in lesnih izdelkov. Uveljavljanje vlog gozdov in lesa pri zmanjševanju emisij TGP v Sloveniji bomo dosegli tako, da krepimo ekološko stabilnost gozdov, povečujemo rabo lesa, spodbujamo učinkovite rabe manj kakovostnega lesa in lesnih ostankov v energetske namene, opredelimo rabe kmetijskih površin v zaraščanju ter uveljavimo vloge gozdov v strategijah in programih zmanjševanja emisij TGP. Za uveljavitev vlog potrebujemo gozdarsko strategijo, ki mora biti podprta s programom raziskovalnega in strokovnega dela ter povezana z energetiko, lesnopredelovalno industrijo, kmetijstvom in varstvom okolja.

Ključne besede: podnebne spremembe, gozd, gozdarstvo, lesna biomasa, lesni izdelki, Slovenija.

Abstract:

Simončič, P., Kobler, A., Krajnc, N., Medved, M., Torelli, N., Robek, R.: Climate Change and Slovene Forests. Gozdarski vestnik, No. 4/2001. In Slovene, lit. quot. 68. Translated into English by Eva Naglič.

This article deals with a review of the newest understandings in the area of connections among climate change, forests and forestry. Presented here are the prognoses for long-term consequences of the increasing greenhouse gases (GHG) concentrations in the atmosphere on a tree growth and forest developments, furthermore, the international programs of decreasing GHG emissions concerning forestry and finally, roles of Slovene forests are described in a view of climate change. Ratified international obligations of Slovenia towards the decreasing of GHG emissions are related to the forestry through a range and condition of forests as well as through the wood and wood products. We shall to put the forest and wood roles into force by strengthening the ecological stability of forests, increasing use of wood, encourage effective uses of low quality wood and wood residues for energy purposes, define use of abandoned agricultural land and put forward forest role in the strategies and programs of GHG emission decrease. To put the roles into an effect a forestry strategy is needed, which should be supported by a research program and expert work and, furthermore, related to power, wood industry, agriculture, and protection of the environment.

Key words: climate change, forest, forestry, wood biomass, wood product, Slovenia.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Pri preučevanju spreminjanja podnebja ter vpliva sprememb na naše okolje se srečujemo s številnimi novimi vprašanji, na katera še ne poznamo odgovora. Od sredine devetnajstega stoletja se zaradi človeških aktivnosti v ozračje sproščajo velike količine različnih plinov, ki nastajajo pri gorenju fosilnih gorov in požiganju gozdov (CO_2), pri kmetijskih dejavnostih (CH_4 in N_2O) ter v industrijski proizvodnji (CFC, HFC ter drugi plini, npr. žveplov heksafluorid, SF_6). Ti plini, ki jih s skupnim imenom poimenujemo toplogredni plini (v nadaljevanju TGP), povzročajo segrevanje ozračja in klimatske spremembe globalnih razsežnosti. Različni računalniški klimatski modeli napovedujejo dvig globalne temperature v naslednjem stoletju za 1 do $6,0^\circ\text{C}$ (WATSON et al. 2001), kar naj bi povzročilo dvig morske gladine in ogrozilo obalna območja, ogrozilo obstoj nekaterih živalskih in rastlinskih vrst, povzročilo premik klimatskih con in s tem vplivalo na spremenjen režim

* dr. P. S., univ. dipl. inž. les., mag. A. K., univ. dipl. inž. gozd., mag. N. K., univ. dipl. inž. gozd., dr. M. M., univ. dipl. inž. gozd., prof. dr. dr. h. c. N. T., univ. dipl. inž. gozd., mag. R. R., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, SLO

padavin, ujm in sušnih obdobj, ogrozilo pridelavo hrane in prizadelo veliko število ljudi. Do zaznavnih negativnih posledic naj bi prišlo tudi, če bi danes zmanjšali emisije CO₂ za 30 %, s čimer bi se koncentracija CO₂ ustalila na ravni podvojene naravne koncentracije, zato lahko rečemo, da bodo podnebne spremembe dale trajen pečat življenju na Zemlji v 21. stoletju.

Ker problem podnebnih sprememb večplastno zadeva tudi gozdove (povečane koncentracije CO₂, večje temperature, spremenjen padavinski režim ...), s tem pa tako rekoč vsakega izmed nas, želimo na podlagi novejših tuje in domače znanstvene literature podati pregled trenutnega stanja razumevanja povezav med gozdom, gozdarstvom in problematiko podnebnih sprememb ter opozoriti na potrebo po kompleksnejši obravnavi problematike v Sloveniji v prihodnosti.

2 POSLEDICE PODNEBNIH SPREMENB ZA GOZD

2 CONSEQUENCES OF CLIMATE CHANGE FOR THE FOREST

2.1 Ogljikov cikel in gozd

2.1 Carbon cycle and forest

Dinamika terestričnih ekosistemov je odvisna od interakcij številnih biogeokemičnih ciklusov, še posebno od kroženja ogljika in vode, na katere vplivajo človekove aktivnosti. Kopenski ekosistemi, v katerih je ogljik (C) uskladiščen v živi biomasi, razkrajajoči se organski snovi in v tleh, imajo pomembno vlogo za globalni cikel ogljika. Ogljik se izmenjuje oziroma prehaja po naravni poti med sistemi in atmosfero s procesi fotosinteze, dihanja, razkroja in gorenja. Zaradi svoje prostorske razprostranjenosti so gozdovi globalno pomemben dejavnik pri kroženju ogljika (preglednica 1).

Biom	Zaloge C (Gt C) / Carbon stocks (Gt C)			
	Površina / Area (10 ⁹ ha)	Vegetacija Vegetation	Tla Soil	Skupaj Total
Tropski gozdovi <i>Tropical forests</i>	1,76	212	216	428
Gozdovi zmernega pasu <i>Forests of the temperate z.</i>	1,04	59	100	159
Borealni gozdovi <i>Boreal forests</i>	1,37	88	471	559
Tropske savane <i>Tropical savannahs</i>	2,25	66	264	330
Travniki zmernega pasu <i>Grassland of the temp. z.</i>	1,25	9	295	304
Puščave in savane <i>Deserts and savannahs</i>	4,55	8	191	199
Tundra / <i>Tundra</i>	0,95	6	121	127
Barja, močvirja <i>Swamps, marshes</i>	0,35	15	225	240
Kmetijske površine <i>Agricultural areas</i>	1,60	3	128	131
Skupaj / <i>Total</i>	15,12	466	2.011	2.477

Preglednica 1: Globalne zaloge ogljika v nadzemni vegetaciji in v tleh do 1 m globine (WATSON et al. 2001)

Table 1: Global carbon stocks in vegetation and soil carbon pools down to a depth of 1m (Watson et al. 2001)

Vsi gozdni ekosistemi na Zemlji naj bi v tleh in vegetaciji vsebovali okoli 1.150 Gt ogljika (WATSON et al. 2001), pri čemer je po Watsonu (2001) v gozdovih zmernega pasu približno 2-krat več ogljika v tleh kot v vegetaciji. Po podatkih TBFRA (2000) je v Sloveniji v nadzemni masi gozda uskladiščeno 88,9 t C ha⁻¹. Na osnovi rezultatov popisa gozdnih tal na slovenski mreži 16 x 16 km (I. 1995, n = 43) je v organskem horizontu in v zgornji 20-centimetrski plasti mineralnega dela tal uskladiščeno še 71 t C ha⁻¹ (URBANČIČ 1997).

Po Brownovi (1998) so emisije ter ponori CO_2 , ki nastaja pri razkroju in gorenju lesne biomase, v rastlinah pa se veže v zaporedju reakcij Calvinovega cikla, za svetovno raven uravnoteženi. Človekove aktivnosti lahko vplivajo na količine uskladiščenega ogljika v posameznih zbiralnikih (poolih) in na izmenjavo ogljika med njimi zaradi rabe in sprememb rabe tal ter različnih načinov gospodarjenja z gozdovi.

Od leta 1850 do 1998 je v atmosfero v obliki CO_2 prešlo približno 270 Gt C zaradi gorenja fosilnih goriv in industrije (WATSON et al. 2001). Približno 136 Gt C se je sprostilo zaradi spremenjene rabe tal, predvsem zaradi devastacije gozdnih ekosistemov. Takšne emisije so povzročile povečanje vsebnosti CO_2 v ozračju od približno 285 na 366 ppm (pribl. 28 %); 43 % skupne emisije CO_2 se je ohranilo v atmosferi. Približno 230 Gt C se je uskladiščilo v oceane oz. gozdove (WATSON et al. 2001). Ekosistemski modeli za kopenske ekosisteme kažejo, da bo dodatni sprejem atmosferskega CO_2 , ki narašča zaradi posrednega učinka človekovih aktivnosti, v gozdnih ekosistemi ostal vsaj nekaj desetletij (WATSON et al. 2001).

2.2 Možni vplivi podnebnih sprememb na gozdove

2.2 Possible influences of climate change on the forests

Prognoze dolgoročnih posledic naraščanja koncentracij TGP v ozračju napovedujejo spremembo razmer za rast drevoja in razvoj gozdov. To potrjujejo različne študije primerov gozdnih ekosistemov v Evropi, čeprav so napovedi zelo negotove (SPIECKER 1999, MAKONEN - SPIECKER / KOTAR 1999). Ugotovljeno je bilo, da se je v zadnjih nekaj desetletjih pospešila rast evropskih gozdov, možen vzrok pa naj bi bile poleg načina gospodarjenja z gozdom in rabe tal tudi podnebne spremembe oz. povečana koncentracija CO_2 , povečane emisije NO_x , spremembe temperature zraka, padavinskega režima idr. Kumulativen učinek posledic podnebnih sprememb naj bi na osnovi modelnih ocen vplival na povečano rast, v ekstremnih primerih tudi do 30 % (CANELL 1999).

Vpliv in učinek povečane temperature ter koncentracije NO_x in CO_2 sta odvisna od preteklega (proizvodnja oglja, stelarjenje, paša) in sedanjega gospodarjenja z gozdovi in od lastnosti rastišč (GLATZEL 1999, BONNEAU / NYS 1999). Povečane koncentracije CO_2 naj bi v primeru C3 rastlin povzročile povečano fotosintetsko aktivnost, rast in kopičenje biomase. Hkrati s fiziološkimi spremembami potekajo tudi morfološke spremembe (debelina listja), kopičenje ogljika v koreninskemu pletju (razmerje med koreninami in poganjki, izraženo v suhi masi), spreminja se sestava listja in iglic, pri čemer se povečuje vsebnost C in zmanjšujejo koncentracije mineralnih hranil, kar pomeni večje razmerje C/N (ATKINSON 1996, KRÄUCHI / XU 1996, KOCH / MOONEY 1996). Posledice podnebnih sprememb in hitreje rasti so tudi povečana občutljivost drevoja na sušo, zmrzal in bolezni ter pogostejše poškodbe zaradi ekstremnih podnebnih dogodkov (žled, vetrolom idr.). Po Kräuchiju (1996) so zaradi podnebnih sprememb ogrožene populacije drevoja na robu arealov, kjer so spremembe rastiščnih dejavnikov najbolj neugodne za drevje, vrste z omejeno genetsko raznolikostjo, vrste, ki v določenem obdobju razvoja potrebujejo specifične rastiščne razmere, vrste, ki uspevajo v gorskem svetu, nižinah idr. (KRÄUCHI / XU 1996). V zaključkih fenološke študije evropske mreže (FABIAN / MENZEL 1999) za drevje so zapisali, da se je v obdobju 1959-1993 začetek vegetacijske sezone premaknil za šest dni v zgodnjo pomlad in za štiri dni v jesen, omenjene spremembe pa avtorji povezujejo s podnebnimi spremembami. Zlasti spomladanska sprememba začetka vegetacijske dobe je vzrok pogostejših poškodb drevoja.

Povišane temperature naj bi vplivale tudi na povečan tok CO_2 iz gozdnih tal. Povečan naj bi bil tudi tok CH_4 in N_2O , kar je odvisno predvsem od vlage tal (McHALE et al. 1998). Hitrejši razkroj organske snovi v gozdnih tleh naj bi potekal, dokler je na razpolago več labilnega C oz. lahko tudi večjih količin opada kot posledice povečane produktivnosti rastišč (McHALE et al. 1998). Razkroj organske snovi v gozdnih tleh, ki je uskladiščena dalj časa, pa naj bi bil manj občutljiv na spremembe temperatur.

Od leta 1996 potekajo na mreži evropskega projekta EUROFLUX neposredne meritve izmenjave ogljika v 15 gozdnih ekosistemih (VALENTINI et al. 2000). Neto izmenjava ogljika za gozdne ekosisteme je rezultat občutljivega ravnotežja med uskladiščenjem ogljika zaradi procesa fotosinteze (preko dneva, prevladuje podnevi) in njegovo izgubo, ki nastane pri dihanju zelenih rastlin (prevladuje ponoči). Za gozdne ekosisteme je zlasti pomembno sproščanje CO_2 iz tal (koreninski sistem, mikrobiološka aktivnost). Rezultati so pokazali, da na večini poskusnih objektov projekta EUROFLUX delujejo gozdni ekosistemi kot ponor, v njih pa se letno uskladišči do $6,6 \text{ t C ha}^{-1}$, v primeru, da delujejo kot vir, pa se sprosti do $1 \text{ t C ha}^{-1} \text{ leto}^{-1}$.

3 ODZIVI MEDNARODNE SKUPNOSTI NA GROŽNJE PODNEBNIH SPREMENB

3 REACTIONS OF INTERNATIONAL COMMUNITY TO THREATS OF CLIMATE CHANGE

Globalne razsežnosti in negotovost posledic tople grede so od prvih zanesljivih dokazov o naraščanju koncentracij TGP v ozračju sredi osemdesetih let prejšnjega stoletja spodbudile širok spekter aktivnosti na političnem, znanstvenem in gospodarskem področju. Kronologija najpomembnejših **mednarodnih političnih dogodkov in dokumentov** je naslednja:

- **1988:** Svetovna meteorološka organizacija pri Združenih narodih (WMO) in Program Združenih narodov za okolje (UNEP) ustanovita IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change - medvladno skupino strokovnjakov za spremembo podnebja).
- **1990:** IPCC izda prvo znanstveno in tehnično oceno o klimatskih spremembah.
- **1992:** Na konferenci Združenih narodov za okolje in razvoj (Rio de Janeiro) 9. maja 1992 udeleženci na podlagi prvega poročila IPCC sprejmejo Okvirno konvencijo Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC; v nadaljevanju konvencija). Podpisnice konvencije postanejo udeleženske konferenc pogodbenic konvencije, ki si sledijo vsako leto oziroma po potrebi.
- **1995:** IPCC izda drugo znanstveno in tehnično oceno o klimatskih spremembah, v kateri napove dvig temperature v naslednjih sto letih za $1\text{--}3,5^\circ \text{C}$.
- **1996:** IPCC izda revidirane smernice za nacionalne inventure TGP.
- **1997:** Na tretji konferenci pogodbenic konvencije v Kyotu podpisnice konvencije sprejmejo Kyotski protokol (v nadaljevanju protokol), ki konkretizira konvencijo z instrumenti za zmanjševanje emisij TGP.
- **2000:** IPCC izda interpretacijo tretjega člena Kyotskega protokola, ki govori o vključevanju pogozdovanja, ogozdovanja, razgozdovanja ter ostalih dogovorjenih rabah tal, spremembah rabe tal in gozdarstvu (LULUCF: Land use, land-use change and forestry).
- **2000:** Šesta konferenca podpisnic klimatske konvencije v Haagu (Nizozemska) propade, ker ne uspejo razrešiti odprtih vprašanj, med katerimi so tudi dileme o vlogi gozdov pri uravnavanju emisij TGP.

- **2001:** Na 17. konferenci IPCC objavijo delovno verzijo tretje znanstvene in tehnične ocene o klimatskih spremembah in opozorijo na potrebo po reviziji metodologije za obravnavo gozda v nacionalnih bilancah emisij držav podpisnic konvencije in protokola.

Na znanstvenem področju so v ospredje stopile raziskave, ki spremljajo stanje klimatskih kazalcev in proučujejo stanja in procese v naravnem okolju. Metodam presoje vplivov posegov v prostor so se pridružile metode za proučevanje vplivov življenjskih ciklusov (*ang. live cycle analysis - LCA*) proizvodov in industrijskih procesov (VAN DEN BERG et al. 1996), ki omogočajo količinsko ovrednotenje in nadzor nad okoljskimi posledicami pri njihovi izdelavi/izgradnji, uporabi/obratovanju in razgradnji/predelavi. Posebna veja analiz življenjskih ciklusov so metode modeliranja (bilanciranje) zalog in pretokov ogljika oziroma emisij toplogrednih plinov (DEWAR 1991, JUNGMEIER 1999), ki se delijo na nacionalne in projektne. Bistvo prvih je popis stanja ekvivalentov CO₂ TGP po vseh sektorjih v državi, ki dokazljivo prispevajo k izvorom ali ponorom emisij, bistvo drugih pa je opredelitev zadrževalnikov (rezervoarjev, pools) in ovrednotenje pretokov (fluxes) ogljika za načrtovani projekt glede na primerljiv/alternativni projekt oziroma izhodiščno stanje (GUSTAVSSON et al. 1998). Prevladujejo modeli za sestoje z eno (prevladujočo) drevesno vrsto. Večina obstoječih orodij za bilanciranje je statična z vidika podnebnih sprememb in dinamična z vidika različnih načinov gospodarjenja z gozdovi in strukture gozdnih lesnih sortimentov. Pri celostnem bilanciranju emisij TGP se na strani gozdarskega sektorja vključuje naslednje zadrževalnike: sestoj, opad, gozdna tla, kurivo in ostanke predelave lesa, lesne izdelke s srednje dolgo in dolgo življenjsko dobo ter les na deponijah. Pri modeliranju je potrebno posebno pozornost posvetiti opredelitvi izhodiščnega stanja, vhodnih parametrov in mej proučevanega sistema ter kakovosti rezultatov in zanesljivosti modeliranja (SCHLAMADINGER et al. 1997). Razvoj modelov gre v smeri integracije procesnih modelov (rast sestojev, premeščanje produktov fotosinteze v drevesu) z modeli bilanciranja zalog ogljika v rezervoarjih ter ekonomskega ovrednotenja obravnavanih procesov. Čeprav je rezultat izračuna emisij TGP in zalog ogljika še močno odvisen od uporabljene metode (LIM et al. 1997), tovrstne raziskave kažejo, da so z vidika emisij TGP pomembni tako površina, vrsta in stanje gozda (BROWN 1997, NABUURS et al. 1997) kot tudi način gospodarjenja z gozdovi in način uporabe lesa (WINJUM et al. 1998, MARLAND / SCHLAMADINGER 1997).

Novejši gospodarski procesi, pomembni za vrednotenje vlog gozdov in lesa z vidika zalog ogljika in emisij TGP, zajemajo renesanso rabe lesa kot energetskega vira, iniciative na področju certificiranja gozdov in prve poskuse trgovanja z emisijami na področju gozdarstva. Skupna značilnost gospodarskih ukrepov na področju zmanjševanja emisij TGP so ekonomski motivi (zmanjševanje stroškov ali povečevanje dobička), ugodni okoljski učinki so bolj ali manj le srečna okoliščina. Pri nas (ROBEK et al. 1998, POGAČNIK 2001) je najbolj opazno povečanje zanimanja za energetsko izrabo lesa, ki je v pogledu emisij TGP pri neposrednem izgorevanju nevtralna (enakovredno počasnemu razkroju v sestoji), kar pa ne drži tudi za pridobivanje in pripravo lesnega goriva. Ponovno odkrita industrijska tržna niša energetske izrabe lesne biomase povečuje samo nove tehnologije, čeprav imajo te učinek predvsem na udobje in izkoristek pri uporabi lesa kot energenta. Proces certificiranja gozdov in lesa, ki je bil prvotno tržni



Slika 1: Zmanjševanje emisij TGP s pomočjo gozdov in lesa ne zmanjšuje ostalih vlog gozdnih ekosistemov

Figure 1: GHG emission reduction with forests and wood shall not decrease other roles of forest ecosystem

inštrument prodaje lesa v Evropi (UPTON / BASS 1996), je z resolucijami ministrske konference v Lizboni o varstvu gozdov (GOLOB ed. 1998) dobil tudi politične vzpode za spodbujanje in uveljavljanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi. Tudi prve primere izboljševanja bilanc emisij razvitih držav s pomočjo pogozdovanj v državah tretjega sveta (t. i. ogljikovi projekti v gozdarstvu - Carbon forestry projects (CFP)) (ROTTER / DANISH 2000) presoja okoljevarstvene organizacije predvsem kot bolj ali manj prikrito navezo velikih korporacij in vlad razvitih držav za čim lažje in čim cenejše doseganje zahtev klimatske konvencije in Kyotskega protokola, s katerimi so prvotno želeli pravičnejše razdeliti odgovornosti za posledice povzročenih podnebnih sprememb.

4 PROGRAMI ZMANJŠEVANJA EMISIJ

4 PROGRAMS OF EMISSION DECREASING

4.1 Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja

4.1 United Nation Frame Convention on Climate Change

Končni cilj klimatske konvencije je doseči ustalitev koncentracije TGP v ozračju na ravni, ki bo preprečila nevarno človekovo poseganje v podnebni sistem. Ta raven naj bi bila dosežena v *'takšnem časovnem obdobju, ki ekosistemom dovoljuje naravno prilagoditev spremembi podnebja, ki zagotavlja, da ne bo ogroženo pridobivanje hrane, in ki omogoča trajnostni gospodarski razvoj'* (2001a, člen 2). Med okvirnimi obveznostmi podpisnic sta v konvenciji dve, ki neposredno omenjata gozdove in gozdarstvo (4. člen):

- spodbujanje in sodelovanje pri razvoju, uporabi, širjenju in prenosu tehnologij, običajnih delovnih postopkov in procesov, ki nadzirajo, zmanjšujejo ali preprečujejo antropogene emisije TGP, ki jih ne nadzira Montrealski protokol, v vseh pomembnih panogah, vključno z energetiko, prometom, industrijo, kmetijstvom, GOZDARSTVOM in ravnanjem z odpadki;
- spodbujanje trajnostnega upravljanja ter spodbujanje in sodelovanje pri ohranitvi in izboljšanju, kot je primerno, ponorov in zbiralnikov vseh TGP, ki jih ne nadzira Montrealski protokol, vključno z BIOMASO, GOZDOVI in oceani ter z drugimi kopenskimi obalnimi in morskimi ekosistemi.

