

RAZVOJ RAČUNALNIH INFORMACIJSKIH SUSTAVA ŠUMARSTVA HRVATSKE

DEVELOPMENT OF COMPUTERIZED INFORMATION SYSTEM IN CROATIAN FORESTRY

Tono KRUŽIĆ*

SAŽETAK: U radu su opisani osnovni elementi informacijskog sustava. Informacijski sustav, teoretski, ne mora nužno biti u svezi s elektronskim računalom. Klasična šumsko-gospodarska osnova imala je sve elemente informacijskog sustava. Zadaća informacijskog sustava je da pomogne dobrom gospodarstvu (manager-u).

Zbog brzog razvoja računala, danas se već i riječima "informacijski sustav" (IS) podrazumijeva računalni informacijski sustav (RIS) koji ima 5 karika: ljudi, procedure (upute), računalni programi, računalna oprema i podaci. Učinkovitost informacijskog sustava ovisit će o najslabijoj karici, a ne o dobrom prosjeku.

Po autorovoj ocjeni, jedini računalni informacijski sustav (RIS) u šumarstvu hrvatske imaju Hrvatske šume p.o. Zagreb, pa je on stoga i najbolji. Potrebe i svijest o važnosti razvoja probijaju okvire Hrvatskih šuma, te je potrebno osnovati odjel za razvoj šumarskih informacijskih sustava jedinog državnog šumarskog instituta Lijepe naše. Ako to već nije učinjeno, treba žurno uvesti dvosemestralni predmet Informatika u šumarstvu, na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Ključne riječi: informacijski sustav, računalni informacijski sustav

UVOD – Introduction

Brzi razvoj informatike ne prati i razvoj informatičkih podstustava u šumarstvu. Zbog toga bi razvoj i **unaprjeđivanje informatičkih sustava** trebao biti jedan od osnovnih zadataka hrvatskog stručnog i znan-

stvenog šumarstva. (Novak 1977, 1984, 1987, 1989, 1995; Kružić 1996). Poduzetništvo danas ne može opstati bez informacijskog sustava (Ralph M. Stair & George W. 1997).

Što je to informacijski sustav (IS), a što računalni informacijski sustav (RIS)

What is an Information System (IS), and what is a Computerized Information System (CIS)?

Postoje brojne definicije i tumačenja. Sustav je uređeni, međuzavisni skup elemenata koji mogu biti bilo što. U ovoj definiciji najvažnija je riječ uređeni. Svaki sustav odoljeva svome kaotičnom okruženju.

Zanimljiv je opis **informacijskoga sustava** *Odjela za Informacijske Sustave Masseyevskog Sveučilišta, Novi Zeland*, po kojoj je informacijski sustav (IS) **svaki su-**

stav koji proizvodi informacije. Teoretski ne mora nužno biti u svezi s elektronskim računalom, a informacija je resurs.

Informacije treba razlikovati od podataka. U informatičkoj znanosti pod pojmom podaci razumijevaju se neobrađene činjenice (*unprocessed facts*). Informacije su obrađeni podaci (procesirani podaci). Podaci su npr. izmjereni prsni promjeri dubecih stabala u šumi, a distribucija prsnih promjera je **informacija**, jer je polučena biometrijskom obradom izmjerenih prsnih promjera.

* Dr. sc. Tono Kružić*, dipl. inž. šum., Hrvatske šume, p.o. Zagreb, Farkaša Vukotinića 2, HR-10000 Zagreb, Croatia

Informacija je **najvažniji resurs** bilo kojega poduzećništva, ma kako ono primitivno bilo. Kod svakog posla vječna su pitanja: *što i zašto? gdje? kako? s kim? s čim?*

