

Perspektiva razvoja računalniške programske opreme za potrebe pridobivanja lesa

Chris B. LEDOUX*, Boštjan KOŠIR**

Izvleček

Ledoux, C. B., Košir, B.: Perspektiva razvoja računalniške programske opreme za potrebe pridobivanja lesa. *Gozdarski vestnik*, št. 3/1989. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 16.

V članku pisca na kratko opisujeta nekatere programske pakete, ki jih uporabljajo v procesu pridobivanja lesa v ZDA. Sledi nekaj izkušenj pri razvoju uporabnega programa za ocenjevanje stroškov spravila lesa z žičnimi žerjavi.

Synopsis

Ledoux, C. B., Košir, B.: Perspective of the software development in timber harvesting process. *Gozdarski vestnik*, No. 3/1989. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 16.

The article offers a brief description of some software packages which have been in use in timber harvesting process in the USA. They are followed by some experiences gained in the development of an application programme for wood skidding cost evaluation by means of mobile tower yarders.

1. UVOD

Računalniki so v gozdarstvu že dlje časa nepogrešljiv pripomoček, posebej še v razvitih državah, kot so ZDA. Njihova uporaba pa je popolnoma odvisna od razvoja programske opreme, ki mora biti prilagojena uporabnikovim zahtevam in znanju. Novo obdobje pri uporabi računalnikov se je začelo, ko so ti postali razmeroma majhni, poceni in zato množični. V zadnjem času smo tako priče razvoju računalniške opreme, ki je napravila več revolucionarnih korakov, ter razvoju kakovostne in specializirane gozdarske programske opreme. V tem sestavku se bomo omejili na nekatere primere programske opreme za potrebe procesa pridobivanja lesa, hkrati pa bomo opisali nekaj izkušenj pri razvijanju uporabnih programov. Ti so največkrat združeni v programske pakete, ki so dostopni uporabnikom ZDA. Pri oblikovanju uporabnih programov ustvarjalcji niso uporabljali enotnega informacijskega sistema, ki bi omogočal enotno zajemanje podatkov o sestojih.

* Dr. L. C. B., inž. gozd., U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Exp. Station, 180 Canfield Street, Morgantown, West Virginia 26505, USA

** Mag. B. K., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU

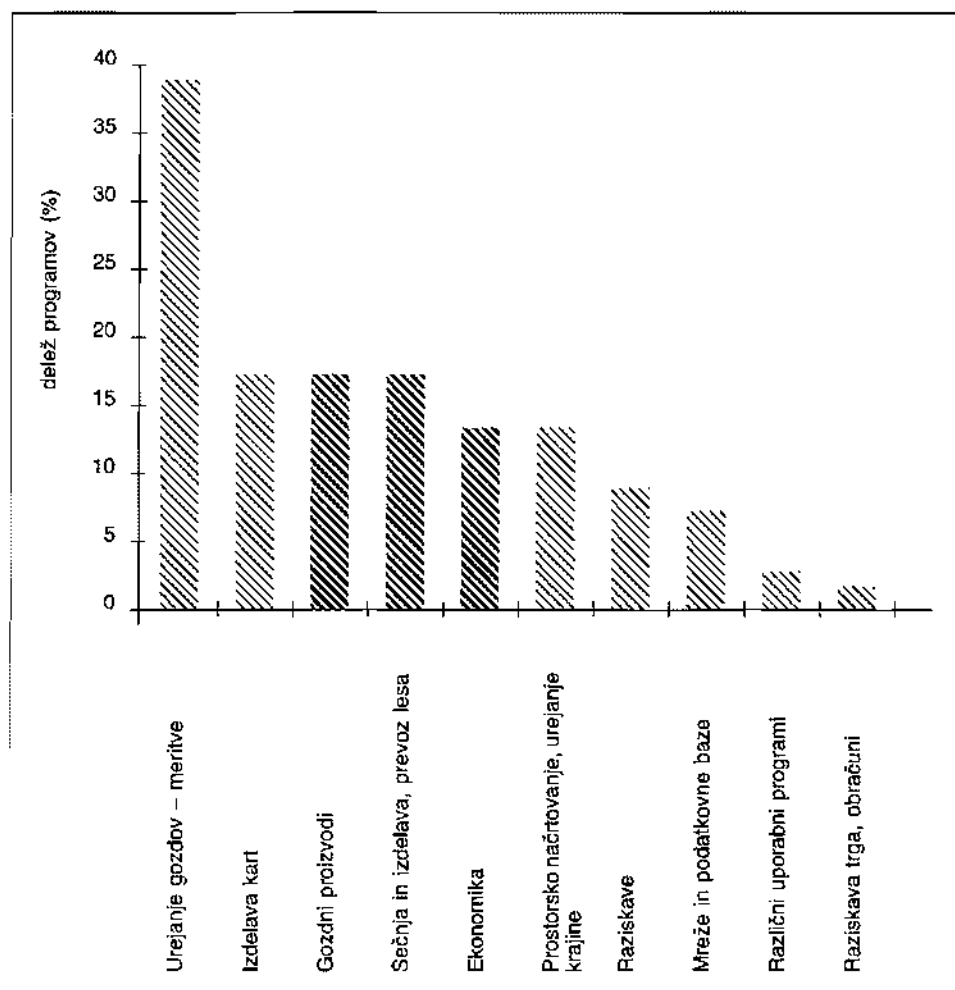
S programi so hoteli pripomoči pri določanju obsega proizvodnje, zalog in obremenitev delovnih sredstev ter nadziranja količine, rokov in stroškov gozdne proizvodnje. Uporaba teh programskih paketov v slovenskem prostoru bi bila zato omejena. Povsem umestna pa bi bila uporaba tistih delov že razvitih programov, ki bi se ujemali z našimi cilji. Na sliki 1 prikazujemo deleže programske opreme za gozdarstvo ZDA leta 1985 (COONEY in dr. 1985).

