

Prilagajanje gozdov podnebnim spremembam

Mitja CIMPERŠEK*

Izveček:

Cimperšek, M.: Prilagajanje gozdov podnebnim spremembam. Gozdarski vestnik, 62/2004, št. 3. V slovenščini, cit. lit. 8. Avtor v prispevku razmišlja o napovedanih podnebnih spremembah, njihovih vplivih na gozd in o možnih gozdarskih ukrepih za blažitev teh posledic.

Ključne besede: podnebne spremembe, gozd, posledice, ukrepi

Človeški rod bo le toliko učinkovit, kolikor bo sposoben prilagajati prirojene sposobnosti ekosistemov bodočim spremembam.

(Utemeljitelj kibernetike Norbert Wiener)

1 UVOD

Vreme je v vseh pojavnih oblikah krojilo življenje ljudi, zato so v visoko razvitih predkrščanskih kulturah Egipta, Mezopotamije, starih Grkov, Inkov, Aztekov⁴ in Keltov, namenili veliko pozornosti opazovanju nebesnih pojavov. Srednjeveška sholastična filozofija ni priznavala naravnih zakonitosti, tudi meteorologija je bila tedaj podrejena skrivnostnim in mističnim pojmovanjem, zato ne čudi, če so zaradi slabih letin ali toče, vse do leta 1775, sežigali čarovnice. Sodobna agrometeorologija vedno pozorneje spremlja grozeče klimatske spremembe, kajti vsaka sprememba podnebja ima globoke in daljnosežne ekološke in družbenogospodarske posledice.

2 POGLED V ZGODOVINO IZOSTRI POGLED V PRIHODNOST

Podnebne spremembe so bile že v preteklosti predmet zanimanja in neredko so njegove negativnosti povezovali z iztrebljanjem gozdov. V negotovih in nepredvidljivih trenutkih se človek pogosto obrača v preteklost, v kateri išče optimalne rešitve za prihodnost. Dokler je bil človek samo lovec in nabiralec ni opazneje vplival na stanje vegetacije, ko pa se je v neolitiku oprijel poljedelstva in živinoreje, je začelo uničevanje gozdov, ki se še do danes ni končalo. Po neolitski revoluciji so na velikost, sestavo in zdravstveno stanje gozdne odeje, bolj kot naravni, vplivali antropozoogeni dejavniki. Proučevanja fosilov in raziskovanja s pomočjo pelodnih analiz ter dendrokronologije, so nam razkrila potek preteklih podnebnih dogajanj (grafikon):

• Po letu 12000 pred n. š. se je na našem ozemlju končala ledena doba. Temperature so se zvišale in do leta 7000 pred n. š. omogočile naselitev večini današnjih drevesnih vrst, med njimi tudi bukvi in bolj zahtevni jelki.

• Med leti 4000 in 2000 pred n. š. so se temperature nekoliko znižale, povečala se je tudi množina padavin. Poslabšanje podnebja se je odrazilo v vzratnih sukcesijah, ko so ponovno prevladali gozdovi bora, breze, leske in raznih hrastov.

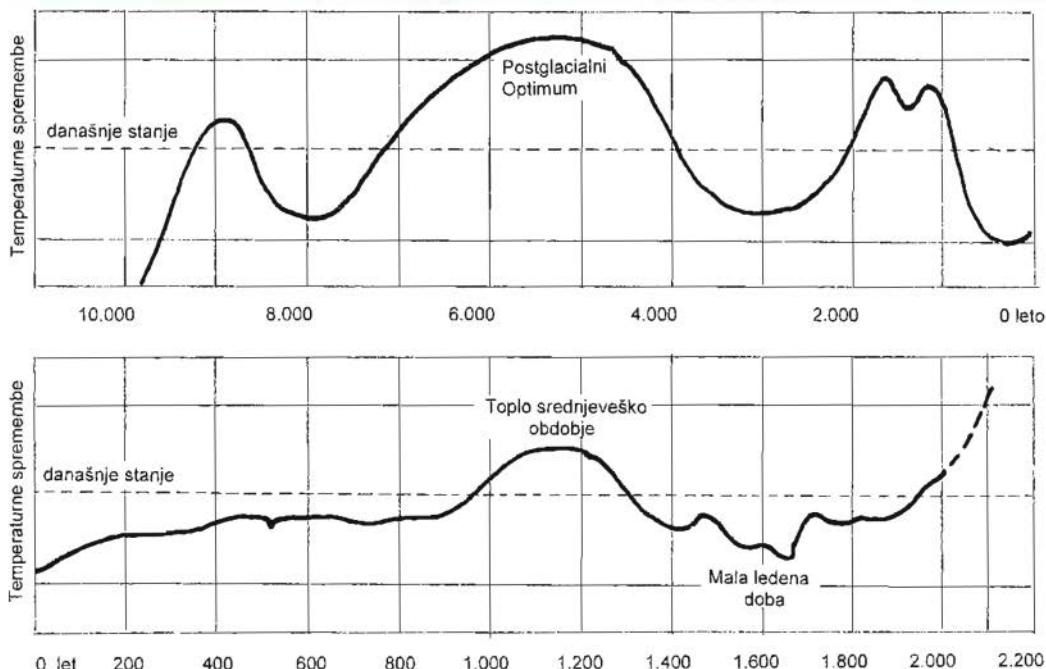
• Med leti 2000 in 800 pred n. š. se je podnebje izboljšalo, kar je bukvi omogočilo osvajalno vrnitev. Kljub temu so se ohranile mnoge druge drevesne vrste; v gorskih legah je zavzela večji delež jelka, v visokogorju pa smreka.