Za doseg ciljev konvencije so podpisnice opredelile načela in okvirne obveznosti za raziskovanje in sistematično opazovanje klimatskih sprememb ter za izobraževanje, usposabljanje in ozaveščanje javnosti. Kot najvišje telo konvencije za redno pregledovanje izvajanja konvencije in vseh z njo povezanih pravnih instrumentov so podpisnice konvencije ustanovile Konferenco pogodbenic. Konferenco pogodbenic in vsa njena delovna telesa financirajo Globalni sklad za okolje Programa Združenih narodov za razvoj in Mednarodna banka za obnovo in razvoj. Konvencijo je do 7. septembra 2000 podpisalo in ratificiralo 186 držav (2001c). Konvencija razlikuje med pogodbenicami države v razvoju in države Aneksa 1, v katerem so poimensko našteje razvite države ter države na prehodu v tržno gospodarstvo. Države Aneksa 1 so izvor večine antropogenih emisij TGP, zato je osrednja naloga zmanjšanje emisij prav v teh državah. Mednje sodi tudi Slovenija, ki je konvencijo podpisala kot 146. država 1. decembra 1995 in s tem prevzela tudi obveznosti, ki sledijo iz konvencije.

4.2 Instrumenti Kyotskega protokola in gozdarstvo

4.2 Kyoto Protocol instruments and forestry

Kyotski protokol pomeni ob konvenciji udeležanje obveznosti za države Aneksa 1 glede količinskega omejevanja in zmanjševanja emisij TGP. Jedro protokola je zaveza, da bodo pogodbenice, vključene v Aneks 1, posamič ali skupaj zagotovile, da *'njihove skupne antropogene emisije CO₂ ekvivalenta TGP ne presegajo dodeljenih količin, izračunanih v skladu z njihovo obveznostjo za količinsko omejevanje in zmanjšanje emisij, tako da bi v prvem ciljnem obdobju od leta 2008 do 2012 zmanjšale skupne emisije teh plinov za najmanj 5 % glede na raven iz leta 1990'* (1998, člen 3.3). Za izpolnjevanje obveznosti se za posamezno pogodbenico uporabljajo *'neto spremembe emisij iz virov in vseh po ponorih odstranjenih TGP, ki so tudi posledica rabe zemljišč in gozdarskih dejavnosti, omejenih na pogozdovanje, ogozdovanje in razgozdovanje od leta 1990, ki jih neposredno povzroča človek, merjene kot preverljive spremembe zaloge ogljika v vsakem ciljnem obdobju'* (1998, člen 3.4). Podatke pogodbenica sporoča Konferenci pogodbenic po metodologiji IPCC, ki je za prvo ciljno obdobje določena, za naslednja pa bo še dodelana. Države Aneksa 1 morajo do leta 2005 pokazati očitni napredek v smeri zavez, to pa naj bi dosegle z:

A. nacionalnimi politikami in programi:

- povečevanja energetske učinkovitosti gospodarstva,
- varstva in povečevanja ponorov in zbiralnikov TGP, med njimi pa izrecno spodbujanje trajnostnega gospodarjenja z gozdovi, pogozdovanja in ogozdovanja,
- trajnostnega kmetovanja,
- raziskovanja novih in obnovljivih oblik energije ter okolju primernih tehnologij;

B. instrumenti Kyotskega protokola, ki so (2001b):

1. mehanizmi čistega razvoja (Clean development mechanism - CDM) med pogodbenicami protokola, kjer:
 - imajo pogodbenice, ki niso vključene v Aneks 1, ugodnosti iz projektnih dejavnosti, katerih rezultat je potrjeno zmanjšanje emisij,
 - pogodbenice, članice Aneksa 1, ki izvajajo projekte v državi nečlanici Aneksa 1, lahko uporabijo potrjeno zmanjšanje emisij iz projektov CDM kot del izpolnitve svojih obveznosti o zmanjševanju emisij;
2. inštrumenti skupnih izvajanj (Joint implementation - JI), kjer pogodbenica, članica Aneksa 1, izvaja projekte zmanjševanja emisij ali povečevanja ponorov TGP na področju druge države, članice Aneksa 1, dosežene učinke pa uporablja za doseg svojih ciljev zmanjševanja emisij.
3. trgovanje z emisijami (Emission trading - ET) med pogodbenicami, članicami Aneksa 1, kjer je mogoče emisije (natančneje CO₂ ekvivalent emisij TGP) med državami kupiti ali prodati po tržni ceni.

Vsi prikazani inštrumenti zadevajo gozdarstvo, saj vplivajo tako na izhodiščno stanje emisij kot tudi na ukrepe njihovega zmanjševanja (WATSON et al. 2001). Zaradi različnih pojmovanj gozda, različnih vrst gozdov in različnih sistemov gospodarjenja z gozdovi je pri pripravi prvih nacionalnih poročil o stanju emisij in stanju zalog ogljika po predpisani metodologiji IPCC prišlo do vrste odprtih vprašanj prav na področju gozda in sprememb rabe tal v povezavi z gozdom ter njihovim vplivom na zmanjševanje emisij TGP. Med bolj 'prizadetimi' so se znašle države z manjšim deležem krčitev gozdov in trajnostnim pristopom h gospodarjenju z gozdnim prostorom. Po veljavni

metodologiji so pri bilanciranju prikrajšane, zato so sprožile živahno strokovno polemiko o tem, kako njihova prizadevanja ovrednotiti v nacionalnih programih doseganja zavez Kyotskega protokola. Enega od vrhuncev so te polemike dosegle pri pripravi tretjega poročila IPCC. Posebno poročilo IPCC na področju spremembe rabe tal in gozdarstva (WATSON et al. 2001), ki je ena od podlag za tretje poročilo IPCC, navaja za vlogo gozdov in lesa naslednje poudarke:

- globalni ekosistemski modeli nakazujejo, da bodo gozdovi še nekaj desetletij ponor CO₂, njihov vpliv bo padal, kasneje lahko postanejo celo izvor CO₂;
- pri oblikovanju nacionalnih bilanc CO₂ je vloga gozdov odvisna od opredelitve gozdov ter opredelitve pojmov pogozdovanje, ogozdovanje in razgozdovanje, kar omogoča dva pristopa h kyotskemu vrednotenju gozdov: pristop na osnovi spremembe rabe tal (zemljiščno orientiran pristop) ter pristop na osnovi spremembe aktivnosti v gozdovih (aktivnostno orientiran pristop);
- ne glede na izbran pristop je potrebno opredeliti posege, ki se upoštevajo v obdobju od leta 1990 do prvega ciljnega obdobja 2008-2012 (t. i. *applicable activities*), ter opredeliti bistvene zadrževalnike ogljika v gozdu (nadzemna in podzemna biomasa, opad, lesni ostanki, v tleh vezan ogljik, lesni sortimenti);
- za verifikacijo podatkov in monitoring sprememb zalog ogljika je potrebno poenotiti metode za ugotavljanje stanja gozdov in zalog ogljika v gozdovih (zlasti v gozdnih tleh);
- način gospodarjenja z gozdovi, zlasti praksa pridobivanja lesa in varovanja gozdnih tal, lahko bistveno vpliva na dejansko velikost ponora ogljika v gozdu;
- ni jasno, kako bodo klimatske spremembe, naravne klimatske variabilnosti (npr. El Niño) in posredne človekove aktivnosti (nitrifikacija gozdov) delovale na bilance CO₂ na področju rabe tal in gozda;
- vloga zalog ogljika v lesnih izdelkih pri bilancah ni jasno opredeljena, kar zmanjšuje pomen tega dela in ovira pripravo ukrepov za spodbujanje rabe lesa in nadomeščanje izdelkov iz nenaravnih materialov;
- prvi primeri projektno orientiranih aktivnosti zmanjševanja emisij TGP na področju gozdarstva in spremembe rabe tal kažejo na neenotno in neprijetljivo vrednotenje učinkov, različne pristope pri opredelitvi izhodiščnega stanja, pomanjkljivo vrednotenje socio-ekonomskih vidikov, 'propuščanje (leakage)' učinkov med obravnavanim sistemom in okoljem ter neustreznim obravnavanjem kakovosti podatkov in dolgoročnimi učinki projektov;
- metodologijo IPCC za izračunavanje ogljika na področju spremembe rabe tal in gozdarstva, ki je bila razvita za potrebe konvencije in se uporablja za potrebe protokola, bo potrebno nadgraditi in ob tem upoštevati:
 1. nove dogovore na področju pogozdovanja, ogozdovanja in razgozdovanja,
 2. potrebo po transparentnosti, celovitosti, konsistentnosti, primerljivosti, točnosti in verodostojnosti,
 3. konsistentno obravnavo sklopa spremembe rabe tal in gozdarstva z vidika negotovosti gospodarjenja in principov dobre prakse,
 4. nove dogovore na področju neposrednih vplivov človeka (tudi povečanje lesnih zalog), vloge lesa in projektno orientiranih aktivnosti za zmanjševanje emisij TGP;
- potrebno bo upoštevati sinergije in kolizije pri ukrepih za zmanjševanje emisij TGP na področju spremembe rabe tal in gozdarstva s problematiko

biotske pestrosti, ribištvo, vodnim gospodarstvom, pridelavo hrane in zdravjem ljudi.

4.3 Strategija in nacionalni program zmanjševanja emisij TGP v Sloveniji

4.3 Strategy and national program of decreasing GHG emissions in Slovenia

Slovenija je bila leta 1992 med podpisnicami Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja. Leta 1997 je bil ustanovljen Nacionalni klimatski komite, ki je zajemal predstavnike takratnega Ministrstva za okolje in prostor, Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter Ministrstva za gospodarske dejavnosti. Leta 1998 je premier Drnovšek podpisal Kyotski protokol, ki pa ga do danes parlament še ni ratificiral. V okviru Kyotskega protokola je zaveza Slovenije zmanjšanje emisij TGP za 8 % glede na izhodiščno leto 1986.

Leta 1998 je Nacionalni klimatski komite pripravil Okvirno strategijo izpolnjevanja obveznosti, izhajajočih iz Kyotskega protokola (1999), v kateri ugotavlja, da sta za emisije CO₂ najbolj odgovorna energetika in promet, katerima namenja tudi največjo pozornost pri načrtovanih ukrepih zmanjševanja emisij. Gozdarstvo je neposredno omenjeno na področju kmetijstva z usmeritvijo povečevanja lesnih zalog ter posredno na področju energetike s pospeševanjem energetske rabe lesne biomase pri projektih daljinskega ogrevanja.

Leta 1998 je Nacionalni klimatski komite pristopil k pripravi nacionalnega poročila o Okvirni konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (v nadaljevanju nacionalno poročilo), kar je obveznost podpisnikov konvencije. Leta 1999 je Nacionalni klimatski komite pripravil predlog nacionalnega programa zmanjševanja emisij TGP (2000b), v katerem je pregled potencialov zmanjševanja emisij TGP in instrumentov za njihovo aktivacijo po posameznih področjih. Med potenciali ne omenja gozdov, omenja pa energetske rabe biomase, kjer navaja kot instrumente za aktivacijo potenciala CO₂ takso in spodbude.

Leta 2000 je vlada RS sprejela Strategijo in kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij TGP (2000a), ki ga je pripravilo Ministrstvo za okolje in prostor, in sicer Hidrometeorološki zavod. V poglavju Stanje emisij TGP in metodologija njihovega spremljanja navaja strategija med ponori CO₂ pri spremembi rabe zemljišč in gozdarstvu povečanje neto ponorov z 2,950.000 ton v letu 1986 na 5,560.000 ton v letu 1996 (2000a). Pri ukrepih za zmanjšanje emisij zasledimo v sektorju energetike energetske izrabe lesne biomase s programom izgradnje 50 lokalnih sistemov daljinskega ogrevanja ter v sektorju kmetijstva zahtevo po zmanjševanju emisij CO₂ pri uporabi kmetijske mehanizacije ter zloži kmetijskih zemljišč. Vloga gozda, lesa in gozdarstva ni omenjena.

Obstaja velika verjetnost, da bomo v Sloveniji na strateški in programski ravni podcenili, če ne celo povsem prezrli v svetu priznane vloge ter potenciala gozda (BROWN 1997, NABUURS et al. 1997) in lesa (WINJUM et al. 1996, SCHLAMADINGER et al. 1997a) pri dolgoročnem zmanjševanju emisij TGP. Tudi odzivi slovenskega gozdarstva na izzive Kyotskega protokola so skromni, če jih primerjamo s tujimi (WEISS et al. 2000, ROTTER / DANISH 2000). Res je, da nekatere postavke trenutno nimajo neposredne veljave v predpisanih metodah bilanciranja emisij TGP in da je do mednarodne veljavnosti Kyotskega protokola še daleč, vendar ne bo nihče razen nas samih vlog slovenskih gozdov in lesa pri zmanjševanju emisij ovrednotil, izbral in zavaroval.

5 VLOGE SLOVENSКИH GOZDOV IN LESA PRI ZMANJŠEVANJU EMISIJ TGP

5 ROLE OF SLOVENE FORESTS AND WOOD WITH DECREASING GHG EMISSIONS

5.1 Ocene emisij oz. ponora TGP za gozdarstvo ter spremembe rabe zemljišč v obdobju 1986-1996

5.1 GHG emission or sink estimates for forestry and land-use change in the period of 1986-1996

Za Slovenijo so bile v preteklosti narejene različne ocene uskladiščenja ogljika v lesnih izdelkih, negozdnem drevju, v dendromasi ter drevnini in v lesnem prirastku (TORELLI 1996, SIMONČIČ et al. 1999). Na osnovi grobega izračuna naj bi bilo v dendromasi, ki vključuje deblovino, vejevino in korenine, v Sloveniji uskladiščenega 117 Mt ogljika (lesna zaloga 430 Mm³), kar ustreza 431 Mt CO₂ (izračun za l. 1995). Drevnina, ki predstavlja deblovino in vejevino s premerom nad 10 cm (TORELLI 1996), predstavlja 58 Mt uskladiščenega ogljika, kar ustreza 215 Mt CO₂. S pomočjo podatkov o lesnem prirastku in poseku iz leta 1995 (prirastek 5,5 m³/ha in posek 2,0 m³/ha, TORELLI 1996), se lahko izračuna, da se je v tem letu v slovenskih gozdovih uskladiščilo 3,6 Mt CO₂. V lesnih izdelkih pa je vezanih 5,3 Mt ogljika, kar ustreza 19,69 Mt CO₂ (TORELLI 1996). Emisije CO₂ v Sloveniji v letu 1996 znašajo po podatkih HMZ (1997) 15 Mt (velikostni razred). Ponor CO₂, ki nastane zaradi razlike med letnim prirastkom lesne mase in posekom drevja, je znašal za obravnavano leto približno četrtno slovenskih emisij CO₂. Vendar takšen izračun ne upošteva emisij zaradi požarov, naravnega propadanja lesa v gozdu, neevidentirane sečnje in drugih vzrokov poseka lesa ter uporabe lesne biomase za energetske namene.

Za izračun emisije in ponora CO₂ za gozdarstvo in spremembe rabe zemljišč je bila uporabljena revidirana metodologija IPCC (IPCC, 1996, SIMONČIČ et al. 1999). Poglavje navodil za izračun emisij zaradi človeške aktivnosti vključuje dva procesa (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Workbook, Reference Manual, 1996). Poleg procesa spremembe rabe zemljišč je za bilanco CO₂ za gozdarstvo potreben tudi izračun biomase, nakopičene v lesni masi slovenskih gozdov (preglednica 2).

V okvir Kyotskega protokola se lahko vključi le podatke tretjega stolpca preglednice 2, v katerem je po metodologiji IPCC predstavljen izračun vezave CO₂ v drevju na opuščeni zemljiščih (povprečje zadnjih 20 let). Če sklepamo po analogiji, se zaradi zaraščanja opuščeni kmetijski zemljišč veže vsako leto 20-krat manj CO₂, kot je to razvidno v tretjem stolpcu. Zato znašata letni ponor zaradi zaraščanja opuščeni zemljišč in posledičnega kopičenja lesne mase od 10,8 (1996) do 11,0 (1990) kt CO₂. Takšno pove-

Preglednica 2: Pregled izračuna emisij in ponora TGP za gozdarstvo in spremembo rabe zemljišč po metodologiji IPCC

Table 2: Overview of "GHG emission and sink calculation for forestry and land use change" according to IPCC methodology

Leto Year	Vezava CO ₂ zaradi spremembe zalog lesne biomase* CO ₂ sequestration due to changes in wood biomass (kt CO ₂)	Vezava CO ₂ v biomasi na opuščeni zemljiščih (povprečje zadnjih 20 let) CO ₂ sequestration in the biomass of abandoned lands (average for the last 20 years) (kt CO ₂)	Skupaj vezava* Sequestration total (kt CO ₂)	Skupaj emisije CO ₂ v Sloveniji Total CO ₂ emissions in Slovenia (kt CO ₂)
1986	1.632	224	1.856	15.662
1990	3.036	220	3.256	14.172
1996	4.283	216	4.499	15.641

* brez emisij oziroma vezav CO₂ iz/v tal/tleh zaradi rabe zemljišč in apnenja, kot zahteva metodologija IPCC / without emissions or CO₂ sequestration into/from the soil due to a land use and calcification as required by IPCC methodology

čevanje lesne mase pa je »zanemarljivo« v primerjavi s povečevanjem lesne mase zaradi priraščanja v Sloveniji (drugi stolpec preglednice 2). Glede na člen 3.3 Kyotskega protokola lahko države trenutno uveljavljajo ponor CO₂, ki je posledica povečevanja površine gozdov na račun direktnih človekovih posegov oz. povečevanja lesne biomase po letu 1990, ne pa zaradi povečanja zalog na isti površini ali nenačrtnem povečanju površin.

Z izračunom po metodologiji IPCC smo dobili pozitivno bilanco emisij in ponora za CO₂ za sektor gozdarstva in spremembo rabe zemljišč, kar je posledica povečane lesne zaloge in zaraščanja kmetijskih zemljišč. Takšna razlika med emisijami CO₂ in njegovim kopičenjem v lesni masi je nastala zaradi razlik, ki nastajajo zaradi priraščanja gozdov in količino posekanega drevja v Sloveniji. Nekritična, neposredna uporaba modela IPCC je tvegana, saj metodologija izračuna emisij in ponora TGP za gozdarstvo in spremembo rabe zemljišč ni prilagojena slovenskim razmeram.

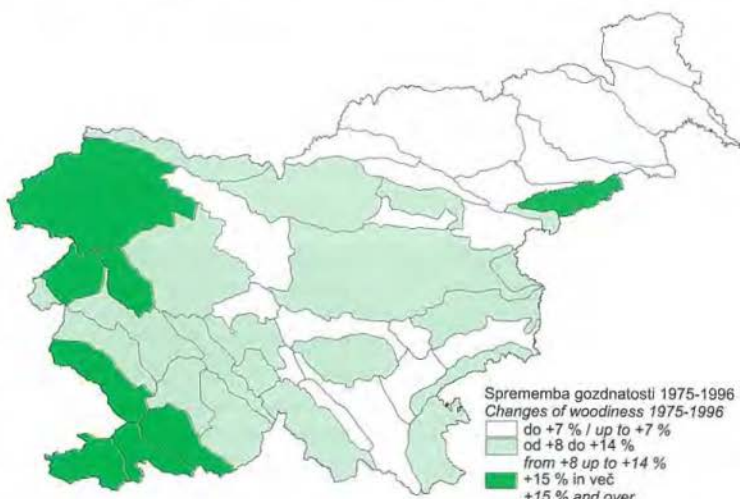
5.2 Pomen kmetijskih površin v zaraščanju

5.2 The importance of overgrowing agricultural land

V Sloveniji se gozd površinsko širi predvsem na račun zaraščanja opuščenih kmetijskih površin. Širjenje gozda, izračunano po podatkih ZGS (Statistični letopis 1997), je med letoma 1961 in 1996 znašalo 3.940 ha letno (slika 2). V letu 1996 je bilo še 67.000 ha opuščenih površin v fazi zaraščanja (TBFA, 2000). Pričakujemo lahko, da se bo opuščanje kmetijskih površin še nadaljevalo, saj se kmetijska pridelava z odpiranjem trga in z neugodnimi demografskimi trendi v nekaterih perifernih regijah (JAKOŠ 1996) vse bolj osredotoča na najugodnejše lege. Zaraščanje kmetijskih površin z gozdom ugodno vpliva na povečanje nadzemne biomase in zmanjšuje količine CO₂ v atmosferi, predvsem s povečevanjem količine C v tleh. V gozdnih ekosistemih je zbiralnik ogljika v tleh relativno pomembnejši od tistega v nadzemni biomasi. S pojavljanjem gozda na osiromašenih nekdanjih kmetijskih tleh se količina ogljika v talni biomasi pogosto močno poveča (DEWAR / CANNELL 1992, cit. v KILBRIDE in sod. 1999, str. 10), kar še povečuje pomen zaraščanja. Širitev gozdnih površin pa ima svoje meje, zato gozdovi niso edina rešitev za skladiščenje atmosferskega CO₂.

Slika 2: Sprememba gozdnatosti v letih 1975-1996 (KOBLEK / HOČEVAR 2000); naravno-geografska regionalizacija (povzeto po PERKO / OROŽEN - ADAMIČ 1998)

Figure 2: Change of woodiness 1975-1996 (KOBLEK / HOČEVAR 2000). Naturally-geographical regionalisation (after PERKO / OROŽEN - ADAMIČ 1998)



Države, članice Aneksa 1, lahko v prvem ciljnem obdobju (2008 do 2012) pretirane emisije CO₂ kompenzirajo s skladiščenjem ogljika le v tistih novih gozdnih površinah, ki so nastale kot rezultat neposrednih človekovih posegov (*direct human-induced*) od leta 1990 dalje (1998, člen 3.3). Ti posegi so omejeni na spremembe rabe tal kot rezultat (1) ogozdovanja do tedaj negozdnih površin (*afforestation*), (2) ponovnega pogozdovanja (*reforestation*) in (3) krčenja (*deforestation*). Obsežno zaraščanje opuščeni kmetijskih površin v Sloveniji, ki dejansko prispeva k skladiščenju CO₂, poteka spontano in ga zaenkrat ne moremo uveljaviti kot ponor ogljika. Ne glede na različna mnenja o vlogi zaraščanja, bo potrebno uvesti določeno mero prostorskega načrtovanja za površine v zaraščanju in definirati kriterije za namensko prepuščanje določenih površin v zaraščanje, za aktivno varovanje posebej dragocenih delov kulturne krajine pred zaraščanjem in za različne načrtne rabe že zaraščeni kmetijskih površin. Z načrtnim pristopom bi lahko nove zaraščene kmetijske površine vsaj v omejenem geografskem in časovnem okviru uporabili kot trenutno aktualen ponor ogljika.

5.3 Vplivi socialno-ekonomskih vidikov pridobivanja lesa na zmanjševanje emisij TGP

5.3 Influences of socio-economical aspects of wood production on GHG emission decrease

Slovensko gozdarstvo je s Programom razvoja gozdov (1997), ki ga je sprejel Državni zbor 15. 2. 1996, dobilo dokument, v katerem je z vidika TGP najpomembnejša usmeritev v dolgoročno večanje lesne zaloge. Kljub temu da takšne usmeritve sočasno manifestirajo trajnostno in sonaravno gospodarjenje ter zadostujejo konvenciji in resoluciji, pa z vidika CO₂ in veljavne metodologije bilanciranja TGP ne veljajo nič. Najboljši dokaz, da se ogljik kopiči v slovenskih gozdovih, je dejstvo, da v zadnjih letih po uradnih podatkih posek lesa znaša komaj 40 % prirastka. Za celovito razumevanje potencialov gozdov in lesa za zmanjšanje emisij TGP je potrebno poznati dejanske podatke, predvsem pa procese, ki potekajo na podežlju.