2. NEKATERI PRIMERI PROGRAMSKIH PAKETOV ZA POTREBE PRIDOBIVANJA LESA V ZDA

Opise programskih paketov smo povzeli deloma po obsežni literaturi s tega področja, deloma pa navajamo tudi lastne izkušnje. Programi so napisani za različne računalnike in trenutno niso vsi prilagojeni za rabo na računalnikih tipa IBM PC-XT/AT.

SURVEY PACKAGE – omogoča projektiranje gozdnih cest z razčlenbo terenskih podatkov (prečni in vzdolžni profil). Program prikaže položaj ceste z vsemi potrebnimi prvimi ter diagrami zemeljskih del.

FOREST PLANNING – ustvari podatkovno bazo sečišč z vsemi podatki, ki so nujni za operativno načrtovanje proizvod-



Slika 1: Področja uporabe programske opreme v gozdarstvu / Fields of application of forestry software

nje, kot so količine lesa, produktivnost in stroški.

LOG PRODUCTION ACCOUNTING – je sistem programov za shranjevanje podatkov in poročanje o proizvodnji lesa po proizvodnih stopnjah in izvajalcih (koope-
rantih). Poročila so lahko dnevna, mesečna ali pa se nanašajo na poljubno izbran časovni razmik.

ENGINEERING UTILITIES – zajema več uporabnih programov za obdelavo terenskih meritev, izračunavanje površin in dolžin.

SKYLINE ANALYSIS – je namenjen projektiranju linij žičnih žerjavov. Podolžne pro-

file lahko vnesemo na podlagi terenskih podatkov ali naravnost iz karte. Pot bre-
mena lahko vizualno razčlenimo na ekranu.

DIGITAL TERRAIN MODEL – omogoča predhodno razčlenbo naših posegov v gozdni prostor, npr. zaradi ugotavljanja estetskih sprememb.

APHTIN – je programski paket, s katerim razčlenjujemo in izboljšujemo naše posege v gozd tako z gospodarskega kot biološko-
tehničnega vidika.

PERSPECTIVE PLOT – omogoča vi-
zualno oblikovanje videza delov gozdne
površine z vidika naših ukrepov v gozdu.
Program lahko uporabljamo pri odločanju

o legi gozdnih cest, tras, žičnih žerjavov, končnih posekov, smučišč, hudourniških pregrad in drugih ukrepov, ki spreminjajo podobo krajine.