• V obdobju od leta 800 pred n. š. do leta 800 n. š. so temperature ponovno padle. Hladno in vlažno podnebje je bilo podobno današnjemu. Bukev je prevladala na večini rastišč, razen na presuhih in premokrih. Zgornja gozdna meja se je znižala za dvesto do tristo metrov.

• Dendrokronologi so ugotovili, da so se med leti 535 in 537 nenavadno zožile drevesne branike. Domnevno je orkanski izbruh vulkana Krakatau za 18 mesecev zatemnil sonce. Ker ni bilo pridelkov je prebivalstvo pestila huda lakota.

• Med leti 1000 in 1300 se je podnebje otoplilo, kar je ugodno vplivalo na razvoj gozdov. Povečana pridelava hrane je omogočila porast števila prebivalcev, ki se je v Evropi povečalo od 42 na 73 milijonov.

* mag. M. C., univ. dipl. inž. gozd., Ulica XIV. Divizije 19, 3250 Rogaška Slatina



Globalni potek temperatur po ledeni dobi, ločeno na obdobje pred in po našem štetju (povzeto po Kirchmeirju in izsledkih Šerclja).

• Po letu 1300 se je podnebje ponovno ohladilo. V Alpah so kipeli ledeniki, ohladitev pa so zabeležili tudi dendrokronologi v zoženih branikah. Najhladneje je bilo med leti 1650 in 1750. V tej t. i. mali ledeni dobi je bilo več padavin, zaostrele pa so se tudi zime.

• Po letu 1860 so meteorologi opazili nenehen porast temperatur. Zmanjševanje ledenikov na Antarktiki, Grenlandiji in v Alpah kaže na dolgoročen trend segrevanja ozračja.

Paleoklimatske spremembe med klimo in vegetacijo so se v zadnjih štirinajst tisoč letih odvijale počasi in bolj enakomerno. Temperaturna nihanja so bila v mejah $\pm 0,9$ °C; pred n. š. so bile največje amplitude $\pm 1,1$ °C, po Kr. rojstvu pa so se zmanjšale na največ $\pm 0,6$ °C. Trendi zadnjih sto let pa napovedujejo bistveno večje motnje.

3 GROZEČI PODNEBNI MODELI PRIHODNOSTI

Človek je izgubil sposobnost predvidevanja, zato uničuje zemljo, gozdove in naravo.

Odkar se je okrog planeta ustvarila atmosfera, je le-ta podvržena nihanjem. Podnebje je eden najpomembnejših ekoloških faktorjev, a tudi

dramatičen dejavnik tveganj. Od začetkov industrijske revolucije sredi 19. stoletja je človek s svojimi aktivnostmi začel škodljivo posegati v naravno okolje, po letu 1980 pa zaznavamo nevarna klimatska dogajanja globalnih razsežnosti («global changes»). Naraščanje emisij »plinov tople grede« povzroča porast temperatur ter vedno pogostejše izbruhe skrajnostnih vremenskih ujm. Znamenja, da se vreme v resnici spreminja, so vedno bolj prepričljiva:

- z nastopom industrializacije okrog l. 1860 se je koncentracija CO₂ povečala za okrog 30 %, metana za 145 % in N₂O za 15 %,

- v zadnjih 50-tih letih se je temperatura globalno zvišala za 1 °C,

- vegetacijska doba se je podaljšala za 10 dni, za 6 dni se je premaknila v zgodnjo pomlad in za 4 dni v jesen,

- v zadnjih dveh desetletjih so se v kontinentalnem delu srednje Evrope za 10 - 20 % zmanjšale padavine, zlasti snežne, medtem ko so na zahodu ostale na isti ravni,

- tanjšanje ozonskega plašča in povečano UV žarčenje ogroža fotosintezo,

- zaradi premika klimatskih pasov se zmanjšuje biotska raznovrstnost,

- suše, poplave, neurja, pozebe in toča povečujejo poškodbe gozdov,
- onesnažen, kisli dež iztreblja rastlinske in živalske vrste ter s tem ogroža krhko ekološko ravnotežje gozdnih ekosistemov.

Nazoren kazalnik podnebnih sprememb je Triglavski ledenik, ki se nenehno zmanjšuje: leta 1880 je meril 45 ha, do leta 1946 se je zmanjšal na 15 ha, l. 1994 je meril 4 ha in leta 2003 samo še 0,7 ha. Znanilke podnebnih sprememb so tudi rdeče lastovke (*Hirundo daurica*), katerih domovina je bila do nedavnega v Sredozemlju, a jih ornitologi po letu 1991 opažajo tudi na našem kraškem robu, kjer jih prej niso nikoli videli. Ptice se namreč zelo hitro odzivajo na ekološke spremembe in so odlični kazalniki le-teh (JANKOVIČ 2004).

Klimatologi ugotavljajo tudi, da se v slovenskih kotlinskih legah zmanjšuje število dni z meglo in povečuje trajanje sončnega obsevanja. Napovedujejo, da se bodo v naslednjih 50-tih letih podvojile koncentracije toplogrednih plinov in da bodo do konca 21. stoletja povprečne temperature porasle za nadaljnjih 1,5 do 3,0 °C. Najbolj črno gleda scenariji grozijo še z večjimi otoplitvami, kar pa je malo verjetno ob dejstvu, da so bile v ledeni dobi povprečne temperature samo za 8 do 9 °C nižje od današnjih in uničujoče za ves živi svet. Sprememba povprečne temperature za eno stopinjo podaljša ali skrajša vegetacijo za dva tedna.

