

Metodičko konstruiranje uz pomoć računala u proizvodnji namještaja

METHODICAL DESIGNING SUPPORTED BY COMPUTERS IN FURNITURE INDUSTRY

Silvana Prekrat, dipl. ing.
Šumarski fakultet, Zagreb

UDK 630*822/827.681.3

Prispjelo: 20. prosinca 1990.
Prihvaćeno: 15. siječnja 1991.

Stručni rad

Sažetak

U radu je prikazan jedan od pristupa metodi konstruiranja kao pretpostavci za optimiziranje konstrukcijskih rješenja, a zatim je opisana primjena računala u oblikovanju i konstruiranju namještaja.

Istaknuto je značenje povezivanja znanstvenih metoda rada pri konstruiranju i računarskog sistema kao pomagala u modificiranju, analizi i optimiranju oblikovnih i konstrukcijskih rješenja. Primjer automatskog konstruiranja korpusa ormara s policama izveden je programom Auto CAD.

Ključne riječi: Metode konstruiranja — oblikovanje i konstruiranje primjenom računala — računarska i programska oprema — konstrukcije namještaja

Summary

The paper describes one of the approaches to the designing methods with a presumption to optimize the designed ideas, describing then the use of computers in designing and making of furniture. A particular emphasis was given to the importance of linking scientific methods in designing to computer systems as means to help in modifying, analyzing and optimizing of the designed ideas. An example of automatic designing of wardrobe carcass with shelves has been made by Auto CAD program.

Key words: methods of designing and constructing — designing by use of computers — computer and program equipment — furniture structures (V.K.)

1. UVOD

1. INTRODUCTION

Razvoj tehnologije omogućio je revolucionarne promjene u načinu oblikovanja i konstruiranja, te u izradi proizvoda. Zbog većih i složenijih zahtjeva potrošača, proizvodi postaju sve podesniji za upotrebu, ali time i složeniji. Osim razvoja tehnologije i promjenjivih želja potrošača, javljaju se i novi materijali, opseg proizvodnje je u stalnom porastu, usporedo dolazi do povećane potrebe za prikupljanjem informacija, te je nužno usklađivanje razvoja proizvoda i tehnologije s aktivnostima u pripremi proizvodnje.

Klasičan pojam oblikovanja i konstruiranja prelazi u suvremenu disciplinu oblikovanja i konstruiranja uz pomoć računala tzv. CAD (Computer Aided Design). Prednost primjene računala ogleda se pri tome u:

- velikoj brzini obrade podataka,
- pouzdanoj pohrani informacija, te dovoljnom broju i pouzdanoj manipulaciji tim informacijama,
- podobnosti za međusobna povezivanja i stvaranje velikih međusobno povezanih informacijskih sustava,
- prilagodljivost prikaza podataka ovisno o svrsi, s odgovarajućim ulaznim i izlaznim jedinicama.

U ovom radu prikazan je pristup i značenje povezivanja znanstvenih metoda rada pri kon-

struiranju i računarskog sistema kao pomagala u optimizaciji, analizi i modificiranju oblikovnih i konstrukcijskih rješenja.

2. METODE KONSTRUIRANJA DRVNIH PROIZVODA

2. WOOD PRODUCTS DESIGN METHODS

S obzirom na pristup i način mišljenja pri donošenju odluke u procesu konstruiranja razlikuju se intuitivne i diskurzivne metode:

- Intuitivno-izvorna —
kao inovacija konstrukcija primjenjiva procesu oblikovanja proizvoda
- Intuitivno-aplikativna —
osnivana na primjeni empirijskih podataka u obliku neznanstvenih predložaka, kataloga konstrukcija ili alata, preporuka i sl.
- Diskurzivno-matematička ili proračunska —
koja primjenjuje dostupne znanstvene spoznaje iz matematike, fizike i mehanike
- Diskurzivno-aplikativna —
osniva se na primjeni rezultata znanstvenih istraživanja na području drvnih konstrukcija i finalnih drvnih proizvoda.

U okviru osnovnih metoda rada razvijeno je i jedno područje nauke o konstruiranju nazvano *metodičko konstruiranje*.

Primjena znanstvenih metoda u konstruiranju zahtijeva također poštivanje svih aktivnosti, uk-

ljučujući i laboratorijsko ispitivanje radi provjere minimalnih ili standardnih zahtjeva za određenim karakteristikama kvalitete. Navedene metode primjenjuju se uz različitim fazama:

Faza koncipiranja, koja obuhvaća dio procesa koji je vezan za aktivnosti raščlanjivanja zadataka i upoznavanja s osnovnom problematikom konstruiranja, na osnovi kojih se prikupljaju i prerađuju informacije, nakon čega se konkretiziraju konceptijske varijante.