Gozdovi v Sloveniji so v večinski lasti zasebnih lastnikov gozdov (dve tretjini), slaba tretjina je državnih, 2 % pa imajo v lasti ostali (cerkev, občine, podjetja...). Medtem ko v državnih gozdovih gospodarimo predvsem po načelih optimalnih usmeritev gozdogospodarskih načrtov, so v zasebnih gozdovih pomembno izraženi interesi, ki jih narekujejo potrebe lastnikov gozdov. Med temi potrebami je predvsem na podežlju še vedno zelo pomemben les za kurjavo. Glede na to da je pri izračunavanju skupne bilance TGP pomembno, kakšni so izhodiščni podatki in da so ti odvisni od uradnih evidenc, je potrebno opozoriti na nekatere dileme pri obravnavanju zasebnih gozdov, kjer pridobimo največ lesa (preglednica 3).

Leto Year	Zasebni gozdovi Private forests			Državni in ostali gozdovi State and other forests		
	Iglavci Coniferous	Listavci Deciduous	Skupaj Total	Iglavci Coniferous	Listavci Deciduous	Skupaj Total
1994	883.838	566.865	1.450.703	527.437	276.741	804.178
1995	727.898	501.851	1.229.749	520.059	342.101	862.160
1996	955.255	499.179	1.454.434	557.029	318.941	875.970
1997	865.955	756.947	1.622.902	521.977	422.181	944.158
1998	887.291	649.495	1.536.786	508.761	424.626	933.387
1999	856.950	641.500	1.498.450	492.167	405.698	897.865
2000	895.543	736.462	1.632.005	527.207	449.827	977.034

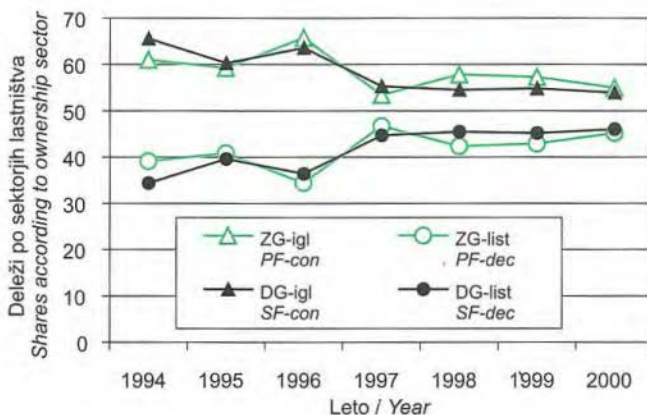
Preglednica 3: Posek v slovenskih gozdovih (letna poročila ZGS 1994-2000)

Table 3: Cutting in Slovene forests (ZGS Annual Reports 1994-2000)

Spošen trend kaže naraščanje količin pridobivanja lesa iz naših gozdov. Posek lesa v zasebnih gozdovih je v povprečju za 0,6 mio m³ večji kot v državnih in ostalih skupaj. Same absolutne količine nam sicer dajejo neko osnovno sliko o obsegu pridobivanja lesa, nič pa ne povedo o tem, za kaj se les porabi. Nekoliko boljše sliko o tem, kakšna je struktura poseka v razmerju iglavci : listavci po sektorjih lastništva, kaže grafikon 1.

Grafikon 1: Struktura poseka po drevesnih vrstah in sektorju lastništva (ZG - zasebni gozdovi, DG - državni gozdovi)

Graph 1: Structure of cutting according to the tree species and ownership sector (PF - private forests, SF - state forests)



Strukturni deleži kažejo, da se je v zadnjih sedmih letih delež poseka listavcev povečeval tako v državnih kot tudi v zasebnih gozdovih. Z vidika socialno-ekonomskih vplivov in pomena lesa za razvoj podeželja in posledično na TGP nas zanima predvsem zasebni sektor. Glede na to da smo predvidevali pozitivne trende predvsem pri poseku listavcev v zasebnih gozdovih zaradi rasti cene fosilnih goriv, pa vsekakor preseneča izrazit pozitiven trend poseka listavcev v državnih gozdovih, ki verjetno ni v tesni korelaciji s potrebami po lesu za ogrevanje.

V letu 2000 je Statistični urad Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS) izvedel Popis kmetijskih gospodarstev. Popisi, ki se izvajajo vsakih deset let, se izvajajo v vseh državah Evropske unije (v nadaljevanju EU). Popisi so v EU zakonsko predpisani, v vmesnem obdobju pa se opravljajo ankete na vzorcih kmetijskih gospodarstev, in sicer na 2 do 3 leta (OREŠNIK 2000). Po prvih neuradnih podatkih je bilo leta 2000 v popisu zajetih 97.058 kmetijskih gospodarstev. Od tega jih ima gozd v lasti 82.728. Podatke popisa smo primerjali z rezultati anketiranja lastnikov gozdov iz leta 1995 (MEDVED 2000) in jih obravnavali po velikostnih kategorijah gozdne posesti. Analizirali

Preglednica 4: Struktura kmetijskih gospodinjstev, ki imajo v lasti gozd in ki opravljajo sečnjo (neuradni predhodni podatki popisa SURS - dec. 2000, anketa 1995 v: MEDVED 2000)

Table 4: Structure of agricultural households that owe a forest and execute cuttings (unofficial preliminary data from the listing SURS - Dec. 2000, survey 1995 in: MEDVED 2000)

Velikostne kategorije gozdne posesti Size categories of forest property	Št. kmet. gosp. z gozdom No. of agricul. househ. incl. forest A	Štev. kmet. gosp., kjer so v zadnjih 12 mesecih opravljali sečnjo (OREŠNIK 2000) No. of agr. h. performing cutting in the last 12 months (OREŠNIK 2000) B	Delež km. gosp. s sečnjo Share of agr. h. incl. cutting C = B / A	Delež kmet. gosp., kjer so v zad. 12. mes. opravlj. sečnjo (anketa 1995 - n = 818) Share of agr. h. performing cutting during the last 12 months (Survey 1995 - n = 818)
do / up to 1 ha	19.598	8.069	41,2	32,1
1 - 5 ha	38.721	24.994	64,5	54,0
5 - 15 ha	18.816	15.545	82,6	72,6
15 - 30 ha	4.169	3.785	90,8	82,8
30 ha in več 30 ha and over	1.424	1.369	96,1	88,6
Skupaj / Total	82.728	53.762	65,0	---

smo, koliko kmečkih gospodarstev, ki imajo v lasti gozd, je v zadnjih 12 mesecih opravljalo sečnjo, in podatke primerjali z ugotovitvami iz ankete leta 1995 (preglednica 4).

Delež kmetijskih gospodinjstev, ki so po podatkih popisa v zadnjem letu opravljali sečnjo (1. 6. 1999 do 31. 5. 2000), je po vseh velikostnih razredih gozdne posesti sistematično večji za 7 do 10 % glede na podatke iz ankete 1995. Razlike so lahko metodološke narave in objektivne zaradi spremenjenih razmer na trgu energentov. Leta 2000 so pri popisu kmetijskih gospodinjstev uporabljali ostrejša, t. i. evropsko primerljive kriterije za uvrstitev v popis (OREŠNIK 2000) v primerjavi z raziskavo leta 1995. Drugi razlog pa je verjetno tudi v tem, da je bila leta 2000 cena ostalih energentov (kurilno olje, plin, elektrika) precej višja kot v času, za katerega veljajo podatki ankete (druga polovica leta 1994 in prva polovica leta 1995), kar je povzročilo tudi večji interes za sečnjo. Ne glede na to pa je dejstvo, da so na skoraj 54.000 kmetijskih gospodinjstvih leta 2000 oz. na osnovi podatkov ankete l. 1995 na vsaj 46.000 kmetijskih gospodinjstvih opravljali sečnjo. Za proučevanje lesa v energetske namene je bistvena struktura sečnje. Medtem ko je sečnjo listavcev opravljalo skoraj 50.000 kmetijskih gospodinjstev, pa je sečnjo iglavcev opravljalo skoraj trikrat manj gospodinjstev (17.600). Pogostnost sečnje listavcev po velikostnih kategorijah gozdne posesti kaže, da so "potrebe" gospodinjstev podobne. Sečnja listavcev je glede na delež praktično enaka in je v vseh kategorijah okrog 90 %. Sečnjo iglavcev je v kategoriji pod 1 ha opravljalo le 14 % gospodinjstev, v kategoriji 1 do 5 ha 25 %, v kategoriji 5 do 15 ha 43 %, v naslednjih dveh pa 67 % oz. 86 %. V skupni strukturi količin posekanega lesa iglavcev so trendi podobni in šele v kategoriji 5 do 15 ha znašajo polovico. Tudi primerjava s podatki ankete iz leta 1995 potrjuje našo domnevo, da je bil takrat manjši interes za posek listavcev. Uradni podatki ZGS kažejo, da je bil posek listavcev leta 2000 precej večji kot leta 1995. Nekmečka gospodinjstva sicer opravljajo sečnjo enkrat redkeje kot kmečka, vendar v skupni količini poseka ne zaostajajo za kmetijskimi gospodinjstvi (MEDVED 2000).

Večino listavcev iz zasebnih gozdov (v kmetijskih gospodinjstvih več kot 85 %) se nameni za drva. Raba lesa na podeželju tako ni pozabljen vir energije, ampak je tradicionalno prisotna. Potrebno jo je spodbujati in razvijati, vendar tudi usmerjati, saj zaradi velikega odstotka porabe listavcev zagotovo konča v kuriščih prenekateri dragoceni hlod. S strukturnimi spremembami rabe lesa listavcev na podeželju lahko zagotovimo, da bi več kakovostnega lesa uporabili za predelavo ter da bi z učinkovitejšo rabo manj kakovostnega lesa za kurjenje dodatno prispevali k zmanjšanju količine TGP.

Rezultati primerjave uradnih podatkov o količinah posekanega lesa listavcev in dejanski porabe tega lesa na podeželju kažejo, da pri tem prihaja do razlik in je dejanska količina porabljenega lesa precej večja. Te razlike lahko pojasnimo predvsem s tem, da ljudje izrabijo precej večji delež listavcev, ki ga v uradnih evidencah vodimo kot posek, nekaj razlik je tudi zaradi neevidentiranih sečenj, nekaj lesa pa pridobijo tudi na negozdnih površinah. Poznavanje dejanske rabe lesa pa je zelo pomembno za vrednotenje pomena gozdov pri energetske samooskrbi, ki večplastno prispeva k zmanjševanju emisij TGP

5.4 Stanje in prihodnja raba lesne biomase, uporabne v energetske namene

5.4 State and future use of wood biomass useful for power purposes

Rabo lesne biomase lahko spremljamo na treh ravneh: pri individualnih uporabnikih (ogrevanje individualnih hiš in stanovanj), v industriji (proizvodnja industrijske toplote in elektrike) ter v lokalnih skupnostih (daljinsko ogrevanje naselij). Na slovenskem podeželju je les bil in je še vedno pomemben vir energije za ogrevanje. Po uradnih podatkih (SURS, 1997) se z lesom ogreva 1/3 slovenskih gospodinjstev (200.000 gospodinjstev). Les je prav tako pomemben vir energije v industriji. Kot vir energije ga uporabljajo predvsem v lesnopredelovalni industriji. Tako je trenutno v industriji 84 večjih sistemov. Imamo pa tudi nekaj primerov kogeneracije, sočasne proizvodnje toplote in električne energije. Tretji način rabe lesa v energetske namene so skupinski, daljinski sistemi ogrevanja. Trenutno v Sloveniji deluje le nekaj sodobnih sistemov za ogrevanje naselij na lesno biomaso (Gornji Grad, Železniki) (POGAČNIK / KRAJNC 2000b).

Za tehnologijo priprave lesne biomase pri individualnih uporabnikih je značilno, da prevladuje tradicionalna tehnologija (razžagovanje polen z motorno žago, ročno cepljenje ali cepljenje z enostavnim cepilnim strojem) priprave polen, tehnologije priprave in rabe lesnih sekancev pa so šele v fazi uvajanja (POGAČNIK / KRAJNC 2000a). S podobnim problemom se srečujejo tudi v industriji, saj je večina kotlov starih že več kot 15 let.

Les neposredno iz gozda je pomemben vir energije pri individualnih uporabnikih, medtem ko so pri večjih sistemih pomembnejši drugi viri (ostanki lesno-predelovalne industrije). Po različnih analizah naj bi letno v Sloveniji v energetske namene porabili 1,200.000 m³ lesne biomase (2001d). Pri navajanju tega podatka je potrebno opozoriti na ohlapnost razpoložljivih podatkov.

Kljub vsem naštetim rabam lesa v energetske namene predstavljajo les in lesni ostanki v primarni energiji le 4 %. Strategija za učinkovito rabo energije predvideva povečanje deleža biomase v primarni energiji na 12 %. Poleg omenjene strategije, ki je bila sprejeta leta 1996, so pri akcijah v prihodnosti pomembne tudi usmeritve Evropske unije (POGAČNIK 1999) ter nacionalni program rabe lesne biomase (2001d).

Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji (2001d) bo osnovni programski dokument za pospeševanje rabe lesne biomase v energetske namene. V letih od 2001 do 2010 predvideva subvencioniranje izgradnje 50 daljinskih sistemov (povprečne moči 3 MWt), 100 kotlov v industriji (povprečne moči 300 kWt) in 5.000 majhnih kotlov za individualno ogrevanje (povprečne moči 30 kWt). S tem programom naj bi povečali delež lesne biomase v energetske bilanci Slovenije za 38,7 % (delež lesne biomase v primarni energiji bi povečali s 4,5 % v letu 1999 na 6,3 % v letu 2010), emisije CO₂ pa naj bi zmanjšali za 320.000 t/leto. Tako zmanjšanje emisij predstavlja 26 % k ciljnemu zmanjšanju emisij tega toplogrednega plina (obveznost Slovenije po Kyotskem protokolu je zmanjšanje emisije CO₂ do leta 2012 za 1,237.760 t). K povečanju deleža lesne biomase v energetske bilanci naj bi največ prispevali daljinski sistemi ogrevanja (povečanje deleža za 18 %), ki naj bi letno proizvedli 600 GWt toplote, za kar pa bi potrebovali kar 170.000 t suhe lesne biomase. Vsi načrtovani sistemi (daljinsko ogrevanje, kotli v industriji in majhni kotli za individualno rabo) naj bi v letu 2010 za letno obratovanje potrebovali okoli 500.000 m³ lesne biomase. Del te biomase bo potrebno zagotoviti iz gozdov, del pa s površin v zaraščanju (intenziviranje gojitvenih del in povečanje realizacije poseka v zasebnih gozdovih). Pomem-

bnejši delež biomase bi morali zagotoviti z učinkovitejšo izrabo odpadnega lesa (ostanki lesno-predelovalne industrije ter odpadni les na komunalnih deponijah). Brez ustreznih ukrepov gozdarske in energetske politike bo nemogoče zagotoviti pogoje za realizacijo tega programa. Potrebno bo dograjevati sistem subvencij za negovalna dela, kjer lahko v mlajših razvojnih fazah pridobivamo les za energetske namene in hkrati povečujemo kakovost preostalih dreves v sestoji. Poleg tega bo za uspešno realizacijo programa potrebno vlagati sredstva v infrastrukturo (ceste, vlake), sicer lesa ne bo mogoče spraviti iz gozda. Slovenski gozdovi s 16 m/ha gozdnih cest in 40 m/ha vlak še zdaleč niso primerno dostopni za spravilo lesa.

5.5 Les in globalni ogljikov cikel

5.5 Wood and global carbon cycle

Med najbolj učinkovitimi ukrepi zmanjševanja emisij TGP s trajnim ali dolgoročnim učinkom je vsekakor (a) nadomeščanje »fosilne« energije z bioenergijo dendromase in (b) nadomeščanje nelesnih izdelkov, ki za svojo izdelavo potrebujejo veliko fosilne energije, z lesenimi. Za proizvodnjo žaganega lesa potrebujemo le do 90 kWh/t, ivernih plošč do 230 kWh/t, srednje gostih vlaknenih plošč (MDF) do 230 kWh/t, za papir in karton do 2.800 kWh/t, za jeklo do 4.000 kWh/t in za aluminij kar 70.000 kWh/t. Razen energijske prednosti pa ima les še druge dobre lastnosti. Nastaja ob blagodejnem vplivu na okolje, po uporabi ga lahko brez škodljivih učinkov vrnemo v ogljikov cikel. To seveda velja le za masiven les ali za lesna tvoriva z majhno stopnjo disintegracije in minimalnim dodatkom nelesnih materialov. Materiali za površinsko obdelavo, lepila in zaščitna sredstva utegnejo biti večinoma problematični pri »čistem« vračanju v ogljikov cikel. Ideal ostaja masiven les z minimalno porabo lepil in obdelan le z okolju prijaznimi sredstvi (naravne snovi, npr. vosek).

Tudi glede certifikacije je treba biti kritičen. Z njo zagotavljamo sonaravno trajnostno in večnamensko gospodarjenje z gozdovi in sledljivost lesa iz takšnih gozdov do (okoljsko ozaveščenega) kupca. Logično bi bilo, da bi morali biti leseni izdelki iz certificiranih gozdov kar se da čisti, z malo uporabljene fosilne energije in energijsko potratnih in nečistih nelesnih materialov. Kljub razveseljivemu razvoju tehnologije sodijo med neustrezne izdelke tudi lesna tvoriva iz močno disintegriranega lesa in seveda papir. Tapise smo že zdavnaj zamenjali z dobrim starim lesenim parketom, veljalo pa bi pomisliti, kaj bi se dalo še zamenjati z lesom. To je izziv za lesarsko stroko in se mu reče diverzifikacija, industrijsko oblikovanje in seveda dodana vrednost. Kakšna je vloga gozdarstva pri spodbujanju rabe lesa in lesnih izdelkov pa se že (pre)dolgo nismo vprašali.

6 UVELJAVLJANJE VLOG GOZDOV IN LESA PRI ZMANJŠEVANJU EMISIJ TGP V SLOVENIJI

6 BRINGING FOREST AND WOOD ROLES INTO EFFECT FOR DECREASING OF GHG EMISSIONS IN SLOVENIA

Slovenija je s podpisom Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja in Kyotskega protokola pokazala pripravljenost, da kot članica držav Aneksa 1 zmanjša letne emisije TGP v obdobju 2008-2012 glede na izhodiščno leto 1986 za 8 %. Do leta 2005 naj bi dokazali očitni napredek v tej smeri, trenutne emisije TGP v Sloveniji pa presegajo izhodiščno leto in kažejo trend naraščanja. Ne glede na usodo Kyotskega protokola je v kontekstu približevanja EU potrebno takoj in v vseh sektorjih

poiskati in uveljaviti gospodarsko učinkovite načine zmanjševanja emisij ter izkoristiti njihove sinergistične učinke. Strategija in kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij TGP neposredno opredelujeta gozd kot ponor CO₂, ne obravnavata pa posledic podnebnih sprememb na stanje in obseg gozdov, vloge gozdarstva, niti povezav z lesnopredelovalno industrijo in energetiko. Pomen lesa in lesnih izdelkov je v strategiji prazn, pomen energetske rabe lesne biomase pa pomanjkljivo opredeljen.

Slovenski gozdovi so strateški, trajnostno gospodarjeni, večnamenski in obnovljiv naravi vir, ki ga moramo uveljaviti v mednarodnem procesu in programih zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, tako da:

1. krepimo ekološko stabilnost gozdov:

- s povečevanjem lesnih zalog in kakovosti gozdov ter izboljševanjem degradiranih gozdov,
- s programom varstva gozdov in posebnim programom preprečevanja gozdnih požarov ter s skrbnim načrtovanjem posegov v gozdni prostor,
- s finančnimi spodbudami ekonomsko manj donosnih trajnostnih gozdno-gospodarskih ukrepov v gozdovih (izbiralna redčenja in sonaravne preme);

2. povečamo rabo lesa:

- z nadomeščanjem izdelkov iz nelesnih materialov, ki za pridobivanje, obdelavo in predelavo potrebujejo fosilno energijo in neobnovljive naravne vire, z lesenimi izdelki z dolgo življenjsko dobo,
- s certificiranjem gozdov, lesa in lesnih izdelkov,
- s spodbujanjem dopolnilnih dejavnosti na kmetijah ter malih obratov in obrti, katerih surovinska baza je les,
- z nego gozdov in s proizvodnjo kakovostnejšega lesa;

3. spodbudimo učinkovito rabo manj kakovostnega lesa in lesnih ostankov v energetske namene:

- s podporo tistih projektov daljinskega ogrevanja, ki zagotavljajo večjo stopnjo zanesljivosti oskrbe z lesnimi ostanki in ki bolje zaposlujejo lokalno prebivalstvo,
- s spodbujanjem vseh oblik rabe lesa v gospodinjstvih na podeželju in zlasti pri gozdnih posestnikih,
- z obveznim vključevanjem gozdarstva pri izdelavah energetskih zasnov lokalnih skupnosti in pri presojah projektov daljinskega ogrevanja z lesno biomaso iz gozdov;

4. opredelimo rabe kmetijskih površin v zaraščanju:

- s pripravo strategije rabe kmetijskih zemljišč v zaraščanju,
- s pripravo analize možnosti in pogojev energetske rabe lesne biomase na tistih kmetijskih zemljiščih v zaraščanju, ki so v gozdnogospodarskih načrtih opredeljeni kot gozd;

5. uveljavimo vloge gozdov v strategijah in programih zmanjševanja emisij TGP:

- s podporo spremembam metodologij ocenjevanja stanja zalog ogljika in emisij TGP na področju rabe tal, spremembe rabe tal in gozdarstva,
- s spodbujanjem znanstvenega in strokovnega dela ter mednarodnega in medsektorskega sodelovanja na področju podnebnih sprememb in zmanjševanja emisij TGP v povezavi z gozdnimi ekosistemi ter vlogami gozda, gozdarstva in lesa.

Samo na tak način bomo v Sloveniji v polni meri izkoristili vse posredne in neposredne vloge gozdov pri zmanjševanju emisij TGP ter ohranili ter uveljavili pomen gozdarske stroke pri teoriji in praksi trajnostnega razvoja in varstva okolja.