Ne vemo, kako se bodo gozdovi odzvali na nepredvidene podnebne spremembe, zanesljivo bodo vplivale na sestavo gozdov. Za večino domačih klimatskih vrst (jelka, smreka, jesen, javor, bukev) se bo stanje poslabšalo; izginjanju le-teh pa bo sledila »invazija tujih«. Mile zime bodo omogočile preživetje mnogim škodljivcem. Morda je pojav škodljivih krasnikov (*Buprestis sp.*) v pomurskih hrastovih gozdnih znanilec teh sprememb. Na nove pogoje se bodo odzvali tudi virusi in bakterije, ki jih zdaj, z nekaterimi izjemami (brest, kostanj) še nekako nadzorujemo.

Kljub nepredvidljivim in celo nasprotnim klimatskim scenarijem je za geografski položaj Slovenije zanesljiva le napoved o porastu temperatur zraka, medtem ko naj bi se količina padavin ohranila na sedanji ravni. Sočasno zmanjšanje padavin bi še bolj ogrozilo obstoj ekosistemov, gozdnih združb in populacij rastlin, zlasti na geografsko izoliranih arealih in na zunanjih mejah njihove naravne razširjenosti. Najbolj bi bili

prizadeti gozdovi v južni in severovzhodni Sloveniji, posebno v kolinskem in submontanskem višinskem pasu ter zlasti na vodo propustnih apnencih in dolomitih.

Če se bodo dosedanji toplotni trendi nemoteno nadaljevali, se bodo premaknile meje vegetacijskih pasov proti severu tako, da se bodo do leta 2080, v južno Evropo in tudi v Slovenijo razširile puščavske stepe. Drevesne cone se bodo morale v sto letih premakniti za 200 do 300 km proti severu; po višini pa za 150 do 250 m navzgor, in pri tem drugače na severnih kot na južnih pobočjih. Toda takih premikov, v tako kratkem času, ni pričakovati, čeprav so znanstveniki ugotovili, da je po umiku ledenikov, bukev potovala iz svojih ledenodobnih refugijev v srednjo Evropo s hitrostjo treh kilometrov na leto. Še hitreje so se širile pionirske vrste, ki imajo vsakoleten obrod velikih količin lahkega semena.

Podnebne spremembe bodo vplivale tudi na biotsko raznovrstnost. Najbolj ogrožena bodo ekstremna rastišča, ki so zatočišča hladnoljubnih vrst, visokogorski habitati ter okrnjeni ostanki ekosistemov, ki nimajo nobenih možnosti za pomik na nove prostore.

Vsaka adaptacija ima meje, zlasti časovne in zaradi njih so gozdni ekosistemi v stresu. Menjava generacij v gozdnih je povprečno vsakih sto let, zato je veliko vprašanje ali bodo gozdovi uspeli v tako kratkem času ubežati pred pogubo. Premikanje dreves in potovanje gozdov poznamo, samo iz literarnih prispevkov: iz Ovidovih *Metamorfoz*, Shakespeareovega *Macbetha* in Orfejeve čudodelne glasbe.

Slovenija ima na sorazmerno majhni površini tri podnebne pasove: sredozemskega, alpskega in celinskega. Medtem ko se na sončno stran Alp širi submediteransko podnebje, se severovzhodna Slovenija opazno spreminja v stepsko območje. Po podatkih rastlinske geografije je bilo v panonskem svetu nekoč že razširjeno pontsko-sibirsko rastlinje. Za najbolj topla in sušna subpanonska, submediteranska in kraška območja Slovenije so trendi lahko že v kratkem kritični in to celo bolj za gozdove kot za kmetijstvo. Kmetijstvo lahko vsako leto zamenja njivsko kulturo in izbere podnebnim dejavnikom najbolj ustrezno, česar gozdarstvo zaradi dolgoročnosti proizvodnje ne more storiti.

Ogrevanje ozračja in tal bo spremljalo tudi nenehno povečevanje potreb po vodi, kajti padavine

in izhlapevanje iz tal in rastlin (evapotranspiracija), ki odločajo o vlažnosti zemljišč, so v tesni povezavi s temperaturo. Gozdovi potrebujejo veliko padavin, saj porabijo več vode kot vse druge vegetacijske enote. V zadnjih dvajsetih letih smo imeli več sušnih let kot sto let pred tem (1904, 1921, 1953, 1967, 1983, 1988, 1991, 1998, 2000-2003) in v katastrofalnem letu 2003 je padlo polovico manj padavin od večletnega povprečja. S povečano sušnostjo se povečuje tudi ogroženost od gozdnih požarov. Število naravnih nesreč se je v drugi polovici prejšnjega stoletja povečalo za štirikrat, povzročena škoda pa celo za štirinajstkrat (POLAJ-NAR, UHAN 2002).

Višje temperature pospešujejo tudi preveliko in prepogosto produkcijo kaljivega semena kar še dodatno izčrpava drevesa in zmanjšuje njihovo odpornost pred škodljivci in neugodnimi podnebnimi skrajnostmi. Gozdovi, ki so že doslej izpostavljeni umiranju, bodo še dodatno ogroženi, ko bo kislost iz ozračja izjedkala hranilne snovi iz listov in iz zemlje.

4 EKOLOŠKI PROGRAM GOZDARSTVA

Problem podnebnih sprememb je večplasten, zadeva tudi naše gozdove ter vsakega od nas, saj bo ogroženo naše življenje in zlasti zdravje. Modelne računalniške simulacije klimatologov napovedujejo v prihodnosti znatne spremembe tudi v gozdnih ekosistemih. Današnje združbe bodo izgubile, nadomestile jih bodo nove, z drugačno strukturo in sestavo živalskih, rastlinskih ter drevesnih vrst. Premaknile so bodo tudi meje fitoklimatskih območij Slovenije. Grozeče posledice podnebnih sprememb lahko omilimo na več načinov:

1. S sadnjo dreves in pogozdovanjem opuščanih kmetijskih zemljišč lahko vežemo toplogredne pline, s tem zmanjšamo škodljive učinke steklenjaka ter sočasno izboljšujemo ostale vloge gozdov.