Faza projektiranja, u kojoj se razrađen zadatak oblikuje u funkcionalna i ekonomska rješenja, pri čemu se izabire najpovoljnija varijanta, te se izrađuju crteži proizvoda ili asortimana.

Faza konstrukcijske razrade, gdje se nacrt proizvoda razrađuje u oblik proizvodno-tehničke dokumentacije, gdje se vrši razrada na dijelove i sklopove, te crtaju detalji konstrukcijskih sastava. Ova faza obuhvaća i unošenje svih promjena i korekcija nastalih u toku ispitivanja prototipa ili u procesu pokusne, odnosno redovne proizvodnje.

Razvoj metodičkog konstruiranja potiče transformaciju klasičnog procesa konstruiranja u suvremene metode, koje podrazumijevaju uvođenje računala kao neophodnog sredstva, čijom se primjenom skraćuje vrijeme konstruiranja uz mogućnost brze upotrebe velikog broja tehničkih informacija pohranjenih u memoriji stroja.

3. CAD/CAM SISTEM I NJEGOVO ZNAČENJE

3. CAD/CAM SYSTEM AND ITS MEANING

3.1. Definicija

3.1. Definition

Automatsko projektiranje (Design automation) — DA podrazumijeva pristup projektiranju, konstruiranju i proizvodnji uz pomoć računala. Često se izdvaja posebno računalo kao pomoć u oblikovanju, tj. konstruiranju (Computer Aided Design — CAD), a posebno računalo kao pomoć u proizvodnji (Computer Aided Manufacturing — CAM), iako zajedno čine jedan sistem.

CAD se može odrediti primjenom računarskog sistema kao pomoći u kreiranju, modificiranju, analizi ili optimalizaciji oblikovanja konstrukcija. Kompjutorski sistem sastoji se od hardware-a i software-a za izvođenje posebnih funkcija pri oblikovanju, tj. konstruiranju, koje su potrebne određenom korisniku.

CAM se može odrediti primjenom računarskih sistema za planiranje, rukovođenje i kontrolu operacija proizvodnog postrojenja, bilo direktnim ili indirektnim računarskim povezivanjem s proizvodnim sredstvima postrojenja. Kao što i kazuje sama definicija, primjena CAM-a podrazumijeva dvije široke kategorije:

— Direktna primjena — kompjutorsko praćenje i kontrola

— Indirektna primjena — potpomaganje proizvodnje.

Kompjutorsko praćenje i kontrola mogu se podijeliti na primjenu praćenja i primjenu kontrole. Kompjutorsko praćenje procesa uključuje direktnu kompjutorsku povezanost s proizvodnim procesom radi opažanja procesa i povezane opreme i skupljanja podataka iz procesa. Računalo se ne primjenjuje za direktnu kontrolu operacije. Kontrola procesa ostaje u rukama operatora, koji mogu biti vođeni informacijama koje je sakupilo računalo. Kompjutorska kontrola procesa ide jedan korak dalje od praćenja, time što ne samo da opaža proces, nega ga i kontrolira na bazi opažanja, pri čemu izdaje kontrolne signale direktno u proizvodni proces.

Uz direktnu primjenu, CAM također uključuje i indirektnu primjenu kod koje računalo ima pomoćnu ulogu u proizvodnim operacijama postrojenja, pri čemu računalo nije povezano direktno s proizvodnim procesom, već se primjenjuje »izvanlinijski«, za izradu planova, rasporeda, prognoza, instrukcija i informacija, kojima se može efikasnije upravljati proizvodnim sredstvima pogona.

