

Računalniško vrednotenje gozdov

Mitja Cimperšek*

Izvleček

Cimperšek, M.: Računalniško vrednotenje gozdov. *Gozdarski vestnik*, 10/1988. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 8.

Sestavek obravnava vrednotenje gozdov z računalniškim modelom, ki se napaja iz gozdarskega informacijskega sistema.

Najbrž o nobeni stvari pri nas ni bilo toliko različnih mnenj in stališč, pa tudi ne tolikšnih teoretičnih in praktičnih nejasnosti in nestalnosti kot o vrednotenju kmetijskih zemljišč in gozdov. Če si ogledamo samo obrestno mero kot enega izmed najpomembnejših sestavin obrazca za izračun vrednosti določene dobrine, lahko ugotovimo, da temu vprašanju iz idejnih, ideoloških in še kakšnih razlogov nismo nikoli posvečali potrebne pozornosti. Delovni teoriji vrednosti je bila katera koli razlaga obstoja obresti in iz te izpeljana količina kot renta, kapitaliziranje ipd. dolgo časa tuja in nesprejemljiva, če ne celo pregrešna.

Vse do lanskega leta, ko je izšla Metodologija za ugotavljanje vrednosti kmetijskega zemljišča in gozda (Ur. l. SRS 10/1097), nismo imeli zakonskega predpisa, ki bi urejal področje vrednotenja gozdov. Obstajala so samo Navodila o določanju odškodnin za tiste gozdove, skozi katere so bile zgrajene energetske ali prometne komunikacije (5).

Kljub navedenemu predpisu pa ostaja na področju vrednotenja gozdov še naprej dokaj veliko zmede. Sprejeli smo metodologijo o izračunavanju vrednosti gozdov, hkrati pa jim pripisujemo lastnost naravne dobrine (1. člen zakona o gozdovih iz l. 1985). Smo pred absurdom, da so gozdovi naravna dobrina ter hkrati »premoženje«, ki ima svojo vrednost in s tem tudi svojo oceno. Kako slabo bi se pisalo našim gozdovom, če bi bili dobrina brez vrednosti, najbrž ni treba posebej poudarjati. Še slabše bi ravnali z njimi, če bi jih ocenjevali zgolj po vulgarni ekonomski defi-

Synopsis

Cimperšek, M.: Computerized forest evaluation. *Gozdarski vestnik*, No. 10/1988. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 8.

The article deals with the evaluation of forests through the computer model which is supplied with data from the forests information system.

nicii, po kateri ima vsak predmet samo tolikšno vrednost, kolikor družbeno potrebne dela vsebuje. K sreči ta Marxova definicija danes ne velja več niti za pragozdove.

Za izračun vrednosti enodobnih gozdov že od l. 1849 uporabljamo Faustmannovo enačbo, ki je bila najprej namenjena za ugotavljanje največje zemljiške rente. V močno osiromašeni obliki jo je uporabil zakonodajalec v omenjeni Metodologiji. Faustmannovo formulo lahko upravičeno pojmuje kot klasični model za cenitev gozdov. Kapitalizirani trajni čisti donos gozdnega zemljišča je:

$$B = \frac{A + \sum D \cdot 1,0p^{u-1} - C \cdot 1,0p^u - V \cdot (1,0p^u - 1)}{1,0p^u - 1}$$

Pri čemer pomenijo: A = čisti donos v dobi obhodnje

p = obresti

D = čisti donos redčenj

t = perioda od 1 ... do u

C = osnovalni in negovalni stroški

V = režija

u = obhodnja

Brez poglobljene kritične analize vidimo, da ima Faustmannova formula veliko pomanjkljivosti. Temelji na napovedovanju bodočega stanja, stanja donosov in stroškov. Ta vizija pa ni nič drugega kot konvencionalna utvara. Poleg tega obrazec zahteva določeno stalnost, tako pri proizvodnih stroških kot pri vlaganjih. Pri nas pa ni nobene stalnosti. Na eni strani smo priče vse hitrejšemu umiranju gozdov, po drugi pa katastrofalni inflaciji. Tako eno kot drugo bi se moralo odraziti z raz-

* Mag. M. C., dipl. inž. gozd., Gozdno gospodarstvo Celje, Tozd Boč, 63250 Rogaška Slatina, Ulica 14. divizije 19, YU

lično stopnjo obrestovanja. Obrestno obrestni račun pa ima še to slabost, da temelji na neomejeni eksponencialni rasti. Te pa v svetu ni več.