2. Z negovalnimi, obnovitvenimi in drugimi ukrepi lahko pomagamo gozdovom pri lažjem prilaganju na spremembe.

Za gozdove bomo morali izdelati ustrezne **krizne scenarije in strategije prilaganja**. Po definiciji je klimatski scenarij poenostavljen opis domnevnih sprememb podnebja ter ranljivosti gozdnih ekosistemov na le-te. Pri oblikovanju

strategij prilagoditve se bo moralo gozdarstvo opreti na gozdne združbe, ki se bodo izoblikovale v spremenjenem okolju. Za vsako gozdno združbo in njene podenote bo potrebno izdelati ciljne usmeritve o sestojni zgradbi, drevesnih vrstah, vzgoji, negi, obnavljanju in o namenu rabe. Tako so se problema lotili avstrijski gozdarji za njihove najbolj ogrožene gozdove v vzhodni Avstriji (KIRCHMEIR 2000). Ekosistemi bodo tem bolj prilagodljivi, čim bolj bodo naravni in raznovrstni. Vendar njihova stabilnost ne izvira samo iz biotske pestrosti, saj je znano, da so nekateri končni razvojni stadiji vrstno bolj siromašni kot njihove predhodne faze.

5 SADNJA IN POGOZDOVANJE OPUŠČENIH KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

Če bi vedel, da bo jutri konec sveta,
bi danes še posadil jabolko.
(Martin Luther)

Za Slovenijo je značilen močan in nezadržan trend opuščanja pridelave na reliefno neugodnih in manj rodovitnih tleh. Letno se zarašča že okrog 3.000 ha kmetijskih zemljišč. Stanje spominja na srednjeveško opuščanje obdelovalnih zemljišč, ko so se pred 500 in več leti širile gospodarske pustote, zaradi vremenskih ujm (slabih letin in lakote) ter groženj fizične eksistence (turški vpadi, epidemije). Pronicljiv Delov komentator Boris Jež se hudo-mušno vprašuje, ali bomo postali dežela gozdnih vil in medvedov ali predvsem dežela ljudi (Delo, 27. 07. 2002). Kmetijska in okoljska politika si zatiskata oči pred tem problemom in se mu nerazumno izmikata. Z vidika trajnostnega razvoja je revitalizacija relativnih gozdnih tal najboljša rešitev, saj zmanjšuje presežke hrane in prihrani pri podporah, ki jih družba daje lastnikom zemljišč za to, da na njih ničesar ne pridelujejo. Dolgoročno obetajo gozdovi mnogo večje koristi kot kratkoročna poljedelska raba, kajti industrijsko kmetijstvo zastruplja okolje ter je največji porabnik vode. Naravi prepuščene sukcesije so sicer cenene, a dolgotrajne, neestetske in nekulturne.

Svetovna javnost je spoznala, da so gozdovi takoj za oceani, drugi najpomembnejši ponor ogljikovega dioksida, kajti les ga veže za več desetletij in stoletij. Raziskovanja so pokazala, da je letna neto proizvodnja gospodarskih gozdov okrog tri tone

novih organskih snovi na hektar, v negospodarskih gozdovih (naravi prepuščenih) pa celo dvakrat več. S Kiotskim protokolom smo se l. 1977 obvezali, da bomo med leti 2008 in 2012 zmanjšali izpuste toplogrednih plinov, za 5,2 % od dosežene ravni v letu 1990. Toda trendi so pri nas nasprotni, zato nas je Evropska skupnost decembra 2003 opozorila na odstopanje od sprejetih obvez.

Za izboljšave imamo na voljo več možnosti, najenostavnejša je zasaditev z ustreznimi drevesnimi vrstami. En hektar srednjeevropskega gozda veže do deset ton CO₂ letno in mladi, hitro rastoči gozdovi pri tem prednjačijo. Za njihovo osnovanje bi lahko pridobili sredstva iz evropskih skladov, ki podpirajo pogozdovanja kmetijskih zemljišč. Pri tem moramo izpostaviti dejstvo, da spontanega zaraščanja ne bomo mogli uveljaviti kot ponora škodljivih plinov!

Morda bi veljalo razmisliti o ukrepih, ki jih je pred več kot dvesto leti sprejela prosvetljena cesarica Marija Terezija. Zaradi bojazni pred pomanjkanjem lesa je leta 1771 uveljavila gozdni red za deželo Kranjsko. Z njim je vsako kmečko gospodarstvo obvezala, da posadi vsaj 20 dreves. Že od leta 1763 pa je mesta in kraje v Avstriji vzpodbujala k sajenju drevesnih alej in drevoredov ob cestah. Za sadnjo je priporočala orehe, lipe, kostanje in murve pa tudi razne vrste sadnega drevja. Večino teh dreves zlasti orehe, hruške in češnje, smo posekali in nikoli nadomestili. Zaradi lepote kmečkih domov, krajinskih vrednot, dragocenega lesa in okusnih plodov bi veljalo obuditi pozabljeno navado.

Marko Pohlin je za Kranjsko poročal, da so marsikje ob rojstvu otroka posadili sadno drevo, ob rojstvu deklice so sadili (rodovitno) sadno drevo ali lipo, za dečka pa kostanj ali javor. Še vsaj v 19. stoletju so ponekod na porokah, vrnitvi iz vojske, ozdravljenju ipd. dogodkih sadili sadno drevje. Sadno drevje prinaša s svojo pojavnostjo duh in barvo letnih časov ter kaže na prostor kultivirane bližine bolj kot gozdna kulisa izza objektov. Posebno mesto zavzema lipa, ki je najpogosteje postavljena na najlepše razgledno mesto kmečke domačije.

