

Priprema i izrada osnove gospodarenja pomoću elektroničkog računala(URSUM)

Novak, Ninoslav; Falica, Marian; Bokun, Josip

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1987, 3, 195 - 227**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:084278>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-27**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



NINOSLAV NOVAK, MARIJAN FALICA & JOSIP BOKUN

**PRIPREMA I IZRADA
OSNOVE GOSPODARENJA
POMOĆU ELEKTRONIČKOG RAČUNALA
(URSUM)**

**DEVELOPMENT AND COMPUTER BUILDING OF
FOREST MANAGEMENT SYSTEM
(URSUM)**

Prispjelo 30. V. 1986.

Prihvaćeno 14. I. 1987.

Obrazlaže se potreba izgradnje i upotrebe kompjutoniziranog informacijskog sustava u šumarstvu. Ističe se značenje informacijskog podsustava za uređivanje šuma. Daje se postupak definiranja sadržaja za bazu podataka o šumama. Obrađuju se organizacijsko-strojne pretpostavke razvoja projekta za računalnu izradu osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom. Prikazuje se organizacijsko — projektna dokumentacija računalnog programa »URSUM V3.1.«, a ulazni podaci i izlazni rezultati prikazani su prema mjestu nastanka. Navode se organizacijsko — ekonomski efekti upotrebe projekta. Prikazana je logička struktura banke podataka o šumama.

Ključne riječi: uređivanje šuma, kompjutorska obrada podataka, baza podataka

UVOD — INTRODUCTION

Ovaj će rad po svojoj formi, a vrlo vjerojatno i po svom sadržaju pobuditi razne komentare. Jednim dijelom to će biti posljedica novog načina pristupa problematici uređivanja šuma pomoću elektroničkog računala i informatike, a drugim dijelom zbog korištenja novih tehnika rada i suvremenih tehnoloških dostignuća i nastojanja da osiguramo i dokažemo da se ljudski rad općenito, a naročito stručno-rukovodni rad u uređivanju šuma može drugačije koristiti i vrednovati, odnosno da njegovi rezultati osim direktnog imaju novim načinom obrade i čitav niz drugih indirektnih koristi.

U članku se iznose osnovni elementi i temeljni pristup izgradnje informacijskog podsustava uređivanja šuma u okviru izgradnje informacijskog sustava ROŠ »Slavonska šuma« Vinkovci.

Važno je napomenuti da je ovo treća verzija projekta za automatsku obradu podataka u uređivanju šuma (URSUM V 3.1.), od kojih je prva bila zamjena za projekt temeljen na zaštarjelom principu skupne obrade i niže bila operativna, dok su zadnje dvije, a pogotovo ova verzija o kojoj će biti riječ, projektirane na suvremenim principima moderne i efikasne interaktivne elektroničke obrade podataka.

U materijalu će se po logici stvari isprepletati dvije vrlo različite stvari: znanja i tehnike rada iz uređivanja šuma i znanja s vještinama u informatici i kompjutorskoj obradi podataka. Naravno da smo radi razumljivosti u radu težište stavili isključivo na sam pristup uređivanja šuma, odnosno kompjutorskoj obradi osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom i svemu što je s tim u vezi. Međutim, u posebnom dijelu referata kompjutorskom terminologijom i uobičajenom konvencijom dajemo generalni kompjutorski koncept cijelog projekta.

Kao zadnja uvodna napomena važno je istaći da su autori referata kao cilj i svrhu postavili upoznavanje šire šumarske javnosti, a posebno stručnjaka u uređivanju šuma, s novim tehnikama rada koje omogućavaju neslućene mogućnosti korištenja. Osim toga osiguravaju sve u što se kao šumarski stručnjaci, radnici samoupravljači i znanstvenici zalažemo, a to je veća produktivnost, ekonomičnost i efikasnost uz potpunu humanizaciju rada, koja osigurava veći dohodak ne samo ovoj nego i budućim generacijama. Indirektno time se doprinosi stabilizaciji privrede i osigurava daljnji razvoj na svim područjima.

Za zainteresirane stručnjake ističemo još i to da je već završena kompletna korisnička dokumentacija s uputama za korištenje projekta »URSUM V 3.1.«. Time će se osigurati i omogućiti da projekt bude upotrebljiv i raspoloživ u svakoj onoj sredini koja želi povećati efikasnost svoga rada, a smanjiti troškove i vrijeme izrade osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom.

Svakako da autori očekuju principijelnu raspravu o radu jer se kroz zaključke neminovno nameće potreba dalje standardizacije na ovom planu, što je vezano ne samo uz zakonske propise nego i uz daljnji razvoj struke, a posebno svih ostalih djelatnosti u šumarstvu.

POTREBA RAZVOJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ŠUMARSTVA — THE NEED FOR DEVELOPMENT OF FORESTRY INFORMATION SYSTEM

U razvijenijim sredinama od naše primjena informatike u svom elementarnom obliku jednostavne primjene elektroničkih računala za obavljanje rutinsko-manualnih poslova prisutna je već više od dvadeset i pet godina. Viši oblici korištenja elektroničkih računala u izgrađenim organizacijsko-tehničko-kadrovskim sustavima za obradu podataka i produkciju informacija koje osiguravaju brzo i ekonomično postizanje ciljeva ni na zapadu, a ni na istoku nisu više novost nego normalan način za uspješnije obavljanje proizvodnje i vođenje poslovanja.

Kod nas se u društvu poduzimaju prvi početni koraci ne samo u pravcu ovladavanja suvremenom kompjutorskom tehnologijom nego i nastoja-

nje da se preko razvoja i izgradnje kompjutoriziranih informacijskih sustava osigura bolje poslovanje i brži priključak razvijenom svijetu u kojem je takvo ponašanje nužno.

Postajemo sve više i mi u šumarstvu svjesni činjenice da smo sudionici nove, do danas najznačajnije tehnološke revolucije, koja će potpuno izmijeniti ne samo odnose među ljudima nego i odnose u materijalnoj proizvodnji. Šumarstvo kao privredna grana od posebnog društvenog interesa u takvim kretanjima ne smije biti po strani, a ni neopravdano zaostajati; jer osim organizacijskih imamo sve druge pretpostavke brzog priključivanja razvijenijim od nas ne samo kod nas nego i u svijetu.

Da bi se problemu razvoja informacijskog sustava u šumarstvu prišlo sistematski, formiran je u ROŠ »Slavonska šuma« projektni tim s projektnim zadatkom da izgradi i razvije integralni informacijski sustav radne organizacije podržanog automatskom obradom podataka.

Integralnost generalnog upravljačkog informacijskog sustava trebala se postići smislenom integracijom proizvodnog i poslovnog informacijskog podsustava.

Nažalost, ne možemo dublje ulaziti u ovu problematiku, iako bi to bilo nužno, zbog nedovoljnog poznavanja i prisutnosti kompjutorizacije u šumarskim krugovima, a i zbog uvjerenja da se kao struka još dugo nećemo pomaknuti sa zadnjih pozicija u odnosu na druge struke u primjeni kompjutora.

Važno je istaći da smo problemu izgradnje glavnog informacijskog sustava prišli s osnova systemske analize.

Znamo da je prikupljanje podataka u proizvodnji i poslovanju brzo, točno i sveobuhvatno moguće jedino preko pravilnog korištenja elektroničkog računala kao stroja koji osigurava obradu potrebnih podataka. Pritom je organizacija rada nezaobilazan činilac eliminiranja improvizacije na tome planu.

Svakako da pritom vodimo računa i o kvaliteti i o postupku donošenja svih odluka u šumarstvu, jer se samo na osnovi ispravne informacije može uspješno rukovoditi i samoupravlјati, što znači pružiti svakom radniku mogućnost odlučivanja.

Izgradnji integralnog informacijskog sustava ROŠ »Slavonska šuma« pristupilo se s ciljem koji je trebao osigurati:

— Pravovremeno i točno informiranje radnih ljudi o svim važnim pitanjima poslovanja radnih jedinica, osnovne organizacije udruženog rada i radnih organizacija.

— Osiguravanje organima upravljanja, proizvodnje i poslovanja svih potrebnih informacija za donošenje samoupravnih odluka i uspješnih rukovodnih odluka.

— Razvitak primjene systemskog pristupa u rješavanju organizacijskih, ekonomskih i tehničko-tehnoloških problema u primjeni suvremenih metoda operativnog istraživanja i simulacije koje omogućava suvremena informatička oprema.

— Nesmetan funkcionalan i daljnji razvitak organizacije u svim organizacijskim dijelovima.

— Eliminaciju ili reduciranje na najmanju mjeru manualnih metoda obrade podataka.

Neki od navedenih ciljeva već su dostignuti. Na postizavanju drugih radimo, a svjesni smo da još mnogo zajednički moramo raditi i angažirati veći broj stručnjaka da situacija na tom planu bude još bolja.

Idejni koncept izgradnje integralnog informacijskog sustava na principu distribuirane obrade podataka postavljen je strukturalno tako da osigura međusobno funkcionalno povezivanje različitih sustava na više nivoa organiziranosti, ovisno o različitim genezama nastajanja. Sadržaj takva sustava određen je sadržajem pojedinih informacijskih podsustava.

U proizvodnom dijelu koji je sa stručnog stajališta najinteresantniji, ali ne uvijek i najvažniji, lučimo ove podsustave:

1. informacijski podsustav samoupravnog odlučivanja
2. informacijski podsustav uređivanja šuma
3. informacijski podsustav iskorištavanja glavnih šumskih proizvoda
4. informacijski podsustav mehanizacije i transporta
5. informacijski podsustav uzgoja i zaštite šuma
6. informacijski podsustav graditeljstva
7. informacijski podsustav lovstva i sporednih šumskih proizvoda
8. informacijski podsustav rasadničke proizvodnje

Poslovni informacijski podsustavi imaju zadatak da neposrednim prijenosom podataka koji nastaju u proizvodnji osiguraju željeno funkcioniranje cjelokupnog udruženog rada u šumarstvu.

To su:

9. informacijski podsustav plana i analize
10. informacijski podsustav prodaje i nabave
11. informacijski podsustav financija
12. informacijski podsustav knjigovodstva
13. informacijski podsustav radnika u udruženom radu
14. informacijski podsustav pravnih i ostalih poslova
15. informacijski podsustav informatike i obavještanja

Redosljed nabiranja ovih podsustava ne znači ujedno i listu prioriteta i redosljeda izgradnje pojedinih podsustava. Izgradnji takva kompleksnog sustava prišlo se etapno jer obuhvaća organizaciju, kadrove, tehnologiju i financije.

Namjeravali smo cjelokupan posao obaviti u tri logično dimenzionirane etape, tako da dostignuti nivo obrade podataka u jednoj bude organizacijsko-tehničko-kadrovska pretpostavka za početak razvoja i izgradnje naredne etape.

Uvažavajući objektivne okolnosti u kojima živimo, do 1986. godine stvorili smo uvjete za daljnji razvoj i prelaz na više organizacijske oblike i naredne etape razvoja.

INFORMACIJSKI PODSUSTAV UREĐIVANJA ŠUMA — INFORMATION SUB-SYSTEM OF FOREST MANAGEMENT

Citirat ćemo osnovne ciljeve i smjernice izgradnje ovog podsustava onako kako smo ga prije 1979. godine zacrtali u Idejnom projektu (Novak, 1980):

»Ovaj informacijski podsustav čini plansku, tehničku, ekonomsku i organizacijsku osnovicu osnovnih djelatnosti šumarstva. Sastoji se od više segmenata, a evidentira i obrađuje velik broj raznovrsnih podataka od kojih je većina trajno pohranjena u centralnoj bazi podataka. Podaci koje obrađuje su numerički, tekstualni i grafički. Obuhvaća osnovne klasifikacije i šifarske sisteme. Ne predviđa se obrada u realnom vremenu u smislu formiranja pojedinih segmenata, ali je nužno omogućiti desetogodišnje praćenje i ažuriranje u svim načinima obrade. Izgrađuje se po jedinstvenoj metodologiji za sve gospodarske jedinice, tj. sve OOUR-e.«

Dosadašnja iskustva razvoja kompjutorskog informacijskog sustava na našem području u cijelosti potvrđuju ispravnost tako definiranih ciljeva. Međutim, ambicije su u informatičkim krugovima porasle, tako da nastojimo jedan dio obrade osigurati neposredno u realnom vremenu.

Korisnici još nemaju takvih potreba, jednim dijelom zbog nedovoljne kompjutorske pismenosti, a drugim jer tehnička osnovica još u potpunosti ne dopušta takav način rada.