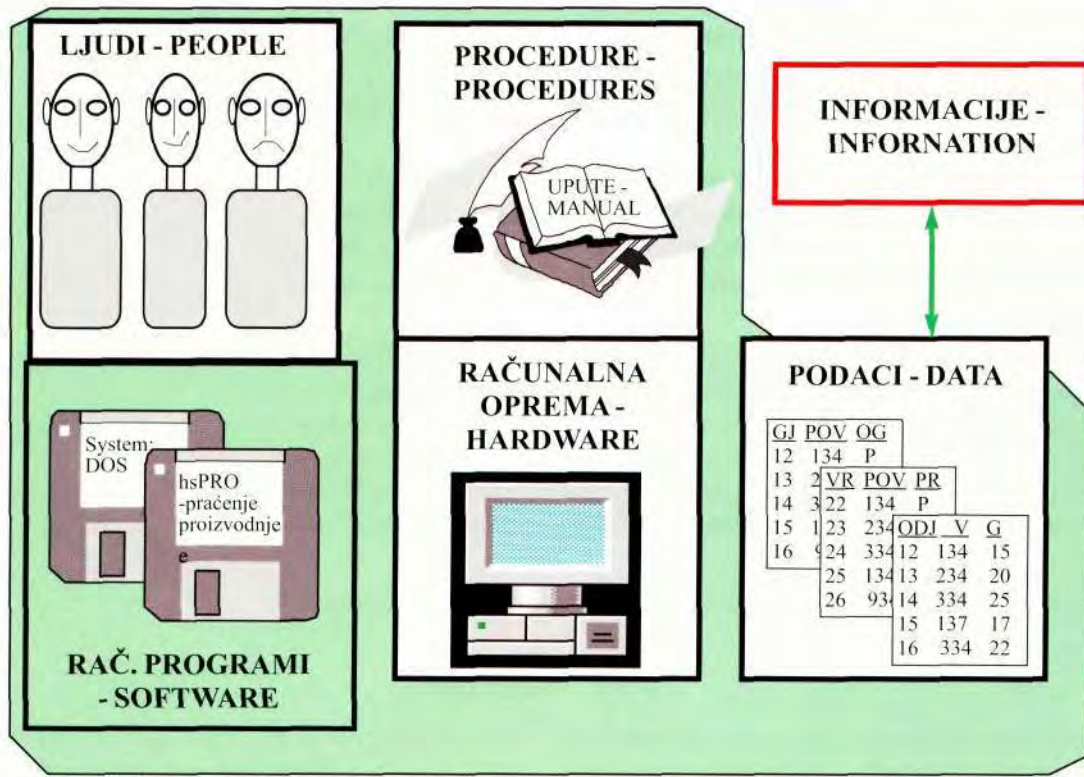
Usudio bih se reći da je šumarska struka jedna od prvih struka koja se nije zadovoljavala samo pukim intuitivnim odgovorom na ova pitanja, već je razvila sustav prikupljanja i zapisivanja informacija potrebitih za šumsko gospodarenje. Šumarska struka je osmislila izradu **šumsko-gospodarske osnove** koja ima sve elemente informacijskoga sustava:

- tablice (skrižaljke); baze – *Database*
- evidencije – *Transaction Processing System*

- zbirni podaci, slikoviti prikazi, zemljovid, planovi – *Management Information System (MIS)*
- propisivanje potrebitih radova – *Decision Support System (DSS)*

U nabrojanim stavkama grubo sam prepoznao elemente informacijskog sustava na primjeru koji je blizak inženjeru šumarstva.

Zbog njegova brzog razvoja, računalo je ustvari postalo neizbježan element svakog informacijskoga sustava. Takav informacijski sustav možemo zvati računalni informacijski sustav (RIS).



Slika 1. Pet dijelova informacijskog sustava
Fig. 1. The five parts of an information system

PET DIJELOVA INFORMACIJSKOG SUSTAVA – The five parts of an information system

Zbog činjenice da je brz razvoj računala unijeo veliku kakvoćnu promijenu, možda je nepotrebno vraćati se u prošlost i istraživati što je bilo prije (kokoš ili jaje!?). Neka riječi *informacijski sustav (IS)* podrazumijevaju *računalni informacijski sustav (RIS)*.

Informacijski sustav (slika 1) sastoji se od **pet dijelova** (Timothy J.O 'L e a r y & Linda I. O 'L e a r y, 1995):

1. Ljudi
2. Procedure (upute)
3. Računalni programi
4. Računalna oprema
5. Podaci

Ljudi – People

Ljudi sa svojim znanjima (ne znanjima!?) predstavljaju najvažniju kariku informacijskoga sustava.