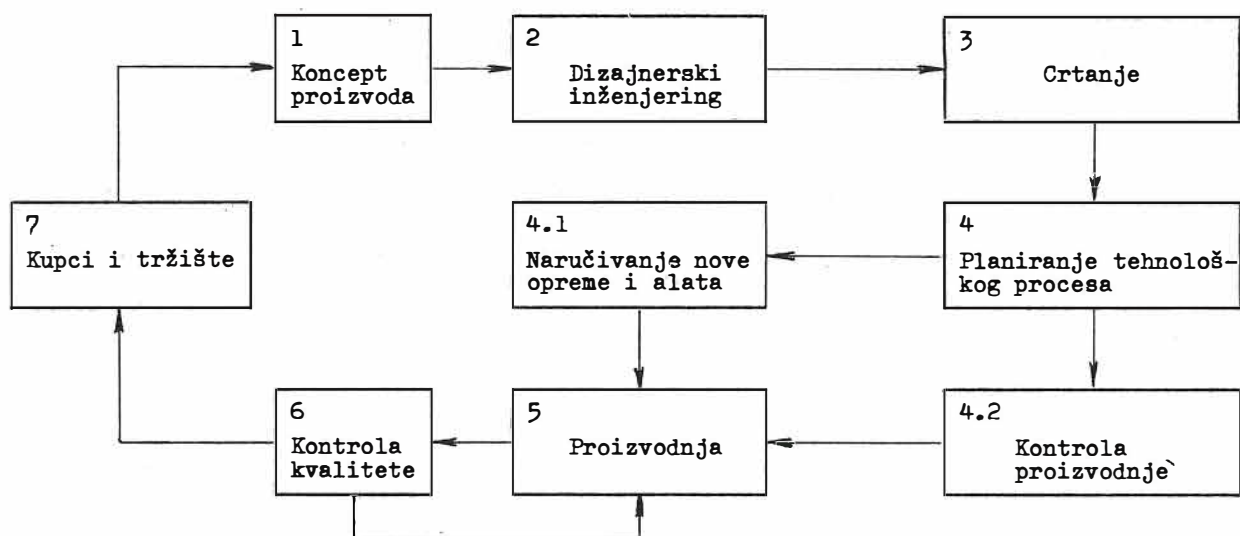
CAD/CAM-sistem omogućuje integraciju postupaka oblikovanja, konstruiranja i proizvodnje od razvoja početne ideje do konačne proizvodnje određenog proizvoda.

3.2. *Ciklus oblikovanja, konstruiranja i proizvodnje u okviru CAD/CAM-a*

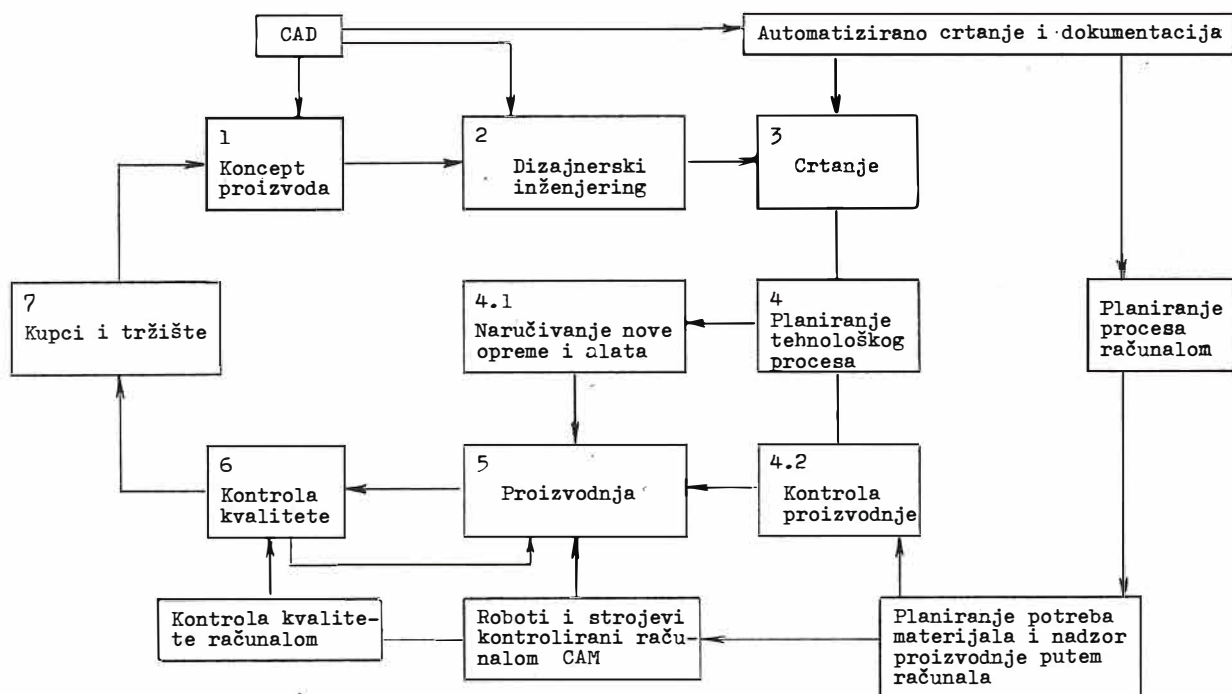
3.2. *Process of CAD/CAM designing, constructing and manufacturing*