Informacijski podsustav uređivanja šuma ima još jednu vrlo značajnu dimenziju u informatičkog stanovišta. On je trajan izvor podataka koji pune i trajno odsjedaju u proizvodnoj bazi podataka.

Objasnit ćemo vrlo kratko ovaj pojam.

Po definiciji i konvencijama baza podataka je organizacijski skup relevantnih podataka koji osiguravaju postavljene ciljeve osiguranja potrebnih obrada (Srića, 1982).

U šumarstvu kao privrednoj grani, sustavno promatrano, imamo isprepletene procese proizvodnje i poslovanja. Znamo da za planiranje, kontrolu i realizaciju šumarske proizvodnje moramo posjedovati podatke i informacije (podatak i informacija nisu sinonimi) iz četiri naše osnovne djelatnosti: uređivanja, uzgoja, zaštite i iskorišćavanja šuma, pa ako stvaramo uvjete da ti podaci budu tako organizirani da pružaju unakrsnu referencu u funkciji proizvodnje, govorimo o proizvodnoj bazi podataka o šumama, ili samo o bazi podataka o šumama.

Ako su podaci priređeni i arhivirani da osiguravaju kompjutorski pristup, govorimo o kompjutorskoj bazi podataka o šumama. U daljnjem tekstu uvijek ćemo govoriti samo o kompjutorski organiziranim bazama podataka.

Kako se šume i šumska zemljišta u svakom »razdoblju« naše proizvodnje manifestiraju prvo u uređivanju šuma, normalno je da se prvo punjenje baze podataka o šumama izvede na osnovi revidirane ili izrađene osnove gospodarenja određenim oblikom gospodarenja.

Postojanja kompjutorske baze podataka i njena obrada ima neusporedive prednosti nad tradicionalnim tehnikama pohranjivanja i obrade podataka.

U bazi podataka registrirani su svi osnovni podaci o šumama, ali i kompletna kronologija registriranih podataka o proizvodnji i poslovnim događajima.

Sadržaj baze podataka za šumarsku proizvodnju — Contents of forestry data base

Jedan od najvažnijih, najstručnijih, a i najtežih koraka u izgradnji baze podataka jest definiranje veza među elementima njenog sadržaja. No, kako smo u uvodu napomenuli, o tome će biti više riječi u drugom radu vezanom za ovu temu. Za sada ograničavamo izlaganje samo na stvarni sadržaj proizvodne baze podataka, na šumarske djelatnosti u ROŠ »Slavonska šuma«. Na tom je planu zakonskim propisima većina podataka u bazi (barem po količini) već definirana. Pri tome mislimo na »Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova podružja, osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama« (NN, 41/1985).

Tim aktom regulirana je materija koja zadire u samu srž šumske proizvodnje. Definirani su oblik i sadržaj »osnova gospodarenja«, sadržaj je jezgra oko koje se logičnim strukturiranjem aglomeriraju ostali podaci potrebni za ranije navedene informacijske podsustave.

Sa stajališta šumarske tehnologije i zahtjeva informacijskog sistema normalno je da postoji određena slojevitost pri definiranju i pri redosljedu punjenja baze podataka. Iz perspektive sadašnjeg trenutka u dijelu aktivnosti na definiranju i punjenju prvih podataka u bazu treba svakako istaći izvore koji ih sami po sebi stvaraju. Naravno da je to »osnova gospodarenja« gospodarskim jedinicama. I tu raspoložemo s dva načina obuhvata i pripreme podataka za unos u bazu podataka. Prvi je šifriranje podataka u osnovama gospodarenja iz ranijih godina. To je naporan, skup i dugotrajan posao. Potrebno je izraditi šifarnike za cjelokupnu osnovu gospodarenja određenom gospodarskom jedinicom i na osnovi njih šifrirati sve što se u osnovi »može« šifrirati.

Napominjemo da su izrađeni šifarnici opći i da odgovaraju sadržaju i budućim potrebama. Drugi način je priprema podataka za punjenje u bazu posredno putem računarske izrade osnove gospodarenja. U tom smislu izrađen je organizacijsko-programski paket »URSUM« koji omogućuje kompjutorsku obradu podataka za dio informacijskog podsustava uređivanja šuma, a rezultat je kompjutorom izrađena osnova gospodarenja, koja se zatim koristi za inicijalno punjenje tih podataka u bazu, ako za tu gospodarsku jedinicu još ne postoje podaci, ili za ažuriranje postojećih podataka, ako se radi o nekoj novijoj reviziji osnove.

U svakom slučaju, radi se o podacima koji osiguravaju daljnje povećanje broja podataka u bazi i sve potrebne izvještaje.

Podaci općeg značenja — Generally important data

Prema zahtjevima struke u ovu grupu ubrajamo podatke o organizacijskim razinama, pristupnim metodama i svim šifarnicima koji osiguravaju dohvat bilo kojeg podatka u »logičkoj« strukturi podataka.

Organizacijske razine i pristupne metode namjerno izostavljamo i zadržavamo se samo na šifarskim sistemima.

Šifarnici primijenjeni u obradi baze podataka izrađeni su za:

- šumskogospodarsko područje,
- radnu organizaciju,
- OOUR,
- šumarije, poslovne jedinice,
- općine,
- gospodarske jedinice,
- ekološko-gospodarske tipove,
- uređajne razrede,
- vrste drveća,
- vrste sortimenata,
- tarifne nizove,
- uzgojne radove,
- vrste materijala na uzgoju i zaštiti šuma,
- vrste postanka šuma,
- vrste prihoda,
- vrste sječa i smjernice gospodarenja.

Treba spomenuti i druge pomoćne šifarske sisteme koji osiguravaju evidentiranje staničnih prilika, a odnose se na:

- kvalitetu sastojine,
- pedološke prilike,
- sklop,
- raspored stabala,
- razvedenost zemljišta,
- ekspoziciju,
- inklinaciju,
- pokrov zemljišta,
- i, prema potrebi, katastarske općine i katastarske čestice.

Osnovni podaci o šumama — Basic data on forests

U ovu grupu podataka svrstavamo stvaran sadržaj baze podataka koji se odnosi na površine pod šumama kojima gospodarimo. Tu spadaju šifrirani podaci o odsjeku sa svim vezanim podacima prema »gore« i prema »dolje«.

Naravno, podaci prema »gore« hijerarhijski su vezani preko odjela, radilišta, predjela, gospodarske jedinice, općine, šumarije, gospodarstva, područja, pa do granica radne organizacije i šire prema potrebi. Podaci prema »dolje« jesu stvarni operativni podaci u bazi, koji su permanentno podvrgnuti promjenama, jer je šumá živi organizam. Svakako, organizacijske promjene i tu imaju svoj utjecaj. Zasada na ovom stupnju razvoja smatramo da je odsjek sa svojom površinom i svim što sam po sebi predstavlja i što se na njega može i mora povezati osnovna jedinica gospodarenja i osnovni podatak u bazi podataka o šumama. O odsjeku se vode ovi podaci:

- površina,
- način izmjere drveća,
- katastarska općina,
- katastarska čestica,
- ekološko-gospodarski tip šume,
- uređajni razred,
- starost sastojine,
- postanak sastojine,
- sve opisne karakteristike (ekspozicija, inklinacija, nadmorska visina, pedološke prilike, sklop, kvaliteta, prizemno raslinje, klimatske prilike, razvedenost, raspored stabala, dužina privlačenja, otvorenost šume (komunikacije, vlake),
- vrsta drveća,
- tarifni niz za vrstu drveta,
- broj stabala/ha,
- temeljnica/ha,
- srednji promjer sastojine,
- srednja visina sastojine,
- drvena zaliha/ha,
- postotak smjese,
- godišnji tečajni prirast/ha,
- desetogodišnji etat po vrstama/ha (glavni, prethodni),
- smjernice gospodarenja.

U ovom nabrojavanju sadržaja baze podataka o šumama upada u oči da je ona koncipirana tako da s vremenom osigurava računarske revizije osnova gospodarenja. Posebna je pogodnost što se kompjuterski mogu obrađivati sve promjene na odsjeku tokom godine i tokom jednoga desetogodišnjeg razdoblja. Tako se mogu osigurati brze, pouzdane i jeftine informacije za gospodarenje šumama.

Specifični podaci o šumama — Specific data on forests

Na izvjestan način svaki podatak koji se odnosi na posebnosti vezane za odsjek je specifičan. Prije svega tu spadaju podaci o izvršenim planovima sječa, iskorištenoj drvnoj masi, njenoj sortimentnoj strukturi, urodu sjemena itd.

Važnu grupu podataka čine pokazatelji intenziteta, iskorištavanja i uzgajanja šuma. U sadržaj baze podataka ulaze još neki podaci koji su interesantni i terenskom stručnjaku za kontrolu i izvođenje radova, a i za određene kabinetske pripreme svih faza šumarske proizvodnje. Taj dio podataka odnosi se na grafičko izvještavanje u bazi o položaju odsjeka, koordinate, nagibima i svemu onom što je potrebno za bolje planiranje pomoću ekranskog izvještaja, ili putem grafičkog izlaza na sistemskom crtaču (ploteru). Tu očekujemo dodatnu kvalitetu pri korištenju baze podataka, jer se mislimo koristiti trodimenzionalnom projekcijom odsjeka i njegovih karakteristika zajedno sa šumskim pokrovom, a planiramo izlaz u

boji koji još više obogaćuje informacije dobivene iz baze podataka. No, ovaj dio još nije operativan jer nemamo potrebnu strojnu osnovicu za grafički ulaz i izlaz s korištenjem boja.

Interakcija informacijskih podsustava preko baze podataka — Information sub-system interaction through data base

U prethodnom dijelu opisan je stvaran sadržaj baze podataka o šumskoj proizvodnji. Da bi se uspjelo integralno pratiti proizvodnju u šumi, potrebno je osigurati automatsku razmjenu podataka »preko« bazu za sve informacijske podsustave. Time ne mislimo kako će se to brzo i idealno riješiti, ali je sigurno da se standardnim pristupom definiranju veza u bazi postiže potpuna interakcija između proizvodnih podsustava uz minimalnu redundanciju.

Svakako namjeravamo povezati »proizvodnu« i »poslovnu« bazu i ostvariti potpunu interakciju između svih informacijskih podsustava u okviru generalnog informacijskog sustava. Svjesni smo da je to u današnjim uvjetima daleka budućnost i nemamo iluzija da će to biti ostvareno brzo i jeftino. Prepreke su organizacijske, financijske, kadrovske i strojne. Sve što je dosada urađeno na ovom području u ROŠ »Slavonska šuma« polazna je osnovica za razvoj cjelovite izgradnje i korištenja informacijskog sustava.

ORGANIZACIJSKO-STROJNE PRETPOSTAVKE RAZVOJA PROJEKTA URSUM V 3.1. — ORGANIZATIONAL HARDWARE ASSUMPTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE URSUM — PROJECT

Objasniti ćemo prvo kako je nastao akronim ovog projekta. Prvo što treba istaći jest da sve što ovdje pišemo po našem mišljenju još nije završen kompjutorski podsustav za određeni posao, nego samo veći broj njegovih dijelova, elemenata koje tako integrirane promatramo kao projekt. Prema konvenciji usvojenoj u Službi za informacijski sistem i automatsku obradu podataka (IS i AOP) ROŠ »Slavonska šuma« svaki projektirani informacijski sustav ili njegov dio — projekt — dobiva kratki radni ili operativni naziv koji ga u cijelosti karakterizira. URSUM V 3.1. jest operativni naziv za organizacijsko programski paket — projekt — koji prvenstveno služi za efikasnu, brzu, točnu, ekonomičnu, humanu, kompjutorski izrađenu i preko njega trajno korištenu osnovu gospodarenja gospodarskom jedinicom u jednodobnim sastojinama.

Ovo ističemo samo informativno jer je kompletna kompjutorska tehnologija prilagođena takvu radu. Za potrebe gospodarenja raznodobnim šumama bit će potrebno izmijeniti samo neke forme, odnosno sadržaje izlaznih izvještaja i prema dogovoru internu logiku nekih programa. To je još jedan dokaz tvrdnji da se upotrebom elektroničkog računala znatno povećavaju radni ljudski potencijali.

Za početak rada na takvu projektu, koji je morao osigurati gotovo sve prethodno spomenute ciljeve, trebalo je osigurati tri grupe pretpostavki: organizacijske, kadrovske i tehnološke, odnosno steći povjerenje krajnjeg korisnika — stručnjaka za uređivanje šuma.

