

Oxf. 903:945.4:945.3:(497.12)

NARAVOSLOVJE IN GOZDARSKE ZNANOSTI JUTRI

Dušan MLINŠEK*

Izvleček:

Gozdarske znanosti se morajo v prihodnje močneje opreti na naravoslovne. Potrebujemo holistično zasnovano dela z gozdom. Temelji za tako delo so v Sloveniji dani.

NATURAL SCIENCES AND FORESTRY SCIENCE TOMORROW

Dušan MLINŠEK*

Abstract:

In the future forestry science should be more basically oriented. We need a holistic concept of forestry for which a good start already exists in Slovenia.

* dr. Dušan MLINŠEK, dipl. inž., red. prof., Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, Večna pot 83, Ljubljana / YU.

Človekova delovna pa tudi življenjska doba je prekratka, da bi lahko dojel bistvo dogajanja v naravi. To velja še posebno za gozdarstvo, saj nam gozd raste stoletja. Zato so razmišljanja, ki bi kljub temu upoštevala faktor — čas, za nas toliko pomembnejša. Po takšni poti bi želel razmišljati o prihodnjih nalogah v gozdarstvu in se pri tem opreti na skromno opazovanje, na temeljne vede in na morda že „urojene“ ljudske izkušnje.

RAZMIŠLJANJE O 2. ZAKONU TERMODINAMIKE IN O DELU Z GOZDOM V NAŠEM OKOLJU

Drugi zakon termodinamike pravi: Energija, ki se v nekem procesu spreminja iz ene oblike v drugo, desipira; prihaja do entropije. Entropija pa je tista količina energije, ki ni več sposobna oporavljati dela; onesnaženo okolje je med drugim drugačna beseda za entropijo. Vsak naravni sistem, npr. gozdni ekosistem, poganja energija. Le-ta se pretaka skozi ekosistem, se pri tem spreminja iz ene oblike v drugo in pri tem desipira. Gre za razvrednotenje energije (stopnjevanje entropije) v enosmernem procesu k neurjeni energiji ali, kot pravijo temu, k termodinamičnemu ravnotežju. In čim bolj potratno so grajeni neki sistemi oz. ekosistemi, večji je delež entropije, tem neugodnejše je razmerje med vloženo energijo in pridelkom. Zakoni termodinamike začrtujejo meje našega delovanja. Na njih temeljita sodobna znanost in njen razvoj, meje rasti vsega živega in tudi naše praktično delo z naravo in njenim gozdom. Na vsakem koraku odkrivamo delovanje tega naravnega zakona in vse bolj spoznavamo njegov usodni pomen. Gre za zakonitost, ki jo odkrivamo v vedenjskih in v delovnih navadah, in v človekovih kulturah preteklosti, nastalih po izkušenskih poteh. Zakon entropije je vedenju bitij, ki imajo svojo lastno energijo, prirojen. In tako je tudi pri človeku. Za to le nekaj dokazov. Na primer: pri mnogih narodih je uveljavljen pregovor: „Nič boljšega ne sledi“ ali pa Horacijev stavek: „Čas zmanjšuje vrednost sveta.“ Zdaj, ob koncu industrijske dobe, le sramežljivo odkrivamo marsikatero ljudsko modrost, ko nanjo tako ali drugače opozarjajo spoznanja v temeljnih znanostih. „Entropija“ pomeni nov zgodovinski sistem odnosov ob dejstvu, da je sleherno preživetje odvisno od razpoložljive energije in od stopnje entropije. Dokler so stare kulture upočasnjevale procese entropizacije, se pravi potratno rabo energije, ni bilo nevarnosti za njihov obstoj. Danes pa pomeni eksponencialno stopnjevanje entropizacije z uporabo energijsko potratnih tehnologij „vožnjo, brez povratne vozovnice, v kaos“. Dokazi: tretjina rudninskih surovin, ki jih pridobe na svetu, gre za to, da lahko 6% (ZDA) prebivalstva razvija potrošniško družbo (Rifkin 1982). Ali pa podatek iz kmetijstva: pri pridelavi hrane iz rastlinjakov je potrebno 600 kalorij energije za pridobitev ene kilokalorije v obliki zelenjave. Pri intenzivni vzreji mesa pa je to razmerje 80 : 1. Ali pa vsakokrat, ko požre ena žival drugo, znaša disipacija 80—90% itn. (Haenachke, Schuster 1982).