Zbog brzoga razvoja računalne tehnologije potrebno je neprekidno obrazovanje. Praksa dokazuje da su

institucionalni sustavi obrazovanja tromi, te ne stignu usvajati i prenositi nova znanja brzinom kojom ona nastaju u području računalnih znanosti. Informatikom su se najčešće bavili matematičari, ekonomisti, elektrotehničari i drugi.

Vrhunske rezultate ostvarili su općenito zaljubljenici (*amateri*) i mladi "neškolorani" ljudi. Radoznalost mladih ljudi za otkrivanjem novoga, njihova općenita sposobnost brzoga učenja te neopterećenost paradigama koje su posljedica stečenih navika iz prošlosti, naj snažniji su poticaj u razvoju informatike.

Općenito moramo razlikovati:

- a) Informatičare – ljudi koji znaju više o načinu rada računala, poznaju neki operativni sustav, znaju programirati računalo u nekom programskom

alatu (C, Basic, Pascal, ... Clipper, dBASE, Clarion, Oracle, FoxBase i sl. ... te brojni drugi...)

- b) Krajnje korisnike – svi ostali ljudi koji se uglavnom služe računalom za rješavanje svakodnevnih poslova i zadataka, npr. daktilograf, blagajnik, šumar, policajac, ... domaćica, djeca, ... mehaničar, tokar, čuvar parkirališta, arhitekt, advokat, sveučilišni profesor ...

Računalo kao i svaki stroj kojega je čovjek stvorio nameće rješavanje problema **zaštite na radu** kao što su:

- ⇒ ergonomija
- ⇒ etika
- ⇒ računalni kriminal
- ⇒ tehnokratizam
- ⇒ osiguranje

Procedure – Procedures

Procedure su upute za korištenje računalnih programa (*software*). Procedure bi trebali pisati isključivo **oni stručnjaci koji jednako dobro poznaju i programe i**

korisnike (ljuje) računalnih programa. Procedure su spona između korisnika i računalnoga programa.

Računalni programi – software

Posebnost računala (kompjuter) u odnosu na sve druge strojeve je u njegovoj svekolikoj mogućnosti programiranja i re-programiranja. Računalom upravljaju brojni računalni programi. Programi se mogu raščlaniti na:

- I. Trajno pohranjene programe u dijelu memorije koja se obično zove ROM (*Read Only Memory*). To su tvornički upisani programi koji standardnim načinom (uporabom *Input-ouput* jedinica) korisnik računala ne može mijenjati.
- II. Programe koji se po potrebi upisuju (učitavaju) u dio memorije koji se zove RAM (*Random Access Memory*). Ovi programi mogu biti bilo što u svezi s uporabivosti računala. Grubo ih je moguće podijeliti na:
 1. Aplikativne
 2. Sistemske

Interakcija između krajnjih korisnika (širi krug ljudi određene struke) i aplikativnih programa, aplikativnoga programa i sistemskoga programa te sistemskoga programa i računala, shematski sam prikazao na slici 2.

Sistemske programe najčešće se kupuju zajedno s kupljenom računalnom opremom (*Hardware-om*). Sistemske programe uglavnom su u stanju razvijati samo velike (svjetske) informatičke tvrtke.

Aplikativni programi omogućavaju krajnjem korisniku uporabu računala na atraktivan (jednostavan) način, bez obzira koje on profesije bio. Aplikativni program je privlačan korisniku, ako je u "prijateljskoj" interakciji prema njemu (*user friendly*).

Inženjeri koji razvijaju aplikativne programe trebali bi se rukovoditi načelom:

korisnik je (uvijek?) u pravu.