Največja težava pri vzpostavitvi takega modela izvira iz že navedene poenostavitve Faustmannovega obrazca, ki ne upošteva vlaganj v osnovanje in nego. Vrednost gozda mora ležati med stroški osnovanja in donosom zrelega sestoja. V našem primeru pa prihaja do popolnega razkola med kapitaliziranimi stroški za osnovanje in diskontiranimi donosi. Zaradi gojitvenih vložkov se s starostjo hitro povečuje vrednost gozda. Na prehodu iz mladega v star gozd nenadoma močno pade vrednost, ker pri starejšem gozdu ne upoštevamo vloženih gojitvenih del. Kadar prehajajo zasebni gozdovi v družbeno last, opravičujemo znižanje vrednosti gojitvenih del s podružbljanjem virov bioloških vlaganj. Pri obratni poti pa ostaja nemalo odprtih vprašanj. Tu se srečamo z vsemi tistimi nedorečenostmi družbene lastnine, ob katerih kleca in se spotika naš neučinkoviti samoupravni ekonomski sistem.

Vrednost gozda ni pod vplivom tržnih zakonitosti, ker tal ne moremo niti ponujati niti predstavljati. Gozdove vrednotimo z vrsto drugih meril, med katerimi so nekatera povsem abstraktna. V razvitejših deželah je vidna zasnova družbene ekonomike, v kateri zavzema zemljišče kot prvina prostora vse pomembnejše mesto. Na področju gozdarske ekonomike se to odraža v hitrem naraščanju vrednosti zemljišč, ki so po dosedanjih cenitvah imela obrobnejši pomen. Prednost je vseskozi imela lesna zaloga, kar je opazno po zakoreninjenem mišljenju, da le lesna zaloga odločilno vpliva na vrednost gozda – vse ostalo pa naj bi bilo dano od boga.

Vrednotenje gozdnih tal se mora opreti na določene primerjave, ki morajo upoštevati cene kmetijskih zemljišč, proizvodnost in gostoto prebivalcev. Največja nesorazmerja izvirajo iz pretirano visokega vrednotenja kmetijskih zemljišč.

Za dolgoročne naložbe, kakršne so gozdovi, že od nekdaj uporabljamo obrestno mero med 2 in 3%. Naša metodologija enači obrestno mero z odstotkom realne rasti gozda. Verjetno bi bil primernejši tisti odstotek, ki bi slonel na realni rasti vrednosti gozda.

Vsi modeli črpajo podatke iz obsežne gozdarske baze podatkov. Med najbolj razširjenimi podatkovnimi bazami so tablice donosov, razne sortimentne tabele, določila o sto-

rilnosti pri posameznih gozdarskih opravilih, podatki fitocenološkega ali pedološkega kartiranja ter številni drugi, ki so zbrani v ureditvenih načrtih. Vsi ti podatki tvorijo **gozdarski informacijski sistem**, ki je podlaga za oblikovanje različnih računalniških datotek.

Najstarejša datoteka gozdarskih podatkov so tabele donosov. Čeprav imajo mnogo slabosti, so še vedno tista banka podatkov, po katerih posegamo najpogosteje. Tudi v našem modelu se nismo mogli izogniti tem dragocenim in bogatim informacijam. Za izhodišče našega modela smo upoštevali povezanost rastijskih združb z njihovo proizvodnjo. Z empiričnimi izkušnjami smo pripisali bonitetne razrede posameznih drevesnih vrst rastijskim združbam. Pri tem smo zavestno tvegali veliko, vendar neizbežno napako. Donosne tabele so bile namreč sestavljene v povsem drugačnem podnebnem okolju, predvsem na podlagi informacij iz čistih enodobnih gozdov, kakršnih je pri nas malo. V modelu smo uporabili načelo sorazmernosti, čeprav se zavedamo, da prihaja med različnimi drevesnimi vrstami do sinergetskih, alelopatskih in drugih odnosov, ki lahko ugodno ali neugodno vplivajo na razvoj in rast sestojev. Tej napaki pa se še nekaj desetletij ne bomo mogli izogniti, ker je malo verjetnosti, da bodo tako kmalu izdelane tabele za mešane sestoje ali celo za posamezne gozdne združbe. Zato nam preostane ena sama možnost, da ugotovljeno mešanico drevesnih vrst razstavimo tako, kot da je njihov enostavni seštevek.