MANAGE – spremlja naše posege v gozd po tehnološki in gozdnogojitveni plati. Z njim se odločamo za čas in intenzivnost naših posegov, seveda kar najbolj gospodarno.

PLANS – skupina programov omogoča projektiranje žičnega spravila lesa (različni sistemi), gozdnih cest in vlak, razčlemba digitalnega modela terena, prostorske razporeditve sečišč ter razčlemba stroškov proizvodnje.

THIN – krajši program, s katerim lahko razčlenjujemo dogajanja pri redčenjih sestojev. Spremljamo lahko učinke naših ukrepov z vidika razvoja sestojev in skupne gospodarnosti gozdne proizvodnje. Razčlenimo lahko tudi stroške in vpliv vseh dejavnikov, ki omogočajo boljšo produktivnost dela pri spravilu lesa z žičnicami.

OP-PLAN – je programski paket, ki omogoča načrtovanje gozdne proizvodnje po proizvodnih fazah z vidika stroškov in pomaga pri izbiri najustreznejših možnosti.

Programski paketi, ki tako ali drugače vključujejo zgoraj našete možnosti, so še: **SAWCOST**, **TRKCOST**, **YCOST**, **LOGREPS**, **LOGREPV**, **MACHINER**, **MACHM-S2** in mnogi drugi.

Nekateri izmed naštetih programov s simulacijami (slučajna števila) poiščejo najboljšo rešitev problema, seveda pa je od uporabnika odvisno, katere vhodne prvine bo izbral, to pa je odločilno za izhod simulacije. Programski paketi so nastali na gozdarskih znanstvenih in raziskovalnih ustanovah, vendar so našli pot tudi do uporabnikov v deželi, kjer je smotrnost ukrepanja na prvem mestu. Zahteve uporabnikov po razumljivih in enostavnih programih so zato odločilne pri razvoju novih programskih paketov.

3. RAZVOJ PROGRAMOV ZA RAZČLEMBO SPRAVILA LESA Z ŽIČNICAMI

Na primeru razvoja programa, s katerim lahko razčlenimo stroške pri spravilu lesa

z žičnimi žerjavi, bomo pojasnili nekatere naše izkušnje, za katere menimo, da so pomembne za ugoden odziv uporabnikov programa.

3.1. Zbiranje podatkov

Zbiranje podatkov za sečno-spravilno načrtovanje je drago in zamudno. Za znanstvenika je izziv zadovoljiti tako znanstveno javnost kot tudi uporabnika iz prakse. Zelo pomembno je uglaseno statistično načrtovanje poskusov. Pri proučevanju časov in učinkov moramo pritegniti le dovolj izkušene in motivirane delavske skupine. Uporabiti moramo dejanske gojitvene ukrepe ter gozdnogojitvenim ukrepom prilagojene ter sprejemljive sečno-spravilne metode. Že ob začetku načrtovanja poskusa pa se mora zbiralec podatkov posvetovati tudi s končnim uporabnikom. Izsledki morajo biti primerni za uporabnika iz prakse.

3.2. Izbor spremenljivk

Cilj moramo doseči čim uspešneje in učinkoviteje, zato naj pri meritvah sodeluje tudi čim manj ljudi.