6 NEGA GOZDOV

Na predstoječe podnebne spremembe se bodo gozdovi najbolj učinkovito prilagodili, če bo zmes

drevesnih vrst skladna z bodočimi rastiščnimi dejavniki. Za drevesne vrste, ki se ne bodo mogle prilagoditi na hitre spremembe, bo to pogubno, za druge pa tudi ugodno. Na izbor in zmes drevesnih vrst odločilno vplivamo pri sadnji (pogozdovanju), pri naravni obnovi je naš vpliv omejen, pri negi sestojev pa lahko le v manjši meri spreminjamo drevesno sestavo. Pri uravnavanju zmesi bi veljalo posebno pozornost nameniti vrstam, ki bodo z manjšimi izgubami preživele bodoče spremembe. Med te uvrščamo zlasti pionirske in toplotno zahtevnejše vrste, ki smo jih doslej zastopavljali ali nesmotrno zatirali:

– V kolinskih in submontanskih gozdovih bi bilo priporočljivo namesto bukve pospeševati **graden** in **dob**. Ne preveč zakisani »*Quercus-Carpinetumi*« so naravnost predestinirani za pridelavo kakovostne hrastovine.

– Med pionirske drevesne vrste prištevamo tudi **rdeči** in **črni bor**. Oba sta prilagojena sušnim in toplim rastiščem, ki jih globoko prekorenineta in izboljšujeta z obilnim opadom iglic. Črni bor se je že v preteklosti izkazal pri pogozdovanju kraških goličav. Zaradi nevarnih bolezni in škodljivcev vnašamo borovce v majhnih, razkropljenih skupinah. Kočljiv je le izvor semena ali sadik. S hitro rastjo so se izkazale provenience iz Korzike in Kalabrije, ki pa so manj odporne na mraz, »dunajske« (*Pinus nigra ssp. austriaca*) rastejo počasneje, a bolje prenašajo nizke temperature.

– **Divje jabolko** (*Malus sylvestris*) in **divja hruška** (*Pyrus pyraeaster*) sta razširjeni po vsej Evropi, vendar sta že tako redka, da bi ju lahko, kot ogrožena, uvrstili na »rdeči seznam«. Zaradi križanj s kultiviranimi vrstami bi morali najprej izločiti primerne osebke, nabrati seme in pričeti z razmnoževanjem ali celo osnovanjem semenskih plantaž. Tako so v Nemčiji, leta 1986, pristopili k reševanju izumirajočih drevesnih vrst (SCHUMANN 1989).

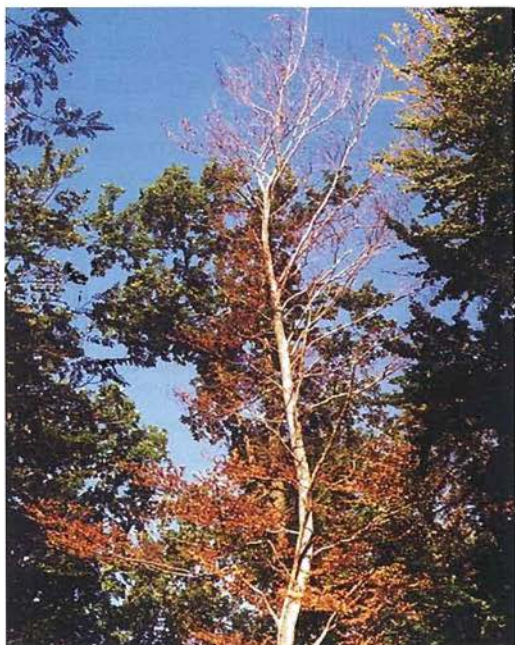
– Cenjena in vedno iskana je **divja češnja**, ki izstopa v zgodnji pomladi s svojimi kot sneg belimi cvetovi, v jeseni pa zažari z rumenordečimi ostenki listov. Je vrsta mešanih nižinskih in podgorskih gozdov, ki dobro raste tudi na bolj toplih in sušnih tleh, če so le dovolj zračna in imajo nevtrarno reakcijo. Poleg lepote in izvrstnega lesa je češnja tudi ekološko pomembna, saj so njeni plodovi hrana za vse vrste ptic (odtod njeno lat. ime »avium«, ki pomeni ptico).



Pogosti in obilni semenski obrodi zmanjšujejo odpornost dreves pred sušo, ker porabijo zanje večino novo ustvarjenih asimilatov.



Med najbolj ogroženimi drevesnimi vrstami je jelka, ki se že več desetletij umika iz naših gozdov in s tem vpliva na spreminjanje gozdnih ekosistemov.



V letu 2003 se je zaradi vročinskega stresa že sredi poletja (avgust) sušilo listje na bukovih drevesih. Zastrupljeno ozračje je oslabilo drevesa in gozdove ter zmanjšalo njihovo odpornost na stresen pojave.



Zaradi prepočasne premene smrekovih monokultur v naravne gozdove se eksplozivno razmnožujejo podlubniki. Zaradi manjše vrednosti napadenega lesa in večjih proizvodnih in sanacijskih stroškov so prikrajšani lastniki gozdov, toda pospešena vrnitev naravnih gozdov odtehta izgubo dobička.



Brezobzirna tehnika in tehnologija izkoriščanja gozdov, zlasti če poteka v neprimernem letnem obdobju, pušča globoke rane na drevju in v tleh. Posledice so predčasno umiranje dreves ter več odpadkov, ki ostajajo v gozdovih. Z njihovo naravno razgradnjo se ogljikov dioksid prehitro vrača v ozračje. Zaradi koristoljubja nihče ne spoštuje opozoril iz knjige Razodetij: »ne rani zemlje, niti morja, niti dreves!«

– Z večjo termofilnostjo se izboljšujejo pogoji za rast **orehov**, ki so se po ledeni dobi vrnili iz Balkana in vzhodnega Sredozemlja v srednjo Evropo. Orehu preti največja nevarnost od poznega spomladanskega mraza.