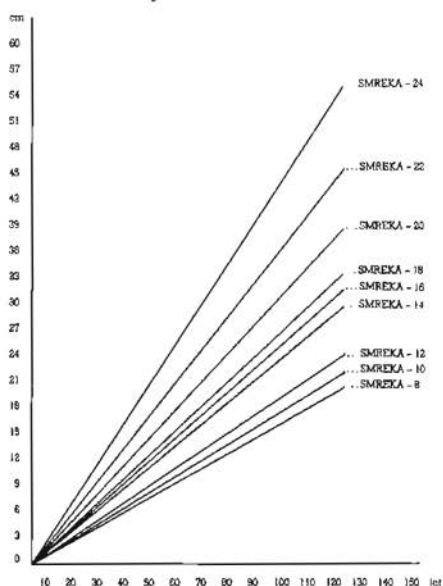
KRATEK OPIS MODELA

Priložena skica prikazuje potek strukturiranega programa, ki je sestavljen iz več samostojnih blokov. Vstavljanju osnovnih podatkov o lastniku, nahajališču gozda in površini sledi vstavljanje rastijskih posebnosti.

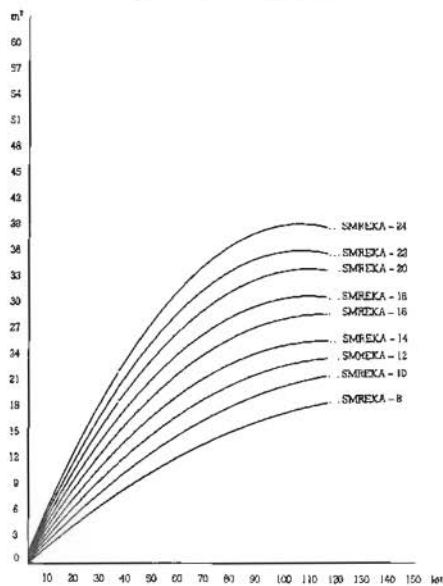
Osnovno ekološko indikacijo opravimo z rastijsko združbo, ki jo še podrobneje opredelimo z rastijskimi posebnostmi. Pri ekološko ozko specializiranih združbah teh dodatnih kazalnikov program ne upošteva.

V nadaljevanju na potek programa vpliva starost gozda. Pri mladem gozdu opravimo izračun vrednosti tako, da kapitaliziramo stroške osnovanja in nege do dobe starosti. Na vrednotenje ima velik vpliv stopnja negovanosti. Vrednostno se močno razlikujeta na-

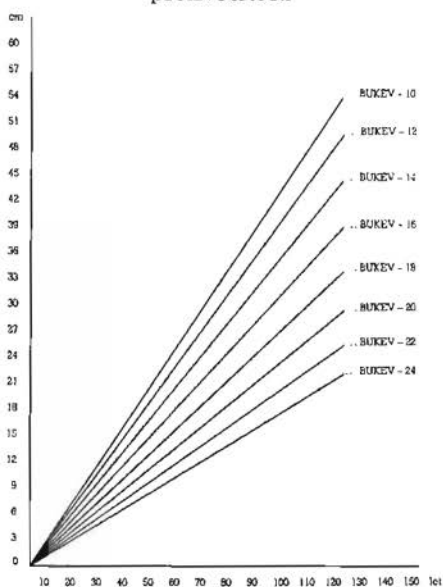
Grafikon 1: Odnos med srednjim sestojnim premerom in starostjo za različne stopnje proizvodnosti



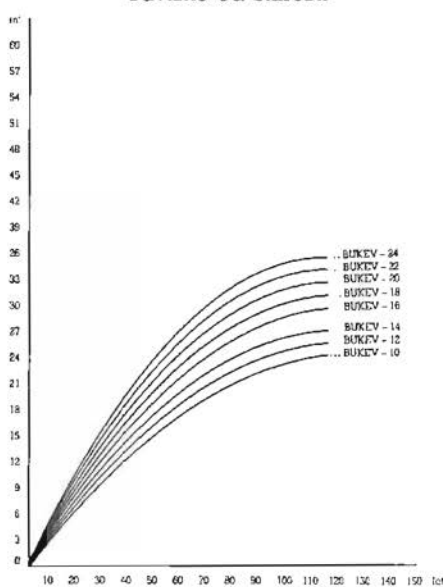
Grafikon 3: Porazdelitev sestojnih temeljnic za različne stopnje proizvodnosti - odvisno od starosti