Drugi zakon termodinamike poraja nov svetovni nazor (Rifkin 1982). Na „entropijskih“ razmišljanjih temelji naše prihodnje početje. Gre za preobrat v načinu raz-

mišljanja, in sicer od iluzij o „trajni rasti“ k „trajni omejeni rabi“, od mehanicističnega pogleda k organskemu gledanju na svet (Prigogina 1982). Na zakonih termodinamike temelji zanimiva zasnova treh sestavin o prihodnjem človekovem vedenju:

1. Ohranjanje energije z njeno učinkovitejšo in varčnejšo rabo.
2. Inteligentnejša raba zdajšnjih neobnovljivih virov energije.
3. Nagel razvoj „mehkih“ tehnologij za pridobivanje energije z „obnovljivimi“ viri energije, in sicer ne več ene energije, temveč več različnih energij po načelu: razmišljaj na splošno — ukrepaj lokalno.

Ko se selimo od temeljnih razmišljanj na področje gozdarstva, danes, predvsem pa jutri, ugotavljamo naslednje: prvič da so nam nekatera prejšnja razmišljanja z našo prakso že znana, in drugič, da bomo morali na takšnih temeljih v prihodnjem gozdarstvu še temeljiteje skrbeti za:

- ohranjanje gozda, pri tem se bo treba opreti na raziskave gozda za varčnejšo rabo energije in za varčnejše pridelovanje lesa, ter upoštevati sozvočje med družbo in rastiščem.
- razvijanje „nizkoentropijske“ zasnove dela z gozdom in energijsko varčnih tehnologij z razširjeno pojmovano nego ali negovalnim ravnanjem z vsem, od drevesa, živali, okolja in človeka.

Vse to so preusmeritev v stran od poti, od koncentriranih tokov energije k difuznemu pretoku energije, se pravi, od centralističnih teženj k samodejnemu delovanju delov znotraj večjih mehanizmov; od zapletenosti k preprostosti in od osvajalnih teženj nad naravo — k harmoniji z njo.

NEPREDVIDLJIVOST V NARAVI — PRI DELU Z GOZDOM — POZNAN, TODA NEDOJET POJAV

Zakoni termodinamike so usmerili temeljne fizikalne raziskave na nove sledi. Leta 1977 je prejel Ilija Prigogine Nobelovo nagrado za termodinamiko neravnotežja. Prigogine s Stengersom v svoji knjigi Novi savjet, podaja nov pogled na svet, do katerega se je dokopala sodobna znanost, ki zavrača naravo kot stroj, pri katerem je vse določeno, v katerem je mogoče vse izračunati in napovedati za jutrišnji dan. (Prigogina, Stengers 1982).

Resnica je nekje drugje, in sicer: našega okolja se ne da raziskati kot posledico posameznih vzročnih odnosov, temveč bolj kot prefinjeno tkivo med seboj povezanih pojavov. Narava je polet. V tem poletu neprenehoma nastajajo novosti, življenje neprenehoma napreduje brez vnaprej določenega namena. Pri tem pota niso znana; znani so le „šopi poti“ v faznem prostoru. V tem prostoru, ki pomeni le trenutke nekega razvoja, naši možgani izločijo le tisto, kar znajo izmeriti in preračunati. Tega pa je zelo malo.

Bistvo razvoja je nestabilnost poti, polnih neponovljivih naključij. Narava je neponovljiva. Njena neponovljivost temelji na bifurkacijah in na fluktuacijah, ki sestavljajo vsako razvojno pot.

Pod bifurkacijo razumemo proces, kjer zadobi v naravi neki na videz nebistveni pojav, ob zato ugodni konstelaciji dejavnikov, prevladujoče razsežnosti in nepričakovano obvlada sistem, bistveno preusmeri razvoj ter povzroča fluktuacije (nihanja).