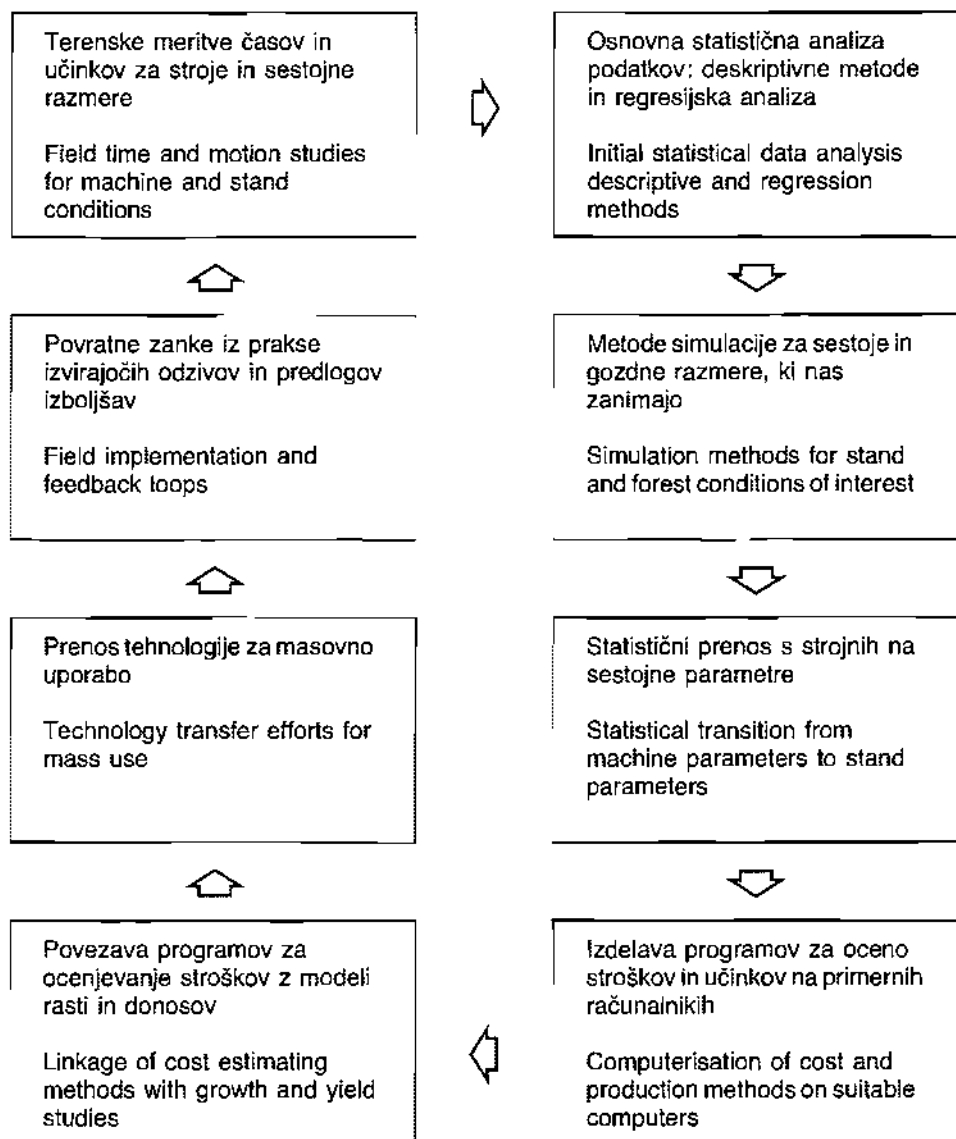
Praktičnemu uporabniku zadostuje, če spozna skupen čas ciklusa. Čase posameznih operacij moramo poznati le, če proučujemo delovanje posameznega stroja in učinkovitost posameznih sestavin (npr. vitez-voziček). Zato izberemo le nekaj najpomembnejših spremenljivk, jim določimo razpon vrednosti in vztrajamo pri natančnih meritvah. Pri žičnih žerjavih je dovolj, če izberemo poševno spravilno razdaljo, razdaljo zbiranja, število kosov v bremenu, velikost bremena, naklon in število delavcev – s tem lahko statistično pojasnimo spremenljivost časov in učinkov. Vpliv naštetih spremenljivk na skupni čas ciklusa zagotavlja dovolj dobro oceno za prakso. Razpon in srednje vrednosti vplivnih spremenljivk zlahka dobimo od uporabnika iz prakse, ki jih poišče v sečno-spravilnih in gozdno-ureditvenih načrtih. Držimo se načela, da pri vsakem stroju iz iste vrste spravila obdržimo iste spremenljivke. Dobro je, če imamo tudi podobna rastišča in primerljive sestojne razmere. Enake spremenljivke in primerljivi sestoji omogočajo lažje in natančnejše primerjave.