Da bi se mogao utvrditi djelokrug CAD/CAM-a u proizvodnoj organizaciji, potrebno je ispitati različite aktivnosti koje se moraju izvršiti pri oblikovanju, konstruiranju i proizvodnji nekog proizvoda. Slika 1. prikazuje dijagram različitih faza u ciklusu oblikovanja, konstruiranja i izrade proizvoda. Ciklus započinje od potrošača i tržišta, koji postavljaju kvalitativne zahtjeve za proizvod. Ovisno o određenoj strukturi i zahtjevima potrošača, postoje razlike u načinu na koji se aktivira spomenuti ciklus. U nekim slučajevima funkciju oblikovanja izvodi kupac, a proizvodnju obavlja druga tvrtka, odnosno oblikovanje i proizvodnju obavlja ista tvrtka. U oba slučaja ciklus započinje idejnom koncepcijom o proizvodu. Koncept se analizira, poboljšava i prevodi u plan za izradu proizvoda u procesu dizajnerskog inženjeringa. Plan se dokumentira potrebnim crtežima koji pokazuju tehnološku strukturu proizvoda. Navedene aktivnosti uključene su u proizvodnu fazu izrade proizvoda, pri čemu se formulira plan proizvodnih operacija koje su potrebne za izradu proizvoda. Nakon aktivnosti pripreme započinje proizvodnja, zatim testiranje kvalitete, te isporuka kupcu.

Uključivost CAD/CAM-a moguća je u svim aktivnostima od oblikovanja do proizvodnje, što prikazuje slika 2.



Slika 1. Shema konvencionalnog proizvodnog ciklusa
Fig. 1. Scheme of conventional manufacturing cycle



Slika 2. Proizvodni ciklus modificiran sa CAD/CAM-om
Fig. 2. Manufacturing cycle modified by CAD/CAM

CAD i automatizirano projektiranje primjenjuju se pri stvaranju koncepta, oblikovanju i dokumentaciji proizvoda. Računala se primjenjuju u procesu planiranja i izrade rasporeda, stoga da bi se ove funkcije izvodile uspješnije, dok se u proizvodnji upotreba računala odnosi na praćenje i kontrolu proizvodnih operacija, kontrolu kvalitete i testiranje proizvoda. Na slici 2. prikazano je kako CAD/CAM prekriva sve aktivnosti u razvojnom i izvedbenom ciklusu od oblikovanja do gotovog proizvoda (prema Grooveru i Zimmersu).

Spomenuti CAD moguće je integrirati s drugim upravljačko-informacijskim podsistemima kao što je CAM (Computer Aided Manufacturing — proizvodnja uz pomoć računala), CAP (Computer Aided Planning — planiranje uz pomoć računala) i dr.

Dok se CAD sustavno upotrebljava za opisivanje primjene računala u postupcima projektiranja i konstruiranja, CAM je komplementarni dio podsistema koji u sebi povezuje projektiranje i proizvodnju na elektronički upravljanim strojevima (CNC, DNC).

Navedeni podsistemi povezuju se u upravljačko-informacijski sistem CIM (Computer Integrated Manufacturing), pa i šire u fleksibilne proizvodne sisteme FMS (Flexible Manufacturing Systems).

3.3. Primjena računala u oblikovanju i konstruiranju

3.3. Use of computers in designing and constructing

Pri upotrebi geometrijskog modeliranja dizajner-konstruktor konstruira grafički prikaz na CRT-ekranu, dajući računalu tri tipa naredbi. Prvi tip naredbe rabi se za osnovne geometrijske elemente kao što su točke, linije i kružnice. Drugi se tip naredbi rabi za postizanje mjerila, rotacije ili druge transformacije ovih elemenata. Treći tip naredbi udružuje različite elemente u željeni oblik objekta. Tokom ovog procesa geometrijskog modeliranja računalo pretvara naredbe u matematički model, pohranjuje ih u datoteku kompjutorskih podataka i izlaže kao sliku na CRT-ekranu. Model se kasnije može ponovno pozvati iz datoteke radi pregleda ili promjene.

Postoji nekoliko različitih metoda predstavljanja objekata u geometrijskom modeliranju. Osnovna forma primjenjuje rasterske okvire za predstavljanje objekata. Ovakav tip geometrijskog modeliranja klasificira se u tri tipa:

- 2D — dvodimenzionalno prikazivanje, a primjenjuje se za plosnate objekte
- 2 1/2 D — nadilazi 2D omogućavanjem prikazivanja trodimenzionalnih objekata ako nema detalja sa strane
- 3D — dopušta puno trodimenzionalno modeliranje kompleksnije geometrije

Najnaprednija metoda geometrijskog modeliranja jest ispunjeno modeliranje u 3 dimenzije. Još jedna karakteristika novijih CAD-sistema je sposobnost crtanja i sjenčanja u bojama do razine imitacije fotografije.