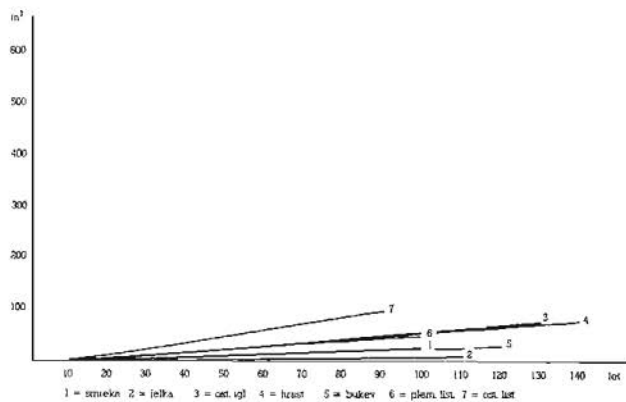
Grafikon 2: Odnos med srednjim sestojnim premerom in starostjo za različne stopnje proizvodnosti



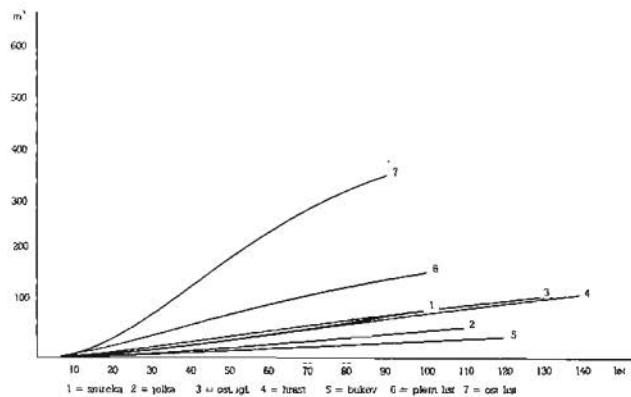
Grafikon 4: Porazdelitev sestojnih temeljnic za različne stopnje proizvodnosti - odvisno od starosti



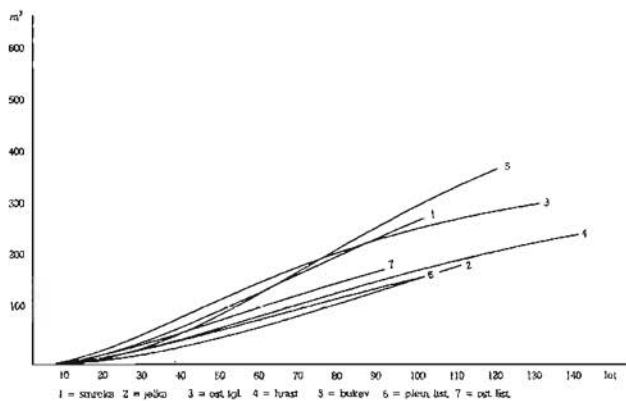
Grafikon 5: Rastlinska združba – Quercu-ostryetum



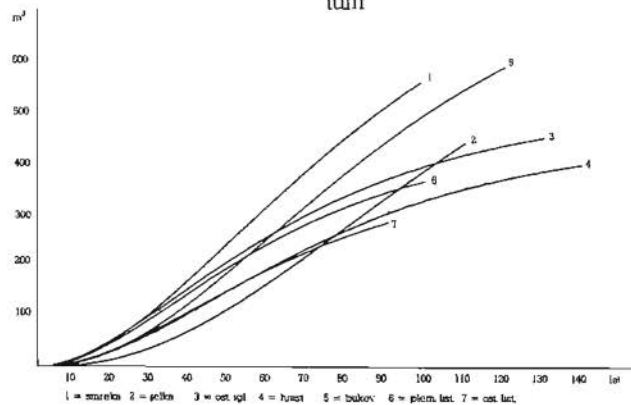
Grafikon 6: Rastlinska združba – Alnetum