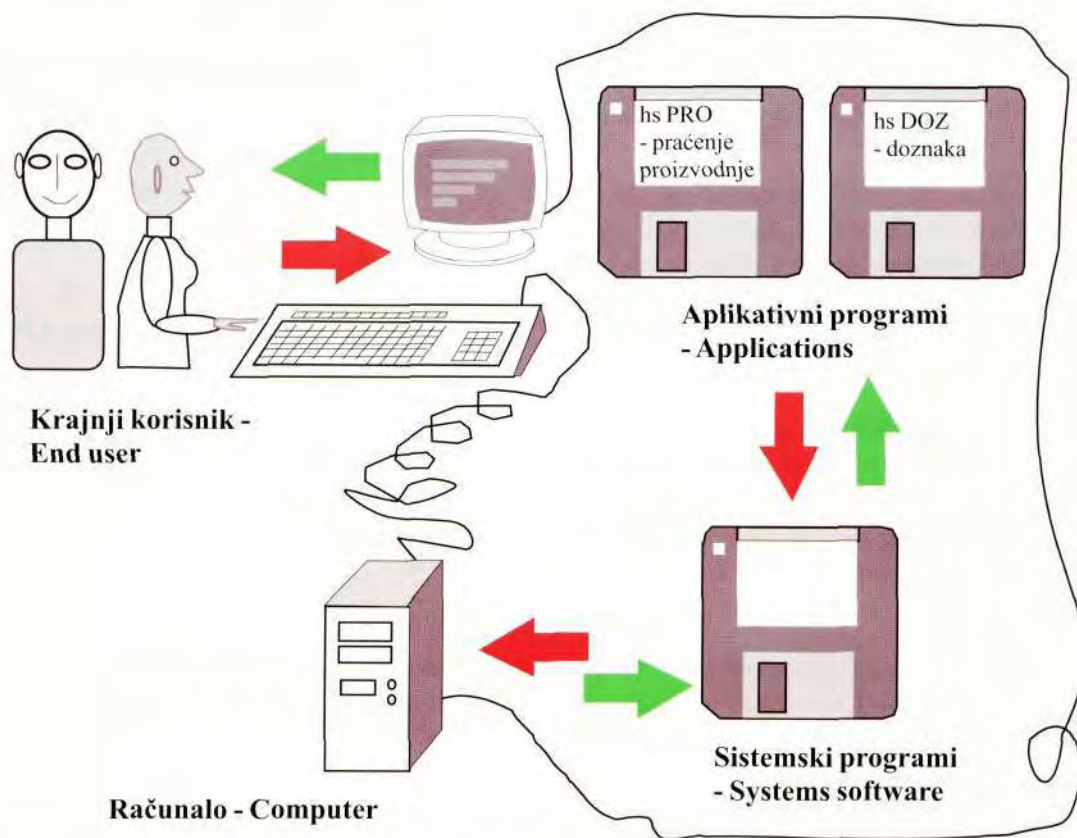
Računalna oprema – hardware

Računalna oprema su strojevi (aparati) i naprave koje uporabom električne energije izvode brojne operacije koje zapovijedaju programi (sl. 3). Uporabom visokofrekventnih električnih signala operacije se izvode fantastičnom brzinom.

Dijelovi opreme su:

- ⇒ Ulazne naprave: tipkovnica, miš, mikrofoni, kamera, čitači barnoga koda, razni senzori ...

- ⇒ Sistemske naprave: središnja procesorska jedinica (CPU), primarna memorija
- ⇒ Naprave za sekundarnu pohranu podataka: disketa, tvrdi disk (hard disk)
- ⇒ Izlazne naprave: zaslon (monitor), pisači, zvučnici
- ⇒ Komunikacijske naprave (modem)



Slika 2. Prikaz interakcije: a) korisnika i aplikativnih programa, b) aplikativnoga programa i sistemskoga programa i c) sistemskoga programa i računala