3.3. Razvoj programske opreme za sečno-sprailno načrtovanje

Z uporabniki se moramo posvetovati o obliki in vsebini izsledkov in obliki prikaza. Dobro je, če upoštevamo individualnega uporabnika in ne uporabljamo računalnika le za shranjevanje podatkov, razčlemba in obdelave, ampak tudi kot pripomoček pri

nadzoru in odločanju. Vnos podatkov in prikaz izsledkov naj bosta enostavna, izogibati se moramo pretirani zapletenosti. Prenos tehnologij in delovnih metod, posebej če so dobre, moramo opraviti med ljudmi iz prakse. Vsako dobro zamisel čimprej posredujmo uporabnikom. Razvijajmo popolne sečno-transportne pakete, ki omogočajo spremljanje in predvidevanje dogajanj

Slika 2: Ocenjevanje sečno-sprailnih stroškov / Harvesting cost estimator



od sestoja do porabnika lesne surovine. Uporabnik želi imeti oceno stroškov od panja do tovarne in ne le ločenih poročil o sečnji in spravitu. Večina končnih porabnikov nima virov in znanja, da bi povezali vse vrstne, ki so pomembne pri racionalizaciji celotnega proizvodnega procesa.

Uporabnikovo sprejemanje temelji na enostavnosti, zato je pomemben miselni obrat, če si za izhodišče izberemo parametre sestoja in ne trenutno uporabljeni stroj. Načrtujemo v glavnem že v gozdu, in sicer z naslednjimi sestojnimi parametri: sestojni prsni premer, etat in poševna pravilna razdalja. Končni rezultat je uporabnejši, primerljivejši in sprejemljivejši, če se stroški nanašajo na sestojne parametre. Rezultat mora biti preverljiv in ponovljiv. Slika 2 povzema zbiranje in računalniško obravnavo podatkov, prenos rezultatov in povratne zanke pri odnosih, o katerih smo razpravljali.

3.4. Nadaljnji razvoj

Zaželeno je, da so vsi osnovni podatki meritev dobro dokumentirani in shranjeni. Koristno je, če za vsako vrsto strojev uporabljamo iste spremenljivke, pa tudi, če v pokrajini uporabljamo podobne ali enake sestojne parametre. Tako olajšamo raziskave vpliva tehnologij pridobivanja lesa in gozdnogojitvenih ukrepov na razvoj sestojev. Primerjava strojev za alternativne tehnologije in različne sestojne razmere je tako lažja, smiselnejša in natančnejša. Naša vizija je, da bi imeli mrežo (računalniških) ocenjevalcev za proizvodne stroške za več pokrajin, povezanih z modeli rasti in donosov teh pokrajin. Tako bi lahko na PC hitro natančno in poceni opravljali pokrajinske, državne in meddržavne analize. Napočil je čas, ko računalnika ne bi smeli več izkoriščati le za shranjevanje podatkov, obdelavo in analize, ampak tudi za pomoč pri izbiri optimalne poti za doseganje zadanih ciljev.

4. SKLEP

Večanje števila uporabnikov računalnika v gozdni proizvodnji pomeni tudi povečevanje njihovih zahtev po uporabni programski

opremljenosti, ki mora podpirati predvsem praktično uporabo. Večkrat so zelo natančne, vendar zamotane in nepregledne metode manj primerne kot hitre in nekoliko manj natančne ocene, ki temeljijo na manjšem številu vhodnih elementov, vendar omogočajo boljšo preglednost in boljše primerjave med različnimi ukrepi in tehnologijami. V razumnih mejah je računalniku vseeno, s kakšnimi enačbami in koliko spremenljivkami ima opravka, za človeka, ki vhodne elemente pripravlja, uporablja in nadzoruje, pa pomeni vsaka racionalizacija veliko olajšanje.