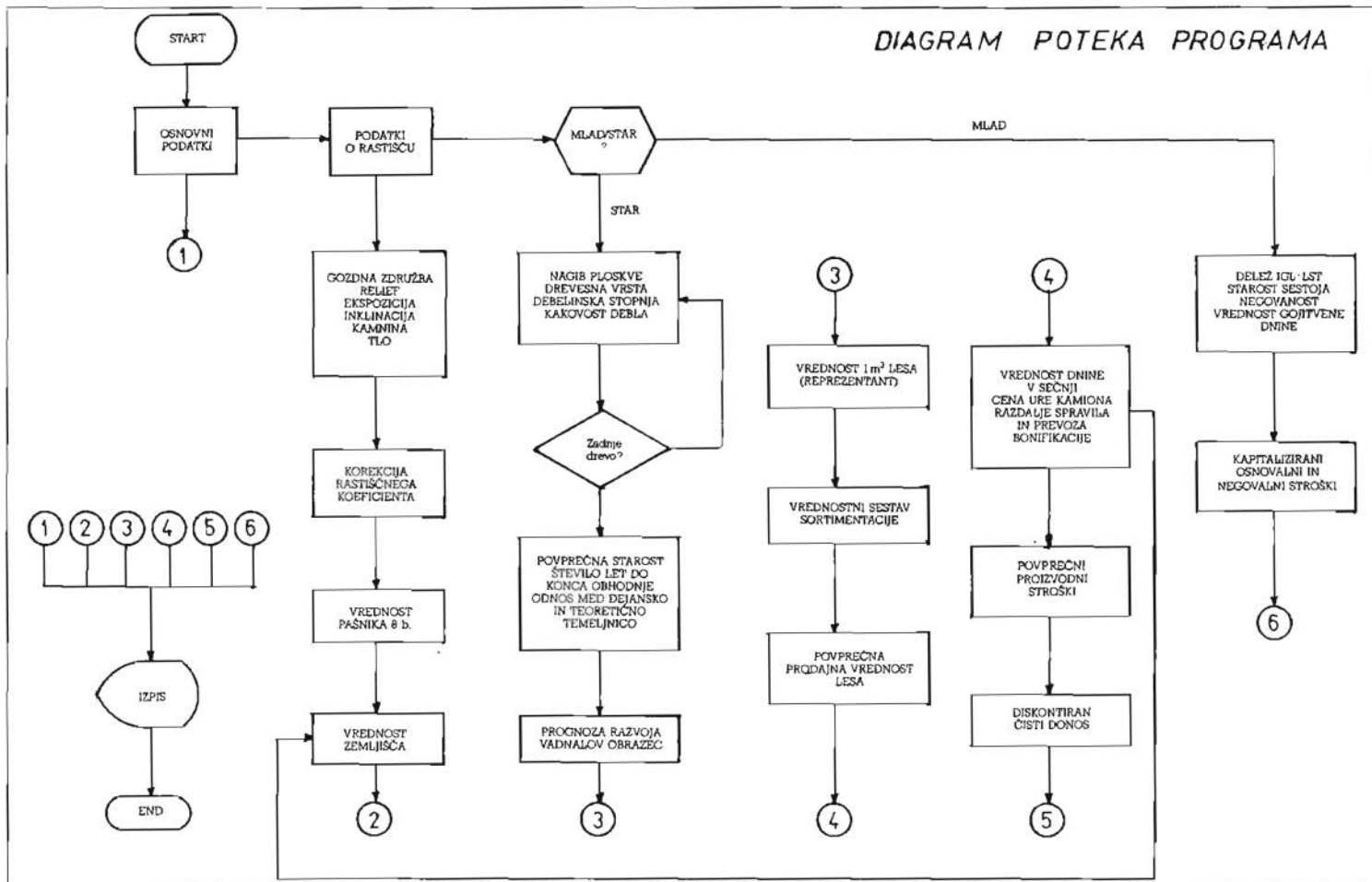


Grafikon 7: Rastlinska združba – Luzulo-fagetum



Grafikon 8: Rastlinska združba – Festuco drymeiae-fagetum





ravni in umetno osnovani sestoje. Kulture zahtevajo veliko več sredstev.

Bolj zapleten je postopek pri starejšem gozdu, pri katerem izhajamo iz vizije bodočega videza sestoja v dobi zrelosti. To smo si zamislili z uporabo Vadalove formule rasti:

$$Y = A \left[1 - \left(1 + \frac{2n-1}{n \cdot p^n} \cdot t^n \right) \cdot e^{-\frac{2n-1}{n \cdot p^n} \cdot t^n} \right]$$

Obrazec je na novo odkrila skupina avtorjev (6), njegovo vsestransko uporabnost pri modeliranju pa je utemeljila Stürnova v svoji disertaciji (5).