3.4. Kreiranje baze podataka

3.4. Data base creation

Jedan od razloga za primjenu CAD-sistema jest njegova mogućnost razvijanja baze podataka po-

trebne za neposrednu proizvodnju. U integralnom CAD/CAM-sistemu uspostavlja se direktna veza između oblikovanja, tj. konstruiranja i proizvodnje nekog proizvoda. Cilj CAD/CAM-sistema nije samo u automatiziranju faze oblikovanja, konstruiranja i proizvodnje, već i da automatizira prijelaz podataka o konstrukciji direktno na CNC-stroj. Razvijeni sistemi su bazirani na računalima koja obrađuju velik broj podataka i dokumentacije potrebnih za planiranje i izvođenje proizvodnih operacija. Slika 3. prikazuje povezanost CAD/CAM baze podataka s oblikovanjem — konstruiranjem i proizvodnjom.

3.5. Značenje CAD-sistema za primjenu u industriji

3.5. Importance of CAD system industry application

Postoji nekoliko osnovnih razloga za primjenu CAD sistema:

- Povećanje produktivnosti dizajnera-konstruktoru reduciranjem vremena potrebnog za sintezu i analizu, te izradu dokumentacije oblikovanja i konstruiranja.

- CAD-sistem omogućava temeljitiju inženjersku analizu putem variranja većeg broja alternativa. Greške se također reduciraju većom točnošću koju pruža sistem.

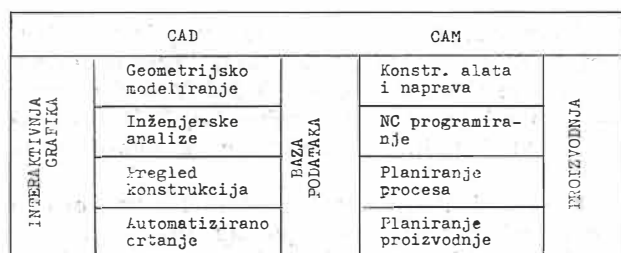
- Poboljšanje komunikacije u smislu izrade boljih inženjerskih crteža, veće primjene standardizacije pri konstruiranju s manje grešaka i većom čitljivosti.

- Stvaranje baze podataka za proizvodnju, prije svega dokumentacije oblikovanja, konstrukcija, specifikacije materijala itd.

Na osnovi prethodno navedenih razloga može se pretpostaviti čitav niz prednosti i korisnosti CAD-sistema:

- poboljšanje inženjerske produktivnosti,
- smanjena potreba za osobljem u pripremi proizvodnje i izvođenju,
- fleksibilnost modifikacija prema potrošaču,
- minimalizacija grešaka u transkripciji,
- povećana točnost rezultata,
- bolja funkcionalna analiza koja smanjuje testiranje prototipa,
- poboljšanje u pripremi dokumentacije,
- bolja kvaliteta konstrukcijskih rješenja,
- bolji uvid u troškove pripreme i izrade,
- manje grešaka u NC-dijelu programiranja,
- uspješnije rukovođenje osobljem,
- smanjeno vrijeme pripreme proizvodnje i izrade.

Budući da u pripremanju dokumentacije radnog naloga, koja je i osnova za dalju proizvodnju, najveći udio imaju dizajneri, konstruktori i tehnički crtači, nije potrebno posebno naglašavati potrebu za uvođenjem CAD sistema.



Slika 3. Povezanost CAD/CAM baze podataka s oblikovanjem i proizvodnjom

Fig. 3. Correlation of CAD/CAM data base with designing and the production

4. OPREMA ZA OBLIKOVANJE I KONSTRUIRANJE POMOĆU RAČUNALA

4. EQUIPMENT FOR COMPUTER-AIDED DESIGNING AND CONSTRUCTING

4.1. Sklopovska oprema (Hardware)

4.1. Hardware

Svaki CAD sistem podrazumijeva i sastav opreme, koja može biti vrlo različita po opsegu kao i po kvaliteti, no ipak osnovu sklopovsku opreme čine:

- ulazna jedinica,
- centralna jedinica,
- izlazna jedinica.

Obrada podataka na računalu podrazumijeva unošenje podataka i programa u unutrašnju memoriju i pozivanje unesenog programa na izvođenje. U tu svrhu služe različite jedinice i različiti nosioci informacija. Obrada podataka predstavlja kružni ciklus, koji za svaki problemski zadatak ima svoj početak i završetak uz različite mogućnosti korekcije.