5. POVZETEK

Paketi računalniških programov, kiso jih razvili v ZDA, omogočajo uporabnikom smotrnejše gospodarjenje z gozdom iz ekološkega in tehnološko-ekonomskega vidika. Na modelih ali s simulacijami lahko preizkušamo učinke naših ukrepov in izberemo tiste, ki so z vseh vidikov najprimernejši. Pri razvijanju programskih paketov se moramo držati načela enostavnosti uporabe, celovitosti zajemanja problemov in primerljivosti v okviru podobne tehnologije in podobnih sestojnih razmer. To storimo lahko s smotnim izborom vplivnih spremenljivk pri proučevanju časov in učinkov strojev, vse primerjave pa se morajo nanašati na sestojne razmere, ki so temeljni okvir poteka gozdne proizvodnje. Uporaba računalnikov bo prav zaživila takrat, ko bomo sposobni opravljati analize, primerjave in racionalizacije tudi na pokrajinskih in meddržavnih ravneh.

PERSPECTIVE OF THE SOFTWARE DEVELOPMENT IN TIMBER HARVESTING PROCESS

Summary

Software packages which have been developed in the USA enable better management of the forest in the ecologic as well as in the technologic-economic sense. The effects of the measures performed can be tested by means of models and simulations. Consequently, those giving the optimal results can be selected. The principles of application simplicity, the wholeness, as regards data embracing and the comparability in the scope of similar technologies and similar forest stand conditions should be observed in software

package developing. This could be performed by a rational selection of variables of influence in the studying of times and machine effects. Furthermore, all comparisons should be related to forest stand conditions, which represent a basic physical framework for the forest production. Only then, when the carrying out of analyses, comparisons and rationalisation is possible also on regional and international levels, the use of computers is going to be made real use of.

LITERATURA IN VIRI

1. Anon. (1987): Software overview; Digital Resource Systems Limited; Nanaimo, British Columbia
2. Baumgas J. E. (1986): APHTIN: A micro-computer Program to Evaluate Multiproduct Utilisation Alternatives for Thinnings in Appalachian Hardwood Stands; USDA Forest Service, NE WV; Morgantown
3. Cooney T. M., Massey J. G. (1985): How to get Forestry Software, Journal of Forestry, 6
4. Cooney T. M. (1986): Dessisions Support Systems, Journal of Forestry, 1
5. Fight E. D., Ledoux C. B., Ortman T. L. (1984): Logging Costs for Management Planning for Young-growth Coast Douglas-fir; USDA, Forest Service, PN Forest Exp. Stat., PNW-176
6. Košir B. (1985): Učinki spravila lesa z večbobsnkimi žičnimi žerjavi s stolpi; Strok. in znan. dela 78, IGLG
7. Košir B. (1988): Učinkovitost večbobsnkega žičnega žerjava Moxy na kratkih razdaljah – primer Selbu; Zbornik gozdarstva in lesarstva 32
8. Ledoux C. B., Butler D. S. (1981): Simulating Cable Thinning in Young-Growth Stands; Forest Sci. 27 (4)
9. Ledoux C. B., Brodie J. D. (1982): Maximizing Financial Yields by Integrating Logging and Silvicultural Techniques; J. of For., nov. 1982
10. Ledoux C. B. (1984): Cable Yarding Residue after Thinning Young Stands; For. Prod. J. 34 (9)
11. Ledoux C. B. (1984): Break-Even Zones for Cable Yarding by Log Size; Symposium on Mountain Logging, WV
12. Ledoux C. B. (1985): Stump-to-Mill Timber Production Cost Equations for Cable Logging Eastern Hardwoods; USDA, Forest Service, NE-566
13. Ledoux C. B. (1986): MANAGE: A Computer program to Estimate Costs and Benefits Associated with Eastern Hardwood Management; USDA Forest Service NE-GTR-112, Morgantown
14. Ledoux C. B., Fight R., D., Ortman T. L. (1986): Stump-to-Truck Cable Logging Cost Equations for Young-Growth Douglas-fir; WJAF 1 (1)
15. Ledoux C. B., Starnes L. W. (1986): Cable Logging Production Rate Equations for Thinning Young-Growth Douglas-Fir; For. Prod. J. 36 (5)
16. Twito R. H., McGaughey R. J. (1984): Computer Aided Timber Harvest Planning, An Example; Mountain Logging Symposium Proc., WW Univeristy

Spravilo