Za vsako gozdno združbo smo izračunali parametre za sedem skupin drevesnih vrst (smreka, jelka, ostali iglavci, bukev, hrast, plemeniti in ostali listavci). S temi vrstami lahko zanesljivo zasledujemo razvoj sestoja v vseh gozdnih združbah, ki se pojavljajo na našem področju.

Razvoj sestoja je odvisen od stanja, ki ga ugotovimo z vzorčenjem po Bitterlichu tako, da za vsako drevo ocenjujemo poleg debelinske stopnje tudi kakovost. Iz povprečnih debelin posameznih drevesnih vrst ugotovimo starost sestoja, število let do konca obhodnje in odnos med dejansko in teoretično temeljnico. Med debelino in starostjo obstaja pri večini drevesnih vrst dokaj visoka linearna odvisnost. To smo izrazili z enačbo premice, njene količnike pa smo izračunali z linearno aproksimacijo (graf 1 in 2). Odnos med starostjo in teoretično temeljnico je polinom druge stopnje. Ta krivuljni odnos smo izračunali s polinomialno aproksimacijo (graf 3 in 4).

Tako imamo za vsako rastlinsko združbo 63 parametrov, ki v modelu predstavljajo njeno tablično donosnost. Zaradi bistveno zmanjšane vitalnosti smo posledice onesnaženja upoštevali samo pri jelki. Tako smo vzpostavili popolnoma nov informacijski sistem, v katerem smo povezali rastišče z njegovo proizvodnostjo (graf 5-8).

Na podlagi povprečno doseženega primera v dobi zrelosti izračunamo za vsako skupino drevesnih vrst sortimentacijo (2) in jo ovrednotimo z ocenjeno kakovostjo. Model je zgrajen tako, da potrebuje ceno za en sam reprezentančni sortiment. S tem so že določene vrednosti ostalim sortimentom vseh drevesnih skupin.

Poseben blok vsebuje izračun proizvodnih stroškov, v katerem smo uveljavili normative

panožnega sporazuma. O vrednostni podobi stroškov pa odločata dnina in cena ure kamiona. S tema dvema spremenljivkama smo določili še ostale proizvodne tvorce in končna vrednostna podoba gozda je tako pred nami.

SKLEPI

S padcem cen računalniških čipov l. 1979 so se v kratkem času masovno razširili mikroračunalniki. Splošna uveljavitev računalnikov ni povzročila samo decentralizacije velikih računalniških sistemov, ampak je odprla povsem nove možnosti za reševanje najrazličnejših problemov. Računalnik že davno ni več samo stroj za manipuliranje z informacijami, ampak naprava, ki vse močnejše prodira v naš notranji psihološki svet in naša miselna dogajanja. To ni samo predmet, ki omamlja, ampak naravnost izzivalno pospešuje razmišljanje. Znano je, da računalniki spodbujajo domišljijo, razvijajo kombinatoriko in deloma tudi ustvarjalnost.

Množična uporaba računalnikov je omogočila reševanje problemov s simulacijami. V najširšem pomenu je simulacija posnemanje nekega stvarnega ali tudi zamišljenega sistema. Modeliranje in simulacija sta dva različna postopka. Prvega razumemo kot proces gradnje modela, s katerim bi radi oponašali določen sistem, drugega pa kot delovanje modela oziroma eksperimentiranje z njim. Zaradi številnih prednosti, predvsem pa izredne učinkovitosti, simulacija ni postala samo najpogostejši način reševanja praktičnih operativnih problemov, ampak tudi raziskovalnih.

V sestavku smo predstavili primer reševanja problema z modelom, ki je posegal po prejšnjem znanju in simuliral izvedensko rešitev. Objektivno, natančno in hitro vrednotenje gozdov bo postalo v času vedno večjih škod v gozdovih neizogibno opravilo.

S predstavljenim modelom hitro in brez posebnih priprav ter prilagajanj inflacijskim učinkom izdelamo cenilni elaborat. V njem je upoštevanih več kot sto vplivnih spremenljivk. Vsi podatki so zapisani na dveh straneh, in to v času, ki je navadno krajši od desetih minut.