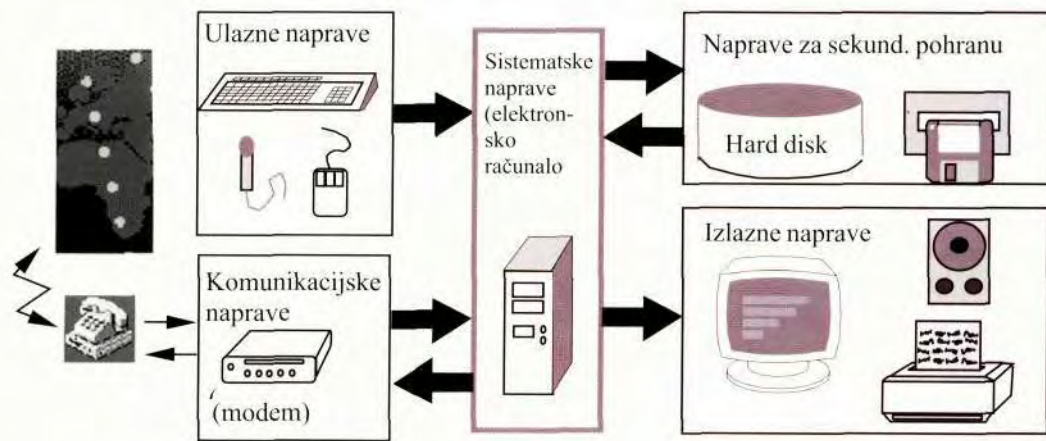
Fig. 2. Interaction: a) end users interact with applications software, b) application software interacts with system software, c) system software interacts with the computer

Trebamo razlikovati računala po veličini i namijeni:

■ **Mikroručunala** ili osobna računala (PC) ili stolna računala; mala računala koja su u masovnoj uporabi. Broj od 130 000 000 računala ove vrste 1993. godine narastao je 1996. na 250 000 000.

Cijena stolnih računala kreće se između \$200 i \$20.000. Dijele se na: a) osobna računala i b) radne stanice (*Workstations*)

■ **Mini računala**; računala veličine radnoga stola, cijene od nekoliko tisuća dolara do \$100.000.



Slika 3. Računalna oprema
Fig. 3. Hardware

Uglavnom su to računala koja rješavaju obradu podataka srednje velikih tvrtki (po kriterijima u SAD-u) ili odjele velikih tvrtki. Obično su to računala serveri osobnim računalima. Osobno računalo u tom je slučaju *client*, koji može koristiti resurse servera.

- **Mainframe računala:** računala veličine automobila, a cijena im se kreće od \$50.000 do 5.000.000\$. Uglavnom su to računala koja su u

službi velikih tvrtki ili tvrtki koje rade s velikim brojem podataka npr. banke, osiguravajuće kuće, vladine agencije, sveučilišta i dr.

- **Super računala:** Računala veličine sobe i cijene od \$5 milijuna do \$20 milijuna. Računaju čak i milijun puta brže nego mikro računalo. Imaju ga samo najveće kompanije, te vladine agencije (vremenska prognoza, obrana...)

Podaci – Data

Upravo je količina podataka, koji ako nisu obrađeni i nisu informacija, glavni pokretač uvođenja i razvoja informacijskog sustava u bilo koje poduzetništvo.

Podaci su obično zapisani u tablicama (datotekama). Podaci o istovrsnim elementima iz stvarnoga života upisuju se u zasebnim tablicama. Pravilno prepoznati istovrsni objekti prvi su korak u razvoju dobrog informacijskog sustava. Drugi korak (neusporedivo teži) je smišljeno povezivanje tablica. Najčešće se koristi relacijski model povezivanja tablica. Teoretski su moguće tri vrste relacija:

- jedan prema jednome
- jedan prema puno (također i zvano: roditelj-djeca)
- puno prema puno

Tek ovako povezane tablice čine jednu pravu bazu. U dobrim alatima za razvoj informacijskoga sustava svi

podaci o tablicama i međutabličnim relacijama čvrsto su određeni u riječniku baze (*Database dictionary*), koji se ne može neovlašteno mijenjati. Riječnik baze je srce aplikacije. U lošim alatima programer mora voditi računa o upravljanju relacijama. U tom slučaju vjerojatnost pogreške je (*bug-a*) velika. Nevještom programeru može se dogoditi da njegov program ne napravi čak ni obično brisanje podataka koji su u relaciji. Na primjer u relaciji *jedan prema puno* obriše zapise iz roditeljske tablice, a zaboravi na zapise iz tablice *djeca*. Takvi zapisi ostaju *siročad (orphan)* u *child* tablici. Kad krajnji korisnik aplikacije unese nešto novo u *roditeljsku* tablicu, iznenadi se kada se pojave davno prije izbrisani podaci. Takvi propusti frustriraju korisnike. Frustracije korisnika nedopustive su, jer su dio najosjetljivije prve karike informacijskoga sustava.