Viri / References

- ATKINSON, C. J., 1996. Global Changes in Atmospheric Carbon Dioxide: The Influence on Terrestrial Vegetation. V: Yunus, M. / Iqbal, M., 1996. Plant Response to Air Pollution. John Wiley & Sons, s. 99-134;
- BONNEAU, M. / NYS, C., 1999. Effects of Atmospheric Nitrogen Deposition in Forest Stands: Recognizing the Consequences by Foliar Analysis.- Causes and Consequences of Accelerating Tree Growth in Europe, EFI Proceedings, No. 27, 17-23 s.
- BROWN, S., 1997. Forest and Climate Change: Role of Forest Land as Carbon Sinks.- In Proceedings of the XI World Forestry Congress, Volume 1: Forest and Tree Resources, 13-22 October 1997, Antalya, Turkey, pp. 117-129.
- CANELL, M. G. R., 1999. Relative Importance of Increasing Atmospheric CO₂, N Deposition and Temperature in Promoting European Forest Growth.- Causes and Consequences of Accelerating Tree Growth in Europe, EFI Proceedings, No. 27, 26-41 s.
- DEWAR, R. C., 1991. Analytical Model of Carbon Storage in the Trees, Soils, and Wood Products of Managed Forests.- Tree Physiology, 8, 239-258.
- FABIAN, P. / MENZEL, A., 1999. Changes in Phenology of Trees in Europe.- Causes and Consequences of Accelerating Tree Growth in Europe, EFI Proceedings, No. 27, 43-51 s.
- GLATZEL, G., 1999. Historic Forest Use and its Possible Implications to Recently Accelerated Tree Growth in Central Europe.- Causes and Consequences of Accelerating Tree Growth in Europe, EFI Proceedings, No. 27, 65-74 s.
- GLOB, A.(ed), 1998. Dokumenti vseevropskega procesa o varovanju gozdov v Evropi.- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije, Lj., 63 s.
- GUSTAVSSON, L. / KARJALAINEN, T. / MARLAND, G. / SAVOLAINEN, I. / SCHLAMADINGER, B. / APPS, M., 1998. Project-Based Greenhouse Gas Accounting - Guiding Principles With Focus on Baselines and Additionality.- Proceedings of the Workshop. The Role of Bioenergy in Achieving the Targets Stipulated in the Kyoto Protocol, September 1998, Nokia Finland, IEA-Bioenergy, Task 25: Greenhouse Gas balances and Bioenergy Systems.
- HMZ, 1997. Onesnaženost zraka v Sloveniji v letu 1996.- HMZ & MOP, Ljubljana, 146 s.
- IPCC, 1996. The IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories (Instruction manual, Workbook, Reference Manual).- WMO / UNEP / OECD / IEA. IPCC.
- IPCC, 2000. Summary for Policymakers. Land Use, Land Use Change, and Forestry.- A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. <http://www.ipcc.ch/pub/srllulucf-e.pdf>. IPCC, 2000.
- JAKOŠ, A., 1996. Projekcije prebivalstva. Analize in projekcije demografskega razvoja v Sloveniji do leta 2020 po občinah za potrebe prostorskega plana.- Urbanistični inštitut RS, Ljubljana.
- JUNGMEIER, G., 1999. Greenhouse Gas Balance of Bioenergy Systems - A Comparison of Bioenergy with Fossil Energy Systems. IEA Bioenergy, Task 25: 'Bioenergy for Mitigation of CO₂ Emissions: the Power, Transportation and Industrial Sectors', Workshop, Gattlingburg 27-30. September 1999, 18 pp.
- KILBRIDE, C. M. / BYRNE, K. A. / GARDINER, J. J., 1999. Carbon Sequestration & Irish Forests.- COFORD, National Council for Forest Research and Development, Dublin, 1999, 37 str.
- KOBLER, A. / HOČEVAR, M., 2000. GIS analiza zaraščanja v Sloveniji.- Neobjavljeno interno gradivo, Gozdarski inštitut Slovenije.
- KOCH, G. W. / MOONEY, H. A., 1996. Response of Terrestrial Ecosystems to Elevated CO₂: A Synthesis and Summary.- Carbon Dioxide and Terrestrial Ecosystems, Academic Press, London, 415-429 s.
- KRÄUCHI, N. / XU, D., 1996. Climate Change Effects on Forests.- IUFRO XX World Congress, 6-12 August 1995, Tampere. Congress Report, Volume II, 34-45 s.
- LIM, B. / BROWN, S. / SCHLAMADINGER, B., 1999. Carbon Accounting for Forest Harvesting and Wood Products: Review and Evaluation of Different Approaches.- Environmental Science and Policy, 2, Special Issue: Land use, Land-use Change and Forestry in the Kyoto Protocol, pp. 207-216.
- LUND, H. G., 2000. Definitions of Forest, Deforestation, Afforestation, and Reforestation.- Report prepared for the USDA Forest Service, IUFRO and UNFCCC, Manassas, VA. <http://home.att.net/~gklund/DEFpaper.html>
- McHALE, P. J. / MITCHELL, M. J. / BOWELS, F. P., 1998. Soil Warming in a Northern Hardwood Forest: Tarce Gas Fluxes and Leaf Litter Decomposition.- Can. J. For. Res. 28, 1365-1372 s.
- MAKKONEN-SPIECKER, K. / KOTAR, M., 1999. Rastni trendi v evropskih gozdovih.- Gozd. vestn., let. 57, št. 3, str.141-148.
- MARLAND, G. / SCHLAMADINGER, B., 1997. Forests for Carbon Sequestration or Fossil Fuel substitution? A Sensitivity Analysis.- In Proceedings of the XI. World Forestry Congress, Volume 1: Forest and Tree Resources, 13-22 October 1997, Antalya, Turkey, pp. 139-147.
- MEDVED, M., 2000. Gozdnogospodarske posledice posredne sestave slovenskih zasebnih gozdov.- Doktorska disertacija, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, 227 str.
- NABUURS, G. J. / PÄIVINEN, R. / SIKKEMA, R. / MOHREN, G. M. J., 1997. The Role of European Forests in the Global Carbon Cycle - a review.- Biomass and Bioenergy, Vol. 13, No. 6, pp. 345-358.
- OREŠNIK, I., 2000. Popis kmetijskih gospodarstev.- Statistični urad Republike Slovenije, Metodološko gradivo, Ljubljana, št. 5, 52 str.
- PERKO, D. / OROŽEN - ADAMIČ, M., 1998. Atlas pokrajin in ljudi.- MK in ZRC SAZU, Ljubljana, 735 str.
- POGAČNIK, N., 1999. Ocenjevanje potencialov lesne biomase iz gozdov, izkoristljive v energetske namene.- EGES: Energetika, Gospodarstvo, Ekologija, Skupaj, let. 3, št. 3, str. 77-81.

- POGAČNIK, N., 1999. Strategija in akcijski program Evropske unije na področju izrabe obnovljivih virov energije.- Gozd. vestn., let. 57, št. 7-8, str. 322-330.
- POGAČNIK, N., 2000. Metode svetovanja lastnikom gozdov za učinkovito rabo lesa v energetske namene.- Magistrsko delo. UL BF Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 199 s.
- POGAČNIK, N. / KRAJNC, R., 2000a. Les kot kurivo.- Gozd. vestn., let. 58, št. 5-6, str. 281-285.
- POGAČNIK, N. / KRAJNC, R., 2000b. Potenciali lesne biomase, uporabne v energetske namene.- Gozd. vestn., let. 58, št. 7-8, str. 330-332.
- PROGRAM RAZVOJA GOZDOV V SLOVENIJI, 1997.- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP), Gozdarska založba, Ljubljana.
- ROBEK, R. / MEDVED, M. / ŽGAJNAR, L. / POGAČNIK, N. / BITENC, B., 1998. Analysis of Wood Biomass Potential in Slovenia: Final Report.- Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 40 str.
- ROTTER, J. / DANISH, K., 2000. Forest Carbon and the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanism.- Journal of Forestry, 5, pp. 38-46.
- SCHLAMADINGER, B. / CANELLA, L. / MARLAND, G. / SPITZER, J., 1997. Bioenergy Strategies and the Global Carbon Cycle.- Sci. Geol. Bull. 1-4, pp. 157-182.
- SCHLAMADINGER, B. / APPS, M. / BOHLIN, F. / GUSTAVSSON, L. / JUNGMEIER, G. / MARLAND, G. / PINGOUD, K. / SAVOLAINEN, I., 1997. Towards a Standard Methodology for Greenhouse Gas Balance of Bioenergy Systems in Comparison With Fossil Energy Systems.- Biomass and Bioenergy, Vol. 13, No. 6, pp. 359-375.
- SIMONČIČ, P. / KOBLEK, A. / ROBEK, R. / ŽGAJNAR, L., 1999. Ocena emisij oz. ponora TGP za gozdarstvo ter spremembe rabe zemljišč.- Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 27 str., graf. prikazi.
- SPIECKER, H., 1999. Growth Trends in European Forests - do we have Sufficient Knowledge? - Causes and Consequences of Accelerating Tree Growth in Europe, EFI Proceedings, No. 27, 157-169 s.
- SURS, 1997. Statistični letopis Republike Slovenije.- Statistični urad Republike Slovenije (SURS), Ljubljana.
- SURS, 2000. Statistični letopis Republike Slovenije.- Statistični urad Republike Slovenije (SURS), Ljubljana.
- TORELLI, N., 1996. Ekološki, surovinski in energijski pomen gozda in lesa.- Zbornik delavnice Biomasa, vir energije za Slovenijo. ApE & MGD, Brdo pri Kranju, 19. april 1996. 25-32 s.
- TBFRA 2000, 1999. Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000.- UN-ECE/FAO, 1999; del. ver. ankete, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- UPTON, C. / BASS, S. 1996. The Forest Certification Handbook.- Earthscan Publications Ltd, London, pp. 42-57.
- VALENTINI, R., s sod., 2000. Respiration as the Main Determinant of Carbon Balance in European Forests.- NATURE, Letters to nature, vol. 404, 861-864 s.
- URBANČIČ, M., 1997. Temeljni izsledki pregleda gozdnih tal na slovenski 16 x 16 kilometrski bioindikacijski mreži.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 52, 223-250 s.
- VAN DEN BERG, N. W. / DUTILH, C. E. / HUPPES, G., 1996. Beggining LCA - A Guide into Environmental Life Cycle Assessment, Leiden, Centrum voor Mileukunde.- III, Publ. under authority of Nationaal Onderzoekprogramma Hergebruik van Afvalstoffen (NOH).
- WATSON, R. T. / NOBLE, I. R. / BOLIN, B. / RAVINDRANATH, N. H. / VERARDO, D. J. / DOKKEN, D. J., 2001. IPCC Special Report on Land Use, Land-Use Change And Forestry.- Print version URL: http://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/index.htm.
- WEISS, P. / SCHIELER, K. / SCHADAUER, K. / RADUNSKY, K. / ENGLISCH, M., 2000. Die Kohlenstoffbilanz des Österreichischen waldes und beratungen zum Kyoto-Protokoll.- Monographien, Band 106, Forstliche Bundes- versuchsanstalt - Austria, Wien, pp. 6-11.
- WINJUM, J. K. / BROWN, S. / SCHLAMADINGER, B., 1998. Forest Harvests and Wood Products: Sources and Sinks of Atmospheric Carbon Dioxide.- Forest Science, 44 (2), pp. 272-283.
- Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), 1994-2000. Poročilo o gozdovih.- ZGS, Ljubljana.
1997. Program razvoja gozdov v Sloveniji.- MKGP, Gozdarska založba, Ljubljana, 58 str.
1998. Kyotski protokol k okvirni konvenciji združenih narodov o spremembi podnebja.- URL: <http://www.sigov.si/mop/vsebina/zakoni/okolje/konvenc/kiot1.html>.
1999. Okvirna strategija izpolnjevanja obveznosti, izhajajočih iz Kyotskega protokola.- URL: <http://www.sigov.si/mop/vsebina/kiot.html>.
- 2000a. MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR, HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE (MOP HMZ), Strategija in kratkoročni akcijski načrt zmanjševanja emisij toplogrednih plinov. Drugi osnutek, verzija 0.99i, Ljubljana, september 2000.- URL: http://www.sigov.si/mop/vsebina/strat_t.htm.
- 2000b. Priprava nacionalnega poročila Okvirni konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja in nacionalnega programa za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov.- URL: http://www.sigov.si/mop/vsebina/zakoni/okolje/knvinc/kon_podneb3.html.
- 2001a. Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja.- URL: http://www.sigov.si/mop/vsebina/zakoni/okolje/knvinc/kon_podn.html.
- 2001b. Issues in the negotiating process, 2001.- URL: <http://www.unfccc.de/issues/mechanisms.html>.
- 2001c. Kyoto Protocol, Status of Ratification as on 19. March 2001.- URL: <http://www.unfccc.int/text/resource/convkp.html>.
- 2001d. Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji (osnutek). Februar 2001.- URL: <http://www.sigov.si/mop/vsebina/oglasna.html>.

Klimatske spremembe in njihove posledice - dejstva in predvidevanja

Lučka KAJFEŽ - BOGATAJ*

Izvleček:

Kajfež - Bogataj, L.: Klimatske spremembe in njihove posledice - dejstva in predvidevanja. Gozdarski vestnik, št. 4/2001. V slovenščini, cit. lit. 24.

Večina vzrokov za spremembe klime je dobro poznanih, nekaterih pa znanost še ne razume dovolj, še zlasti tistih, ki so posledica notranje spremenljivosti v samem podnebni sistem. Od začetka industrijske revolucije pa vse do danes dobiva antropogen vpliv na klimo dolgoročne globalne razsežnosti. Energijska bilanca Zemlje se spreminja tudi zaradi človeških aktivnosti, saj te spreminjajo transmisivne lastnosti atmosfere. Gre za spremenjeno kemično sestavo atmosfere, ki jo povzročajo kurjenje fosilnih goriv, promet, gnojenje, emisije tovarn in podobno. Človek pa ob tem spreminja tudi rabo tal in s tem fizikalne lastnosti površja. Meritve meteoroloških spremenljivk v zadnjih 50 do 100 letih že kažejo na spremembe nekaterih klimatskih značilnosti. Povprečna globalna temperatura na zemeljskem površju se je v 20. stoletju zvišala za $0,6 \pm 0,2^\circ \text{C}$. Po vsej verjetnosti so bila v globalnem merilu 90. leta najtoplejše desetletje in leto 1998 najtoplejše leto, odkar imamo zanesljivejša instrumentalna podatke. Klimatski modeli v prihodnjih 100 letih napovedujejo, da se bo povprečna temperatura na zemeljskem površju dvignila za $1,5$ do 6°C , pri čemer bo ogrevanje izrazitejše pozimi in v severnih geografskih širinah. Količina padavin naj bi se globalno povečala, a ne v vseh regijah. Zavedati pa se moramo, da so dolgoročne klimatske napovedi še nezanesljive, še zlasti bodoči scenariji podnebja v regionalni prostorski skali. Enako negotove so tudi ocene ekoloških vplivov klimatskih sprememb, ki morajo upoštevati zapletene odnose v ekosistemi, še zlasti vpliv povečane koncentracije CO_2 , spremenjenega vremena in rabe tal. Pri pripravi ukrepov se moramo teh negotovosti zavedati, jih ustrezno predstaviti in postopoma prek raziskav odpraviti.

Ključne besede: klima, podnebne spremembe, plini tople grede, globalno ogrevanje, predvidevanje, prihodnost, Slovenija.

1 UVOD

Enaindvajseto stoletje je po mnenju številnih znanstvenikov čas globalnih sprememb Zemlje (TRENBERTH 2001). V ekološkem smislu bodo najpomembnejše spremembe podnebja in še druge posledice spremenjene sestave zemeljske atmosfere, kot je povečanje količine ultravijoličnega sevanja (UV) pri tleh. Tako spremenjena klima kot povečano UV sevanje pa bosta močno vplivala na rastline (MORGAN et al. 2001).

Študij podnebnih sprememb in njihovih posledic je tako v svetu kot tudi v Sloveniji s podpisi okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja in Kyotskega protokola dobil poleg fizikalne tudi politično razsežnost. Povedano drugače: iz različnih razlogov je pogosto meja med fizikalnimi dejstvi na eni strani in predpostavkami, predvidevanji in ocenami na drugi nejasna in tako so javnosti podane informacije lahko hote ali nehote pristranske.

2 SPREMEMBE PODNEBJA - FIZIKALNA DEJSTVA

Na kratko si oglejmo glavna fizikalna dejstva, povezana s klimatskimi spremembami. Klima se je namreč

v preteklosti že močno spreminjala. Najpomembnejši vzroki so bile spremembe sevanja Sonca in njegovega gibanja (HANSEN 2000), gibanja Zemlje in spremembe na zemeljski površini in v atmosferi. Spremembo podnebja lahko povzroči spremenjena sestava atmosfere. Ob tem se spremenijo lastnosti atmosfere za prenos sevanj in sprememba oblačnosti, ki vpliva na albedo Zemlje. Pri uravnoteženi energijski bilanci Zemlje - ko je prejeta energija sončnega sevanja enaka oddani energiji sevanja zemeljske površine in atmosfere - se klimatske razmere ne spreminjajo. Pri neuravnoteženi energijski bilanci pa se planet ohlaja ali pa segreva. S tem pojavom so povezane tudi spremembe drugih klimatskih elementov, kot so padavinski režim, pogostnost ujm in še kaj.

Antropogen vpliv na klimatske razmere je lahko velik (IPCC, 1996). Človek je že v preteklosti z razvojem poljedelstva, namakanja in gradnje velikih mest spreminjal lokalne klimatske razmere. Od začetka industrijske revolucije pa vse do danes pa dobiva antropogen vpliv na klimo globalne razsežnosti. Tako se energijska bilanca Zemlje spreminja tudi zaradi človeških aktivnosti, saj te spreminjajo transmisivne lastnosti atmosfere. Gre za spremenjeno kemično sestavo atmosfere, ki jo povzročajo kurjenje fosilnih goriv, promet, gnojenje, emisije tovarn in podobno. Človek pa ob tem spreminja tudi rabo tal in s tem fizikalne lastnosti površja.

* dr. zn., redni univ. prof. L. K. - B., Univerza v Ljubljani, Biotehnična fakulteta, Jamnikarjeva 101, Ljubljana, lucka.kajfez.bogataj@bf.uni-lj.si

Preglednica 1: Vsebnosti toplogrednih plinov (TGP) v troposferi (priprajeno po CDIAC 2001)

TGP		Predindustrijska koncentracija (1860)	Koncentracije danes (okt. 2000)	Relativni ogrevalni potencial	Življenjska doba (leta)
ogljikov dioksid	CO ₂ (ppm)	288	368	1	120
metan	CH ₄ (ppb)	848	1.800	21	12
dušikov oksid	N ₂ O (ppb)	285	312	310	120
CFC-11	CCl ₃ F (ppt)	nič	264	3.800	50
CFC-12	CF ₂ Cl ₂ (ppt)	nič	538	8.100	102
CFC-113	C ₂ F ₃ Cl ₃ (ppt)	nič	83	4.800	85
HCFC-22	CHClF ₂ (ppt)	nič	126	1.500	12
perfluoroetan	C ₂ F ₆ (ppt)	nič	4	9.200	10.000
ogljikov tetraklorid	CCl ₄ (ppt)	nič	100	1.400	42
HCFC-22	CHClF ₂ (ppt)	nič	126	1.500	12
žveplov heksafluorid	SF ₆ (ppt)	nič	3,6	23.900	3.200

Spremenjena sestava atmosfere

Sestava atmosfere se je v zadnjih 150 letih zelo spremenila. Koncentracije toplogrednih plinov (TGP), ki vplivajo zlasti na absorpcijo sevanja, ki ga oddaja Zemlja, se s časom naglo večajo (preglednica 1). Taki plini so: vodna para, CO₂, CH₄, N₂O in troposferski ozon (O₃), ki so prisotni že v naravi, ter klorofluorogljiki (CFC), hidrofluorokarboni (HFC) in perfluorokarboni (PFC), ki nastajajo le z delovanjem človeka in ki sodelujejo tudi pri uničevanju ozonske plasti v stratosferi. Posledica povečanih količin tri- in večatomnih plinov je povečana absorpcija dolgovalovnega sevanja zemeljske površine oziroma povečan »učinek tople grede« in s tem otoplitev. Koncentracija CO₂ se je od leta 1750 povečala za okoli 30 % (od 280 na 368 ppm), pretežno zaradi kurjenja fosilnih goriv. Sedanja koncentracija CO₂ je najvišja v zadnjih 420.000 letih, verjetno pa celo v zadnjih 20 milijonih let. Koncentracija metana se je v tem času povečala za okrog 150 % (od 700 na skoraj 1.800 ppb), kar je tudi najvišja vrednost v zadnjih 420.000 letih.

Preglednica 2: Opazovane spremembe klime v 20. stoletju

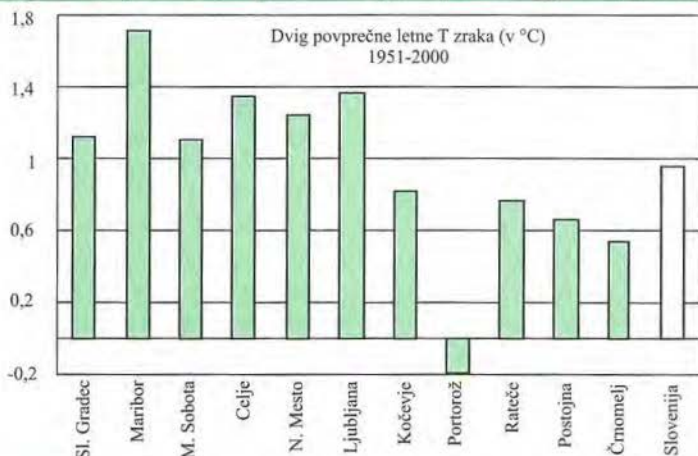
TEMPERATURA	- ohlajanje stratosfere, rahlo ogrevanje zgornjih plasti troposfere - močno ogrevanje prizemne plasti zraka* - ogrevanje zgornje plasti oceanov, rahlo ogrevanje tal
SNEG, LED	- zmanjševanje dni s snežno odejo pomladi, umik ledenikov* - zmanjševanje površin morskega ledu
VLAŽNOST	- rahlo povečevanje absolutne vlažnosti zraka - povečevanje evaporacije z oceanov - naraščanje količine visoke in srednje oblačnosti
PADAVINE	- zmanjševanje količine padavin v subtropskih predelih - rahlo povečevanje količine padavin v zmernih in visokih širinah

* z meritvami potrjeno tudi v Sloveniji

Opazovane spremembe klimatskih značilnosti v 20. stoletju

V zadnjih 50 do 100 letih so bile na severni polobli z meritvami potrjene spremembe nekaterih klimatskih značilnosti (preglednica 2). Povprečna globalna temperatura na zemeljskem površju se je v 20. stoletju zvišala za $0,6 \pm 0,2^\circ \text{C}$. Po vsej verjetnosti so bila v globalnem merilu 90. leta najtoplejše desetletje in leto 1998 najtoplejše leto, odkar imamo zanesljivejšje instrumentalne podatke, to je od leta 1861. Iz »proxy« podatkov sklepajo, da je bil porast temperature na severni polobli v 20. stoletju največji v enem stoletju v zadnjih 1.000 letih.