Ulazne jedinice čine:

— tastatura kojom se unose brojevi ili slova podaci, tj. podaci koji se obrađuju unutar računala,

— svjetlosno pero koje služi za unošenje grafičkih podataka putem fotočelije na vrhu pera, koja registrira svjetlo na ekranu,

— »miš«, naziv za uređaj kojim se označava točan položaj u ravnini koja se želi prenijeti u računalo,

— digitalizator koji služi za prevođenje zakrivljenih linija s crteža.

Pri programiranju i upisivanju podataka, njihova se pohrana vrši u primarnoj memoriji. Središnja procesorska jedinica predstavlja osnovni dio računarskog sustava. Njom se regulira, koordinira, upravlja aktivnostima svih jedinica i obavlja aritmetička i logička obrada informacija. Zapravo središnja jedinica služi za sukcesivno pritjecanje informacija i instrukcija, te njihovo identificiranje i povezivanje s odgovarajućom programskom logikom radi obrade, memoriranja ili ispisivanja preko obradnih jedinica računarskog sistema.

Poslije obrade podataka potrebno je iz računala dobiti izlaze u formi informacija. U tu svrhu služe razne izlazne jedinice računarskog sistema, a to su:

— video display (ekran) za vizualni prikaz različitih aplikacijskih informacija, bilo tekstualnih ili grafičkih u obliku crteža,

— pisac, koji služi za ispis rezultata u obliku znakova na papirnim listama,

— crtač, koji prikazuje informacijske signale iz računala u slikovnom, tj. grafičkom obliku na papiru ili sličnom mediju.

Na slici 4. prikazana je struktura CAD sistema.

4.2. Programska oprema (software)

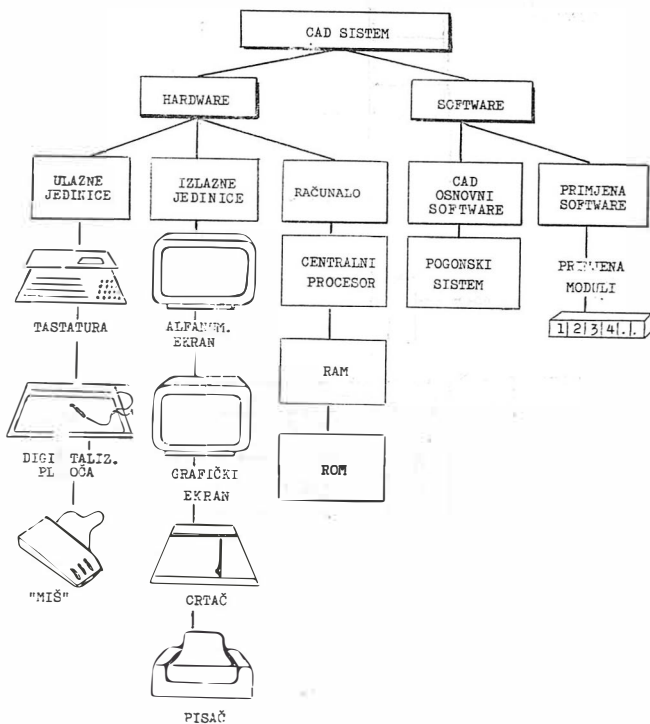
4.2. Software

Osnovni razlog nastanka ove vrste software-a, kao i njemu srodnih, bilo je nastojanje da se dade stručnjacima na njihovoj razini računski oblik vrhunskih stručnih znanja.

Usporedo je nastajalo više rodova grafičkih programa u stručnom radu: CAD, CAE (Computer Aided Engineering), CAMM (Manufacturing & Management), CAD, CAE, CADD (Development & Design), ... Svi zajedno su svrstani u porodicu programa CAT (Computer Aided Technologies), od kojih su CAD-ovi ostali najzastupljeniji, kako po interesu koji je izazvan lakoćom upotrebe i višestrukom korisnošću, tako i po udjelu na tržištu software-a. Upravo zbog toga, te zbog velikog broja postojećih software-a, koji se koriste pri oblikovanju i konstruiranju, u ovom radu je korišten program Auto-CAD pri izradi primjera za konstruiranje uz pomoć računala.