RASPRAVA – Discussion

Svaka tvrtka pretstavlja sustav za sebe. Više nitko ne sumnja da tvrtkin informacijski sustav ne utječe na njen uspjeh.

Na slici 1 i slici 4 vidimo 5 karika informacijskoga sustava. Dobar prosjek ovdje ništa ne znači, jer lanac puca na onoj karici koja je najslabija.



Slika 4. Utjecaj informacijskoga sustava tvrtke na njezin uspjeh
Fig. 4. The Influence of Firm's Information System onto its prosperity

Postavlja se pitanje da li u hrvatskome šumarstvu postoji ovako koncipiran jedinstveni informacijski sustav o kome piše i dr. Novak (1995)? Da li je on nama uopće potreban? Tko bi ga trebao izgraditi? Ono što sada imamo je IS (RIS) tvrtke J.P. Hrvatske šume p.o. Zagreb. Kada bi u Hrvatskoj bilo više približno jakih tvrtki u šumarstvu, najvjerojatnije bi bar neka od njih imala drukčiji informacijski sustav. Tek tada bi se imalo nešto usporediti s nečim. Već i samo činjenicom da je IS tvrtke J.P. Hrvatske šume p.o. Zagreb jedini, najbolji je kojega imamo. To što postoji samostalna informatička služba od samoga osnutka J.P. (Hrvatske šume, 1996) dokazuje da su već tadašnji rukovoditelji znali prepoznati njezino značenje. Informatička služba je ponajprije zaslugom njegova dugogodišnjeg voditelja inž. Branka Meštrića, vješto uspjela objediniti:

- a) razvojnu komponentu informatizacije poduzeća od strateških (npr. izbor vrste baze), preko taktičkih (izbor tipa računala i sl.), pa čak i operativnih

ZAKLJUČAK – conclusion

Na temelju rasprave može se zaključiti:

- a) Dobar prosjek sastavnih karika informacijskoga sustava (Sl. 1. i Sl. 4.) uopće nije jamac i njegove dobre učinkovitosti. Limitator učinka je najslabija karika. Rasčlamba informacijskoga sustava ukazuje na značenje svih njegovih elemenata. Jedino postojeći informacijski sustav J.P. Hrvatske šume ima sve elemente računalnog informatičkoga sustava.
- b) Hrvatski šumari znaju važnost razvoja informacijskih sustava u šumarstvu (Hrvatsko šumarsko društvo, 1998). U razvoju bi trebali koristiti iskustva Informatičke službe J.P. Hrvatske šume p.o. Zagreb.

zadataka. Ovdje ističem plodni doprinos razvoju domaćega terenskoga računala TVRTKO, te svakako brojnih poslovnih i šumarskih aplikacija (Hrvatske šume, 1996)

- b) primjena i održavanje stvorenoga IS-a

Za daljnji razvoj bilo kojega IS-a šumarstva trebalo bi iskoristiti maksimalno rezultate postojećeg IS-a J.P. Hrvatske šume p. o. Zagreb, ali bi se isto tako trebalo upoznati sa sličnima u svijetu.

Šumari hrvatske stvoriti će dobre IS-e, jer su na vrijeme prepoznali značenje informatike. To dokazuje i prvi zaključak 102. godišnje skupštine HŠD, održane 16. srpnja 1998. u Zagrebu (Hrvatsko šumarsko društvo, 1998):

Šumarstvu 21. stoljeća nužni su intelektualni, slobodni, pošten i hrabri šumarski stručnjaci, sa sveobuhvatnim specijalističkim znanjem iz biologije, ekologije i informatike ...