V zadnjih 50 letih, ko so na voljo meritve, dobljene z vremenskimi baloni, je globalna temperatura naraščala v spodnjih 8 km ozračja. Satelitski podatki kažejo, da se je obseg zasneženih površin od leta 1960 zmanjšal za 10 %. V 20. stoletju se je večina gorskih ledenikov na nepolarnih območjih zmanjšala. Povprečna višina morske gladine se je v 20. stoletju zvišala za 0,1 do 0,2 m. Kaže, da je v 20. stoletju količina padavin naraščala za 0,5 do 1 % na desetletje v srednjih in visokih



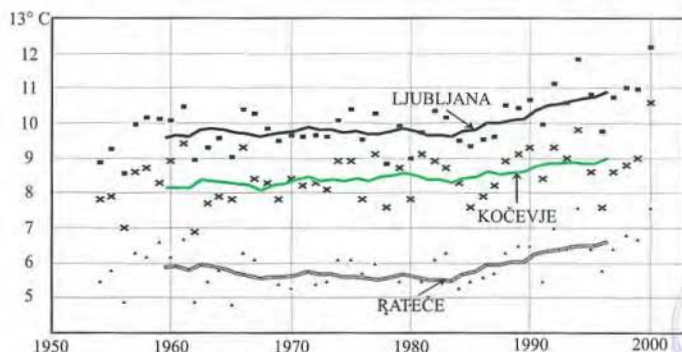
Grafikon 1: Povečanje letne temperature zraka v slovenskih krajih v obdobju 1951-2000

geografskih širinah celin severne poloble, na področju tropskih kopnih površin (10°N - 10°S) pa za 0,2 do 0,3 % na desetletje. Nasprotno se je količina padavin v istem obdobju na subtropskih območjih severne poloble (10°N - 30°N) zmanjševala za okrog 0,3 % na dekada. Na območju srednjih in visokih geografskih širin severne poloble se je v drugi polovici 20. stoletja pogostost intenzivnih padavin povečala za 2 do 4 %, le malo pa se je povečala globalna kopna površina, kjer se pojavljajo hude suše (HANSON et al. 2000).

Tudi v Sloveniji lahko iz izmerjenih vrednosti meteoroloških spremenljivk ocenimo statistične trende spreminjanja klimatskih značilnosti v zadnjih desetletjih. Povprečna letna temperatura zraka se je v Sloveniji v zadnjih 50 letih (1951-2000) povečala za okrog 1°C (grafikon 1), najbolj v urbaniziranih okoljih (Maribor $1,7^{\circ}\text{C}/50$ let, Ljubljana $1,4^{\circ}\text{C}/50$ let) in manj v ruralnih območjih (Kočevje in Rateče $0,8^{\circ}\text{C}/50$ let), najmanj pa zaradi vpliva morja na Primorskem. Močno naraščanje temperature zraka opazamo tudi na višjeležečih posta-

jah, kjer je vpliv urbanizacije zanemarljiv. Na primer na Kredarici (2.514 m), kjer so se opazovanja pričela šele leta 1954, je v zadnjih 47 letih povprečna letna temperatura zraka narasla za $1,2^{\circ}\text{C}$. Zlasti intenziven dvig temperature zraka je bil po letu 1980 (grafikon 2), leto 2000 pa je bilo v Sloveniji najtoplejše leto, odkar je organizirana mreža meteoroloških merjenj.

Podobno kot na ostali severni polobli (SHINDELL et al. 2001) je tudi v Sloveniji ogrevanje najbolj izrazito v zimskem in pomladnem času, kar se posledično odraža tudi v zmanjšanem številu dni s snežno odejo, postopnem zmanjševanju triglavskega ledenika, zgodnejšem nastopu fenoloških faz razvoja rastlin (npr. olistanje listavcev) ipd. Trendi količine padavin niso statistično značilni in zaekrat ne opazamo bistvenih sprememb padavinskega režima z izjemo intenzivnosti nalivov, ki rahlo narašča (KAJFEŽ - BOGATAJ in sod. 1999). V slovenskih kotlinah se je zmanjšalo število dni z meglo, istočasno pa je opazen trend naraščanja trajanja sončnega obsevanja.



Grafikon 2: 30-letne drseče sredine za povprečno letno temperaturo zraka za tri lokacije v obdobju 1951-2000

3 PREDVIDEVANJA ZA 21. STOLETJE IN NJIHOVE OMEJITVE

Ker bodo potencialne spremembe podnebja močno vplivale na človeštvo, so ocene bodočega podnebja in vplivov na živi svet njune. Pri napovedovanju klimatskih sprememb uporablja znanost numerične modele splošne cirkulacije zraka (GCM), ki so le približek resničnih dogajanj v zapletenem klimatskem sistemu (CARSON 1999, BERGANT / KAJFEŽ - BOGATAJ 1999). Zato so ocene prihodnjih klimatskih razmer še negotove in med seboj različne. Če svoja predvidevanja utemeljujemo z omenjenimi GCM-modeli, lahko v prihodnjih 100 letih računamo, da se bo povprečna temperatura na zemeljskem površju dvignila za 1,5 do 6° C (TRENBERTH 2001). Predvideno naraščanje temperature je mnogo hitrejšo kot opažene spremembe v 20. stoletju in bo verjetno hitrejšo kot kdajkoli v zadnjih 10.000 letih. Kot posledica porasta temperature se bo predvidoma dvignila tudi povprečna morska gla-

dina, in sicer za 10 do 90 cm, predvsem zaradi termičnega širjenja vode in zaradi taljenja ledenikov in polarnih ledenih kap. Večina klimatskih modelov napoveduje povečanje globalne količine padavin, vendar ne v vseh regijah.

Delo z GCM-modeli, ki idealizirajo fizikalne procese in le grobo upoštevajo reliefne razmere, vsebuje številne negotovosti in predpostavke glede prihodnosti (grafikon 3). Tako ne vemo natančno, kakšna bo rast prebivalstva, kakšen bo socio-ekonomski razvoj, kakšne bodo bodoče emisije TGP (WIGLEY 1999), kakšni njihovi ponori, niti kakšne bodo njihove koncentracije v atmosferi čez 50 ali celo več let. Scenariji bodoče klime tako že na globalni ravni pomenijo le možne računske ocene bodoče klime (LORENZONI et al. 2000).

Ocena spremljajočih pojavov globalnega ogrevanja (spremenjena oblačnost, količina in razporeditev padavin, povečana pogostnost vremenskih ujm, dvig



Grafikon 3: Shematičen prikaz korakov pri oceni posledic sprememb podnebja in negotovosti, ki vplivajo na oceno

morske gladine ipd.) je še posebej negotova. Klimatski scenariji na regionalni ravni, ki so nujni za lokalno ukrepanje, vsebujejo še nove negotovosti, kot so vpliv razgibanega reliefa, lokalnih klimatskih dejavnikov in še kaj (CHRISTENSEN et al. 1997, GIORGI / FRANCISCO 2000, BERGANT 2000).

Scenariji klimatskih sprememb za Slovenijo

Scenarije klimatskih sprememb smo za Slovenijo oblikovali tako glede na rezultate različnih GCM kot ob upoštevanju trendov klimatskih elementov v Sloveniji (KAJFEŽ - BOGATAJ in sod. 1999). Okvirni klimatski scenariji za Slovenijo, ki jih lahko uporabljamo pri študiju posledic klimatskih sprememb, so podani v preglednici 3. Sprememba temperature je v scenarijih napovedana z veliko več gotovosti kot sprememba količine padavin. Glede na neenotnost rezultatov GCM se ta lahko v bodočnosti poveča, ostane nespremenjena ali pa se zmanjša v grobih mejah 10 %. Oblikovani scenariji imajo seveda številne pomanjkljivosti, saj ne upoštevajo sprememb drugih pomembnih meteoroloških spremenljivk, zlasti oblačnosti in sončnega obsevanja. Prav tako vanje niso vključeni pojavi ekstremnega vremena (močan veter, toča, nalivi ipd.). Zato je njihova uporaba omejena na grobe študije in ocene. Pri interpretaciji rezultatov, dobljenih z njimi, moramo biti torej izjemno previdni. Pomembno je tudi, da pri ocenah posledic klimatskih sprememb ne uporabimo le enega, temveč več različnih scenarijev (LEXER et al. 2000), saj so vsi enako verjetni.

Še posebej negotove so napovedi, ki predvidevajo, da se bo število izjemnih vremenskih dogodkov, kot so vremenske ujme, v bodočnosti povečalo. Vendar moramo prav te napovedi v Sloveniji, ki je majhna država, resno analizirati, saj nas vremenske ujme že zdaj pogosto in močno prizadenejo. Škoda, ki jo letno povzročijo naravne nesreče v Sloveniji, znaša v običajnih letih od 0,5 do 2 odstotka družbenega proizvoda. Od vseh vplivov klimatskih sprememb bodo najbrž prav izredni dogodki zaradi vedno večje ranljivosti tudi v Sloveniji najbolj vplivali na človeško blaginjo v prihodnjih desetletjih.

Preglednica 3: Okvirni klimatski scenariji za Slovenijo

	Sprememba temperature	Sprememba letne količine padavin	Opombe
Okrog leta 2025	+1° C ± 0,5° C	0 ± 10 %	- intenzivnejše ogrevanje hladne polovice leta - manj dni s snežno odejo - intenzivnejši nalivi - spremenjen letni hod padavin
V času podvojitve koncentracije CO ₂	+2,5° C ± 1,0° C	0 ± 10 %	- pogostejši ekstremni vremenski dogodki (poplave, suše, neurja)

Posledice dviga povprečne globalne temperature bodo raznovrstne, nekatere tudi pozitivne, vendar pa bodo v večini primerov za človeštvo negativne. Omenimo naj le prerazporeditev padavin, oteženo preskrbo s pitno vodo, več poplav in suš, ogroženo biotsko raznovrstnost zaradi pomika klimatskih pasov in širjenje nekaterih bolezni na nova območja (KAJFEŽ - BOGATAJ 1998, CRAMER et al. 2000, MORGAN et al. 2001). Evropa s Sredozemljem je še posebej klimatsko ranljiva regija (PLANTON et al. 2001).

Pri oceni ekoloških vplivov klimatskih sprememb pa za kvantitativne ocene uporabljamo znova modele, ki poenostavljajo zapletene odnose v ekosistemi, še zlasti vpliv okolja na rastline (OVERPECK et al. 1990, PRASAD / IVERSON 1999, GUIAN / ZIMMERMANN 2000). Biološki procesi so pri takih kvantitativnih ocenah močno poenostavljeni, parametri v modelih pa pogosto temeljijo le na eksperimentalnih rezultatih, dobljenih v laboratorijih. Zato so končni rezultati na stopnji znanja, ki ga imamo danes, zelo grobe ocene. Grobe ocene pa moramo vedno skrbno ločevati od fizikalnih dejstev, še posebej ko gre za dolgoročne politične odločitve, ki pogosto žal temeljijo tudi na izoblikovanem javnem mnenju, in ne na znanstvenih izsledkih.

4 SKLEP

Zgornje misli nikakor ne pomenijo, da v Sloveniji ni skrajni čas za pripravo prav vseh sektorjev gospodarstva na možne spremembe podnebja, še posebej gozdarstva. Gozd je pomemben ponor CO₂, po današnjih predvidevanjih naj bi bili negativni vplivi zaradi podnebnih sprememb veliko številčnejši kot morebitni pozitivni. Omenimo naj le prostorske premike rastišč, intenzivnejšo evapotranspiracijo, več škod zaradi neurij, pomladanske pozebe, suše, požare, poplave, povečano pogostnost in intenziteto napadov škodljivcev in bolezni. Pogojno pozitivni vplivi podnebnih sprememb v Sloveniji pa so gnojilni učinek povečane koncentracije CO₂, daljša vegetacijska doba (KAJFEŽ - BOGATAJ 2000) in primernejše temperaturne razmere za gojenje toplotno zahtevnih vrst.

Naloga klimatologov ostaja priprava regionalnih klimatskih scenarijev, ki bi vsebovali čim manj negotovosti. Slovenija je klimatsko raznolika dežela in zelo verjetno je, da bodo spremembe podnebja nekoliko drugačne od regije do regije. Nujne pa bodo pospešene raziskave vplivov spremenjene klime na posamezne dejavnosti, še zlasti kmetijstva in gozdarstva v najširšem smislu.

Literatura

- BERGANT, K., 2000. Zveze med klimatskimi spremenljivkami v makro in lokalni skali.- Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana, Magistrsko delo, 121 s.
- BERGANT, K. / KAJFEŽ - BOGATAJ, L., 1999. Uporaba modelov splošne cirkulacije za izdelavo scenarijev klimatskih sprememb na območju Slovenije.- *Zb. Bioteh. fak., Univ. v Ljublj., Kmet.*, 73, 1, s. 177-186.
- CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center), 2001. http://cdiac.esd.ornl.gov/pns/current_ghg.html
- CARSON, D. J., 1999. Climate Modelling: Achievements and Prospects.- *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Vol. 125, 553, 1999, Pages 1-27.
- CRAMER, W. / DOHERTY, R. / HULME, M. / VINER, D., 2000. Climate Scenarios for Agricultural and Ecosystem Impacts.- *Proceedings of the EU Concerted Action Initiative ECLAT-2 Workshop 2*, Potsdam, Germany, Oct. 13-15th, 2000, Climatic Research Unit, Norwich, UK. 120 pp.
- CHRISTENSEN, J. H. / MACHENHAUER, B. / JONES, R. G. / SCHÄR, C. / RUTI, P. M. / CASTRO, M. / VISCONTI, G., 1997. Validation of Present-day Regional Climate Simulations over Europe: LAM Simulations with Observed Boundary Conditions.- *Climate Dynamics*, 13, 489-506.
- GIORGI, F. / FRANCISCO, R., 2000. Uncertainties in Regional Climate Change Prediction: A Regional Analysis of Ensemble Simulations with the HADCM2 Coupled AOGCM.- *Climate Dynamics*, Vol. 16, 2-3, p. 169-182.
- GUISAN, A. / ZIMMERMANN, N. E., 2000. Predictive Habitat Distribution Models in Ecology.- *Ecological Modelling*, Vol. 135, 2-3, p. 147-186.
- HANSEN, J. E., 2000. The Sun's Role in Long-term Climate Change.- *Space Sci. Rev.* 94, 349-356.
- HANSEN, J. / SATO, M. / RUEDY, R. / LACIS, A. / OINAS, V., 2000. Global Warming in the Twenty-first Century: an Alternative Scenario.- *Proc. Natl. Acad. Sci.* 97, 9875-9880.
- HOUGHTON, J. T. / MEIRA FILHO, L. G. / CALLANDER, B. A. / HARRIS, N. / KATTENBERG / MASKELL, K. (eds.) *Climate Change 1995*, Cambridge Univ. Press, 572 p.
- KAJFEŽ - BOGATAJ, L., in sod., 1999. Ocena ranljivosti in strategija prilagoditve ekosistemov na spremembo podnebja v Sloveniji.- Biotehniška Fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod R Slovenije, Ljubljana, 170 s.
- KAJFEŽ - BOGATAJ, L., 1998. Vpliv podnebnih sprememb na kmetijstvo.- *Sodob. kmet.*, 1998, let. 31, št. 12, s. 559-562.
- KAJFEŽ - BOGATAJ, L., 2000. Vpliv globalnega ogrevanja na trajanje vegetacijskega obdobja in temperaturne vsote.- *Novi izzivi v poljedelstvu 2000*, zbornik simpozija, Slovensko agronomsko društvo, Ljubljana, s. 54-60.
- LEXER, M. J. / HONNINGER, K. / SCHEIFINGER, H. / MATULLA, C. / GROLL, N. / KROMP-KOLB, H., 2000. The Sensitivity of Central European Mountain Forests to Scenarios of Climatic Change: Methodological Frame for a Large-scale Risk Assessment.- *Silva Fennica*, Vol. 34, 2, p. 113-129.
- LORENZONI, I. / JORDAN, A. / HULME, M. / TURNER, R. K. / O'RIORDAN, T., 2000. A Co-evolutionary Approach to Climate Change Impact Assessment: Part I. Integrating Socio-economic and Climate Change Scenarios.- *Global Environmental Change*, Vol. 10, 1, p. 57-68.
- MORGAN, M. G. / PITELKA, L. F. / SHEVLIKOVA, E., 2001. Elicitation of Expert Judgments of Climate Change Impacts on Forest Ecosystems.- *Climatic Change*, Vol. 49, 3, p. 279-307.
- OVERPECK, J. T. / RIND, D. / GOLDBERG, R., 1990. Climate-induced Changes in Forest Disturbance and Vegetation.- *Nature* 343, 51-53.
- PLANTON, S. / HANSON, C. / VINER, D. / HOEPFFNER, M., 2001. Applying Climate Scenarios for Regional Studies: With Particular Reference to the Mediterranean.- *Proceedings of the EU Concerted Action Initiative ECLAT-2 Workshop 4*, Toulouse, France, October 25-27th 2000, Climatic Research Unit, Norwich 96 pp.
- PRASAD, M. / IVERSON, L. R., 1999. A Climate Change Atlas for 80 Forest Tree Species of the Eastern US. <http://www.fs.fed.us/ne/delaware/atlas/index.html>
- SHINDELL, D. T. / SCHMIDT, G. A. / MILLER, R. L. / RIND, D., 2001. Northern Hemisphere Winter Climate Response to Greenhouse Gas, Ozone, Solar, and Volcanic Forcing.- *J. Geophys. Res.* 106, p. 7193-7210.
- TRENBERTH, K. E., 2001. Stronger Evidence of Human Influences on Climate: The 2001 IPCC assessment.- *Environment*, Vol. 43, 4, 2001, p. 8-19.
- WIGLEY, T. M. L., 1999. The Science of Climate Change. Global and U.S. perspectives.- *National Center for Atmospheric Research*, 48 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 1996.

BF - Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

Med 28. in 30. junijem 2001 je Biotehniška fakulteta (Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire ter Oddelek za lesarstvo) gostila preko 50 udeležencev srečanja evropske akcije COST E12, Urban Forests and Trees, iz 20 držav.

Evropske akcije COST (**C**ooperation in **S**cience and **T**echnology) financira Evropska unija, namenjene pa so povezavi strokovnjakov iz številnih tehničnih področij, tudi gozdarstva. Tako se je razvila tudi evropska akcija COST E12 Urban Forests and Trees (junij 1997 - junij 2002). Slovenija se je kot opazovalka udeležila prvega srečanja v Bruslju septembra 1997, s podpisom dne 22. 1. 1998 pa je postala polnopravna članica. Slovenijo zastopamo v tej akciji dr. Brus in dr. Pirnat z Biotehniške fakultete, Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, ter dr. Oven z Biotehniške fakultete, z Oddelka za lesarstvo. Zanimanje za sodelovanje v tej akciji v Evropi narašča, trenutno je s podpisom pristopilo k akciji že 23 evropskih držav (Avstrija, Belgija, Danska, Finska, Francija, Grčija, Hrvaška, Irska, Islandija, Italija, Madžarska, Nemčija, Nizozemska, Norveška, Poljska, Portugalska, Slovaška, Slovenija, Španija, Švedska, Švica, Turčija, Velika Britanija). Akcija COST E12 povezuje raziskovalce iz različnih

evropskih držav ter tako pospešuje pretok znanja v zvezi z načrtovanjem, snovanjem in upravljanjem z mestnimi gozdovi in drevesi v Evropi.

Na srečanju v Ljubljani, ki je bilo že deveto po vrsti, smo se posebej dotaknili mnogomenjskega gospodarjenja z urbani gozdovi. To temo smo obravnavali vsi uvodničarji, skušali pa jo bomo uveljaviti tudi v nastajajoči evropski knjigi o urbanem gozdarstvu. Svojevrstno piko na i našega srečanja je predstavljala strokovna ekskurzija, ki smo jo zasnovali kot potovanje od ljubljanskega Golovca do osrčja Kočevske in jo izpeljali s pomočjo kolegov z Zavoda za gozdove Slovenije. Kočevska krajina vedno izjemno očara naše kolege, ki prihajajo s področij, kjer je okolje močno spremenjeno, nemajhen vtis pa zapusti tudi spoznanje, kako blizu prestolnice je mogoče užiti tako bogate naravne danosti.

S sodelovanjem v akciji COST E12 želimo doseči in uveljaviti nova spoznanja v raziskovanju, poučevanju in vsakodnevem delu na področju urbanega gozdarstva in arboristike ter s tem prispevati k dvigu kakovosti življenja tako v mestnem kot tudi v primestnem okolju.

Janez Pirnat

Iz domače in tuje prakse

Prenova srednješolskih programov v gozdarstvu

Eva ČEČ*

1 UVODNE MISLI

Prenova slovenskega šolstva je projekt Ministrstva za šolstvo in šport, ki je zajel najprej osnovnošolske programe, zatem gimnazijske programe, sledi pa jim prenova srednjega poklicnega in tehniškega šolstva.

Pri prenovi poklicnega in tehniškega šolstva sodelujejo Ministrstvo za šolstvo in šport, Center za poklicno izobraževanje, Zavod RS za šolstvo in socialni partnerji: zbornice, združenja. V naslednjem prispevku želim predstaviti dosedanje delo pri prenovi srednješolskih programov v gozdarstvu.

2 ČEMU PRENOVA?

Leta 1981 je slovensko srednje šolstvo pričelo izvajati usmerjeno izobraževanje. Dijaki so izobraževanje zaključili brez mature. Tehniško šolstvo je doživelo razcvet. Skoraj vsi dijaki so imeli kadrovske štipendije, delovno prakso so opravljali v podjetjih. Po enotnem prvem letniku so dijaki glede na svoj učni uspeh v prvem letniku nadaljevali šolanje v poklicni ali v tehniški usmeritvi.

Nezadovoljstvo univerze z diplomanti srednjih šol je privedlo do uvedbe zaključnega izpita in marsikje tudi do uvedbe višjih šol leta 1991 ter do vrnitve mature leta 1995. Družboslovne in naravoslovne šole so znova postale gimnazije. Te so tedaj na široko odprle svoja

* E. Č., prof., SGLŠ Postojna, Tržaška 36, 6230 Postojna, SLO

vrata. Seveda so se lahko tudi tehniki pripravljali na maturo, le da so bili prikrajšani pri izbiri predmetov na maturi, saj so tehnične šole pripravljale dijake na maturo predvsem pri naravoslovnih predmetih (biologija, kemija, fizika), ki so pa jih gimnazijci redkeje izbirali. V tehničnih šolah je zaključni izpit pomenil okrepitev splošnih predmetov, z uvedbo mature pa se je število ur splošnih predmetov znova povečalo (seveda na škodo števila ur strokovnih predmetov).