Bifurkatna narava je narava, kjer se „nebistveno“ sprevrže v bistveno in sproža nov sistem delovanja. Bifurkacije in z njo povezane fluktuacije se nepredvidljive in v bistvu neponovljive. Zato je narava v bistvu nestabilna in prav skozi „nestabilnost obstojna“. Vedno se poraja nekaj novega, neponovljivega. Pri tem pripisujemo neponovljivosti ustvarjalno vlogo in z njo zagotovilo za obstojnost narave. Vse bolj se uveljavlja pravilo, da je narava nestabilna in prav tak je tudi svet, ki nas obdaja. S tem je dano najresnejše opozorilo, da je treba nepredvidljivost spoštovati. Zato mora znanost namenjati čedalje več pozornosti vprašanjem nepredvidljivosti v naravi in razvijati metode tovrstnega raziskovalnega dela. Mislim, da ni potrebno veliko domišljije, da prenesemo našeta temeljna spoznanja v našo vsakdanjost in v življenje gozda — v njem bomo našli nič koliko praktičnih potrditev.

Znanosti ne zanimajo več „stabilne situacije“, temveč razvoj, krize, nestalnost, evolucija, mutacija itn. Nekoč kavzalnost, determinizem, togo načrtovanje idr. zamenjujejo raziskave življenja, kognitivnosti, spontanost razvoja, gospodarnost izražena s količno entropije na enoto izdelka itn.

Gre za novo znanost, za novo človekovo vedenje in za bolj čvrsto toda izboljšano pot pri delu z gozdom. Upam si trditi, da v gozdarstvu nismo zašli; treba pa je narediti dva koraka nazaj, da bi bil lahko naslednji korak naprej uspešen. Nova znanost zahteva dialog z naravo.

Pri delu z gozdom gre za dialog z drevesom in z njegovim gozdom za okroglo mizo, brez naše superiornosti in grozečega zamahovanja s sekiro. Dialog iz položajev „za okroglo mizo“ z naravo in z njenim gozdom je danes še posebno potreben, ker gozd izginja zaradi človekove nerazsodnosti (Mlinšek 1984). Ohraniti gozd pa pomeni nenehno opazovati gozd z njegovim okoljem, katerega sestavni del smo. Razvijati moramo spoznavno pot dialoga z gozdom — in to ob vsakdanjem pristnem stiku z njim, sicer zagotovo ne bomo uspeli. Za vse to pa je potreben nov aparat, ki nam bo vse to omogočal. Potrebujemo aparat, ki nam bo omogočal „učenje — kot razvojni proces“, in ne kot napredek gozdarskih kadrov; tovrstni poskusi se nam zaradi čudnih reform šolstva niso posrečili. Potrebujemo aparat za razvoj gozdarske znanosti za celostno opazovanje gozda in za oblikovanje celotne stroke. Gre za prihodnjo gozdarsko znanost in prakso kot del kulturnega kompleksa, v katerem bo količina podrejena kakovosti. Delo z gozdom in z njegovim okoljem kot občutljivim tkivom narave ne more biti več rutina in robotost, temveč mora preiti v prefinjeno ustvarjalnost. Pri tem nam morajo pomagati poleg bioloških znanosti tudi psihologija, medi-

cina, sociologija, antropologija pa tudi politična znanost, da bi znali v naših razmerah, polnih nepredvidenjav, ob osredotočeni energiji v tehničnih pomagalih ohraniti tudi „barko — naš gozd“. Nova fizika opozarja: Spoštuj naravo! Ne ukazuj času, ker mu ni mogoče ukazovati. Ne da se pospešiti rasti živega, ni mogoče vplivati na avtonomne procese preobrazbe. Mogoče pa je uničiti okolje in odjesti kruh tistim, ki prihajajo za nami, ki nimajo možnosti, da bi soodločali.