Organizacijske pretpostavke — Organizational assumptions

Pod organizacijskim pretpostavkama razumijevamo stvaranje povoljne razvojne klime u radnoj sredini u smislu malih, ali značajnih razvojnih koraka uz primjenu suvremenih metoda organizacije i uz upotrebu računala. To znači i osiguranje podrške rukovodstva radne organizacije preko indirektnih i povratnih informacija, odnosno bolje rukovođenje već u samom startu. U toj fazi pripreme projekta strategija nam je bila uvjeravanje u potrebu brzog ustrojstva baze podataka o šumama i rukovodno-poslovnih koristi od nje.

U vezi s tim prišlo se šifriranju — pripremi podataka za kompjutorsku obradu za one gospodarske jedinice čije osnove po planu rada još nisu došle na red za reviziju. To je značilo da smo počeli planski šifrirati podatke za »najmlade« osnove gospodarenja.

Svakome je jasno da je to ne previše težak posao ako se dobro organizira, ali dugotrajan, jer u osnovi gospodarenja ima velik broj raznorodnih relevantnih podataka. Broj osnova koji se tako treba šifrirati iznosio je 1981. godine 72, a ukupna površina pod šumom bila je oko 200 000 ha.

Tada se pokazalo potrebnim, a danas i opravdanim da predložimo, izradimo i testiramo kompjutorski projekt, koji osigurava kompjutorsku izradu osnovne gospodarenja, a indirektno daje podatke koji nam trebaju za korištenje u bazi podataka.

Kadrovske pretpostavke — Technical-technological assumptions

Svaki dobar rukovoditelj zna da su kadrovi osnovni, a nekad i jedini pokretač i garant progresa.

Kadrovski faktor u slučaju koji opisujemo imao je dva momenta. Prvo, to su trebali biti obrazovani radnici sa znanjima iz područja razvoja i izgradnje kompjutorskog informacijskog sustava. Svakako da tu trebamo istaći i njihov broj, neku kritičku masu koja može ponijeti teret razvoja.

Drugo, također značajno, trebalo je povezati ta znanja sa šumarskim znanjima, odnosno znanjima u području uređivanja šuma. U početku to je bilo integrirano u jednoj osobi, a nakon početnih startnih rezultata formirali smo projektni tim koji je veći dio, ali vrlo uspješno, radio kao duet, a u kojem je šumarsku struku reprezentirao taksator, a informatičku struku programer elektroničkog računala. Korisno je podsjetiti se na činjenicu da u takvim uvjetima rada samo natprosječni radnici mogu polučiti natprosječne rezultate.

Tehničko-tehnološke pretpostavke — Hardware-computer interaction

Osnovu suvremeno koncipiranog projekta mora činiti elektroničko računalo. Važno je da takvo računalo može raditi u realnom vremenu, odnosno da je prijateljski naklonjeno korisniku.

Generalnim izvedbenim projektom upravljačkog informacijskog sustava ova radna organizacija šumarstva raspolaže s elektroničkim računalom potrebne procesorske i memorijske snage za prvu etapu razvoja infor-

macijskog sustava. No i na takvu stroju koji je danas i za jugoslavenske prilike malen uspješno smo završili projekt koji se ovdje prezentira. Elektroničko računalo je višekorisničko u smislu da ga interaktivno i istovremeno može upotrebljavati više korisnika. Opremljeno je jakim operativnim sistemom, podržava rad s bazom podataka i osigurava udaljenu komunikaciju. Konfiguracija koju posjedujemo još nema mogućnost pravoga crtačkog (ploterskog) grafičkog izlaza, a nemamo još ni kolormonitor visoke rezolucije. Oprema koja je na udaljenim lokacijama vezana za glavno računalo osigurava distribuirani obuhvat i predobradu podataka.

Interakcija stroja i čovjeka — Hardware-man interaction

Citav projekt URSUM V 3.1. (3.1. označava treću verziju toga projekta s prvim dopunama) osnovan je na logičnoj interakciji između stroja i čovjeka koji se tim strojem koristi uz uvažavanje postupnosti obrade i internih zahtjeva uređivanja šuma onako kako ga tretira naša znanost, odnosno zakonski propisi. Osnovne značajke takva direktnog komuniciranja s računalom su trajna i trenutna povratna veza. To znači da zadatak računalu u obliku traženog rezultata ili podatka, odnosno izvedenog podatka u formi svakog rekapituliranog izvještaja, dobivamo neposredno na ekranu terminala ili računalnom pisaču.

Treba naglasiti da zamišljeni nivo interakcije i povratne veze nije još dostignut, ali svima nam je u interesu napredak u tom pravcu. Pomanjkanje strojeva za unos podataka na terenu u šumi ili mjestu gdje su radnici taksacije smješteni za vrijeme terenskih radova uvelike utječu da još nije uspostavljen očekivani nivo interakcije stručnjaka i stroja. Sve što činimo na tom planu obećava brze pomake prema normalnijim i boljim uvjetima rada. Svjesni smo da vrijeme i ovom prilikom radi u korist modernih i humanih metoda prikupljanja i obrada podataka.

Ne mislimo da treba inzistirati na unosu svih podataka (opisi, smjernice itd.) ako su oni tekstualni i dolaze u velikom broju. Ali ako se na osnovi samo jednog numeričkog unosa dobije kvalitetan povratni podatak bez posrednika i to trenutno, mislimo da osiguravamo veću produktivnost, a i kreativnost stručnjaka jer su njegove umne sposobnosti u tom slučaju znatno multiplicirane.

KORISNIČKA DOKUMENTACIJA PROJEKTA »URSUM« — USER DOCUMENTATION OF THE »URSUM« PROJECT

Cjelokupan koncept projekta URSUM temelji se na jedinstveno vodećoj dokumentaciji kojom se dvojako služimo i u ručnoj i u strojnoj obradi podataka. Osnovni, kompjutoriziranoj obradi podataka prilagođen obrazac za unos velike većine podataka jest obrazac URSUM/U-01 (str. 208).

Za bolje razumijevanje podsjećamo da smo konvencijama u ovom projektu sa slovom »U« označavali obrasce za unos podataka, sa slovom »L« sve vrste izlaznih listinga, slovo »M« označavalo je ulazne maske za obradu, a slovo »E« ekranske maske za unos podataka.

Sve podatke o pojedinom odsjeku unosimo preko istog primjerka ulaznog obrasca »URSUM/U-01«, ali sukcesivno (kako nastaju određene grupe podataka, odnosno kako napreduju terenski ili kabinetski poslovi. Unos podataka omogućen je u četiri logične skupine i u četiri potpuno različita vremenska intervala.

Ovaj rad nije zamišljen kao uputa za korištenje, odnosno priručnik za pripremu podataka u projektu URSUM, pa namjerno ne iznosimo sve detalje primjene i upotrebe podataka, a o svakoj proceduri pripreme podataka govorimo samo načelno.

Prva grupa podataka o odsjeku — First data group on section

Naravno da je odsjek najniža i osnovna jedinica kojom gospodarimo. To je razlog da se podaci za potrebe izrade osnove gospodarenja unose i popunjavanju po toj osnovi. Prva grupa ulaznih podataka koja reprezentira pojedini odsjek ima tri dijela. U prvi dio ove grupe podataka spadaju podaci o činjenicama vezanim za radnike i datume. To su podaci o radnicima koji su opisali odsjek, odnosno vršili terenska mjerenja. Tu upisujemo i podatke o datumu kada je što učinjeno, odnosno tko unosi podatke u kompjutor. Toliko o ovom skupu podataka. Važni su dvojako, upućuju na procedure mogućeg modificiranja podataka, a osiguravaju potpunu dokumentiranost.

Prvi stvarni podaci o odsjeku koji se unose na obrazac u dogovorenoj formi i po pripremljenim šifarnicima su:

- podatak o gospodarskoj jedinici (šifra),
- oznaka odjela,
- oznaka odsjeka,
- površina,
- starost nadstojne etaže,
- predjel (šifra ili naziv),
- dobni razred,
- dužina privlačenja,
- ekspozicija,
- inklinacija,
- nadmorska visina.

Nabrojene podatke unosimo u obrazac samo jednom. Nakon tih »općih« podataka o odsjeku unosimo ili samo označavamo već predstavljene dogovorene šifre o »opisnom« dijelu podataka za odsjek. Opisi se odnose na:

- raspored stabala,
- stanje sastojine,
- kvalitetu sastojine,
- sklop,
- razvedenost zemljišta,
- pokrov zemljišta.

Prikaz tih podataka je krajnje pojednostavljen, što je i vidljivo iz obrasca URSUM/U-01 (str. 208).

Projekt URSUM zasada ne podržava direktnu vezu s premjerom zemljišta i ne crpi još podatke iz katastra. To je razlog što smo u ovoj fazi korištenja, dok još ne postoje kompletni digitalizirani podaci o katastarskim česticama i katastarskim općinama o površini pod šumama kojim gospodarimo, odlučili da indikaciju — šifru geopolitičkih općina za odsjek unosimo u računalo.

Interni pripremljeni šifranik u ovom dijelu obrasca osigurava takav način prikazivanja geopolitičke općine. Zadnja skupina podataka u prvom dijelu upisanih podataka su podaci o terenskoj izmjeri i sve što je s tim u vezi. Tehnika snimanja i direktnog evidentiranja dendrometrijskih podataka na terenu ostaje manje-više ista kao što je pri ručnoj obradi podataka. Naravno da ne mislimo da je to idealno, a daleko smo od toga da i pomišljamo kako je to konačno rješenje. No, u ovom trenutku na današnjem stupnju razvoja struke, proizvodnih snaga i tehničkih sredstava mislimo da je to još uvijek dobro i opravdano.

Svjjesni smo da će univerzalna digitalna promjerka s odgovarajućim procesorom i potrebnom memorijom trajno riješiti problem terenskog obuhvata podataka i kod stojećih stabala i kod izrađene robe, a nezadovoljni smo što to još danas u našim uvjetima nije stvarnost.

Unose se podaci o:

- načinu izmjere dendrometrijskih podataka,
- površini primjerne površine,
- bivšim oznakama sadašnjeg odsjeka,
- starosti podstojne etaže,
- dobnom razredu podstojne etaže.

Izmjera i opis distribucije debljinskih stupnjeva u terenskoj izmjeri obavlja se i nadalje klasično, klupažom stabala i upisivanjem u razne forme manuala.

To je velik nedostatak. Nove metode koje smo najavili eliminirat će i te nedostatke. Iz manuala sređeni podaci upisuju se prema konvenciji u predviđena mjesta obrasca URSUM/U-01, i to:

- šifra vrste drveta,
- frekvencija broja stabala u pojedinom debljinskom stupnju,
- indikacija načina izmjere za dvoslojne sastojine.

Druga grupa podataka o odsjeku — Second data group on section

Nakon što se kompjutorskom obradom dobiju potrebni izlazni podaci u obliku kontrolnih i pomoćnih operativnih izlaznih lista koje osiguravaju nastavak terenskih mjerenja (visine, prirasti) pristupa se unošenju podataka o:

- šifri tarifnog niza za vrstu drveta,
- srednjoj visini stabala za vrstu drveta,
- šifri grupe prirasta za vrstu drveta,
- indikaciji vrste i načina obračuna prihoda,
- kvantificirajuće faktore iz računa prihoda.

U ovoj fazi rada određen je osim šifre tarifnog niza još jedan broj eksternih podataka koji se u ovom dijelu obrasca upisuju. To su:

- oznaka ekološko-gospodarskog tipa,
- oznaka uređajnog razreda,
- stvarna površina odsjeka,
- normalna temeljnica za obje etaže u sastojini.

U drugu grupu podataka za unos, koji se ispunjavaju u kancelariji nakon završenih terenskih uređajnih radova, ulaze ostali elementi potrebni za obračun drvene mase i prirasta, te elementi za izračunavanje visine etaža glavnog i prethodnog prihoda u I/1 uređajnom polurazdoblju. U obračunac se tada upisuje i šifra pripadnosti sastojine uređajnom razredu, te definitivna površina odsjeka.

Kompletiranjem svih traženih elemenata iz prve dvije grupe podataka stvoreni su uvjeti da se nakon njihova unosa u računalo primjenom projekta URSUM izračunaju svi potrebni dendrometrijski elementi koji karakteriziraju jedan odsjek.