Prestrukturiranje gospodarstva, uporaba novih tehnologij in posledično težave z zaposlovanjem mladih so opravili svoje. Spremenilo se je delovno področje tehničnih kadrov, tako da njihova v šoli pridobljena znanja niso več zadoščala za primerno zaposlovanje. Predvsem se je abiturientom zamerila slaba praktična usposobljenost, saj s prihodom inženirjev tehniki niso več opravljali vodstvenih funkcij kot dotlej. V tehnične šole vpisana populacija ima v devetdesetih letih povprečno oceno za ena nižjo kot v osemdesetih letih.

Našteti razlogi so utemeljevali prenovo izobraževalnih programov. Naj naštejem strateške cilje prenove:

- doseči bolj ustrezna razmerja med teoretičnim in praktičnim vidikom poklicne usmerjenosti,
- dograditi in posodobiti izobraževalne programe,
- uveljaviti načelo pretežnega učinkovitega načrtovanja v pripravi katalogov znanj in pri izvedbi učnega procesa.

Dolgoročni cilji:

- razviti poklicno izobraževanje, ki bo v skladu s potrebami sodobnega tehnološkega in socialnega razvoja omogočalo kakovost izobraževanja in sposobnost globalnega razumevanja razmerij med tehnološkim razvojem, razvojem dela, socialnim razvojem ter osebnostnim razvojem posameznika;
- zagotoviti širšo poklicno oziroma strokovno izobrazbo;
- razviti povezanost in prepletanje izobraževanja in dela;
- oblikovati ustrezno programsko ponudbo z dograjevanjem celotne vertikale izobraževalnega sistema (od nižjih, preko srednjih in višjih šol do univerze);
- razviti sistem spodbujanja mladine in odraslih k poklicnem izobraževanju;
- zagotoviti ustrezne programske rešitve za permanentno izobraževanje;
- postaviti temelje za prehodnost med izobraževalnimi programi;
- omogočiti samoizobraževanje za odrasle, ki bi si želeli pridobiti poklicno izobrazbo.

3 PRENOVA IZOBRAŽEVALNEGA PROGRAMA ZA GOZDARSKEGA TEHNIKA

Prestrukturiranje gozdarstva in preoblikovanje gozdnih gospodarstev v dve različni sferi, javni zavod in izvajalsko podjetje, je vneslo v srednješolsko izobraževanje izjemno negotovost. V začetku devetdesetih let so se tako v program za gozdarske tehnike vpisovali predvsem dijaki, ki jim ni uspelo najti mesta na drugih šolah, in le malo je bilo takih, ki so se za izobraževanje odločili zaradi veselja do dela v gozdu. Zadnja štiri leta se je vpis polagoma normaliziral. Letno vpišemo en polnoštevilčen oddelek gozdarskih tehnikov (najmanj 30 dijakov). Veseli smo, da se dijaki za šolanje odločajo že ob prvem vpisu, kar kaže na to, da je zanje srednje izobraževanje v gozdarstvu spet zanimivo.

Razvoj tehnologije, ki se uporablja pri delu v gozdu, ter novi vidiki gojenja in varstva gozdov so narekovali spremembo izobraževalnega programa za gozdarskega tehnika. Konstanten vpis v zadnjih letih je bil prav posebna spodbuda za začetek prenove.

V šolskem letu 1998/99 je bila v Sloveniji izvedena raziskava o ustreznosti znanj, ki jih diplomanti srednjih šol potrebujejo, ko iščejo zaposlitev. Raziskavo je koordiniralo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, financiral pa FAO. Zajela je diplomante zadnjih petih let, dijake zaključnih letnikov in učitelje, ki poučujejo na poklicnih in tehničnih šolah kmetijske, vrtnarske, veterinarske, živilske in gozdarske stroke. Raziskovalci so svoje delo opravili do marca leta 1999. Posebej temeljito so obdelali kmetijsko in živilsko stroko. Na predstavitvi rezultatov raziskave se je pojavila celo ideja o združevanju izobraževalnih programov za kmetijskega in gozdarskega tehnika. Gozdarski tehnik bi tako postal tisti kmetijski tehnik, ki bi si v četrtem letniku izbral strokovne gozdarske predmete (seveda z omejenim številom ur).

Prenova izobraževalnega programa za gozdarskega tehnika je stekla oktobra leta 1998. Delo je koordiniral sektor za gozdarstvo na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Najprej je bilo potrebno pripraviti novo nomenklaturu poklica. Ob sodelovanju MKGP, Zavoda za gozdove, Gospodarske zbornice Slovenije in Združenja za gozdarstvo se je oblikovala njena končna podoba.

Učiteljem, ki poučujejo na SGLŠ Postojna, so priskočili na pomoč nekateri nekdanji učitelji na gozdarski šoli, predstavniki GG Postojna, Zavoda za gozdove in g. Pavel Kumer, ki ga je za sodelovanje pri prenovi pooblastilo Združenje za gozdarstvo. Poleg zgoraj omenjenih ciljev so si zastavili še naslednje cilje:

Iz domače in tuje prakse

- v program jasneje vplesti skrb za okolje - varstveno usmerjanje bodočih gozdarjev,
- oblikovati tak strokovni predmet, ki bi že v prvem letniku pritegnil dijake (doslej je edini strokovni predmet v prvem letniku začenjal z lastnostmi in napakami lesa ter s spoznavanjem ročnega orodja),
- vrniti vaje strokovnim predmetom (v devetdesetih letih so se namreč vse vaje izvajale v okviru praktičnega pouka, ki ga je praviloma poučeval učitelj praktičnega pouka).

Za pomoč pri prenovi smo se zgledovali po predmetnikih avstrijske (Gainfarn) in čeških gozdarskih tehniških šol (Hranice in Trutnov). Delo je v sodelovanju s svetovalcem na Centru za poklicno izobraževanje koordiniral vodja študijske skupine za gozdarstvo. Skupina je v nekaj mesecih pripravila predmetnik, korelacijske tabele in kataloge znanj. Prva obravnava na strokovnem svetu za poklicno izobraževanje marca 1999 pa je postregla z nekaj bistvenimi spremembami načrtanega dela.

Po dodatnem usklajevanju in prepričevanju predvsem predstavnika Ministrstva za šolstvo in šport je strokovni svet za poklicno in tehnično izobraževanje 10. junija 1999 potrdil pripravljeni program. Po novem tako gozdarske tehnike izobražujemo že od šolskega leta 1999/2000. Prva štiri leta bo nad prenovljenim

programom bdela evalvacijska komisija, ki bo v praksi preverjala ustreznost sprejetega izobraževalnega programa in doseganje zastavljenih ciljev.

Do šolskega leta 1957/58 je bil program petleten. Reforma leta 1961/62 je pomenila prehod na štiriletno izobraževanje. Leta 1980/81 je bila reforma usmerjenega izobraževanja. Leta 1987/88 je reforma uvedla zaključni izpit, ki se mu je za vpisane v šolskih letih 1991/92 do 1997/98 pridružila še matura.

Leta 1999/2000 je reforma uvedla poklicno matura, ki z opravljanjem dodatnega izpita iz splošne mature omogoča nadaljevanje šolanja tudi na univerzi. Goz-

Preglednica 1: Primerjava deleža strokovno-teoretičnih predmetov in praktičnega pouka (strokovni del) v različnih izobraževalnih programih za gozdarskega tehnika (m - matura, zi - zaključni izpit)

Šol. leto	Splošni del (ure)	Strokovni del (ure)	Skupaj (ure)	Delež strokovnega dela (%)
1957/58	3.045	3.360	6.405	52,5
1961/62	2.520	2.415	4.935	48,9
1974/75	2.765	2.310	5.075	45,5
1980/81	2.800	1.750	4.550	38,5
1987/88	3.150	1.645	4.795	34,3
1991/92 m	3.330	1.470	4.800	30,6
1991/92 zi	3.050	1.750	4.800	36,5
1998/99	3.050	1.750	4.800	36,5
1999/2000	2.997	1.873	4.870	38,5

Preglednica 2: Primerjava predmetnikov splošnih predmetov po šolskih letih začetka veljavnosti s skupnim številom ur za izobraževanje gozdarskih tehnikov (srednja gozdarska šola)

Predmet / Šolsko leto	do 1957/58*	1961/62	1974/75	1980/81	1987/88	1991/92 m*	1991/92 zi**	1999/2000
Slovenski jezik in književnost	525	420	385	455	455	560	490	487
Tuj jezik	525	350	280	350	385	420	420	417
Zgodovina	175	105	105	140	140	140	140	140
Zemljepis	175	140	0	0	0	0	0	0
Geografija s klimatologijo	0	0	70	70	0	0	0	0
Geografija	0	0	0	0	105	70	70	70
Temelji države in družbene ureditve	70	70	0	0	0	0	0	0
Samoupravljanje s temelji marksizma	0	0	315	175	140	0	0	0
Telesna vzgoja	175	280	280	280	280	280	280	417
Predvojaška vzgoja	350	140	0	0	0	0	0	0
Obramba in zaščita	0	0	70	140	140	0	0	0
Družbena in moralna vzgoja	140	0	0	0	0	0	0	0
Matematika	560	490	595	420	455	560	490	417
Fizika	210	105	245	210	245	140	140	140
Kemija	140	140	140	210	210	280	210	140
Zdravstvena vzgoja	0	70	70	140	105	0	0	0
Biologija	0	210	210	0	0	0	0	209
Biologija z dendrologijo	0	0	0	140	350	0	0	0
Biologija in ekologija	0	0	0	0	0	350	280	0
Umetnostna vzgoja	0	0	0	70	70	70	70	70
Računalništvo in informatika	0	0	0	0	70	70	70	70
Ekonomija ali psiholog. Ali sociolog.	0	0	0	0	0	70	70	70
Obvezne izbirne vsebine	0	0	0	0	0	320	320	352
Skupaj splošni del	3.045	2.520	2.765	2.800	3.150	3.330	3.050	2.997
Delež splošnih pred. V skupnem št. Ur	48 %	51 %	54 %	62 %	66 %	69 %	64 %	61,5 %

*m - matura, ** zi - zaključni izpit

Iz domače in tuje prakse

darski tehniki lahko z izpitom iz biologije na splošni maturi nadaljujejo šolanje na univerzitetnem programu gozdarstvo, z opravljenim izpitom iz matematike, slovenščine ali tujega jezika pa tudi na univerzitetnem programu strojništvo.

Naslednje šolsko leto smo posvetili prenovi izobraževalnega programa gozdarjev. Program smo posodobili in ga z veliko vajami približali dijakom. V šolskem letu 2001/02 ga bomo uvažali v izobraževanje gozdarjev.

Vsaka šolska reforma si postavlja drugačne cilje. Zadnja reforma podpira oblikovanje takih strokovnih predmetov, ki interdisciplinarno rešujejo posamezne probleme in primere. Novi izobraževalni programi praviloma vsebujejo manjše število strokovnih predmetov. Predmetniki avstrijskih in čeških šol, ki smo jih uporabili za primerjavo, vsebujejo številne ožje strokovne predmete. Strokovni del predmetnika našega prenovljenega programa vsebuje šest strokovnih predmetov: dendrologijo, gojenje in varstvo gozdov, pridobiva-

Preglednica 3: Primerjava predmetnikov strokovnih predmetov po šolskih letih začetka veljavnosti s skupnim številom ur za izobraževanje gozdarskih tehnikov (srednja gozdarska šola)

Predmet / Šolsko leto	do 1957/58*	1961/62	1974/75	1980/81	1987/88	1991/92 m*	1991/92 zi**	1999/2000
Geologija	105	0	0	0	0	0	0	0
Meteorologija in klimatologija	70	70	0	0	0	0	0	0
Pedologija	140	105	70	0	0	0	0	0
Botanika	210	0	0	0	0	0	0	0
Dendrologija	105	105	0	0	0	0	0	175
Gojenje gozdov	420	350	0	0	0	0	0	0
Gojenje in varstvo gozdov	0	0	560	630	420	315	350	382
Tehnično risanje	105	0	0	0	0	0	0	0
Opisna geometrija	105	105	105	70	70	0	0	0
Varstvo gozdov	210	140	0	0	0	0	0	0
Dendrometrija	140	140	140	140	140	0	0	172
Dendrometrija in gozdno gospodarsko načrtovanje	0	0	0	0	0	140	140	0
Urejanje gozdov	245	140	70	70	0	0	0	0
Geodezija	245	105	105	105	105	0	0	0
Geodezija in gozdno gradbeništvo	0	0	0	0	0	140	175	173
Tehnična mehanika	105	0	0	0	0	0	0	0
Gradnje v gozdarstvu	315	70	105	0	0	0	0	0
Urejanje hudournikov	175	0	0	0	0	0	0	0
Anatomija in tehnologija lesa	105	0	0	0	0	0	0	0
Pogoni in delovni stroji	70	0	0	0	0	0	0	0
Izkoriščanje gozdov	245	280	385	140	0	0	0	0
Organizacija in ekonomika	0	0	0	0	0	0	0	138
Lovstvo	105	70	70	70	70	0	0	68
Administracija, finančno poslovanje in planiranje	140	0	0	0	0	0	0	0
Orodje gozdnega delavca	0	245	0	0	0	0	0	0
Strojništvo	0	315	0	0	0	0	0	0
Motorke	0	105	0	0	0	0	0	0
Ekonomika z organizacijo proizvodnje	0	70	0	0	0	0	0	0
Ekonomika organizacij združenega dela	0	0	70	70	0	0	0	0
Gozdno orodje in stroji s tehniko dela	0	0	630	0	0	0	0	0
Osnove tehnike in proizvodnje	0	0	0	105	0	0	0	0
Gozdni proizvodi	0	0	0	70	70	315	315	0
Pridobivanje gozdnih proizvodov	0	0	0	280	350	0	0	313
Gozdno gradbeništvo	0	0	0	0	70	0	0	0
Psihofiziologija in osnove org. dela	0	0	0	0	70	0	0	0
Izbirni predmeti	0	0	0	0	0	210	210	0
Proizvodno delo - praktični pouk	0	0	0	0	280	350	560	452
Skupaj strokovni del	3.360	2.415	2.310	1.750	1.645	1.470	1.750	1.873
Delež strokovnih predmetov v skupnem št. ur	52 %	49 %	46 %	38 %	34 %	31 %	36 %	38,5 %
Skupaj ur	6.405	4.935	5.075	4.550	4.795	4.800	4.800	4.870

* m - matura, ** zi - zaključni izpit

nje gozdnih proizvodov, dendrometrijo, geodezijo in gozdno gradbeništvo ter lovstvo.

4 SPREMLJAVA PRENOVLJENIH IZOBRAŽEVALNIH PROGRAMOV

Spremljava novega programa bo upoštevala mnenja dijakov, staršev, učiteljev in vseh, ki zaposlujejo abituriente. Želimo si, da bi nam svoje mnenje o pripravljenih programih posredovali vsi tisti, ki menijo, da je srednješolsko izobraževanje v gozdarstvu pomembno za gozdarsko stroko.

V letih, ko ocenjujemo, da je najhujša kriza srednješolskega izobraževanja v gozdarstvu za nami, predstavlja zastavljena naloga pomemben mejnik v strokovnem delu na šoli. Veseli smo dviga povprečnih ocen vpisanih dijakov.

Od uspešnosti spremljanja bosta v naslednjih letih, ko upada številčnost generacij otrok, ki zaključujejo osnovno šolo, odvisna vpis na gozdarsko šolo in prihodnost srednješolskega izobraževanja v gozdarstvu. Drugi, zelo pomemben pogoj za obstoj edine slovenske gozdarske srednje šole pa je sistemska ureditev financiranja šole. V tujini poznajo številne oblike sponzorstva strokovnim šolam, v našem primeru pa se nam vsiljuje občutek, da smo nepotrebni in dragi. Žal se nekaterim izvajalcem del v gozdu še vedno zdi, da je vsaka izobrazba delavcev nepotrebno razkošje.

5 PRIDOBITEV FORMALNE IZOBRAZBE ZA ODRAŠLE

V zadnjih dvajsetih letih se je v formalno izobraževanje za poklice v gozdarstvu vključilo veliko dijakov, ki so svoje izobraževanje po letu, dveh ali celo treh prekinili. Med odraslimi se pogosto pojavlja tudi potreba po pridobitvi drugega poklica. Na šoli se zadnja leta prilagajamo odraslim z željo, da bi svoje nekoč

začeto izobraževanje tudi zaključili oziroma da bi si pridobili drug poklic. Omogočamo jim pridobitev izobrazbe s samoizobraževanjem. Priznamo jim vse pozitivno opravljene izpite in določimo pogoje za pridobitev poklica. Posamezniki se v samoizobraževanje lahko vključijo kadarkoli med šolskim letom. Koordinator izobraževanja odraslih pomaga odraslim pri komuniciranju z učitelji, ki skladno s katalogi znanj določajo pogoje za opravljanje izpitov in preverjajo njihovo znanje. Za večje zaključene skupine odraslih smo pripravljeni organizirati pripravo na izpite in izvedbo izpitov tudi drugod po Sloveniji. Zaključni izpit oziroma poklicno maturo opravljajo odrasli po veljavnih katalogih znanj, na šoli in v rokih, ki so določeni za mladino.

6 ZAKLJUČEK

S sprejetjem javno veljavnih srednješolskih izobraževalnih programov za področje gozdarstva je bilo opravljeno pomembno delo. Z letom 2000 je namreč prenehala veljavnost starih izobraževalnih programov in javno veljavnih programov usposabljanja USO v gozdarstvu. Za pridobitev formalne izobrazbe so tako postavljeni solidni temelji. Seveda ostaja skupna skrb vseh gozdarjev popularizacija formalnega in neformalnega izobraževanja, za šolo pa je najpomembnejša sklenitev dolgoročnega socialnega partnerstva z gozdarskimi institucijami in gozdarskimi podjetji z namenom izboljšanja kakovosti izobraževanja in uspešnosti diplomantov.

Viri

- V: Srednje tehniško izobraževanje, izobraževalni program gozdarski tehnik, 1999.
- V: Srednje poklicno izobraževanje, izobraževalni program gozdar, 2000.
- V: Zbornik - 50 let srednje gozdarske šole, Postojna, 1998.

Poklicne kvalifikacije

Eva ČEČ*

1 UVODNA MISEL

Hiter razvoj delovne tehnologije, slaba izobrazbena struktura delavcev v podjetjih in želja po širitvi možnosti posameznika, da si pridobi poklicno kvalifikacijo,

so pogojevali vključitev naše države v projekt Phare Mocca z naslovom Posodabljanje izobraževalnih programov, razvoj certifikatnega sistema in preverjanje kakovosti v poklicnem izobraževanju za mladino in odrasle. V projektu so poleg naše države sodelovale še Danska, Nemčija in Nizozemska. Rezultate skoraj

* E. Č., prof., SGLŠ Postojna, Tržaška 36, 6230 Postojna, SLO

enoletnega dela je projektna skupina predstavila oktobra lani v Portorožu. V projekt so bili vključeni: Ministrstvo za šolstvo in šport, Ministrstvo za delo, Center RS za poklicno izobraževanje, Gospodarska zbornica Slovenije, Obrtna zbornica in nekatere šole oziroma zavodi s poskusnimi projekti. Projekt je pomenil nadgradnjo temeljev certifikatnega sistema, ki nastajajo od leta 1994.

Vključitev Slovenije v program Phare Mocca je imela jasen namen: zagotoviti kar največjo primerljivost izobraževalnih in kvalifikacijskih standardov s standardi, ki se uporabljajo v državah članicah EU.

2 DOSEDANJI SISTEM IZOBRAŽEVANJA

V socialističnem obdobju smo poznali "priznavanje z delom pridobljenih delovnih zmožnosti". Delovna zakonodaja jih je predvidela, delovne organizacije pa so z internim aktom določile postopek pridobivanja. Te kvalifikacije so bile v izobraževalnem sistemu brez vrednosti. Pogosto je bila pridobitev interne kvalifikacije povezana le z delovnimi izkušnjami. To je bil vzrok za nezaupanje vanjo.

Za področje gozdarstva imamo v Sloveniji na srednji stopnji izobraževanja tri izobraževalne programe: gozdarski tehnik (štiriletni program), gozdar in kmet gozdar (triletna programa). V triletni poklicni program se zadnja leta vpisuje malo dijakov, v program kmet gozdar pa se že nekaj let ni vpisal nihče. Program gozdarski tehnik je postal zadnja leta za mlade zanimivejši, saj z vpisom nimamo več težav. Poleg programov za mladino je strokovni svet sprejel tudi programe usposabljanja za odrasle - USO, ki so udeležencem omogočali pridobitev poklicne kvalifikacije. Z letom 1999 je tem programom potekla veljavnost.

S številnimi težaji (neformalna oblika izobraževanja) smo v SGLŠ Postojna zapolnjevali vrzel v usposabljanju gozdarskih delavcev, saj se mladi praviloma niso odločali za triletno izobraževanje. Odrasli, ki so neformalne oblike izobraževanja uspešno zaključili, so prejeli ustrežna potrdila. Instrumente za določanje stopnje zahtevanega znanja in sposobnosti smo v tem primeru pripravili izvajalci izobraževanja.

3 POKLICNE KVALIFIKACIJE

V zadnjih dveh letih je v naši državi potekala temeljita prenova poklicnega in strokovnega izobraževanja, ki bo zaključena v tem letu. Prav pri prenovi formalnih izobraževalnih programov se je pokazalo, da s prene-

hanjem veljavnosti programov usposabljanja USO na področju izobraževanja odraslih potrebujemo sistem poklicnih kvalifikacij za področje gozdarstva.

Slovenija sodi med države, ki imajo visoko stopnjo regulacije formalnega poklicnega izobraževanja. To je tesno povezano s sistemom zaposlovanja. Na trgu delovne sile imajo tako veliko več možnosti vsi tisti, ki imajo ustrezno izobrazbo. Možnosti za zaposlovanje delavcev brez ustreznih spričeval se zmanjšujejo. Priznati pa moramo, da je osip na poklicnih šolah še vedno zelo velik (ocenjujejo, da ostaja brez poklicne izobrazbe 30 % vseh, ki so se vključili v katerega od programov).

Bela knjiga o vzgoji in izobraževanju v Sloveniji (MŠŠ, 1995) predstavlja temeljna načela spreminjanja sistema vzgoje in izobraževanja. Med njimi lahko omenimo:

- načelo enotnega sistema poklicnega izobraževanja mladine in odraslih,
- načelo uveljavljanja različnih možnosti za doseganje določenega poklica na isti stopnji ter
- načelo možnosti pridobivanja formalne izobrazbe z izpiti.