RAZISKAVE V MEDICINI IN BIOLOGIJI O OBRAMBNIH MEHANIZMIH ŽIVLJENJA OPOZARJAJO, DA MORAMO VARSTVO BREŽŠIVNO VTKATI V SLEHERNO POČETJE Z GOZDOM

V zadnjih dvajsetih letih je imunologija — veda o obrambnih mehanizmih življenja — nesluteno napredovala. Izoblikovala so se spoznanja, pomembna za vsakogar, ki se ukvarja z življenjem in z njegovimi sistemi.

Vse bolj spoznavamo, da so v nenehnem boju za energijo najuspešnejši tisti s popolnejšim „imunskim“ ali varovalnim sistemom, ki jim omogoča, da pridobe energijo in jo uporabijo z majhnim deležem entropije. Obrambni mehanizmi v organizmu ali pa v naravnem ekosistemu so zato neločljivo prepleteni z vsemi življenjskimi funkcijami; in je mnogokrat nemogoče razločevati varstvene funkcije od drugih. Šele potem, ko je zagotovljena varnost, lahko uspešno poteka življenje, pa tudi vsak drug proces. Vsak živ sistem se mora braniti sam, zato namenja narava vso pozornost spopolnjevanju obrambnih mehanizmov. Življenje kot „dragocena iznajdba“ narave ni prepuščeno le enemu sistemu obrambe, temveč spletu sistemov (Glasser 1977). Razlike so med imunskimi sistemi živalskih organizmov in rastlin; prav gotovo pa imajo vsi skupne korenine. Za rastlinske sisteme, s katerimi se gozdar ukvarja, so med drugim pomembne: sorazmerna upočasnjenost procesov, izoliranost, spremenljivost pojavov, ki odločilno pripomorejo k odpornosti živih sistemov. Naglica torej pospešuje labilnost, zmanjšuje samovarovalno moč sistema in povečuje tveganje v ekološkem in v ekonomskem pogledu; vse to pa za visoko ceno, za vse prihodnje dogajanje.

Prihodnja usmeritev v gozdarstvu, ki se bo še bolj kot doslej ukvarjalo z naravo gozda in gozdnega dela, mora močneje kot doslej upoštevati tovrstna temeljna razmišljanja. Ne smemo zanikati, da naše delo ne bi bilo usmerjeno v teh smeri, vendar nam nekatera mehanistična, predvsem pa premalo preiščena dejanja kalijo naše uspehe.

V prihodnje ne moremo mimo resnice, da je narava nenehno preskušana in zato popolna. Njen gozd nosi sam v sebi kal ozdravitve, seveda če mu tega ne preprečimo. Gozd se nenehno replicira. Nenehno nastajajo „napake“ in nenehne se napake samodejno izločajo, toda le, če „imunski“ sistem nemoteno deluje.

Nekoč je kmet pri obdelavi zemlje in pri njenem izčrpanju dal za nekaj časa dele zemljišč v „puščo“. Pušča in tudi nekdanja, npr. grmišča na Kočevskem, so bila satorij za življenje krajine in prostor za vse vrste, ki so bile preganjane. Danes so razmere težavnejše, kajti puščo še zmeraj izkoriščamo s strupi, prinešenimi po zračni poti.

Naša gozdnogospodarska organizacija danes v mnogočem onemogoča, da bi se življenje v naravi gozda po svoje razvijalo; med drugim nismo razvili intermediarnih (mehkih) tehnologij, ki spoštujejo življenje gozda in vse, kar k temu sodi, ob hkratnem pridelovanju raznih dobrin. Ne sme se nam več zgoditi, da bi šli napačno pot v varstvu — pot sodobnega kmetijstva in umetnih ekosistemov, ki temelji na umetnem varstvu in zato ne more razviri mehanizmov samoohranitve.

POPULACIJSKO-GENETSKE RAZISKAVE V NARAVNIH EKOSISTEMIH POTRJUJEJO NAŠE ZNANO PRAVILO: PRAVO VRSTO NA PRAVO RASTIŠČE

V genetiki ni veliko populacijsko-genetskih raziskav iz gozdarstva, so pa zahtevne in zahtevajo razgledanega raziskovalca. Tovrstne različno usmerjene raziskave dajejo veliko pobud za gozdarjevo aplikativno raziskovanje in prakso.