Auto-CAD je najstariji i najpopularniji program za oblikovanje i konstruiranje uz pomoć računala. Za razliku od većine programa ove vrste, Auto-CAD je potpuno otvoren korisniku. Tako je moguće izrađivati nove menu-e* i proizvoljno ih povezivati, graditi biblioteke simbola s vidljivim i nevidljivim podacima, definirati nove stilove teksta ili nove znakove, te crtovlje za popunjavanje unutar kontura. Iz Auto-CAD-a je moguće direktno pokrenuti korisničke programe pisane bilo kojim programskim jezikom, a uz

* pregled sadržaja programa obrade



Slika 4. Struktura CAD sistema
Fig. 4. Structure of CAD system

pomoć njegova programskog jezika Auto-LISP-a. Nadalje je moguće automatizirati crtanje i povezati ga s proračunima, što je i učinjeno na jednom od primjera za koji je napravljen program upravo pomoću Auto-LISP-a.

5. PROGRAMIRANJE I PRIMJENA METODA KONSTRUIRANJA

5. PROGRAMMING AND APPLICATION OF DESIGN AND CONSTRUCTION METHODS

Za izvođenje primjera programiranja i primjene metoda konstruiranja primijenjen je programski jezik Auto-LISP iz programa Auto-CAD-a. Za primjer je uzeto konstruiranje korpusa ormara s policama koje je temeljeno na osnovi proračuna.

Okosnicu proračuna čini formula za izračunavanje progiba police, za slučaj kontinuiranog opterećenja, uzete iz literature [9].

Pisanje programa započinje stvaranjem menu-a, koji sadrži osnovne elemente koji sudjeluju pri konstrukciji željenog korpusa, a oni su slijedeći:

— za izbor materijala ponuđeno je 9 različitih vrsta materijala za police, rangiranih prema veličinama modula elastičnosti,

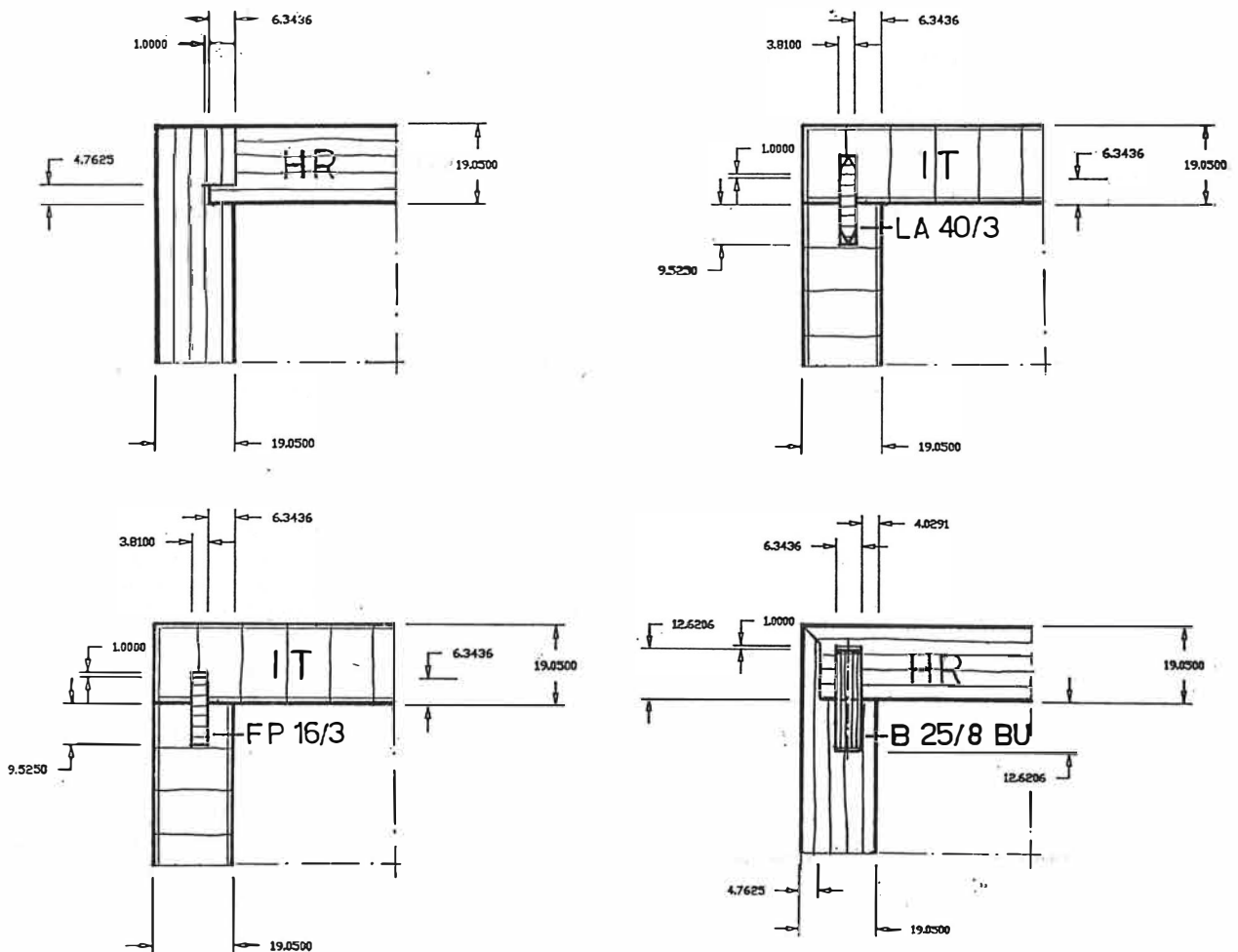
— pri dimenzioniranju je potrebno unijeti podatke težine tereta u kg po polici, širinu, dubinu i visinu korpusa, te broj policia.