4 ZAKONSKA OSNOVA ZA PRIPRAVO SISTEMA POKLICNIH KVALIFIKACIJ

V lanskem letu je bil sprejet Zakon o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah (Ur. l. RS, 81/2000). Po njem je poklicna kvalifikacija "delovna poklicna oziroma strokovna usposobljenost, ki je potrebna za opravljanje poklica ali posameznih sklopov zadolžitve v okviru poklica na določeni ravni zahtevnosti". S tem je bila postavljena zakonska osnova za pripravo postopka ugotavljanja in potrjevanja poklicnih kvalifikacij ter odprta pot do bolj prilagodljivega sistema poklicnega izobraževanja, ki se bo lažje prilagajal potrebam trga dela in ki bo tudi stroškovno učinkovitejši. Druga dva temeljna dokumenta sta Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti (Ur. l. RS, 69/1998) in Pravilnik o postopku za pridobitev poklicnih kvalifikacij (Ur. l. RS, 48/1999).

S potrditvijo nacionalnih poklicnih kvalifikacij bomo tudi pri nas uvedli sistem različnih poti za opravljanje iste kategorije poklica ali istega poklica. Odrasli bi lahko v celoti ali po delih dokazovali, da obvladajo predpisane standarde znanj in veščin, ne glede na poti pridobivanja. Preverjanje ni nujno vezano na udeležbo v programu izobraževanja. Certifikat, ki bo dokazo-

val kvalifikacijo za opravljanje dela, bo javna listina. Pristojnosti, povezane s postopkom certificiranja, so prenesene na vladni resor za delo.

Certifikatni sistem bi moral združiti vse socialne partnerje (predvsem delodajalce), zagotavljati enake možnosti vključitve vsem, biti strokovno učinkovit, biti prilagodljiv in odziven, biti pregleden.

Nacionalno poklicno kvalifikacijo je mogoče pridobiti na štiri načine:

- v formalnem izobraževalnem sistemu,
- z ugotavljanjem, ovrednotenjem in potrjevanjem predhodno pridobljenega znanja in spretnosti na neformalen način, z uporabo portfelja,
- z neposrednim preverjanjem,
- s kombinacijo drugega in tretjega načina.

Za pripravo sistema je potrebno:

- posredovati pobudo za izdelavo poklicnih kvalifikacij; pobudniki so lahko podjetja ali zavodi, društva ali združenja
- izdelati nacionalne poklicne standarde (ti naj bi nadomestili zdajšnje nomenklature poklicev),
- razviti metode ocenjevanja, ocenjevalnih instrumentov in orodij,
- usposobiti ocenjevalce,
- zagotoviti kakovost, nadzor in razviti informacijski sistem na tem področju.

Na ravni države se določijo nacionalni poklicni standardi, po katerih se preverja poklicna kvalifikacija, kriteriji za verifikacijo izvajalcev, določijo se načini, postopki in merila preverjanja, usposobijo se kadri, izberejo strokovnjaki, uvede se nadzor. Programe izpopolnjevanja in usposabljanja ter kataloge standardov strokovnih znanj za pridobitev poklicne kvalifikacije potrjuje minister za delo.

Ministrstvo za delo bo v sodelovanju s socialnimi partnerji poskrbelo za strokovnjake in ocenjevalce ter s posebnim inšpektoratom skrbelo za nadzor izvajanja sistema. Kaže se tudi potreba po nacionalni instituciji kot osrednji strokovni instituciji za področje nacionalnih poklicnih kvalifikacij (projektno sodelovanje s Centrom za poklicno izobraževanje, Državnim izpitnim centrom in Andragoškim centrom).

V izvedenem projektu se je pokazalo, da oblike in metode preverjanja in ocenjevanja znanja in usposobljenosti, ki veljajo za formalne oblike izobraževanja, v certifikatnem sistemu niso najprimernejše. Iz procesov priznavanja in vrednotenja so v formalnem izobraževanju izključeni neformalno nestandardizirano izob-

raževanje, izkušensko učenje in naključno učenje. Preverjanje in potrjevanje poklicnih kvalifikacij za odrasle bi pomenilo individualizacijo v izobraževanju in učenju. Tako šola ni več edini, ampak eden od posredovalcev znanja.

Certifikatni sistem ne daje formalne izobrazbe, ampak le veljavno poklicno kvalifikacijo. Je pa lahko osnova za pridobitev formalne izobrazbe, saj lahko z ustreznimi certifikati dokažemo del znanj, ki so potrebna za pridobitev formalne izobrazbe. To pa ima posebno vrednost v tako imenovanem modularnem sistemu pridobivanja formalne izobrazbe, ki se bo razvil za redke poklice. Uspešno zaključen program poklicne in strokovne izobrazbe bo udeležencem priznaval tudi določene poklicne kvalifikacije.

5 PREDNOSTI NOVEGA SISTEMA V GOZDARSTVU

Zaradi majhnega števila usposobljenih gozdarskih delavcev s končano srednjo poklicno šolo in hitrega tehnološkega razvoja se kaže velika potreba po izobraževanju odraslih. Doslej so se odrasli vključevali v tečaje za delo z motorno žago, za delo z adaptiranimi ali zgibnimi gozdarskimi traktorji, za delo z gozdarskimi žičnicami, nekaj najpogumnejših pa se je odločilo za pridobitev poklicne izobrazbe s samoizobraževanjem (po izobraževalnem programu, ki velja za mladino).

Od leta 1994 dalje se je šola vključila tudi v izvajanje eno- in dvodnevni izobraževanj lastnikov gozdov. Te programe usposabljanja smo pripravili v sodelovanju z Zavodom za gozdove in Gozdarskim inštitutom Slovenije.

Vsi omenjeni programi predstavljajo neformalne oblike izobraževanja, ki niso javno veljavne. Kljub omenjenemu dejstvu so gozdarski delavci, ki so na naši šoli pridobili potrdilo o opravljenem tečaju za delo z motorno žago ali za delo z adaptiranim ter zgibnim gozdarskim traktorjem, lahko opravljali delo sekača ali traktorista v državah Evropske unije.

Ker se pojavljajo tudi nekatere možnosti za samozaposlovanje kmetov z delom v gozdu, je nujno potrebno urediti enoten sistem preverjanja in potrjevanja usposobljenosti za delo za vse, ki delajo v gozdu. Ta bi omogočal pridobitev poklicne kvalifikacije tako za zaposlene v gozdarskih podjetjih kot za lastnike gozdov in tudi za druge, ki bi želeli delati v gozdu. Posebno vrednost daje certifikatnemu sistemu primerljivost s podobnimi sistemi izobraževanja v Evropski uniji in priznavanje certifikatov tudi izven meja naše domovine. Tako bomo tudi na tem področju pripravljeni za

vstop v EU. Nacionalna poklicna kvalifikacija pomeni javno veljavno neformalno obliko izobraževanja odraslih.

Za postavitev sistema nacionalnih poklicnih kvalifikacij za področje gozdarstva bo potrebno široko strokovno sodelovanje raziskovalnih, izobraževalnih, svetovalnih, izvajalskih in drugih institucij ter društev in združenj s področja gozdarstva. Temeljitemu pregledu (in mogoče dopolnitvi) standardne klasifikacije poklicev za področje gozdarstva, ocenitvi potreb po izobraževanju odraslih in izbiri strokovno najpomembnejših izobraževanj za socialne partnerje bo sledila faza, v kateri bodo ustrezni strokovnjaki pripravili prve nacionalne poklicne kvalifikacije za področje gozdarstva. Če bi z delom pričeli takoj, bi lahko prve potrjene poklicne kvalifikacije za področje gozdarstva pričakovali že letos.

V šoli vidimo prednost predstavljenega sistema predvsem v določitvi nacionalnih poklicnih standardov znanj, potrebnih za pridobitev določenega certifikata. Doslej smo standarde postavljali sami. Ker programi tečajnega izobraževanja niso bili javno veljavni, je bilo včasih vprašljivo naše vztrajanje pri postavljenih standardih.

6 ZAKLJUČEK

V SGLŠ Postojna smo pripravljene koordinirati delo pri pripravi nacionalnih poklicnih standardov za področje gozdarstva, najprej za naslednje poklice (povzeto po standardni klasifikaciji poklicev): gozdni delavec sekač, gozdni delavec gojitelj, gozdni drevsničar, gozdni žičničar, za katere so že pripravljene nomen-

klature. S sodelovanjem vseh strokovnih institucij, ki jih izobraževanje v gozdarstvu tako ali drugače zadeva, bomo poskušali pripraviti in pregledati tudi potrebe po novih poklicih v gozdarstvu. To pomeni, da bomo k sodelovanju pri pripravi katalogov pritegnili gozdarske strokovnjake, tako praktike kot teoretike. V sodelovanju s Centrom za poklicno izobraževanje bomo pripravili vse potrebno za potrditev pripravljenih programov na Strokovnem svetu RS za poklicno izobraževanje.

S permanentnim izobraževanjem vseh strokovnih delavcev v SGLŠ Postojna bomo poskrbeli za uspešno pripravo kandidatov, ki se bodo odločali za pridobitev poklicne kvalifikacije. Prav tako bomo še naprej skrbeli za sodobno opremljenost šole, za katero bomo morali v prihodnje vzpostaviti jasen sistem socialnega partnerstva. Posebno pozornost bomo morali v prihodnje posvetiti mednarodnemu sodelovanju s šolami v tujini, ki izobražujejo odrasle. Potegovali se bomo za pridobitev koncesije za izvajanje preverjanj znanj za pridobitev nacionalne poklicne kvalifikacije.

Viri

- Ivančič, A., in sod., 2000. Postopek ugotavljanja in potrjevanja poklicnih kvalifikacij.- Programa Phare MOCCA, Ljubljana.
- Ivančič, A., in sod., Preučitev možnosti integracije certifikatov, diplom in reforme nomenklature.- Programa Phare MOCCA, Ljubljana.
- Pravilnik o postopku za pridobitev poklicnih kvalifikacij.- Ur. l. RS, 48/1999.
- Zakon o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah.- Ur. l. RS, 81/2000.
- Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti.- Ur. l. RS, 69/1998.

Hramba dokumentacije in zavarovanje kraja nesreče pri delu v gozdu

Že preko dvajset let se priložnostno ukvarjam s cenitvami v gozdu in z izvedenskim mnenjem o nesrečah pri delu v gozdu.

S cenitvami vrednosti gozdov in gozdnih škod se v Sloveniji ukvarja že okoli 120 gozdarskih kolegov, z izvedenskimi mnenji o vzrokih težjih nesreč pri delu v gozdu pa nekoliko manj. Zakaj? Verjetno zato, ker si lahko znanje in izkušnje za oceno vzrokov težjih delovnih nesreč pri delu v gozdu pridobiš le z dolgoletnim delom v operativni na gozdnih obratih. Takih gozdarjev med tistimi 120 navedenimi pa ni mnogo.

V svoji 37 let dolgi delovni dobi na različnih gozdnih obratih sem doživel marsikaj lepega, vmes pa so

bili tudi grenki trenutki. Zlasti je bilo težko in žalostno takrat, ko so se v presledkih nekaj let smrtno ponesrečili trije gozdni delavci sekači. Tudi prav nič prijetno mi ni bilo, ko so si gozdni delavci pri sečnji v gozdu zlomili nogo ali (manj pogosto) roko. Delovna klima oziroma delovno vzdušje in pristni tovariški odnosi med nami zaposlenimi so bili takšni, da niti eden od težje poškodovanih (zlomi udov) gozdnih delavcev ni tožil našega GG. Ampak povsod ni tako.

Leta 1991 se je na nekem GG pri podiranju drevja zgodila težja delovna nesreča in poškodovani delavec je tožil GG. Leta 1997 sem od Delovnega in socialnega sodišča dobil sklep, naj podam izvedensko mnenje in

odgovorim na sledeča vprašanja:

1. Ali je tožnik s svojim načinom dela določenega dne izpolnjeval pogoje, ki so predpisani za varstvo pri delu v gozdarstvu?

2. Ali je tega dne opravljal delo v skladu s predpisi za varno delo?

3. Ali je kakorkoli k nesreči prispeval s svojim ravnanjem sam?

Na podlagi razgovorov s prizadetimi sodelavci in na osnovi pregleda dokumentacije, ki mi je pač bila na razpolago, sem ugotovil naslednje:

1. Delavec je opravil zadnji preizkus znanja iz varstva pri delu v pravočasnem roku. Prav tako je v predpisanem roku opravil zadnji zdravniški pregled.

2. Delavec pa ni opravil predpisanega tečaja za sekača motorista in zato ni bil usposobljen za podiranje drevja in izdelavo gozdnih sortimentov. Potrdila o opravljenem tečaju za sekača motorista nisem nikoli videl, ker ga ni bilo.

3. Po šestih letih od dneva delovne nesreče tudi ni bilo več potnega naloga za vozilo, s katerim sta se dva delavca takrat peljala na delo, niti ni bilo več delovnega naloga za predvideno delo. Tudi dninske knjige po šestih letih ni bilo več na vpogled.

4. Na panjih podrlih dreves ni bilo videti nobene ščetine, čeprav so bili bukovni panji še kar dobro ohranjeni.

Sklep: Ker delavec ni imel tečaja za sekača motorista, ni bil ustrezno strokovno usposobljen za podiranje gozdnega drevja in tega ne bi smel početi. Pa tudi če je delavec usposobljen za takšno delo in če se zgodi nesreča, je podjetje dolžno takoj zbrati vso potrebno dokumentacijo (potni nalog za vozilo, delovni nalog, dninsko knjigo, razna potrdila in zdravniško spričevalo, izpolnjene teste o varnem delu in drugo) in jo hraniti za primer, če delavec kasneje toži izvajalsko podjetje. Priporočam tudi, da se takoj naredi več fotografskih posnetkov kraja nesreče, in to pred pričami.

Leta 1990 se je na nekem drugem GG pri podiranju

drevja zgodila težja delovna nesreča z zlomom noge in poškodovani delavec je tožil GG. Odlomljen vrh sosednje bukke je padel na delavčevo nogo ter mu jo zlomil. Leta 2000 (ali kar 10 let pozneje) sem od delovnega sodišča prejel sklep, naj si ogledam kraj nesreče in kar tam podam ustno izvedensko mnenje. Po 10 letih bukovih panjev ni bilo več, pa tudi delavec nam ni znal točno pokazati mesta, kjer je podiral tisto bukev, ki ga je poškodovala. Sodelavci tega GG so eno leto po nesreči fotografirali mesto nesreče in tudi bukov panj, na katerem ni bilo vidne nobene ščetine, pa tudi zasek na vrhu ni bil raven, temveč čudno zaobljen. Trije delavci (sekač in traktorist s pomočnikom) so takrat, ko se je zgodila nesreča, lepo pospravili delovišče in odvlekli deblo podrte bukke navzdol do traktorske vlake. S tem so zabrisali še zadnje sledi (ne)pravilne tehnike dela pri podiranju drevja.

Sklep: Delavec je kljub temu, da je imel vse potrebne papirje za podiranje drevja, pri delu ravnal narobe. Na zaslišanju ni niti z eno besedo omenil, da je gledal vrh krošnje padajočega drevesa. Ko je drevo začelo padati, se je delavec umikal nazaj in vstran, ni pa gledal v vrh drevesa in se zato ni mogel pravočasno umakniti debelemu vrhu sosednjega drevesa, ki mu je zlomil nogo.

Predlagam, da člani Republiške komisije za varstvo pri delu v gozdarstvu pregledajo vsa vprašanja na vprašalniku za preizkus znanja iz varstva pri delu in jih morda dopolnijo s sledečimi vprašanji:

- Kaj morajo delavci storiti, če se zgodi težja delovna nesreča?

a. Pustiti vso drevje (ali gozdne sortimente) tako, kot je bilo neposredno ob nesreči.

b. Takoj vse odstraniti in počistiti delovišče.

- Kam mora gledati delavec ob padanju podirajočega drevesa?

a. Delavec gleda na tla ali vstran.

b. Delavec gleda (tudi) v krošnjo padajočega drevesa.

Branko Štampar

Gozdarstvo v času in prostoru

Združenje za gozdarstvo pri Gospodarski zbornici Slovenije

Aprila letos je Združenje za gozdarstvo preneslo svoj sedež z Miklošičeve ulice na Dimičevo 13, kjer je tudi sedež Gospodarske zbornice Slovenije. S tem se tudi gozdarstvo kot gospodarska panoga želi povsem vključiti v zbornični sistem slovenskega gospodarstva. Tako bodo združenje in s tem njegovi člani v največji možni meri lahko uporabljali storitve služb zbornice na vseh področjih.

V začetnem obdobju bomo delovanje združenja prilagodili sistemu kakovosti ISO 9001, ki je v Gospodarski zbornici Slovenije že uveljavljen. V prvi vrsti to pomeni oblikovanje in sprejem dokumentov, ki so ključnega pomena za delovanje združenja po kriterijih kakovosti.

Združenje ima zelo skromno kadrovske zasledbo (sekretarja in tajnico, ki sta zaposlena za polovični delovni čas). Organ upravljanja združenja je upravni odbor, ki šteje 18 članov in ima predsednika (mag. Milan Trafela) in podpredsednika (mag. Branko

Južnič). Mandat članov upravnega odbora traja do junija 2003. Po potrebi oblikuje združenje strokovne komisije in odbore.

Spletne strani se nahajajo v sklopu spletnih strani Gospodarske zbornice Slovenije na naslovu <http://www.gzs.si/gozdarstvo/>. Oblikovali jih bomo postopoma, skladno z aktualnim dogajanjem in časovnimi možnostmi. Na spletnih straneh je tudi dostop do registra podjetij, ki so člani našega združenja. Teh je trenutno 168. Na spletnih straneh zbornice je tudi vrsta informacij o slovenskem gospodarstvu, katerega sestavni del je tudi gozdarstvo. Obisk toplo priporočamo.

Kaj več o vlogi Gospodarske zbornice Slovenije v družbi ter o vlogi in nalogah Združenja za gozdarstvo pa v eni od naslednjih števil.

Dr. Darij Krajčič
sekretar Združenja za gozdarstvo

Delovno srečanje skupine 8 projekta NAT-MAN

Od 14. do 24. maja je pod okriljem inštituta KVL, Danske kraljeve veterinarske in agronomske univerze, potekalo delovno srečanje članov 8 delovne skupine projekta NAT-MAN. Vanjo so vključeni partnerji iz Danske, Nemčije, Madžarske in Slovenije.

Skupina se ukvarja z izdelavo modela za simulacijo vpliva načina gospodarjenja na procese pomlajevanja v bukovih gozdovih v Evropi. Namen srečanja sta bila izdelava koncepta za delovanje modela in pretok informacij med delovnimi skupinami v projektu, ki bodo sodelovale pri izdelavi in uporabi modela. Udeleženci srečanja so spoznali osnove sistemske analize in procesnega modeliranja ter preizkusili delovanje nekaterih modelov, ki se v ekoloških raziskavah že uporabljajo (SILVA, tRAYci, FORGRA, COUP, MOSAIK). Nekateri od omenjenih modelov bodo vključeni v model, ki ga razvija delovna skupina 8.

Model z imenom BeechGap bo deloval na ravni sestoja. Osnova za delovanje modela bo simulacija rasti posameznega drevesa, ob čemer bodo upoštevani biološki in ekološki pogoji rasti za obdobje okoli 50 let,

z razvojno stopnjo 1 leta. Namen modela ni neposredno odločanje o gospodarskih ukrepih v gozdu, ampak pomoč pri razumevanju pogojev, ki vplivajo na procese pomlajevanja v bukovih gozdovih.

Model BeechGap bo uporabil podatke, ki so bili zbrani in analizirani v različnih delovnih skupinah projekta NAT-MAN, in tako povezal delo raziskovalcev, ki so vključeni v projekt.

Razvoj modela bo končan v naslednjih treh letih, ko bo model pripravljen tudi za posamezna rastišča bukovih gozdov v Evropi, ki so vključena v projekt. V Sloveniji bodo predvidoma opravljene simulacije za rastišča *Omphalodo-Fagetum* in *Quercus-Fagetum*.

Več informacij o delovnih skupinah in projektu NAT-MAN lahko najdete na internetnem naslovu <http://www.flec.kvl.dk/natman/>. Internetna stran projekta NAT-MAN ponuja možnost vpisa na mailing listo. Vsi, ki se vpišejo nanjo, bodo prejeli informacije v zvezi z najnovejšimi aktivnostmi in rezultati projekta NAT-MAN.

Dušan Roženberger

Elmia 2001 - največji gozdarski sejem

Marjan LIPOGLAVŠEK*

Od 6. do 9. junija 2001 se je v gozdovih južno od Jönköpinga na Švedskem odvil, lahko rečemo v svetovnem merilu, doslej največji gozdarski sejem Elmia Wood 2001. Po krajšem premoru - zadnji tak sejem je bil leta 1997 - so Švedi zbrali okrog 900 razstavljalcev s severne poloble Zemlje. Iz Slovenije je razstavljal svoje vitle le Tajfun s Planine pri Sevnici. Zagotovo pa je bil sejem največji po številu obiskovalcev. Obiščejo ga vsi Švedi, ki imajo gozd, ki delajo v njem ali pa ki ga imajo samo radi. Ko hodiš po sejmu, slišiš vse svetovne jezike, pa tudi take, za katere ne veš, od kod bi lahko bili. Iz Slovenije je bilo na sejmu v organizaciji GIZ gozdarstva in Kompasa 21 obiskovalcev.

Na površini 170 ha, deloma tudi močvirnega gozda, so speljali okrog 7 km poti, ob kateri so proizvajalci prikazovali svoje izdelke pri delu. Velik del poti je bil namenjen izdelkom za majhno gozdno posest, drugi pa gospodarjenju na velikih površinah. Poleg tega je bilo mnogo stojnic, paviljonov, šotorov, kjer so proizvajalci ne samo razstavljali, ampak tudi predstavljali uporabnost svojih izdelkov. Prvič so organizatorji vključili tudi žaganje lesa oziroma žagarsko industrijo, tako na sejmu kot tudi na vzporednih prireditvah. Razstavljalce so v glavnem razporedili tako, da so bile delovne naprave za iste delovne postopke postavljene skupaj. Vsak obiskovalec jih je lahko primerjal, vendar ni vnaprej nihče pripravil njihovih tehnoloških, ekonomskih ali npr. ergonomskih primerjav. Vsakdo izbira svojim razmeram in željam primerne tehnološke rešitve, čeprav niso vedno smotne.