Spremljava recentnih poti v razvoju vegetacije, recimo od pionirskih stadijev vegetacije, prikazujejo, da prevladujejo v začetku vrste in njihove populacije z znatno stopnjo entropije; njihova sposobnost pridobivanja energije je večja, pa tudi stopnja entropije je povečana. Pri klimakasnih razmerah pa so, energijsko gledano, razmere obrnjene. Energijsko „potratnejšim“ kratkotrajnejšim sledijo „energijsko varčnejše“ vrste oz. njihove populacije (Stern, Tigerstedt 1974). Pomembno je spoznanje, da so v naravi v fazi kolonizacije razmere povsem drugačne in zato komajda uporabne za obdobja „klimaksizacije“. Kdor to dvoje zameša, bo hitro prenehal gospodariti. Populacijsko-genetske raziskave opozarjajo: Če človek ne bo s svojimi stremljenji težil k klimaksizaciji, če ne bo varčeval z energijo in mešal pionirske stadije s klimakasnim stanjem, nas bo uničila skupina drugih energijsko bolj prilagojenih vrst. Če pogledamo v gozdarstvo, ugotovimo, da smo večkrat na napačni poti maksimizacije — boleznih vzhoda in zahoda: „Maksimizacija za vsako ceno, namesto teženj k optimiranju (k klimaksizaciji) z nasprotovanjem tistim, ki bi radi porabili že tisto, kar je še nedozorelo.“

Teorija nege, razširjeno pojmovana, temelji med drugim na populacijsko-genetskih izhodiščih, le-ti pa na zakonitostih termodinamike. Učinkovitost ekološko pojmovane nege kaže meriti s količino „nastale“ entropije na enoti „pridelka“ in ne s časom, porabljenim za to enoto. Z drugimi besedami: čim bolj bomo z energijo varčevali in čim manjša bo količina entropije na enoto nekega pridelka, tem uspešnejši bomo. Uspešnost širše pojmovane nege vsega okoli nas in v nas samih pa je odvisna

še od spoštovanja nekaterih dejstev, ki jih poznamo, pa smo jih preveč zanemarjali, na primer:

- Bolj si moramo prizadevati, da bomo pritegnili in ohranili lokalno dano energijo; med drugim z večjo rabo lokalnih, rastiščnih ras in z doslednim spoštovanjem zakonitosti rastišč.
- Težiti moramo k razmeroma klimaksnim združbam in k lokalnim čim bolj naravnim ekosistemom.
- Razvijajmo lokalno prilagojene načine dela po zgledu razvoja kulture preteklosti, katere značilnost je bila: koreninjenje v širše pojmovanem lokalnem rastišču.

Naša narodna kultura, njeni običaji in etična načela so pognali iz lokalnega rastišča in so se z njim organsko zrasli; zato so bili najboljši varuhi narave — lokalno in „globalno“. Gozdarstvo in varstvo v prihodnje ne bo uspešno, če ne bomo prav globalno razmišljali in lokalno ukrepali. V povezavi prihodnjega gozdarstva s koreninami kulture vidim pomembno področje naše ustvarjalnosti.