U ovoj grupi predloženih rješenja za obračun najveći problem predstavlja izračunavanje visine prethodnog prihoda — prorede na odsjeku. Budući da je gotovo nemoguće postići da se veličina prorede na odsjeku izračuna primjenom neke univerzalne formule, iako to moramo po Pravilniku učiniti, ponudeno je više rješenja za obračun, i to:

A. formulom Klepca $e = m (1 - 1.0/1.0p \times 1) \times 1/q$

B. formulom $e = m \times q$

C. procjenom visina prorede po 1 ha za svaki odsjek na terenu.

Na određivanje visine prorede u jednom odsjeku djeluje čitav niz prosrednih faktora (starost, vrsta drveća, omjer smjese, obrast, ophodnja), od kojih svaki na svoj način utječe kakav će se intenzitet prorede izvesti u konkretnom odsjeku, a da poslije izvršenog zahvata u sastojini ostane najoptimalniji broj i međusobni raspored stabala i odnos vrsta drveća.

A. Formula Klepca donekle uvažava utjecaj navedenih elemenata pri određivanju visine proreda, a realne rezultate daju po vrsti drveća samo u onim sastojinama koje u smjesi imaju sve vrste drveća približno podjednake ophodnje, iste starosti uz stabilničan raspored vrsta.

Veličine $1/q$ — faktore redukcije koje variraju u zavisnosti od vrste drveća, starosti i šumske zajednice uzete su iz prirasno-prinosnih tablica — normala, koje je izradila grupa autora iz Šumarskog instituta Jastrebarsko (Čestár, 1979).

B. Formula $e = m \times q$ može se za određenu vrstu drveća primijeniti u čistim ili mješovitim kulturama, te mješovitim sastojinama u kojima se u smjesi nalazi neka vrsta drveća s kraćom ophodnjom. U ovoj formuli q — redukcijski faktor predstavlja postotak kojim treba da se pomnoži drvena zalih konkretna vrste drveća na odsjeku da bi se dobila visina prorede koja se treba u jednom zahvatu izvaditi iz sastojine.

Veličina ovog planiranog postotka drvne zalihe (u ovom slučaju nazvanog uvjetno q) koju treba odjednom posjeći u sastojini ovisi o vrsti drveta, njenoj starosti i rasporedu stabala ove vrste u odnosu na ostale vrste drveća u smjesi (grupimičan ili stabilmičan).

Za primjenu navedene formule izrađene su tablice postotnih nizova — q faktora po vrstama drveća i starosnim skupinama na osnovi dosadašnjeg iskustva o određivanju visine etata prethodnog prihoda u takvim sastojinama. Pritom se kao pomoćno sredstvo obavezno koriste podaci prethodno izračunatih dendrometrijskih elemenata za konkretan odsjek, broj stabala i distribucija stabala po debljinskoj strukturi, te procjena stanja sastojina na terenu.

Napominjemo da je te dvije spomenute formule za obračun visine prorede moguće u jednom odsjeku istovremeno upotrijebiti, s tim što posebna brojčana indikacija određuje po kojoj će se formuli u nekoj vrsti drveća obračunavati proreda.

C. Budući da operativna ponekad zahtijeva od uređivača da se visina prorede određuje procjenom na terenu za svaki odsjek posebno, ostavljena je mogućnost da se prethodni приход izračunava i na taj način. U tom slučaju posebno formirana komisija predstavnika šumarije i uređivača na osnovi izračunatih dendrometrijskih karakteristika odsjeka, stanja sastojine i dosadašnjih iskustava u tom poslu procjenjuje na terenu visinu etata prethodnog prihoda po 1 ha za svaki odsjek posebno.

Taj se podatak zatim upisuje u računalo i upotrebom posebne indikacije obračunava proreda na odsjeku.

Prema tome sva tri predložena načina obračuna visine prethodnog prihoda, iako s ugrađenim različitim elementima za unos, mogu se istovremeno primijeniti pri obradi jedne gospodarske jedinice.

Opisni podaci za odsjek — Descriptive data on section

U ovu treću grupu podataka spadaju deskriptivni podaci o odsjeku. Pripremaju se na terenu i u kabinetu, a odnose se na:

- opis sastojine na odsjeku,
- smjernice gospodarenja odsjekom.

Taj dio podataka bez transformacija nakon unosa odsjeka na magnetskim medijima direktno se tiska na odgovarajućoj listi (prilog OGP-2).

Treća grupa podataka za unos predstavlja ostali opisni dio odsjeka koji se nije mogao izraziti šifrom i opisne smjernice gospodarenja. U ovom slučaju računalo je služilo samo kao štampač za tiskanje na odgovarajućem OGP obrascu.

Ulazni podaci o zaduženju na odsjeku — Input data on section duties

To je zadnja grupa podataka koja se preko obrasca URSUM/U-01 unosi u elektroničko računalo.

Tu treba ubrojiti podatke o kvantificiranim veličinama vezanim za uzgoj i zaštitu na odsjeku i projekciju očekivanog etata u narednom polurazdoblju i razdoblju.

Treba reći da projekt URSUM podržava još jednu vrstu unosa u ovom dijelu. Ako je radi bilo kojeg razloga potrebno drugačije odrediti etat prorede, dana je mogućnost da se ručno izračunate veličine etata prorede, pripremljene na potrebnom obrascu za svaku vrstu drveta u ovoj fazi rada, unesu u računalo. U tom slučaju to su podaci o visini prorede u kubnim metrima po hektaru.

Četvrta grupa podataka predstavlja već izračunate veličine glavnog i prethodnog prihoda za I/1 uređajno polurazdoblje, uz koje se kao dopuna unose prethodno ručno izračunati podaci o visinama etata glavnog prihoda za I/2 ili II. razdoblje, ukoliko je taj odsjek ušao u kalkulaciju za sječu u ova dva uređajna razdoblja, te numerički i opisni podaci šumskouzgojnih radova, ukoliko su predviđeni u odsjeku za idućih 10 godina važnosti osnove gospodarenja.

Svi navedeni podaci služe za ispis obrasca OGP — 2, koji je time sadržajno u potpunosti kompletiran i kao takav pripremljen za uvez u osnovu gospodarenja.

Za sve ulazne podatke postoje po grupama određene kontrolne i izlazne liste na kojima se prije ispisa u odgovarajuće obrasce kontrolira unos i primjena logičnosti izračunatih podataka te ispravci, ukoliko za to postoji potreba.

Ispis obrasca OGP — 1, OGP — 7, koji čine sastavni dio osnove gospodarenja, obavlja se tek nakon svih izvršenih ispravaka prije i poslije komisijskog pregleda osnove, čime je praktično završen proces obrade tog dijela osnove gospodarenja na računalu.

Kada se etat prorede obračunava eksterno (ručno), osigurano je da u sve izvedene rekapitulacije direktno ulaze takvi podaci.

IZLAZNI REZULTATI PROJEKTA URSUM — OUTPUT RESULTS

Kao kod svakog smislenoga stvaralačkog napora nastojali smo da i izlazni rezultati projekta URSUM budu najdirektnije vezani za postizanje ciljne funkcije, zadovoljavanje potreba u uređivanju šuma i ostalim šumarskim potrebama.

Izlazne rezultate slobodnom podjelom možemo lučiti u tri skupine.

Pomoćne izlazne liste — Auxiliary output lists

U ovu grupu izlaznih kompjutorskih lista ubrajamo veću grupu izvještaja koji osiguravaju dodatne formalne i logičke kontrole. To su kompjutorske liste koje nisu sastavni dio Pravilnikom propisanog sadržaja osnove gospodarenja gospodarskom jedinicom.

U toj su skupini kontrolne liste za provjeru ispravnosti unosa svih eksternih podataka u računalo. Upozoravamo i na grupu pomoćnih kompjutorskih

torskih lista koje sadrže proračunate podatke o broju stabala, drvnjoj masi, etatima i ostalom što je taksatoru potrebno tokom kancelarijskog ili terenškog posla, a moguće je dobiti kompjutorskim obračunom.

U ovu grupu dolaze i razni popisi odsjeka i drugi izvještaji prema raznim kriterijima starosti, smjese, obrasta, vrstama drveća, uređajnom razredu itd.

Glavne izlazne liste — Main output lists

Ovaj podnaslov treba shvatiti uvjetno. Tu ubrajamo kompjutorske liste koje su sastavni dio uvezane osnove gospodarenja, a dobivene su kompjutorskom obradom, odnosno samo kompjutorskim unošenjem podataka. To su:

- iskazi površina (OGP — 1),
- kompletna lista o odsjeku (OGP — 2),
- tabela dobrih razreda (OGP — 4)
sa svim rekapitulacijama uređajnog razreda po općinama i šumarijama uz sve popise odsjeka,
- osnova sječa glavnog prihoda (OGP — 6)
s rekapitulacijom i popisima,
- osnova sječa prethodnog prihoda (OGP — 7)
s rekapitulacijom po uređajnom razredu, općinama i šumarijama uz sve potrebne popise odsjeka.

U pripremi su programi koji osiguravaju obradom ili prijepisom kompjutorsku izradu:

- iskaz etata po sortimentima u I/1 (OGP — 9),
- popis šumskouzgojnih radova (OGP — 10).

Još jednom skrećemo pažnju na činjenicu da je projekt URSUM koncipiran tako da osigurava automatsko dobivanje svih izvedenih podataka kao što su razni popisi po raznim obilježjima, odnosno svaku potrebnu unakrsnu referenciju podataka. To su granice određene samo maštom, ali je stručni rad u informatičkom smislu zastupljen velikim brojem radnikodana.

Podaci na kompjutorskim medijima — Computer data

Ističemo da je projektom organizacijom osigurano pohranjivanje podataka iz osnove gospodarenja na odgovarajućim magnetskim medijima.

Koristi od takva arhiviranja i naknadne kompjutorske obrade već smo obrazložili.

Treba još osigurati da se taj dio podataka i postupci za njihovo pohranjivanje standardiziraju na višem organizacijskom nivou da bi se polučivale i druge društvene koristi i osiguralo povezivanje s drugim informacijskim sustavima okruženja.

ORGANIZACIJSKO-TEHNOLOŠKO-EKONOMSKE PREDNOSTI — ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPECTS

Projektom »URSUM« obradili smo za tri godine petnaest gospodarskih jedinica. Na osnovi tog iskustva pokušat ćemo obrazložiti do kakvih smo saznanja došli upotrebljavajući ovaj projekt.

Obrazac ulaznih podataka za projekt URSUM služi kao osnovni obrazac u kojeg se unose svi opisni i dendrometrijski podaci karakteristični za jedan odsjek. To znači da se na jednom mjestu akumuliraju svi podaci unosa, što pojednostavljuje proces praćenja, kontrole i eventualnih ispravaka u bilo kojoj grupi podataka unosa.

Prva grupa podataka u obrascu ispunjava se na terenu, a zatim bez obzira na redoslijed odsjeka i broj ispunjenih obrazaca unosi u kompjutor. Posao unosa obavlja pomoćno administrativno osoblje (daktilografi), koje je dotada prepisivalo osnove, tako da nije potrebno zapošljavati poseban stručni kadar za to. Nakon unosa ove grupe odsjeka ispisuje se prva pomoćna izlazna lista s obračunatim veličinama temeljnica i broja stabala po 1 ha za svaki uneseni odsjek i dostavlja uređivaču. Izlazna lista pomaže uređivaču da na osnovi izračunatih dendrometrijskih veličina, dok je još na terenu, ustanovi eventualne grube pogreške kod premjera drvene mase na odsjeku i izvrši ponovni premjer, ukoliko to nije moguće na drugi način ispraviti. Istovremeno distribucija izračunatih temeljnica po debljinskim stupnjevima služi za određivanje u kojem će se debljinskom stupnju za određenu vrstu drveća mjeriti stabilne visine.

Dosada se obračunavanje srednje temeljnice na odsjeku radilo ručno, što je uvelike produžavalo kancelarijski dio posla uređivaču dok je još bio na terenu.

Prva je grupa podataka po masi upisanih elemenata najbrojnija i kao takva zahtijeva najviše vremena za unos i kasnije za kontrolu unosa. Velike vremenske uštede postižu se ako se svi ti podaci unesu u računalo dok je ekipa još na terenu, jer time uređivaču kasnije u kancelariji ostaje mnogo više vremena za kreativniji dio posla na izradi osnove gospodarenja. Naravno, sve to zavisi od stupnja ažurnosti ekipe na terenu i radnih navika ljudi da uz svakodnevni terenski dio zadatka kompletiraju odmah i onaj dio obrasca koji se odnosi na prijepis dendrometrijskih elemenata iz terenskog manuala premjera mase.

Druga grupa podataka koja se ispunjava u kancelariji ima u svom sadržaju dio elemenata neophodnih za obračun drvene zalihe i prirasta na odsjeku i grupu elemenata kojima se reguliraju buduće smjernice gospodarenja na tom odsjeku. Tada se određuje pripadnost odsjeka uređajnom razredu, te vrsta i visina sječivog prihoda u odsjeku za naredno 10-godišnje razdoblje.