– Lesovi **lip** (*Tilia platyphyllos*), **lipovca** (*Tilia cordata*) in **mokovca** so manjvredni, a imajo hitro razgradljiv opad, ki izboljšuje sušna tla.

– **Brek** (*Sorbus torminalis*) je neizrazit element mediteransko-pontske flore, ki uspeva na boljših tleh. Ima cenjen les za pohištveni furnir.

– Izrazit predstavnik suhih in toplih rastišč je tudi **skorš** (*Sorbus domestica*), ki je v naravi redek. Les je visoko vreden, takoj za **tisovino** (*Taxus baccata*), ki prav tako sodi v skupino toploljubnih vrst.

– Skromne rastiščne zahteve imata **navadna breza** (*Betula pendula*) in **trepetlika** (*Populus tremula*), a potrebujeta veliko svetlobe. Če se bomo odrekli njihovem zahtevnemu odstranjevanju pri negi



Gozdovom prijazno spravilo lesa s konji ima zaradi manjših škod v gozdovih vedno več privrincev. Toda zaradi krute ekonomske računice ostaja zgolj neuresničljiva želja.



Če bo podnebje postalo toplejše, se bo zmanjšala tudi poraba drvi. Zato bomo manj sekali, manj negovali gozdove in se odpovedali visokovredni pridelavi lesa.

mladovij, ne bomo prihranili samo pri stroških nege, temveč bomo povečali tudi prilagodljivost sestojev.

– Z otoplitvijo se izboljšuje uspevanje **murve** in redkega **belega topola** (*Populus alba*).

– Med manj znane, a zanimive vrste sodi tudi navadni **koprivovec** (*Celtis australis*), submediteranska vrsta, ki se posamično že danes najde tudi notranjosti Slovenije (Šmarje pri Jelšah, okolica Celja, nekoč celo na »hladni« Planina pri Sevnici). V naravi se druži z orehom in prenese dokaj hud mraz (-25 °C). Les ima odlične tehnične lastnosti.

– Od drevesnih vrst ostaja odprto vprašanje pospeševanje **divjega kostanja**, ki je toploljuben in kisloljuben.

Globalizacija prinaša spremembe tudi v svet rastlin in sicer opažamo vedno več invazivnih tujerodnih vrst, ki po konkurenčnosti daleč prekašajo domače. Najprej osvojijo združbe, ki so močno izsekane ali devastirane, nato pa prodirajo tudi v ohranjene ekosisteme. Agresivne **robinije** (*Robinia pseudoacacia*) nam ne bo treba pospeševati, ker se sama širi povsod, kjer naleti na ugodne pogoje - zahteva le veliko svetlobe.

Povečane količine CO₂ v zraku in dušičnih spojin v tleh pospešujejo fotosintezo, kar pomeni da bodo drevesa hitreje priraščala. To bo izzvalo potrebo bo zgodnejših in močnejših redčenjih ter skrajševanju proizvodnih dob.

Naravne populacije drevesnih vrst imajo boljše evolutivne možnosti prilagajanja, kot genetsko zoženi osebki. Paziti moramo, da z enostranskimi ukrepi nege ne zožujemo genetske pestrosti populacij, ker bi s tem še dodatno oslabili njihovo sposobnost prilagajanja.

Pri izboru sadnega materiala priporočajo strokovnjaki prednostno rabo provenienc iz toplejših, južnejših krajev. Izkušnje nas tudi učijo, da lahko v kritičnih sušnih obdobjih ohranimo vlažnost rastišč, če zamaknemo ali občasno opustimo obžetev nasadov.

7 OSTALI UKREPI

Ker je večina toploljubnih vrst tudi bolj svetlo-ljubnih jim moramo pri naravni obnovi nuditi prednostne pogoje razvoja in rasti. To bomo dosegli s premikom od zastornih sečenj k malopovršinskim golosekom oziroma z opustitvijo togih, umetnih načinov obnove in smelejše rabo bolj sproščenih, naravnih načinov pomlajevanja.

Naravnemu razvoju gozdov moramo vseskozi omogočati, da se neovirano prilagaja spremembam. Bolj odločno posegamo samo tam, kjer izhodiščni material ni prilagojen rastišču. V Sloveniji je samo dobra polovica gozdov ohranjenih, ostali so bolj ali manj spremenjeni, okoli 2 % pa je povsem nenaravnih. Škode, ki jih v slednjih povzročajo podlubniki, narekujejo pospešeno premeno nižinskih monokultur v naravne listnate gozdove.

S podaljšano dobo pomlajevanja lahko vzpostavimo bolj razdrobljeno, naravno strukturo in teksturo, pri čemer pod strukturo pojmujeemo zgradbo posameznih razvojnih faz po drevesnih

vrstah, starosti, debelini in višini, pod teksturo pa obliko, velikost ter površinsko porazdelitev razvojnih faz. Z večjo zavzetostjo pri varovanju gozdov bomo zmanjšali tudi obolevnost, napade škodljivcev ter škode pred gozdnimi požari.

Z obzirnejšimi tehnikami pridobivanja lesa bi lahko zmanjšali poškodbe na drevju in gozdnih tleh. Rane na deblih in koreninah povzročajo trohno, gnilobo ter predčasno odmiranje dreves.

Ogroženost okolja lahko omilimo tudi tako, da nadomestimo neprijazne »fosilne« energente z lesno biomaso. Še boljše učinke pa bi dosegli, če bi energetsko potratna tvoriva, kot so beton, plastika, aluminij idr. zamenjali z lesom.