Razstavljene so bile vse naprave, ki so kakorkoli povezane z gozdarstvom in žagarsko industrijo, od strojev za pripravo gozdnih tal pred sajenjem do skobelnikov desk. Za vsako delo so bila razstavljena orodja in naprave, od najmanjših, skoraj bi lahko rekli igračk, do največjih, za katere si težko predstavljamo, kje se lahko uporabijo, npr. stroj za sečnjo z odprtino klešč za kleščenje 72 cm. Prevladujoča prikazana tehnologija pridobivanja lesa na vsakršnih, tudi strmih in mokrih terenih je bila strojna sečnja s stroji za sečnjo (za podiranje, kleščenje in prežaganje) na hidravličnih rokah (harvesterji z glavami za sečnjo) in spravilo z zgibnimi polprikolicami (forwarderji). Ti stroji so bili res prav

vseh možnih velikosti in zmogljivosti. Doslej pogostih strojev samo za izdelavo sortimentov brez hidravličnih rok, nasajenih na pogonske stroje, skoraj ni bilo, razen nekaj prav majhnih, kot priključki traktorjev ali na prikolicah s samostojnim pogonom. Samo posamezni razstavljeni stroji so bili tudi kombinacije za več delovnih postopkov. Tako je imel žični žerjav s stolpom na kamionu še hidravlično roko za izdelavo sortimentov in zgibna polprikolica je s hidravlično roko podirala, klestila, prežagovala in nase nalagala sortimente. Priključek na traktorju za izdelavo sortimentov je imel še majhen vitel za privlačenje tanjših dreves do sebe. Stroj za vlačenje lesa po tleh na sejmu praktično ni bilo, vedno in povsod jih je zamenjala vožnja sortimentov. Opaziti je bilo le nekaj vitlov za kmetijske traktorje, vendar pa ne za delo v gozdu, in dva traktorja s kleščami. Tudi ta dva sta bila opremljena z vitli. Celo konji so spravljali les tako, da so vlekli vozičke ali prikolice, na katere so sortimente prej naložili z vrvmi ali hidravličnim nakladalnikom ali pa z vitli, ki jih je poganjal akumulator, motorna žaga ali preprosto moč "furmanovih" rok. Tudi "motornih konjev", ko delavec hodi ob vozilu, je bilo na sejmu precej. Zanimivosti, katerih tehnološka upravičenost, zlasti pa gospodarnost sta vprašljivi, smo videli na sejmu veliko. Tako je motor (Kawasaki) na štirih kolesih ali z gosenicami, podoben motornim sanem, vozil na vozičku za sabo nekaj prostorninskega lesa. Ali pa je ogromen bager sadil drobne kontejnerske sadike. Številne drobne tračnice in celo verižna žaga so žagale deske in tramiče. Pri nas bi jih kmetje tudi hitro uporabili za žaganje s slabim izkoristkom in kakovostjo "pod kozolcem".

Poleg naprav za sečnjo in spravilo lesa so bile na stojnicah ali pri delu v gozdu predstavljene v večjem številu še naprave za druge delovne postopke v gozdarstvu. Mnogo je bilo naprav za urejanje gozdov, merjenje sestojev, drevja in sortimentov, večinoma z računalniško podporo, ročnega orodja in strojev za sajenje sadik, ročnega orodja za sečnjo in domačo uporabo, novih goriv, maziv in hidravličnega bioolja, cepilnih strojev za izdelavo kratkih polen, sekalnikov vseh velikosti za zelene sekance, peči za kurjenje z njimi, kamionov velikih nosilnosti z nakladalniki, čeljustnih nakladalnikov in še bi lahko naštevati. Pojavili so tudi težki stroji za izdelavo bal iz sečnih ostankov. Morda je za nas posebej zanimivo, da pri sečnji v gozdu nismo nikjer srečali ročnih motornih žag, razen kot izhod v

* prof. dr. M. L., univ. dipl. inž. gozd., BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

sili, kadar kak stroj odpove. Samo nekaj velikih tovarnih motork je ponujalo vse svoje izdelke na stojnicah.

Povsod po sejmu so bili raztreseni tudi prikazi raziskovalnih programov in rezultatov ter različnih vrst izobraževanja, da o publicistični dejavnosti o gozdu in gozdarstvu niti ne govorimo. Kramarjev z izdelki za splošno rabo, kot so npr. spominki iz lesa, ki jih je na drugih sejmih veliko, je bilo tukaj le nekaj. Pač pa je bilo mnogo proizvajalcev osebne varovalne opreme, obutve in oblačil za poklicno delo. Povsod na poti skozi gozd so bili tudi zanimivi zgodovinski prikazi. Tako so arheologi odkopavali temelje kamnite koče v gozdu in opozarjali, da je treba pri delu v gozdu paziti na kulturno dediščino, ki jo najdemo. Na drugem mestu so prikazali zgodovinski razvoj sekire in nekdo je izdeloval kamnito sekuro. Oglarji so kuhali oglje v majhni kopii, ob kateri je bila postavljena z rušo pokrita koča, in ponujali kavo, skuhamo v kotličku nad ognjem. Videli smo še motor za pogon jermenskih prenosov, prve motorne žage, prvi adaptiran traktor za spravilo lesa, avto z začetkov njegovega razvoja, naložen z vrečami oglja. Seveda so ti zgodovinski prikazi pritegnili pozornost številnih obiskovalcev sejma in tudi poskrbeli za popularizacijo gozdarstva. Očitno sejem Elmia 2001 ni bil zanimiv samo za proizvajalce opreme in gozdarske tehnologije, ampak tudi za široko javnost.

Zdelo se je, da je čas ergonomskih izboljšav že minil, vendar ta sejem dokazuje nasprotno. To sicer še ne pomeni, da se bodo vse prikazane izboljšave tudi uveljavile v praksi, pa vendar se premika. Tako je Husqvarna pokazala motorke s tretjim sprožilcem zavore verige na vodilnem ročaju. Precej motork ima turbo motor z vbrizgavanjem goriva oz zraka. Prodajali so nova goriva in maziva - alkilate in bioolja, - vse za zmanjšanje škodljivosti izpušnih motorjev za človeka in okolje. Osebna varovalna sredstva so vedno lažja, da bi delavca čim manj ovirala pri delu. Mrežica za oči na čeladi je dobila še dodaten ščitek, da se manj blešči in umaže. Kabine skoraj vseh delovnih strojev so zaprte in zvočno izolirane. Večina komandnih ročic je prenešana ob sedež oziroma naslonjala za roke. Krmilne palice so zamenjali gumbi in vodila za dva prsta. Sedeži so udobni, vzmeteni, dušeni in obešeni samostojno, da so vedno v vodoravnem položaju ali

pa njihov položaj sproti krmili strojnik. Delo strojev je računalniško podprto, tako pri ugotavljanju dimenzij lesa in pri določanju položaja stroja (GPS) kot tudi pri krmiljenju delovnega procesa, npr. med kleščenjem. Strojnik je tako razbremenjen rutinskih duševnih zahtev dela in se lahko posveča kreativnemu odločanju o zaporedju dela in o izbiri dreves za podiranje. Prikazani nakladalniki na kamionih za prevoz lesa so bili večinoma opremljeni z manjšimi kabinami, ki so bile pritrjene na steber nakladalnika. Vendar so bili vmes tudi še posamezni zastareli nakladalniki z ročicami na stebru nakladalnika namesto ob sedežu in taki za nakladanje dolgega lesa. Sicer pa dolgega lesa ali debel na sejmu ni bilo videti, saj je bila že v izhodiščih sejma poudarjena sortimentna metoda pridobivanja lesa.

Sejem je spremljala vrsta zanimivih seminarjev, ki pa se jih nismo udeležili:

- Učinkoviti sistemi za trajnostno gozdarstvo, Švedski gozdarski institut
- Sušenje v sušilnicah - količini dodana kakovost, Univerza Väsjö
- Logistika - orodje konkurenčnosti, Univerza Väsjö
- Dogovarjanje za izvedbo gozdarskih del - odnosi med porabniki in prodajalci, Švedsko gozdarsko društvo
- Gozdarska tehnologija za 21. stoletje - pogled v prihodnost, Švedski gozdarski institut
- Svetovno prvenstvo voznikov zgibnih polprikolic

Mislím, da smo vsi obiskovalci sejma iz Slovenije po ogledu sejma spoznali, da v Sloveniji razvoj tehnologije pridobivanja lesa močno zamuja. Pomislek, da ta sodobna tehnologija ni primerna za naš koncept gospodarjenja z gozdovi, je zgrešen. Tehnologija se namreč z velikostjo strojev prilagaja vsakršnim razmeram, samo znati je treba z njimi delati. Če se slovensko gozdarstvo tehnološko ne bo razvilo, bo moralo pridobivanje lesa prepustiti drugim ali pa s to dejavnostjo prenehati. Škarje gospodarnosti se namreč vedno znova neusmiljeno zapirajo. Najbrž res ne bodo potrebne spremembe koncepta gospodarjenja z gozdovi, zagotovo pa bodo nujne njegove prilagoditve hitremu tehnološkemu razvoju v vseh gozdarskih dejavnostih.

Gozdarski sejem Elmia Wood 2001 in slovensko gozdarstvo

Vsakih nekaj let se v gozdovih blizu švedskega mesta Jönköping zberejo vodilni proizvajalci gozdarske opreme. Elmia Wood je neke vrste romarska Meka, kjer je na ogled vrhunska tehnika in tehnologija izkoriščanja gozdov. Od 6. do 9. junija je petsto podjetij na osmih hektarjih površine razkazovalo stroje in naprave pri praktičnem delu, kar je svojevrstna privlačnost tega sejma.

Sejemsko prireditev je prilagojena severnjaškim geografskim in reliefnim razmeram, ki jih z lahkoto premagujejo večosni kolesniki z uveljavljeno nordijsko tehnologijo kratkega lesa, imenovano CTL (Cut to length). Za metodo, ki prodira tudi v srednjo Evropo, je značilno in hkrati nenavadno, da med delom delavec ne stopi na gozdna tla in da se z roko sploh ne dotakne lesa, če pa že, potem samo v času odmora, ko zakuri ogenj in si skuha tradicionalno gozdarsko kavo. Da je res tako, potrjuje skromna zastopanost izdelovalcev motornih žag, vitlov in prirejenih gozdarskih traktorjev, torej strojev, ki so prilagojeni konvencionalni sečnji in spravilu lesa v težjih gorskih razmerah ter zlasti za drevesne vrste listavcev, za katere še niso izumili mehanizirane tehnologije pridobivanja lesa. Na področju klasične tehnike se namreč že dobri dve desetletji ni zgodilo nič revolucionarnega, delo z motornimi žagami in spravilo s traktorskimi vitli ostaja še naprej težaško, nevarno ter zdravju škodljivo. Medtem pa so delovna mesta strojnikov forwarderjev in harvestrov močno humanizirali, in to ne samo v fiziološkem pogledu (ergonomsko izpopolnjene in klimatizirane kabine), temveč tudi v psihofizičnem, saj so računalniki prevzeli glavno breme zapletenega in hitrega odločanja. Učinki teh robotov so enormni, delovne operacije potekajo z velikansko hitrostjo in se sočasno prekrivajo. En delavec lahko poseka, oklesti in razreže do sto m³ dreves v eni uri, drevo debeline 35 cm prime in odreže prej kot v petih sekundah, med kleščanjem pa je pomik debela kar neverjetnih 4 m/s. Računalniška integracija je avtomatizirala posek in izdelavo ter omogoča še veliko več, npr. programirano prednastavitev ogrevanja stroja in kabine ter daljinsko upravljanje.

Med armado monstroznih strojev je vzbujala največ pozornosti najnovejša kombinacija forwarderja in harvestra, ki je v enem stroju združila agregat za podiranje, kleščanje in razžaganje z vozilom za nakladanje in prevoz do ceste. Proizvajalci zagotavljajo, da bodo s temi harwarderji še dodatno znižali izdelavne stroške in zmanjšali obremenitve tal, saj

bo namesto dveh strojev po gozdu lomastil en sam orjak.

Sejemsko prireditev so poživljali tudi zanimivi prikazi zgodovinskih tehnik dela (izdelovanje kamnitih sekir, strojno izdelovanje skodel, oglarjenje, spravilo in prevoz lesa s konji) in mikavno preverjanje gozdarskega znanja s poljudnimi vprašalniki in testi. Posebno pozornost so namenili obnovljivim rastlinskim virom za pridobivanje "zelene" energije. Razstavljeni so bili raznovrstni stroji za cepljenje in sekanje lesa ter posebna novost: samohodni stroji za paketiranje sečnih ostankov. Poleg težke mehanizacije je bilo na sejmu tudi veliko drobne gozdarske opreme in zaščitnih sredstev, med katerimi so se skoraj izgubili pridelovalci sadilnega materiala in privrženci računalniške informatike.

Razvoj gozdarske tehnike je izjemno hiter, procesi so organizirani okrog tehnologij, težišče pa je v ljudeh oziroma v sposobnosti ustvarjeno znanje uporabiti v proizvodnji. Toda razvoj in napredek, ki ju narekuje turbo kapitalizem, skriva v sebi grozečo past za standard in demokracijo, kajti posledica take rasti bo vedno večja brezposelnost. Ta bo najbolj prizadela delovno intenzivne panoge in še prav posebno razdrobljeno slovensko gozdarstvo. Sicer pa so posledice totalne globalizacije najbolj očitne v zmanjšanju števila zaposlenih pri največjem razstavljavcu gozdarskih strojev, koncernu CAT (Caterpillar), ki je leta 1979 zaposloval okoli 100.000 delavcev, osem let za tem pa samo še 65.000 oseb ter ob tem še povečal prihodke in dobiček (Vir: Martin, H. P. & Schumann, H., Die Globalisierungsfalle).

Čeprav je večina razstavljene tehnike za naše domače razmere neprimerna, prevelika, preokorna in predraga, smo prireditev zapuščali s trpkim spoznanjem, da vedno bolj zaostajamo in da se razlike med našim in evropskim gozdarstvom poglobljajo. K temu je svoje dodala globalizacija trgov lesne surovine, ki zaostruje vrednostno razlikovanje lesne surovine. To velja še prav posebno za listavce, ki pri nas prevladujejo. Slovensko gozdarstvo zato ne bo nikoli konkurenčno z množičnimi in malovrednimi izdelki, naša edina možnost je usmerjenost v visokovredne gozdne proizvode. In slovenski gozdovi so predestinirani za pridelavo takega lesa, zato je naš glavni izziv zagotavljati kakovostno lesno surovino ob čim nižjih stroških ali, povedano drugače, izdelki morajo biti poceni in vrhunske kakovosti.



Mladi Švedi začudeno strmijo v monstrozne stroje, ki odjedajo delovna mesta njihovim staršem

V Evropi se povečuje površinski delež gozdov, njihove lesne zaloge in prirastki, zaradi česar prihaja do presežkov lesa. Preveliko ponudbo povečuje tudi vedno večji delež recikliranega papirja (preko 50 %). Posledice so zaznavne v znižanih ali stagnirajočih cenah lesnih sortimentov in tudi trendi porabe in cene lesa na evropskem tržišču so še vedno usmerjeni navzdol.

Z učinkovito tehniko in terenskimi razmeram prilagojeno tehnologijo lahko gozdarsko razvitejše družbe znižujejo proizvodne stroške in s tem omilijo neugodne posledice manjših prihodkov od prodaje lesa. V naših razbrzdanih, goratih in razdrobljenih razmerah so take

možnosti neznatne, stanje pa še poslabšuje uničujoča gozdarska politika. Posledice so vsak dan bolj očitne, saj po letu 1990 slovensko gozdarstvo ne dosega nobenega pomembnejšega cilja. Brez zadostne, kontinuirane in strokovne nege ne bomo pridelali debelega in kakovostnega drevja, brez pospešene gradnje gozdnih prometnic pa ne bomo znižali proizvodnih stroškov. Za preživetje slovenskega gozdarstva morata biti izpolnjena oba pogoja. Predvsem pa bi se morali odgovorni oblastniki zavedati, da bodo naši zanamci odvisni od tega, kako ravnamo z gozdovi danes.

Mitja Cimperšek

Fotografski natečaj za zgibanko Gozdni bonton

Zveza gozdarskih društev Slovenije razpisuje fotografski natečaj za slikovno opremo zgibanke Gozdni bonton. Na natečaju pričakujemo fotografije, ki kar najbolje ilustrirajo 10 zapovedi gozdnega bontona:

1. Gozdno cvetje, gobe, plodovi in mah so nujni za življenje gozda, njihovo nabiranje je omejeno s predpisi.
2. Ogenj uniči drevesa, druge rastline in živalski svet, zato v gozdu ne kuri.
3. Vožnja v gozdu je dovoljena le po urejenih gozdnih cestah.
4. Majhna in velika drevesa ter grmi so živa bitja, zato jih spoštuj in ne poškoduj.
5. Kažipote, ograje, mostove, klopi in drugo ohrani nepoškodovano za vse obiskovalce gozda.
6. Živali so zelo plašne in se pred človekom umaknejo. Hodi tiho, da jih ne boš vznemirjal/a.
7. Smeti v gozdu pričajo o človekovem nespoštovanju gozda. Pospravi jih za seboj in odnesi v smetnjak.
8. Psa in druge domače živali vodi na vrvi.
9. Poti v gozdu nas vodijo in nam odpirajo zanimivosti iz zakladnice narave. Uporabljal jih, in ne hodi po brezpotjih.
10. Voda je dragocena. Gozd jo čisti, zadržuje in nam jo pomaga ohranjati pitno. Sodeluj pri tem tudi ti, in ne spuščaj v vodo ali gozdna tla škodljivih snovi.

Natečajno gradivo pošljite do 15. septembra na naslov ZGDS, Večna pot 2, 1001 Ljubljana, s pripisom Gozdni bonton. Oddanemu gradivu je potrebno priložiti osebne podatke (ime in priimek, naslov, EMŠO, žiro račun in davčno številko). Izbrane fotografije bodo honorirane po merilih ZGDS. Rezultati natečaja bodo objavljeni v Gozdarskem vestniku.

Vljudno vabljeni k sodelovanju!

5. prvenstvo gozdarjev v odbojki

Koroško gozdarsko društvo je bilo organizator 5. prvenstva gozdarjev v odbojki, ki je potekalo v soboto, 19. maja 2001, v Mežici. Turnirja, ki je potekal v športni dvorani OŠ Mežica, se je udeležilo osem moštev iz cele Slovenije, končni vrstni red ekip pa je bil:

1. Kočevje
2. Bled
3. Slovenj Gradec ZGS
4. Štor
5. Slovenj Gradec GG
6. Celje
7. Novo mesto
8. Postojna

Ekipa Kočevja je tako osvojila prehodni pokal, na katerem se je kar dve leti nabiral prah v blejski vitrini. Postojnčanom v tolažbo pa je ostala organizacija naslednjega prvenstva drugo leto.

Žal sta turnir zaznamovala dva vsega obsojanja vredna pojava, in sicer:

- pojav ekipne patološke samozavesti: ekipi Štora in Postojne sta namreč prišli s samo nekaj igralci in tako poskusili zмести ostale sodelujoče ter vnesti občutke pomilovanja v njihove napadalne vrste; na srečo, kot je razvidno iz končnih rezultatov, se jima ta zlobna nakana ni posrečila;

- poskusi uporabe dopinga: opažen je bil pritisk na organizatorje po uporabi psihogenih sredstev v obliki tekočih ogljikovodikov, v strokovni javnosti poznanih po imenu žvižgavec, ki v zadostni količini na trenutke občutno povečajo odzivno moč nog in udarec po žogi;

med samim turnirjem je organizator uspešno krotil njihovo uporabo in tako vsem ekipam omogočil enakovredne tekmovalne pogoje, po turnirju pa je prednostno obravnaval nekatere najbolj skrb zbujajoče odvisnike. Tekmovalna komisija pri Zvezi gozdarskih društev Slovenije o teh primerih ne bo razpravljala.

Drugače je tekmovanje tako v športnem kot organizacijskem smislu zelo dobro uspelo, še zlasti so bili udeleženci navdušeni nad nadomeščanjem izgubljenih kalorij in telesnih sokov, ki je v lepem in sončnem vremenu potekalo na lovski koči na Lomu nad Mežico.

Ivan Štornik



Prehodni pokal za eno leto odhaja med kočevske medvede

Teniško prvenstvo gozdarjev in zaposlenih v gozdarstvu

Spoštovani!

Prosimo Vas, da nam sporočite število vaših članov, ki bi bili pripravljeni sodelovati na teniškem prvenstvu slovenskih gozdarjev in zaposlenih v gozdarstvu. Cehovsko prvenstvo gozdarjev bo na teniških igriščih Teniškega kluba Otočec, 30. 08. 2001. Število kandidatov pošljite najkasneje do 25. 07. 2001 na naslov

Zveza gozdarskih društev, Večna pot 2, Ljubljana, s pripisom »Za teniško prvenstvo«.

V želji po čim večji udeležbi vas lepo pozdravljamo!

Jošt Jakša

Gozdarski vestnik, LETNIK 59 • LETO 2001 • ŠTEVILKA 4

Gozdarski vestnik, VOLUME 59 • YEAR 2001 • NUMBER 4

Glavni urednik / Editor in chief
Borut Urnkar

Uredniški odbor / Editorial board

prof. dr. Miha Adamič, dr. Robert Brus, Dušan Gradišar, Jošt Jakša,
prof. dr. Marjan Kotar, prof. dr. Ladislav Paule, prof. dr. Heinrich Spiecker,
dr. Mirko Medved, prof. dr. Stanislav Sever, mag. Živan Veselič,
prof. dr. Izlok Winkler, Baldomin Svelličič

Tehnični urednik / Technical editor
Blaž Bogataj

Lektorica / Lector
Vita Novak

Dokumentacijska oddelava / Indexing and classification
mag. Teja Cvetka Koler - Povh

Uredništvo in uprava / Editors address
ZGD Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SLOVENIJA
Tel.: +386 01 2571-406, 2571-407
E-mail: gozdarski.vestnik@gov.si

Domača stran: <http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdvd.html>
Žiro račun / Cur. acc. 50101-678-48407

Tisk in izdelava fotolitov: Euroraster d. o. o., Ljubljana
Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana
Letno izide 10 števk / 10 issues per year

Posamezna številka 1.000 SIT. Letna individualna naročnina 7.000 SIT, za dijake in študente 4.000 SIT. Letna naročnina za inozemstvo 100 DEM. Letna naročnina za podjela 22.000 SIT.

Izdajo številke podprlo / Supported by

Ministrstvo za šolstvo znanost in šport RS,

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

Gozdarski vestnik je eferiran v mednarodnih bibliografskih zbirkah / Abstract from the journal are comprised in the international bibliographic databases:

CAB Abstract, TREECD, AGRIS, AGRICOLA.

Mnenja avtorjev objavljenih prispevkov nujno ne izražajo stališč založnika niti uredniškega odbora. / Opinions expressed by authors do not necessarily reflect the policy of the publisher nor the editorial board.



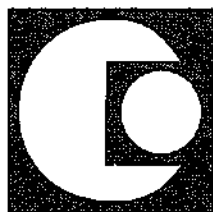
Podlesek (*Muscardinus avellanarius*)

Avtor fotografije: Milan Vogrin

Naslednja številka izide v zadnji dekadi septembra 2001.



**GG, gozdno
gospodarstvo
bled, d.d.**



Bled, Ljubljanska c. 19
h.c.: 04 575 0000
fax: 04 574 3554

DRUŽBA S 53-LETNIMI IZKUŠNJIAMI IZVAJA

◀ Vsa gozdarska dela

◀ Gradbene storitve

◀ Transportne storitve

◀ Avtomehanične storitve

◀ Odkupuje gozdne proizvode po konkurenčnih cenah