Ovdje je posebno značajan problem određivanja visine prethodnog prihoda. Uređivaču stoji na raspolaganju, kako smo već naveli, nekoliko mogućnosti za obračun ovog prihoda. On pritom mora na osnovi vlastitog iskustva i dendrometrijskih elemenata koji mu stoje u tom momentu na raspolaganju te stanja sastojine odlučiti koju će od predloženih formula, odnosno metoda upotrijebiti za obračun prethodnog prihoda posebno za

svaki odsjek, pa i vrstu drveća unutar odsjeka. Spomenuli smo već da ni jedna empirijska formula ne može poslužiti kao univerzalno rješenje za određivanje visine prethodnog prihoda na odsjeku.

Korištenjem dviju predloženih formula za obračun etata prorode uz uvažavanje specifičnosti svakog odsjeka dobili smo prilikom obrade podataka nakon prvog unosa i ispisa potrebnih elemenata oko 50—60% logičnih rezultata prema dosada poznatim uređivačkim kriterijima.

Ostali izračunati podaci o visinama proroda bili su ili previsoki ili preniski u odnosu na očekivanu procjenu na terenu. Gotovo u pravilu najlogičniji rezultati dobiveni su kod srednjodobnih i starijih sastojina, dok su za mlade sastojine rezultati obračuna bili obično preniski.

Najveći utjecaj na intenzitet prorode u primjeni tih formula ima određivanje visine $1/q$ ili q — redukcijskih faktora, pa bi se tom problemu morala posvetiti najveća pažnja u daljem istraživanju oko iznalaženja najrealnije i najtočnije metode za izračunavanje visine prethodnog prihoda.

Naravno, sada je prilikom ispravljanja ovih nelogičnih rezultata izračunatih proroda presudno subjektivno mišljenje uređivača, koji prema svom stručnom ubjedenju i procjeni stanja sastojine na terenu mijenja redukcijske faktore, pa i vrste formule za obračun prorode, da bi dobio na kraju željenu visinu prethodnog prihoda na tom odsjeku.

Nakon unosa prve i druge grupe podataka u računalo ispisuje se odgovarajuća izlazna kontrolna lista, koja u svom sadržaju ima uz ostalo i obračunate sve numeričke dendrometrijske elemente, koje nalazimo u obrascu OGP-2 u određenom odsjeku.

Ta kontrolna lista pruža mogućnost uređivaču da vrlo brzo i lako kontrolira logičnost svih obračunatih podataka, a da ih po potrebi ručno korigira prije konačnog ispisa na kompjutorskoj obradi prilagođenim obrascima OGP.

Koje su postignute prednosti upotrebe projekta URSUM u odnosu na dosadašnji program?

Prvi pokušaj obrade podataka za izradu osnove gospodarenja u SR Hrvatskoj datiraju još iz 1969. godine.

Tada je na nivou Općeg udruženja šumarstva SRH potekla inicijativa o izradi jednog programa za obradu dendrometrijskih podataka na elektroničkom računalu.

Iste godine takav program je izrađen uz pomoć stručnjaka iz SR Slovenije. Oni su kao koncept upotrebljavali svoj vlastiti program, koji je bio već provjeren u praksi i modificiran prema propisima tada važećeg Pravilnika za izradu osnova gospodarenja u našoj Republici. Ubrzo zatim 1970. godine dr. Đ u r o K o v a č i ć je uz suradnju stručnjaka za programiranje izradio program za obradu dendrometrijskih podataka, koji je s vremenom doživio nekoliko modifikacija i znatnih poboljšanja. Danas se njime služe gotovo sve službe za uređivanje šuma u SR Hrvatskoj.

U svojoj zadnjoj varijanti taj program osim kompletne obrade dendrometrijskih elemenata regulira unos dijela opisa sadržaja i štampanje izračunatih ostalih podataka u OGP-2 obrascu osnove gospodarenja. Služba za uređivanje šuma ROŠ »Slavonska šuma« također se koristila tim programom za izradu svojih osnova gospodarenja sve do 1983. godine.

Službi za uređivanje šuma ukazala se pritom prilika da u zajednici sa stručnjacima Službe za IS i AOP pokušaju usavršiti i proširiti što više postojeće programe za obradu dendrometrijskih podataka, te da do kraja iskoristi mogućnosti elektroničkog računala u izradi osnove gospodarenja.

Kao rezultat te suradnje nastao je projekt »URSUM« koji je predviđen za obradu osnove gospodarenja jednodobnih šuma. Osim te glavne funkcije, zbog koje je spomenuti projekt i izrađen, primjenom zajedničkih šifranika većeg dijela dendrometrijskih i opisanih elemenata za izradu osnove gospodarenja stvoreni su i uvjeti za formiranje centralne baze podataka, koja će zbog primjene jedinstvene terminologije obrade moći pružiti značajne koristi u daljnjem razvoju podsustava uređivanje šuma.

Smatramo da će se značenje takve baze podataka potvrditi već nakon izrade drugog projekta za uređivanje šuma, tj. programa za izradu šumskogospodarskih osnova područja.

1. Obradom grupe osnova gospodarenja u proljeće 1984. god. primjenom ovog projekta nismo dobili mnogo na vremenu iz prostog razloga što smo tokom realizacije gotovo svih faza obrade vršili određene izmjene i dopune pojedinih programa koji čine sastavni dio projekta. Svaka takva promjena zahtijevala je nove kontrolne testove, pri čemu je izgubljeno dosta vremena na provjeri točnosti i logičnosti izračunatih rezultata obrade.

Stvarne uštede na vremenu posebno u kancelariji postale su znatno evidentnije tokom priprema podataka za obradu grupe osnova gospodarenja iz ciklusa 1984/85. godine.

Izostalo je više obračuna podataka koji su dotada rađeni ručnim putem i kao takvi bili su opterećeni mogućnošću stvaranja niza manjih ili većih grešaka, što je obračunom na računalu otklonjeno.

To su bili ovi ručni obračuni:

— Izračunavanje površinskog udjela po vrstama drveća u svakom dobnom razredu zadane rekapitulacije na osnovi udjela zalihe pojedine vrste drveća u ukupnoj drvnj zalihi dobnog razreda.

— Izračunavanje visine etaata glavnog i prethodnog prihoda u I/1 polurazdoblju za svaki odsjek zasebno i rekapituliranje po kolonama određenim u za to propisanim obrascima i sve to opet po uređajnim razredima, upravnim općinama i za čitavu gospodarsku jedinicu.

— Izrada popisa odsjeka glavnog i prethodnog prihoda s propisanim veličinama sječivog etaata u I/1 polurazdoblju za čitavu gospodarsku jedinicu.

2. Postojanje Službe za IS i AOP u našoj radnoj organizaciji pruža mogućnost uređivaču da i dalje u zajednici sa stručnjacima za informatiku i programiranje aktivno sudjeluje u svim dopunama i izmjenama postojećeg projekta ukoliko se za to ukaže potreba. Uporedo s tim mijenjat će se postupno i dugogodišnje navike i metode u prikupljanju dendrometrijskih podataka na terenu, a prihvaćanjem novih saznanja o mogućnostima informatike i elektroničke u šumarstvu moći ćemo stručnjake bolje animirati za kompleksniju primjenu računala u praksi.

3. Nakon obrade osnove gospodarenja na računalu trajno se pohranjuju podaci u bazi podataka sve do kraja njene važnosti i nema više potrebe za naknadnim unosom radi kompletiranja baze.

Tab. 1. Primjer kontrolne kompjutorske liste — Sample computer control printout

SIŠO SLATJUNKA ŽUMA-RZIZ
 SLUŽBA ZA UREĐIVANJE ŠUMA - AOP
 O D S J E K 2 / 6
 OPHODNJAŠ 100 G POVRŠINAŠ 9.11 HA STAROSTI 131 GOD-DOB RAZREDI 7 BUNARIJAŠ ORIŠVAČ
 ESTI MAŠIN IZMJERE: TOTALNA KLUPAZA KOR.FAKTORI 0.000 NORM.TEMELJ. 26.25 OBRAŠT: 0.6 OPCIJAŠ SLAVONSKI BR00

6 JI.MLADA VOŠICA - PLAVICA STRA 2

VRŠTA DRVETA	NR.KIT	CER	HR.MED	BUKVA	GRAB	D.VOŠE	OTL	8	9	10	JUKUPNO
TARIFA	086	092	JDU	068	177	194	194				
SAJESA PO MASI	11.52	15.03	8.80	58.10	3.64	7.00	1.85	0.00	0.00	0.00	100.00
TEMELJNICA HA	2.10	2.13	2.62	8.11	0.08	0.20	0.38	0.00	0.00	0.00	16.23
SREBNI PROMJER CM	27.72	25.86	22.56	26.42	16.19	13.74	14.10	0.00	0.00	0.00	22.99
PRIRAST HA HA	0.37	0.53	0.22	1.83	0.13	0.05	0.16	0.00	0.00	0.00	3.50
UKUP.GOD.TEC.PRIRAST	3.36	4.86	2.04	16.70	1.19	0.44	1.49	0.00	0.00	0.00	30.04
PRIRAST U POSTOTKU	1.78	1.97	1.41	1.75	2.00	2.67	4.78	0.00	0.00	0.00	1.63
UŠEŠTEP. ŽEŠ.RAZ.	BROJ STABALA PO VRŠTAMA NA 1 HA										
12.5	5	8	15	34	17	3	18	0	0	0	100
17.5	1	8	12	18	52	4	1	0	0	0	52
22.5	5	5	11	12	4	3	4	22	0	0	39
27.5	2	10	11	9	20	11	1	0	0	0	52
32.5	4	0	5	9	25	5	0	1	0	0	74
37.5	3	7	4	9	8	0	0	0	0	0	24
42.5	2	1	1	8	0	0	0	0	0	0	18
47.5	4	3	2	5	13	0	0	0	0	0	12
52.5	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	8
57.5	5	0	1	0	7	0	0	0	0	0	20
62.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
67.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
72.5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
77.5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
JUKUPNO	30	55	56	114	50	9	25	0	0	0	297
DOB.RAZ.	DRVNA MASA NA HEKTARU PO VRŠTAMA										
1	0.89	1.92	1.91	6.14	3.26	1.24	2.66	0.00	0.00	0.00	18.02
2	4.05	6.21	5.23	11.18	2.49	0.42	0.58	0.00	0.00	0.00	50.36
3	7.20	11.70	5.55	19.91	0.80	0.13	0.10	0.00	0.00	0.00	44.88
4	5.33	5.95	1.90	28.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.69
5	1.90	2.78	1.00	25.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.85
6	1.29	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.70
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60
JUKUPNO	20.73	27.00	13.86	104.73	6.55	1.79	5.34	0.00	0.00	0.00	180.08
DOB.RAZ.	UŠEŠTEP. DRVNA MASA PO VRŠTAMA U %										
1	0.00	1.16	1.72	55.96	29.72	11.32	24.24	0.00	0.00	0.00	164.20
2	30.88	36.50	49.49	101.38	22.05	5.01	5.30	0.00	0.00	0.00	278.34
3	44.32	121.16	39.50	235.07	7.32	7.22	0.09	0.00	0.00	0.00	408.05
4	49.00	25.90	17.30	210.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	370.73
5	17.36	25.46	9.00	122.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	262.66
6	11.79	0.00	0.00	23.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.69
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.69
JUKUPNO	189.01	246.50	144.43	934.13	39.09	16.35	30.63	0.00	0.00	0.00	1646.56
ETAI PR.PRIMODNA	22.59	29.72	16.78	113.70	7.21	2.05	6.14	0.00	0.00	0.00	194.57
ETAI PR.PRIMODNA UK	205.52	276.78	164.65	1037.61	63.65	14.35	37.70	0.00	0.00	0.00	1790.74

Novak N., M. Fatka & J. Bokun. Priprema i izrada osnovne gospodarenja pomoću elektroničkog računala (CURSUM). Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:195-228, Zagreb, 1987.