COMPUTERIZED FOREST EVALUATION

Summary

Computer mass application made possible the solving of problems by means of simulation. Simu-

lation is, in its broadest meaning, the imitation of a real or also of an imaginary system. Modelling and simulation are two different processes. Modelling is understood to be the process of model construction which will imitate a certain system. Simulation, however, means the model operation or experimenting with it. Due to numerous advantages and extreme efficiency, simulation became the most frequent way of solving practical operational as well as research problems.

The article deals with an example of forest evaluation by means of a model which made use of previously acquired knowledge and it simulated a professional solution. Objective, exact and quick evaluation of forests is going to become an unavoidable job in the time of ever increasing forest damage.

The model presented enables a quick drawing up of the estimation paper which need not be prepared in advance or adapted to inflation effects. It comprises over a hundred influential variables. All data are given in two pages and the whole procedure usually lasts less than ten minutes.

VIRI

1. Altman, D.: Osnovi teorije diskretnog modeliranja i simulacije, Ljubljana 1982
2. Cimperšek, M.: Modelna porazdelitev lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih, G. V. 1/1988
3. Friedrich, F.: Zum Aufbau eines neuzeitlichen Informationssystems für die Forstwirtschaft, AFZ 37/1987
4. Harrison, P.: Operational Research, London 1983
5. Winkler, I.: Metodologija določanja odškodnin za škodo, ki nastane zaradi gozdnih presekov pod daljnovodi, Ljubljana 1974
6. Zadnik-Stirn, L., Gašperšič, F., Kotar M., Vadnai A.: Growth functions, IUFRO-Lj. 1986 (poster)
7. Zadnik-Stirn, L.: Matematični model za optimalno upravljanje gozdno gospodarskih območij, Lj. 1986
8. Matematični in statistični programi Hewlett-Packard 67

Oxf.: 946.2

Vtisi s strokovne ekskurzije v ZSSR

1. Uvod

Na željo odbora za ekonomsko-finančna vprašanja pri SZ gozdarstva Slovenije sta SZ gozdarstva in BF VTOZD za gozdarstvo od 17. do 24. septembra priredila strokovno ekskurzijo v Sovjetsko Zvezo. Udeležili so se je delavci gozdnih gospodarstev in gozdarskega inštituta, ki se ukvarjajo s financami, računovodstvom ali planom.

Po vnaprej pripravljenem programu, ki smo ga posredovali ustreznim ustanovam v Sovjetski zvezi, smo želeli spoznati:

- kako gospodarijo z gozdovi, predvsem v zaostrenih ekoloških razmerah,
- kakšna je organizacija gozdarstva na makro- in mikroravni,
- način ugotavljanja finančnih rezultatov v organizacijah, ki gospodarijo z gozdovi,
- način zagotavljanja sredstev za vlaganja v gozdove,
- kadrovske politike in nagrajevanje dela ter
- znanstveno-raziskovalno dejavnost v gozdarstvu.

Da bi čim bolj spoznali probleme gozdarstva, smo si želeli obiskati tudi gozdarske proizvodne, raziskovalne in izobraževalne organizacije.

Kot je navada v Sovjetski zvezi so tudi tokrat oni presodili, na kakšen način in z obiskom katerih ustanov bo mogoče ustreči našim željam. Strokovni program so pripravili v Moskvi in Leningradu.

2. Predstavitev gozdarstva Sovjetske zveze na gozdnogospodarskem komiteju ZSSR

Na zveznem ministrstvu za gozdarstvo nas je sprejel namestnik predsednika (ministra) tov. Vasilij Ivanovič Suhik z načelniki posameznih uprav (znanstveno-tehnične, kadrovske, ekonomske, investicijske in uprave za mednarodno sodelovanje).

Že na začetku smo dobili večino zaželenih informacij, saj so Sovjeti poznali program. Iz uvodnih razlag in odgovorov na zastavljena vprašanja smo razbrali osnovne značilnosti gozdarstva ZSSR:

Od skupaj 22.402.200 km² površine ZSSR približno polovico pokrivajo gozdovi. Celotno področje delijo na več območnih enot in njihovim posebnostim je prilagojen tudi način gospodarjenja z gozdovi. Razlikujejo tri zemljepisna območja:

1. Osrednji gosto naseljeni in dostopni del, kjer imajo gozdovi predvsem proizvodni značaj.