RAZVOJ ZNANOSTI NAS SILI, DA MOČNEJE KOT ZDAJ RAZVIJAMO CELOSTNO ZASNOVO RAVNANJA Z GOZDOM IN S SORODNIMI EKOSISTEMI

Vsakdanje srečevanje z gozdom nas vse bolj odvrča od redukcionističnega gledanja nanj. Kajti gozda se ne da razdeliti na prafaktorje in ga ponovno sestaviti. Gozd ni seštevek njegovih posameznih delov, temveč celosten pojav in še zmeraj del netehnificirane narave. Nekdo je dal zanimivo prisposodbo za naravo, ki v celoti velja za gozd: Gozd, razstavljen in ponovno zložen, so le kot črke in kot besedila na papirju, in šele novela, za katero je avtor črke uporabil, daje celoto, bistvo, izraznost, življenje in moč. Gozd razpolaga nadalje s čudežno danostjo „organiziranega“ usmerjanja vase in kopičenje biosubstance oz. energije s pomočjo lokalnih ekosistemov v času in prostoru, ob dinamičnem ravnotežju s pomočjo cikličnosti in s funkcijami, ki nimajo nič skupnega z linearnimi procesi. Vsak del gozda deluje samodejno, znotraj večjih sistemov kot „nizkoentropijska“ naravna tvorba. Naraven gozd je entropijsko zdrav sistem. Kot takšnega ga moramo celostno obravnavati v njegovem širšem prostoru. Zato „organsko gozdno gospodarstvo“ ni krilatica, saj temelji na znanstvenih izhodiščih. Organsko gozdno gospodarstvo se ne konča na robu gozda in na vratih gozdnega gospodarstva. Holistično dojetanje dela z gozdom, se mora v prihodnje uveljaviti v vsem našem prostoru, v katerem bomo razvijali kulturo dela z gozdom. Kulturo dela z gozdom in z gozdnato krajino bo mogoče razvijati le ob popolnjenih predstavah o večnamenskem gozdu, v katerem bo zajeta praeksisstenca gozda. Bistvo kulture dela je v zmanjšani entropiji in ob povečani entalpiji. Pri tem pa se ve, da je to zahtevna naloga gozdarstva; — namreč uspešno razviti takšno ravnanje z gozdom, ki bo spoštovalo naravo in njen utrip, obenem pa zmanjševalo človekov pohlep. Sicer pa je takšna naloga privlačna, saj prinaša v današnji čas svežino.

ZUSAMMENFASSUNG

NATURWISSENSCHAFTEN UND WALDWIRTSCHAFT — MORGEN

Den natürlichen Wald zu behalten und die naturgemäße Waldwirtschaft zu entwickeln verlangt nach einer stärkeren Anlehnung an die Grundlagenwissenschaften. Das zweite Gesetz der Thermodynamik unterstützt die Konzeption einer naturgemäßen Waldwirtschaft durch die Anwendung der energiesparenden forstlichen Technologien. Die bisherigen Erfahrungen im Umgang mit dem Wald sagen uns, daß in der Forstwirtschaft die große Unbekannte: die Unvoraussehbarkeit in der Natur mehr als bis jetzt studiert und berücksichtigt werden muß. Es müssen uns die Probleme wie Unstabilität; Evolution, Krisen, Entropie etc. anstatt Kausalität; Determinismus mehr und mehr interessieren. Der Forstmann muß, um nicht den Wald zu verlieren, mit der Natur und mit seinem Walde wieder wie einst den Dialog aufnehmen. Die forstliche Forschung und ihr Unterricht müssen zurück in den Wald um das Kognitive und holistische Denken entwickeln zu können. Die Waldpflege im weiten Sinne des Begriffes, soll zum Grundstein der Waldwirtschaft werden. Maßstab für die erweiterte Waldpflege soll das Verhältnis — *Menge der Entropie / Erzeugniss* werden. Diese soll das gegenwärtige Maßstab für die Produktivität: *Zeitmenge / Erzeugniss* ersetzen.

REFERENCE

- CAPRA, F., 1982. The Turning Point. Wildwood House London.
DAVIES, P., 1986. Gott und die moderne Physik. V. Bartelsmann, München.
GLASSER, R. M. D., 1977. The Body is the Hero. Collins St. Jamas's place London.
HAENSCHKE, F., SCHUSTER, G., 1982. Die Gigantische Verschwendung. Kindler, München.
MLINŠEK, D., 1984. Development und Technology Transfer in Forestry, International Foresters Congress, Canada, Proceedings, Laval University Quebec, 1.
PRIGOGGINA, I., STENGERS, I., 1982. Novi Savez, Globus, Zagreb.
RIFKIN, J., 1982. Entropie Hofmann, Kampe, Hamburg.
STERN, K., 1974. Ökologische Genetik. G. Fischer, Stuttgart.