- c) Glede potencijalne opasnosti tehnokratizma, potrebno je proširiti krug ravnopravnog djelovanja intelektualnih, slobodnih, poštenih i hrabrih šumarskih stručnjaka sa znanjima iz informatike (Hrvatsko šumarsko društvo, 1998), ali i ostalih znanja koja su dio šumarstva: bioloških, ekoloških te svih disciplina koje doprinose modernom **ekoiskorištavanju** šuma Lijepe naše. Bilo bi dobro da se u našem jedinom državnom šumarskom institutu osnuje odjel za informatiku u šumarstvu, koji bi mogao ponuditi svjež, pa čak i alternativna rješenja.
- d) Ako to već nije učinjeno, treba žurno uvesti dvosemestralni samostalni predmet Informatika u šumarstvu na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

LITERATURA – References

- Department of Information Systems, 1998: Massey University, Faculty of Information and Mathematical Sciences (Internet stranica: <http://fims-www.massey.ac.nz>)
- Hrvatsko šumarsko društvo, 1998: Zaključci 102. redovite skupštine HŠD-a. Šumarski list CXXII: (7-8):391-392
- Hrvatske šume, 1996: Poslovno izvješće 1995, Zagreb, pp. 74
- Kružić, T., 1996: Standardne devijacije regresijskih modela sastojine i načini uzimanja uzoraka metodom simuliranja, Disertacija, Zagreb, pp. 244
- Novak, N., 1977: Idejni i izvedbeni projekt izgradnje integralnog informacijskog sustava SŠGO Slavonska šuma, podržanog s automatskom obradom podataka. Interni stručni akt, Osijek
- Novak, N., 1984: Stanje i razvoj informacijskog sustava podržanog automatskom obradom podataka u šumarstvu istočne Slavonije. Zbornik radova Dohodovni odnosi u šumarstvu, preradi drva i prometu drvnim proizvodima, Zajednica fakulteta i instituta ŠIP drva Jugoslavije, Sekcija za organizaciju i ekonomiku
- Novak, N., 1987: Povećanje gospodarske efikasnosti korištenjem informacijskih sustava podržanih automatskom obradom podataka u šumarstvu. Privreda, XXXI (4):55-58

- Novak, N., 1989: Informatika u šumarstvu, Novak - Osijek pp. 255
- Novak, N., 1995: Kompjutorizirani informacijski sustav u funkciji razvoja šumarske djelatnosti - strateški pristup, Doktorska disertacija, pp. 294, Varaždin
- Ralph M. Stair & George W., Reynolds 1997: Principles of Informations Systems - A Managerial Approach, pp. 664, Florida
- Timothy J. O'Leary & Linda I. O'Leary (1995): Computing Essentials, McGraw-Hill, pp. 315

SUMMARY: In this paper author describes the basic elements of an information system (IS). Also, he recognizes that theoretically an information system can exist without any computer at all. Classical (European) Ten Years Forest Management Plan had all elements of an IS.

Purpose of an IS is to help the manager in answering the everlasting questions: what?, where?, when?, how?...

Thanks to progressive development of computer technology, today even by words information system (IS) one considers the computerized information system (CIS).

Every CIS has five links: People, Procedures, Software, Hardware and Data. The efficiency of a CIS depends of weakest one (its good average means nothing).

Author assesses that CIS of public company "Hrvatske Šume" is only one he found in Croatian forestry at all. Even by fact that it is only one it is also the best one.

Croatian graduated engineers of forestry, gathered on 102nd annual meeting of their (only one) Forestry Society (Hrvatsko šumarsko društvo 1998), concluded: Forestry of 21st century needs the intellectual, free, onset and brave foresters entirely specialised in biology, ecology and information science...

This way they confirmed that they were aware of the informatics usefulness.

Based on all facts above, author suggests the urgent establishment of adequate department of applied informatics as part of only one Croatian national forest institute: Šumarski institut Jastrebarsko.

Also, he suggests (if not yet done?) the introduction of applied informatics course of study in only one Croatian national forest faculty: šumarski Fakultet Zagreb.

Key words: information system, computerized information system