SŠGO *SLAVONSKA ŠUMA* RZZS
SLUŽBA ZA IS & AOP

URSUM/L-11
12-FEB-86

OBRACUN BROJA STABALA I TEMELJNICA

G-J: MLADA VOJICA - PUAVICA

2. ZE

POVRSINA 9.11

STRANICA 2

RASPORED STABALA : GRUPIMICAN STAROST : 131
 STANJE SASTOJINE : ZRELA STA. OUZ.PRI: 2000
 KVALITET SASTOJI : LUSA EXP: JZ
 SKLOP : NEPOTPUN INKLIN : 20/25
 PRAZVEDENOST : STRANA NADM.V.: 250 - 320
 POKNOV : PRIZ.RASCE I GRMLJE

NAČIN IZMJERE: TOTALNA KLUPAZA
 POVRSINA PRUGE: 0.000
 KOREKC. FAKTOR: 0.000

VRSTA DRVEĆA	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	UKUPNO
HR.KIT	45	29	47	42	40	31	16	12	5	5	3	0	0	0	271
CER	0.55	0.70	1.07	2.49	3.32	3.42	2.27	2.13	0.65	0.78	0.92	0.00	0.00	0.00	19.10
HR.MED	135	97	99	82	46	34	10	5	3	2	0	0	0	0	513
BUKVA	1.66	2.33	3.94	4.87	3.82	3.76	1.42	0.89	0.65	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	23.84
GRAB	310	164	111	98	64	73	71	49	34	24	13	9	2	1	1043
O.VOĆE	3.80	3.94	4.41	5.32	6.97	8.06	10.07	8.68	7.36	6.23	3.99	3.22	0.83	0.47	73.87
OTL	152	66	34	13	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	271
	1.87	1.59	1.35	0.77	0.25	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.16
	45	31	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
	0.55	0.75	0.20	0.18	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79
	161	37	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	212
	1.93	0.89	0.48	0.06	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49

BROJ STABALA UKUPNO 2718
 TEMELJNICA UKUPNO 147.87
 BROJ STABALA HA HA 298
 TEMELJNICA HA HA 16.23

HR.KIT 12.92 % CER 13.27 % HR.MED 16.12 % BUKVA 49.90 % GRAB 4.16 % O.VOĆE 1.21 % OTL 2.30 %

Novak, N., M. Fališa & J. Bokun: Priprama i izrada osnovne gospodarenja pomoću elektroničkog računala (URSUM), Glas. šum. pokusa, posebno izd., br. 3:195-228, Zagreb, 1987.

Tab. 3. Primjer izlazne liste URSUM/L — 22 — Sample computer output listing URSUM/L — 22

.ROŠ > SLAVONSKA ŠUMA < - RZZS

10 SASTOJINE HRASTA KITNJAKA 120 GOD

SLUŽBA ZA UREĐIVANJE ŠUMA - AOP
GOSP. JEDINICA; MLADA VOJICA - PUAVICASTR: 1 URSUM/L-22
DATUM: 12-FEB-86

POVRŠINA 484,78 HA

POVRŠINA I DRVNA MASA PO DOBNIM RAZREDIMA

VRSTA DRVEĆA	1		2		3		4		5		6		7		UKUPNO		SMJESA U %
	HA	M3	HA	M3	HA	M3	HA	M3	HA	M3	HA	M3	HA	M3	HA	M3	
HR.KIT	2.12	52.51	5852	23.10	5503	61.71	17883	143.20	30417	46.86	18154	0.00	0	309.69	97789	66.11	
CER	0.00	6.59	1241	3.59	751	22.03	6549	34.12	12041	9.19	3719	0.00	0	75.52	24301	16.43	
BUKVA	0.53	15.34	2847	9.38	2288	5.39	1593	21.59	7499	4.14	1738	0.00	0	56.37	13965	10.79	
GRAB	0.00	15.63	3026	8.45	1843	1.69	494	1.86	658	0.29	122	0.00	0	27.92	6143	4.15	
D.VOĆE	0.00	1.98	354	1.18	301	0.46	105	0.48	164	0.00	0	0.00	0	4.10	924	0.62	
OTL	0.00	2.59	459	0.88	176	0.74	192	1.42	454	0.12	48	0.00	0	5.75	1329	0.90	
BAGREM	0.00	1.15	176	0.05	8	0.00	0	0.76	226	0.00	0	0.00	0	1.93	410	0.28	
BJ.BOR	0.00	0.22	32	0.00	0	0.12	22	1.64	551	0.00	0	0.00	0	2.17	605	0.41	
B.TOP	0.00	0.14	26	0.01	1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.14	21	0.01	
HR.MED	0.00	0.00	0	0.00	0	0.00	24	1.31	407	0.00	0	0.00	0	1.38	431	0.29	
UKUPNO	2.65	76.11	14007	46.64	10671	92.21	26642	206.57	72417	60.60	23281	0.00	0	484.78	147918	100.00	

GOD. TEČAJNI PRIRAST PO DOB. RAZREDIMA U M3

ETAT GLAV. PRIMODA U I/I

ETAT PRETHODNOG PRIMODA

VRSTA DRVEĆA	GOD. TEČAJNI PRIRAST PO DOB. RAZREDIMA U M3						UKUP.	ETAT GLAV. PRIMODA U I/I			ETAT PRETHODNOG PRIMODA			
	2	3	4	5	6	7		M3	PR.15	UKUPNO	M3	PR.10	PRIMEGA UKUPNO	PRIMEGA U O. RAZ.
HR.KIT	468	254	474	1048	323	0	2507	2424	203	2627	93365	24660	5778	365
CER	37	56	167	292	73	0	657	155	13	168	24146	6540	7353	377
BUKVA	211	126	51	173	34	0	595	268	22	290	15697	5910	2207	378
GRAB	76	41	6	10	1	0	130	1	0	1	6142	1300	1011	615
D.VOĆE	9	9	3	2	0	0	23	0	0	0	924	230	157	49
OTL	24	9	8	17	1	0	59	15	3	18	1514	580	116	77
BAGREM	10	1	0	8	0	0	19	0	0	0	410	190	273	63
BJ.BOR	3	0	1	11	0	0	15	0	0	0	603	150	114	0
B.TOP	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	21	10	19	17
HR.MED	0	0	0	6	0	0	6	0	0	0	431	80	0	0
UKUPNO	123	478	712	1567	432	0	4012	2863	241	3104	145055	39636	17032	1961

SJEĆE SE:

7,88 HA

PRIMEGA:

474,25 HA

Tab. 4. Primjer izlazne liste URSUM/L — 26 — Sample computer output listing URSUM/L — 26

ROB > SLAVONSKA ŽUMA < RZZS
 SLUŽBA ZA UREĐIVANJE ŽUMA - AOP
 GOSPODARSKA JEDINIČA: MLADA VODICA - PUAVICA

URSUM/L-26

G L A V N I P R I H O D

ODJ	OS	POVRŠ.	KITNJA	MEDUNA	BUKVA	GRAB	BAGREM	CER	D.VOĆE	OTL	B.TOPU	BJ.BOR	UKUPNO
2	E	9.11	206	155	1038	66	U	271	19	38	0	0	1793
5	C	1.92	393	0	1	0	0	68	0	0	0	0	462
5	E	12.77	2288	0	2598	40	0	474	3	26	0	0	5389
19	B	5.05	640	0	202	19	0	1443	9	0	0	0	2355
19	C	1.08	203	0	0	0	0	268	3	2	0	0	476
19	F	6.82	36	0	17	0	703	25	0	135	0	53	971
19	I	1.05	57	17	90	1	0	14	0	2	0	0	181
21	D	1.98	41	0	129	15	0	10	8	54	0	706	963
21	E	4.26	514	0	298	49	0	30	25	22	1	1160	2099
22	C	5.30	2051	0	279	0	0	65	0	18	0	0	2413
22	D	2.50	189	0	72	13	6	32	3	91	0	595	1001
23	D	1.13	7	57	228	0	0	3	0	1	0	0	276
23	E	0.65	45	23	71	1	0	8	0	0	0	0	148
26	G	0.00	185	0	10	1	0	35	0	0	0	0	229
27	D	1.28	0	43	76	2	0	17	2	3	0	319	462
27	E	9.90	283	32	3557	23	0	173	15	55	0	0	4158
28	B	1.01	10	11	24	2	0	6	2	1	0	378	434
28	D	0.73	0	3	188	0	0	2	0	0	0	0	193
29	C	5.14	91	35	353	0	0	278	14	27	0	0	798
31	B	2.65	100	0	768	0	0	143	0	0	0	0	1011
31	E	2.07	4	17	43	0	0	40	5	8	0	905	1022
31	G	1.22	0	15	35	0	0	19	0	7	0	318	394
31	I	1.03	6	0	21	0	0	18	0	2	0	361	408
32	E	2.12	26	0	22	0	0	101	0	5	0	488	642
32	F	0.86	13	0	18	0	0	40	2	0	0	218	291
33	B	1.96	198	69	76	0	0	432	0	0	0	0	775
33	E	1.70	97	30	63	0	0	280	6	9	0	0	485
35	A	0.88	2	2	15	0	0	1	0	1	0	274	295
40	G	4.11	255	0	82	112	0	958	20	20	0	0	1427
41	D	7.91	631	125	760	31	0	929	14	23	0	0	2453
46	A	15.81	1245	0	2135	278	0	935	0	51	0	0	4644
47	C	5.60	959	0	1332	49	0	674	0	0	0	0	3014

UKUPNO ZA GOSPODARSKU JEDINIČU: MLADA VODICA - PUAVICA													
		117.26	10795	614	14501	702	709	7792	150	601	1	5775	41640

Novak N., M. Fatica & J. Bokun: Priprema i izrada osnovne gospodarenja pomoću elektroničkog računala
 1981, "galeb", 822-56133; "rg" pri otkusod "smpod" umiš "sas" (UMRSU)

Tab. 5. Primjer izlazne liste URSUM/L — 27 — Sample computer output listing URSUM/L — 27

220

ROŠ > SLAVONSKA ŠUMA < RZZS
 SLUŽBA ZA UREĐIVANJE ŠUMA - AOP
 GOSPODARSKA JEDINICA: MLADA VODICA - PUAVICA

URSUM/L-27

P R E T H O D N I P R I H O D

ODJ	OS	POVR.	DR	MASA	KITNJA	MEDUNA	BUKVA	GRAB	BAGREM	CER	D.VOĆE	OTL	B.TOP	BJ.ŠOR	UK-DS	UK-HA
40	C	5.56		1540	44	0	11	0	0	111	0	0	0	0	166	50
40	D	9.48		1293	0	19	76	0	0	19	9	19	0	0	142	15
40	F	6.70		1349	0	0	34	0	0	134	0	0	0	0	168	25
41	A	12.34		4231	74	0	432	0	0	49	0	0	0	0	555	45
41	B	8.45		2942	211	0	0	0	0	85	0	0	0	0	296	35
41	C	0.93		314	5	0	28	5	0	0	0	0	0	0	38	40
41	F	1.50	II	267	23	0	0	6	0	6	2	2	0	0	59	25
42	A	4.75	II	760	0	0	29	38	0	5	10	14	0	0	96	20
42	B	2.03		378	24	0	0	0	0	6	6	4	0	0	40	20
42	D	27.53		9526	138	0	881	110	0	110	0	0	0	0	1239	45
42	E	10.22		3471	307	0	0	0	0	153	0	0	0	0	460	45
43	A	8.72		1765	17	0	96	0	0	70	17	17	0	0	217	25
43	D	6.98		3412	287	0	45	0	0	72	0	0	0	0	404	45
44	A	5.02		7629	25	0	176	0	0	0	0	0	0	0	201	40
44	B	16.26		5068	244	0	0	0	0	325	0	0	0	0	369	35
44	C	8.42		2567	84	0	152	59	0	0	0	0	0	0	295	35
45	A	7.81		2187	0	0	62	16	0	117	0	0	0	0	195	25
45	B	25.31		6854	253	0	0	0	0	380	0	0	0	0	633	25
45	C	6.41		1571	0	0	96	51	0	13	0	0	0	0	160	25
46	B	14.99		5621	300	0	0	0	0	300	0	0	0	0	600	40
46	D	2.57	II	160	0	0	23	13	0	0	0	0	3	0	39	15
47	A	9.70		4061	243	0	78	0	0	176	0	0	0	0	457	45
48	A	15.11		5148	76	0	453	91	0	60	0	0	0	0	680	45
48	B	1.39		425	18	0	3	0	0	28	0	0	0	0	49	35
48	C	2.68		741	40	0	8	0	0	32	0	0	0	0	80	30
48	D	0.97		324	15	0	0	0	0	19	0	0	0	0	34	35
49	A	16.29		5759	195	0	49	0	0	407	0	0	0	0	651	40
49	B	16.32		6096	98	0	326	212	0	98	0	33	49	0	816	50
49	C	2.31		641	12	0	0	0	0	58	0	0	0	0	70	30

UKUPNO ZA GOSPODARSKU JEDINICU: MLADA VODICA - PUAVICA																
		1149.25		319484	7698	19	13054	4027	922	12011	1026	1065	313	794	40929	35

UKUPNO ZA ŽOBNI RAZRED II																
		233.44		30737	599	0	1155	1352	491	674	140	333	179	658	5581	23

Novak N., M. Felica & J. Bokun: Priprema i izrada osnovne gospodarstva pomoću elektroničkog računala (URSUM), Glas. šum. pokuse, posebno izd. br. 3:195-228, Zagreb, 1987.