Naravnim procesom se najbolj zanesljivo približamo z opazovanjem medsebojno povezanih pojavov, zato bi morali iz rednega gospodarjenja izločiti tipične sestoje ogroženih gozdnih ekosistemov, vzpostaviti ničelno stanje v njih ter redno ugotavljati spremembe. Države Evropske skupnosti so se dogovorile, da bodo iz rednega gospodarjenja izločile 10 % gozdov in jih namenile za tovrstna raziskovanja. V teh rezervatih bodo zasledovali: podnebne dejavnike in njihove škodljivosti, spomladanski razvoj rastlin (olistanje), rumenenje listov (fenologija), pogostnost in obilico semenjenja, potek pomlajevanja (sestav in hitrost sukcesij), pojav škodljivcev, bolezni idr. relevantne kazalnike. Čas teče in hiti, morda je za mnoge gozdove že prepozno.

8 RAZPRAVA

Zdravstveno stanje slovenskih gozdov se že več desetletij slabša. Strupene sestavine, drugačne fizikalne lastnosti ozračja in vedno pogostejše ujme uničujejo gozdove. Od celotnega poseka je že več kot četrtnina sanitarnih sečenj, zato je tudi zagotavljanje trajnosti vedno manj zanesljivo. Medtem ko zaradi onesnaženega ozračja neopazno umirajo gozdovi, so posledice grozečih podnebnih sprememb povsem nepredvidljive. Mnogi strokovnjaki so prepričani, da se Zemlji in njenim prebivalcem piše črn scenarij. Vsa opozorila o drugačni rabi naravnih virov ostajajo neuslišana, človeštvo ne zmore volje in moči, da bi se podredilo naravnim danostim, zato mu ostaja ena sama možnost - prilagajanje na spremembe, ki jih je sam izzval. Zaradi globalizacije in ekonomskega koristljubja se uresničuje prerokba Indijancev iz plemena Cree:

«Ko bo iztrebljeno poslednje drevo, zastrupljena zadnja reka, ujeta poslednja riba, boste spoznali, da denarja ne morete jesti.»

Čeprav postaja Kiotski sporazum vedno bolj podoben mrtvi črki na orumenelem papirju, pa je vesoljna družba gozdovom priznala njihovo neprecenljivo ekološko vlogo. Biomasa gozdov vsrka ogromne količine ogljikovega dioksida in oddaja kisik. Odrasla bukev porabi v sončnem dnevu 18 kg ogljikovega dioksida in odda 13 kg kisika ter s tem krije potrebo po čistem zraku desetih odraslih oseb. S tem gozdovi izboljšujejo ozračje, zmanjšujejo učinke steklenika, sočasno blažijo sušo, moč vetra, temperaturne skrajnosti idr. Te in še mnogo drugih nepogrešljivih eksternih učinkov prenašajo tudi v odprto krajino, na kmetijska zemljišča in v urbana okolja.

Žal ne moremo napovedati blagodejnih učinkov gozdov na vodne vire. Pretoki vodotokov se iz leta v leto zmanjšujejo, znižuje se raven in kakovost podtalnice, narašča pa ogroženost zdrave pitne vode. Med skrajnostnimi podnebnimi pojavi nas ogrožajo občasna neurja z nalivi in poplavami. Škode na gozdni infrastrukturi lahko zmanjšamo z okolju prilagojenim načrtovanjem in gradnjo gozdnih prometnic. S kakovostnim vzdrževanjem le-teh pa bi morali preprečevati erozijo in upočasniti odvajanje meteornih vod.

Zmerno povišane koncentracije CO₂ povečujejo njegovo vgrajevanje v rastline, saj je ogljikov dioksid glavni vir novih organskih snovi - lesa. Kljub množici različnih škodljivosti, katerim so izpostavljeni gozdovi, pa so raziskovanja razkrila presenetljivo dejstvo, da rastejo v Evropi gozdovi hitreje kakor kdaj koli prej, a nihče ne ve točno zakaj. Zdi se, da ravno povečane količine ogljikovega dioksida v zraku in dušikovih snovi v zemlji, spodbujajo nenormalno hitro rast. Vse to kliče k pripravi variantnih kriznih scenarijev in miselni prenovi izkušenj, pridobljenih pri dosedanjem ravnanju z gozdovi.