Paralela s dosadašnjim tehnikama rada — Parallel to the so far techniques of work

Da bismo laške uočili po čemu se razlikuju u svom sadržaju Program općeg udruženja šumarstva i drvne industrije Zagreb (Đ. K o v a č i ć, 1975) i projekt »URSUM«, moramo ukratko navesti karakteristike prethodnog programa, odnosno koje elemente obračunava i iskazuje u svojim izlaznim listama:

1. Izlazna lista dendrometrijskih podataka

— izračunati svi potrebni dendrometrijski elementi na nivou odsjeka iskazani bročano na dvije decimale uz maksimalnu mogućnost obrade 10 vrsta drveća na odsjeku i gospodarskoj jedinici;

— izračunat etat prorede na odsjeku po formuli D. K l e p c a, ali bez množenja s varijabilnim redukcijским faktorom $—1/q$.

2. Rekapitulacije po uređajnim razredima, ekološko-gospodarskim tipovima i ona sveukupna za čitavu gospodarsku jedinicu rekapituliraju u svom sadržaju iste elemente, a to su:

— površina rekapitulirana po dobnim razredima,

— drvena zaliha po vrstama drveća rekapitulirana po dobnim i debljinskim razredima,

— godišnji tečajni prirast po vrstama drveća i dobnim razredima,

— etat prorede po vrstama drveća i dobnim razredima,

— godišnji etat glavnog prihoda izračunat na nivou uređajnog razreda po formuli D. K l e p c a $EGL = 3,6 \times v^3 \times 1/q$,

— popis pripadajućih odsjeka po dobnim razredima uz rekapitulacije uređajnih razreda.

3. Rekapitulacije koje su iskazane na osnovi slobodnog nivoa imaju rekapituliranu samo drvenu zaliha po vrstama drveća i debljinskim razredima te godišnji tečajni prirast po vrstama drveća.

4. U obrascu OGP-2 ispisani su svi bročani dendrometrijski podaci i dio opisnih karakteristika na odsjeku pod šumom.

Prilikom izrade programskog paketa URSUM u znatnoj mjeri su pomogla višegodišnja pozitivna i negativna iskustva uočena prilikom korištenja prethodnog programa (Đ. K o v a č i ć i drugi, 1975).

Ovdje ćemo ukratko registrirati izmjene na postojećoj izlaznoj listi dendrometrijskih podataka i dopune koje smo obavili da bi što više humanizirali i skratili posao na obradi podataka.

1. Izlazna lista dendrometrijskih podataka

— Na nivou odsjeka moguće je upisati maksimalno 10 različitih vrsta drveća, dok je na nivou gospodarske jedinice omogućeno da se rekapitulira i do 20 vrsta drveća. Redoslijed upisa vrsta drveća na odsjeku i u rekapitulacijama riješen je izradom internog šifranika redoslijeda upisa koji važi samo za tu jedinicu.

— Etat prethodnog prihoda na odsjeku izračunat je također primjenom formule D. K l e p c a, ali s pomnoženim odgovarajućim redukcijским faktorom $1/q$, koji je različit i koji ovisi o više fakotra ulaza. Osim toga

programski je riješeno da se osim primjene navedene formule može etat prorede izračunati na istom odsjeku još i pomoću formule $E = M \times Q$ te procjenom visine etata prorede po 1 ha. O upotrebi tih triju načina obradituna etata prorede dat ćemo detaljnije obrazloženje u nastavku izlaganja.

— Izračunat je etat glavnog prihoda za I/I polurazdoblje u svakom odsjeku gdje je planirana takva vrsta sječivog prihoda.

2. Rekapitulacija po uređajnim razredima, upravnim općinama i sveukupno za gospodarsku jedinicu imaju istovjetan sadržaj, a to su:

— Drvena masa i površina razvrstane su po vrstama drveća i dobnim razredima. Pritom je u svakom odsjeku površina razvrstana po omjeru smjese, a zatim rekapitulirana.

— Etat glavnog prihoda rekapituliran je po istim kolonama kao u obrascu OGP-6.

— Etat prethodnog prihoda rekapituliran je također po istim kolonama kao u obrascu OGP-7. Posebno je iskazana i rekapitulirana veličina prorede koja se odnosi na odsjeke II dobnog razreda.

— Veličine drvene zalihe u svim tim rekapitulacijama iskazane su zaokruženim brojevima.

3. Obrazac OGP-2 je kompletiran sa svim potrebnim elementima koji se moraju iskazati na jednom odsjeku. U odnosu na prethodni program ovdje je izvršen dodatni unos i ispis ostalog dijela sadržaja obrasca, a to su: opis sastojine, planirani etat glavnog prihoda za idućih 40 godina te prethodni prihod i eventualno šumskouzgojni radovi, ako su predviđeni za idućih 10 godina na tom odsjeku.

4. Ovim projektom je predviđen ispis svih odsjeka gospodarske jedinice bez obzira na to da li su pod šumom ili nisu.

5. U odnosu na postojeći program otišli smo korak dalje te predvidjeli ispis obrazaca OGP-1, OGP-4, OGP-6 i OGP-7 koristeći se uz određene dopune izračunatim podacima s izlazne liste dendrometrijskih podataka.

Svi navedeni obrasci prostorno su usklađeni za ispis na računalu, ali im je sadržaj ostao isti kao što to propisuje Pravilnik o izradi osnova gospodarenja.

6. Nakon unosa prve grupe dendrometrijskih podataka dobijemo pomoćnu izlaznu listu s obračunatim brojem stabala i temeljnicom na 1 ha i distribuciju izračunatih temeljnica po debljinskim stupnjevima na odsjeku.

7. Poslije unosa prvih dviju grupa dendrometrijskih elemenata dobiju se izlazne liste planiranoga glavnog i prethodnog prihoda po odsjecima u narednom I/1 uređajnom polurazdoblju za čitavu gospodarsku jedinicu, koje se uvezuju kao prilog osnovi gospodarenja.

PERSPEKTIVE I TENDENCIJE — PERSPECTIVES AND TENDENCIES

Smatramo da na kraju treba nešto određenije reći o budućim pravcima razvoja na ovom području u vezi sa sadašnjim i još više budućim tehnikama rada. Projicirati sadašnjost u bližu, a pogotovo dalju budućnost nije ni uputno ni lagano, a ni uvijek opravdano.

Sigurno je da tehnike pripreme podataka i izrade osnove gospodarenja, kako se u radu prilazi toj problematici, ocrtavaju dostignuti nivo obrade podataka na drugim područjima.

Kada to kažemo, mislimo u prvom redu na još veću humanizaciju terenskog rada preko uvođenja i ovladavanja modernim tehnikama prikupljanja podataka.

Može se očekivati da se analogni podaci o vrsti drveta, promjeru i visinama direktno na terenu digitaliziraju ili direktno prenesu do računala, gdje će se vršiti završna obrada. To nije futurizam, a i sami smo začuđeni što takav način rada nije već standardiziran.

Obradu podataka o površinama (obraslim, neobraslim, produktivnim, neproduktivnim i neplodnim) treba dignuti na viši nivo ne samo u smislu početka korištenja digitaliziranih podataka nego i direktnije veze s takvim podacima u okruženju. Digitalizacija fotogrametrijskih mjerenja i satelitskih snimaka određene gustoće sigurno da će sve više zauzimati mjesto i na ovom području.

POTREBA ZA STANDARDIZACIJOM NA OVOM PODRUČJU — DATA STANDARDIZATION AND METHOD WORK

Standardizacija i unifikacija podataka i metoda s kojima se u uređivanju šuma služimo osnova je razvoja struke. Informatička znanja i vještine kako smo to ovim radom prezentirali osnovne su pretpostavke za ostvarivanje toga cilja.

Odnosi se to i na cjelokupnu zakonsku i stručnu regulativu na ovom području u smislu broja i nivoa izlaznih lista, kao i na trajnost i višeznačnu upotrebu kompjutorski pripremljenih podataka.

To znači da treba brzo, odlučno i odgovorno razmotriti postojeće kompjutorske standarde na ovom području, nastale manje-više na lokalnim nivoima i dići ih na nivo nužnog minimuma zajedništva na ovom području.

Standardi trebaju obuhvaćati:

- podatke o gospodarskim jedinicama,
- šumskogospodarska područja,
- geopolitičku općinu,
- sve deskriptivne oznake odsjeka,
- uređajne razrede,
- standardne oznake odjela i odsjeka,
- način izmjere u inventarizaciji šuma,
- vrste drveća,
- tarifne nizove,
- uzgojne i druge radove,
- normale,
- norme i normative određenih radova,
- vrste prihoda,
- vrste sječa.

Bez standardizacije podataka, kako se to ovdje navodi, i unifikacije metode obrade i izlaznih rezultata neprovedivo je nastojanje uspješnog upravljanja šumom i šumskim zemljištem, kako na području pojedinog šumsko gospodarskog područja, tako i šire prema republičkom i saveznom nivou.

Pitanje kako prevladati sadašnje stanje nije ni lako ni jednostavno. Sigurno je neopravdano i dalje raditi stihijski na tom planu.

Nužno je udružiti znanja (ne još i sredstva) i suvremenim metodama planiranja nakon detaljno provedene analize stanja na ovom području definirati potrebe po prioritetima. Naši stručni i materijalni potencijali nisu mali. Istina da su danas još nedovoljni, ali su pravi uzroci rascjepkanosti i neopravdanog zaostajanja u neorganiziranosti, odnosno nespremnosti za dugoročnijom suradnjom. Svjetske trendove razvoja na ovom području ne smijemo zaobilaziti. Pokretači toga mogu biti razni subjekti, ali surađivati mora ravnopravno udruženi rad, znanost, srednje i visoko školstvo, inspekcijske službe i drugi društveno-politički faktori.

Prvi koraci mogući su već sada.

Jedan od najznačajnijih uvjeta smanjivanja tehnološko-organizacijske zavisnosti od inozemstva i naše međusobne suradnje jeste jedinstvena politika u oblasti razvoja informacijskih sustava u funkciji proizvodnje, poslovanja i samoupravljanja, koji će se temeljiti na primjeni i svakodnevnoj upotrebi računala.

To ne upućuje ni na što drugo, nego na brzu i organiziranu politiku razvoja na razini cjelokupnog šumarstva SR Hrvatske i SFRJ.

ZAKLJUČAK — CONCLUSION.

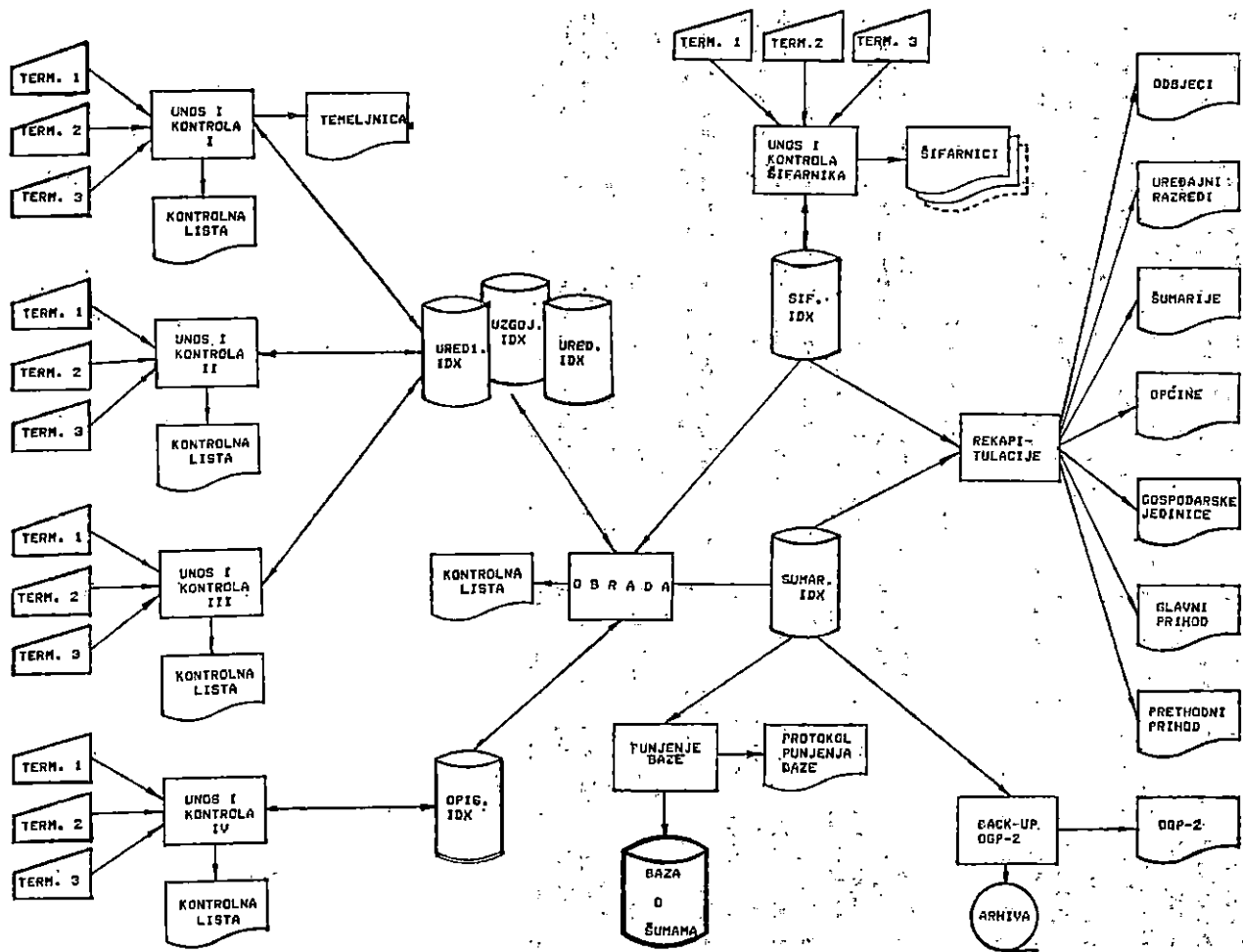
Uzimajući u obzir dosadašnja iskustva dobivena upotrebom projekta URSUM V 3.1., smatramo da je učinjen još jedan korak u osiguranju, točnije, brže, humanije, pa i jeftinije pripreme podataka pri izradi osnove gospodarenja.

Svi pozitivni efekti nisu još kvantificirani, ali ističemo kao značajnu i nezanemarlivu činjenicu da smo za napuštenu metodu rada (K o v a č i ć, 1980) samo za unos dendrometrijskih podataka morali upisati oko 460 znakova po odsjeku (a to je radio inženjer ili tehničar), ako je na njemu bilo pet vrsta drveća i do 8 debljinskih stupnjeva, a nismo imali mogućnost unosa podataka o neobraslim površinama. U ručnom unosu svih podataka o odsjeku projektom URSUM V 3.1. upisujemo oko 180 znakova.

Buduća praksa i dorada projekta osigurat će neminovno i čitav niz nemjerljivih efekata.

Izradom projekta URSUM nisu dokraja iskorištene sve mogućnosti elektroničkog računala, tako da ostaje još niz tehničkih, a i stručnih problema koje ćemo morati doradivati da bismo što više pojednostavili tehniku pripreme i unosa podataka.

Posebno treba dokraja razraditi i definirati problem određivanja visine prethodnog prihoda na odsjeku. Prije toga treba ustanoviti kakva korelacija postoji između elemenata koji utječu na visinu prorede: te kako i



Novak N., M. Fatca & J. Bokun: Priprema i izrada osnovne gospodarenja pomoću elektroničkog računala (GISSUM), Glas.: šum. posluge, posebno izd. br. 3:195-208, Zagreb, 1987.

Sl. — Fig. 1. Glavni sistemski organigram obrade — General systems flowchart

na koji način ih brojčano izraziti da bi se dobili što realniji rezultati obrachuna. Potrebno je još proširiti postojeći program za unos i ispis podataka na ostala dva obrasca (OGP-10 i OGP-11). Time bi se praktično zaokružilo kompletan sadržaj oko izrade dijela osnove gospodarenja koji se mora iskazati na obrascima prema važećem Pravilniku (NN, 41/1985).

Uključivanjem jedinstvene terminologije u proces obrade podataka ispunjeni su svi uvjeti za stvaranje takve baze podataka iz koje će se moći lagano rekapitulirati za nivo šumskogospodarskog područja svi potrebni elementi koji se mogu za potrebe operative i statistike dobiti iz jedne gospodarske jedinice.

LITERATURA — REFERENCES

1. Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović & Z. Pelcer 1979.: 9.6. Ophodnja i normale. Šumarski institut Jastrebarsko: Tipološke značajke šuma slavonskog gorja. Poslovna zajednica šumarstva, prerade drva i prometa drvnim proizvodima i papirom: 145—156. Zagreb.
2. Klepac, D., 1965.: Uređivanje šuma. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.
3. Kovačić, Đ., 1980.: Redoslijed upisivanja podataka jednodobnih šuma koji se obračunavaju elektroničkim računalom. Opće udruženje šumarstva, prerade drva i prometa Hrvatske: 1—5, Zagreb.
4. Novak, N., 1980.: Idejni projekt izgradnje integralnog informacijskog sustava SŠGO »Slavonska šuma« podržanog automatskom obradom podataka »INFOSLAV« — Služba za IS & AOP SŠGO »Slavonska šuma«. Broj: 01—168/1—1980 Temeljni stručno-samoupravni akt za internu upotrebu: 1—42, Osijek
5. Republički komitet za poljoprivredu i šumarstvo 19/06/1985.: Pravilnik o načinu izrade šumskogospodarskih osnova područja, Osnova gospodarenja gospodarskim jedinicama i programa za gospodarenje šumama. Narodne novine, 42/1985, Zagreb.
6. Srdića, V., 1981.: Sistem, informacija, kompjutor. Informator: 1—307, Zagreb.

NINOSLAV NOVAK, MARIJAN FALICA & JOSIP BOKUN

DEVELOPMENT AND COMPUTER BUILDING OF
FOREST MANAGEMENT SYSTEM
(URSUM)

Summary

This text speaks about basic elements and fundamental approaches in the process of building an information subsystem in the planning within the organization of an information system as a whole supported by automatic data processing in large forestry-agriculture areas.

It also deals with the knowledge and skills achieved in forest planning combined with the contemporary tendencies in the field of informatics and computer data processing.

The aim and purpose of this work is to introduce some new working techniques which enable greater humanization and larger productivity work efficiency and effectiveness. Here, the importance of possessing and applying information in the process of preparing and issuing managing and selfmanaging decisions is stressed and discussed. The concept of building an integral information system based on distributed data processing principle is given structurally, so that it enables mutual functional connection between various systems at a number of organization levels and some different ways of appearance.

Information subsystems in productions and management systems of a working organization in forestry are stated briefly and described here, while the information subsystem of forest planning is discussed in details.

That part of this paper is given in several parts of which four are particularly important. In the organizing concept concerning system analyses of the given problems and environments, some well known methods adapted to testing and analyses in developed selfmanaging relationships with short tradition of using computer data processing are presented.

In the part dealing with programming and relevant documents basic organizing data program modules in classical datoteques are stated as well as the concept of using and applying forestry data base.

In the operating part of this system, basic opinion is given on the possibilities of this project for the final consumer being either a specialist in forest planning thus buildings of project is his elementary task or other

expert or managing staff. The use of the results of computer processed data in the form and of the ensure planning and observing of growth, protection and exploitation of the forests.

In the part describing the unique input document project, stated in a very simple form so that even a computer illiterate workman can use it, basic standards, and methods in data preparation are given.

```

>> SSGO "SLAVONSKA SUMA"                               Sluzba za is & aop
>> SLUZBA ZA UREDIVANJE SUMA
>> OSIJEK
>>
>> *****
>> *                               *
>> *   U R E D I V A N J E   S U M A   *
>> *                               *
>> *****
>>
>> Obrada i unos podataka za izradu Osnove gospodarenja obavlja se u
>> 5 faza i to:
>>     1 - Unos dendrometrijskih podataka i
>>         distribucije stabala
>>     2 - Unos podataka za obracun masa
>>     3 - Unos opisnih podataka
>>     4 - Unos sifarnika i etata (vci)
>>     5 - Unos uzgojnih radova
>>
>> -----
>>     6 - Zavrsetak rada na sistemu
>>
>> NAPOMENA: Faze 2 i 5 ne mogu se obradivati dok nije završena faza 1
>> Izaberi 1 - 6
>> * [S]:
    
```

Sl. — Fig. 2. Ulazna maska za ulaz u projekt — Input screen mask for entering the project

```

Sluzba za uredivanje suma                               Projekt
                                                         URSUM/U-01
      UNOS PODATAKA ZA IZRACUN TEMELJNICA
      =====
Cosp. jed:   VRBANJSKE [UME]                               Odjel: I Odsjek:
Povrsina:    Starost NE:
Predjel:
Duz.pr.      Expozic: [ ] Inkl: [ ] Nadm.vis. [ ]
Rasp.st:     Stanje sast: [ ] Kvalitet: [ ] Sklop: [ ] Razv: [ ] Pokrov: [ ]
Opicina:
Nac. izmj:  Povr.pr.pruge: [ ] St.oznaka: [ ] Star.PE: [ ]
-----
Vrsta drveta:
-----
  3   4   5   6   7   8   9  10  11  12  13  14  15  16
12.5 17.5 22.5 27.5 32.5 37.5 42.5 47.5 52.5 57.5 62.5 67.5 72.5 77.5 I
-----
    
```

Sl. — Fig. 3. Maska za unos dendrometrijskih podataka o odsjeku — Dendometrical input data mask for basic area

Sluzba za uređivanje suma URSUM/U-03

UNOS PODATAKA IZ OBRASCA URSUM/U-01

SIFRA: (Sifra: Gosp.jed.+odjel+ods.jek)

Visina: Tarifa: Gr.pr: q: I/I:

Egt: Ur.raz.: Povrsina:

NT glavne sastojine:

NT spored.sastojine:

Na postaji slog za tom sifrom

Sl. — Fig. 4. Maska za unos drugog dijela podataka iz obrasca URSUM/U-01 — The input data mask of the other part of data from »URSUM/U-01 form

Sluzba za uređivanje suma URSUM/U-04

AZURIRANJE PODATAKA IZ OBRASCA URSUM/U-01

SIFRA: (Sifra: Gosp.jed.+odjel+ods.jek)

Visina: Tarifa: Gr.pr: q: I/I:

Egt: Ur.raz.: Povrsina:

NT glavne sastojine:

NT spored.sastojine:

Sl. — Fig. 5. Maska za ažuriranje drugog dijela podataka iz obrasca URSUM/U-01 — The mask for updating other part from the form »URSUM/U-01«

SSCO SLAVONSKA SUMA - RZZS
 SLUZBA ZA UREDIVANJE SUMA - AOP URSUM/E-11

UNOS OPISNIH PODATAKA

SIFRA: (GJ + ODJEL + ODSJEK)

OPIS SASTOJINE:
 VISOKA CISTA SASTOJINA NEUJEDNACENOG KVALITETA STABALA. STABLA RELATIVNO NI
 SKA GRANATA SLABOG KVALITETA DEBLOVINE. UZ JUZNU PROSJEKU I NA SJEV. ISTOCNO
 M I ZAPADNOM DJELU ODSJEKA NALAZI SE PO JEDNA MANJA CISTINA UKUPNE PLOVRSINE
 OD 0.60 HA OBRASLE GRUPAMA GRMLJA GLOCA, LJESKE I BAZGE.

SMJERNICE GOSPODARENJA:
 U 1/1 CISTA SJECA - OBNOVA IZ ZILJA.

Sl. — Fig. 6. Maska za unos opisanih podataka u odsjeku — The input mask of
 descriptional data for department

PROJEKT
URSUM/T01

UNOS PODATAKA O POSTOTCIMA PRIRASTA

GOSPODARSKA JEDINICA:

SIFRA GRUPE PRIRASTA:

POSTOTCI PRIRASTA U DEBLJINSKOM STEPENU

12.5	17.5	22.5	27.5	32.5	37.5	42.5
47.5	52.5	57.5	62.5	67.5	72.5	77.5

IZLAZ - "A0" U POLJE GOSPODARSKA JEDINICA

Sl. — Fig. 7. Maska za unos podataka o postocima prirasta u gospodarskoj jedinici —
 Input data mask for procentual grow of forest department