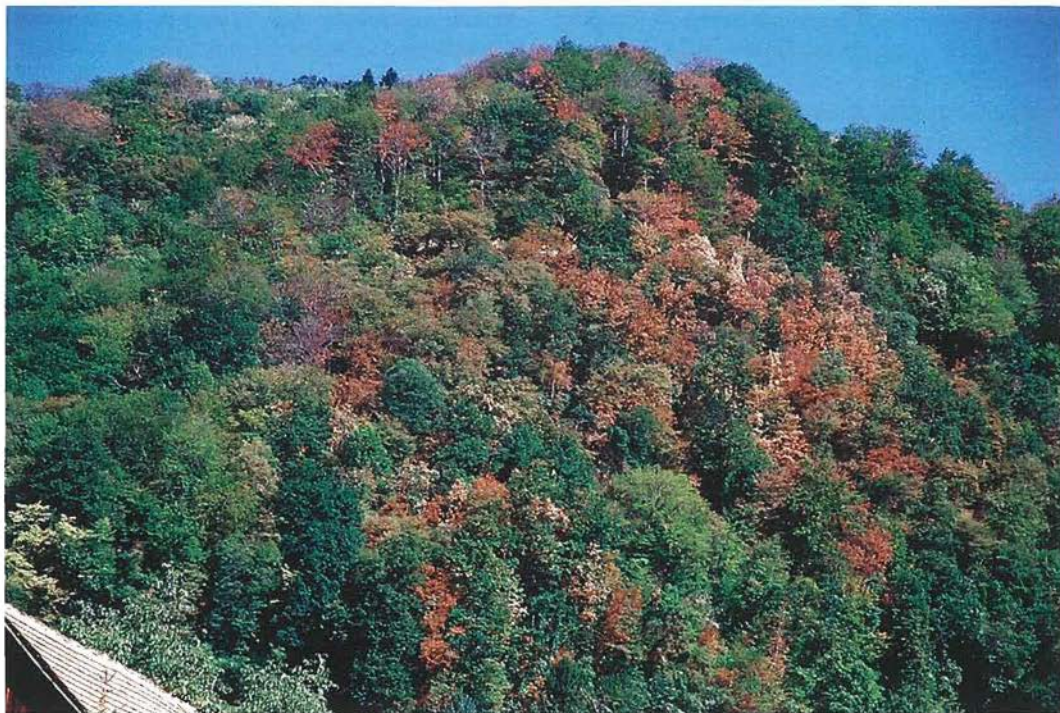
Podnebne spremembe bodo povzročile antropogene spremembe gozdnih združb, pojav nepredvidljivih regresijskih sukcesij in sekundarnih fitocenoz. Vse to je lahko svojevrsten izziv za gozdarske fitocenologe. Brez predhodnega fitocenološkega dekodiranja rastiščnih danosti bi bili ukrepi povezani s prevelikimi tveganji in povečanimi stroški. Nesporno so naravni vegetacijski

sistemi najbolj odporni na motnje, zato bo eden najpomembnejših gozdarskih ukrepov: bodočim razmeram prilagojena izbira drevesnih vrst. Toplotni stresi zožujejo izbor drevesnih vrst in s tem zmanjšujejo zanesljivost razvoja gozdov.

S sadnjo in pogozdovanji lahko prispevamo k zmanjšanju toplogrednih plinov v ozračju, z ustreznimi negovalnimi, obnovitvenimi in drugimi ukrepi pa onilimo šoke sunkovitih sprememb. Z zasaditvijo opuščanih obdelovalnih zemljišč bi lahko odkupili ali celo prodali odvečne pravice za prekomerne izpuste. Toda pri tem se soočamo s težavami, »kako presaditi drevesa in gozdove v glave politikov«, ki odločajo o nacionalnih interesih, med katerimi so tudi gozdovi in med njimi zlasti državni.

S povečano rabo lesne biomase bi lahko mnogo prihranili pri rabi škodljive in drage »fosilne« energije. Pri tem velja izpostaviti posebno določilo Kiotskega protokola, da se ogljikovega dioksida, ki nastaja pri kurjenju lesa, ne šteje med emisije, ki povzročajo učinke tople grede. Zaradi cenelih fosilnih goriv je proizvodnja drv, industrijskega lesa za celulozo in lesnih plošč vedno manj rentabilna. Cene gozdnih proizvodov že celo desetletje zaostajajo, medtem ko proizvodni stroški naraščajo, zato se zmanjšuje obseg sečenj. Letno sekamo že manj kot 40 % prirastka. Ne gre prezreti tudi dejstva, da se bo zmanjšala poraba lesne biomase za ogrevanje, če se bodo povišale povprečne temperature. K zmanjševanju toplogrednih plinov prispeva samo povečana raba lesne biomase, ki mora biti večja od njene naravne razgradnje v gozdovih. Brez sečenj ni nege in brez nege ni usmerjenega razvoja gozdov, brez slednjega ni niti kakovostne proizvodnje, niti ustreznega prilaganja na podnebne strese.

15. januarja 2004 je slovenska vlada razpravljala o ranljivosti kmetijstva in gozdarstva na podnebno spremenljivost. Televizijski komentatorji so poročali o sebični zamisli resornega ministrstva, da bi državne gozdove prodali in z izkupičkom poplačalo stroške namakanje kmetijskih zemljišč. »O, Sancta Simplicitas!«... je vzdihnil Jan Hus, ko je zagledal staro ženico, ki je mukoma vlekla poleno za njegovo grmado.



Južno pobočje Rudnice nad Olimjem pri Podčetrtku je sredi avgusta 2003 ponujalo dokaj nenavaden izgled: rjave krošnje bukovih dreves so izrazito izstopale iz temnozelenih hrastov.

9 VIRI IN LITERATURA

JANKOVIČ J. Stebla nizka, zrna žalostna, drobna. Sobotna priloga Dela, 28. junija 2003, s. 8–9.

JANKOVIČ J. Do leta 2050 bo izginilo milijon vrst. Sobotna priloga Dela, 24. januar 2004, s. 22–24.

KIRCHMEIR H., 2000. Der Wald im Klimawandel. Nachhaltige Waldentwicklung im sommerwarmen Osten Österreichs, Klagenfurt, s. 256.

KOCH G., 1999. Naturnähe im Wald. Methodik und praktische Bedeutung des Hemerobiekonzeptes für die Bewertung von Waldökosystemen. Wien, s. 96.

MÜLLER F. Gibt es waldbauliche Strategien zur Bewältigung der drohenden Klimaänderung? Österreichische Forstzeitung 2/1995, s. 7–9.

PLUT D. Slovenija v primežu podnebnih sprememb (Triglav brez ledenika). Sobotna priloga Dela, 9. avgust 2003, s. 14–15.

POLAJNAR J. in Uhan J. Spet se učimo ubogati naravo. Priloga Dela – Znanost, 7. oktober 2002, s. 8.

SCHUMANN K. Obstgehölze und Nussbäume – die vergessenen Baumarten. AFZ 38–39/1989, s. 1036–1039.

ŠERCELJ A., 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji. SAZU (35). Ljubljana, s. 142.