Nakon unesenih parametara, automatski se izračunava debljina stranica i policia korpusa, te se na ekranu dobiva slika izgleda željenog ormara s već izbrisanim suvišnim linijama u trodimenzionalnoj projekciji. Nakon toga moguće je odabrati slijedeću naredbu u novokreiranom menu-u.

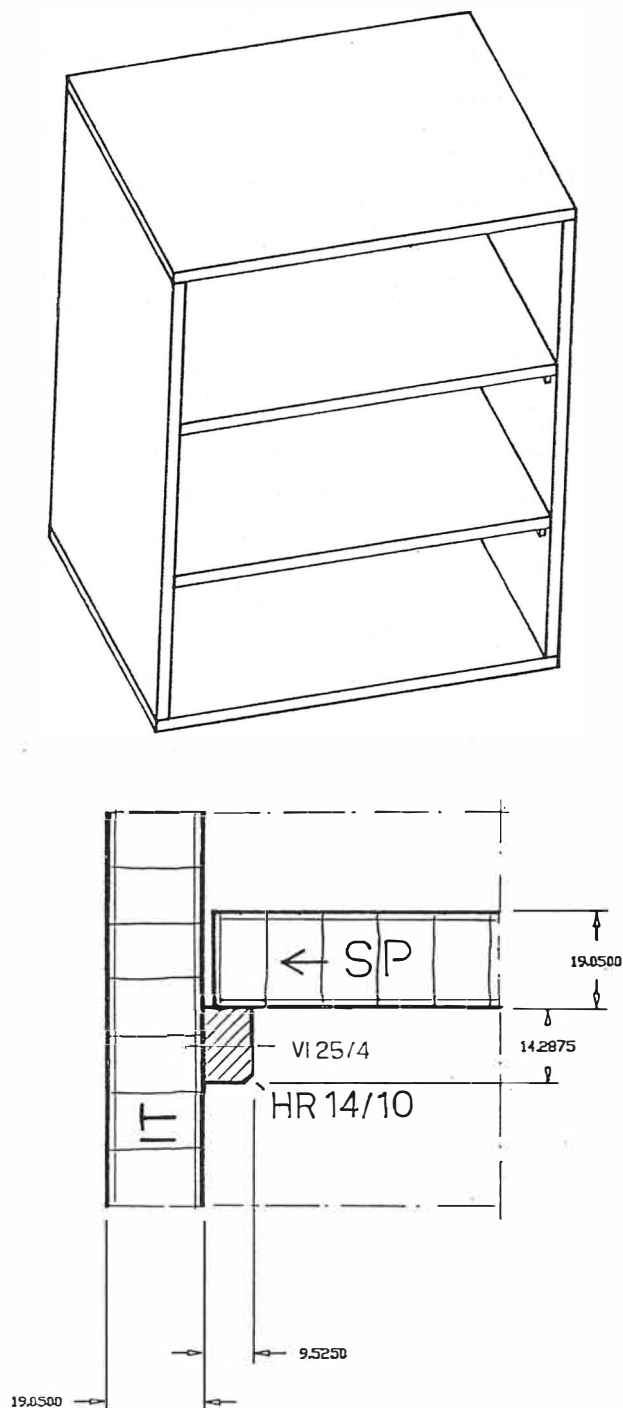
Sastavljanje stranica predstavljaju 4 različita načina ugaonog sastavljanja (slika 5):

- utor i pero s ravnim sučeljem,
- ravni sljub s utorom i umetnutim perom, alternativna »Lamello« umetkom,
- poluutor s djelomično skošenim sučeljem i moždanicima, alternativno ravni sljub s ulijepljenim moždanicima.

Odabirom jednog od spojeva na ekran se poziva željeni spoj konstruiran i kotiran prema programiranim proračunima. Sada je samo potreb-



Slika 5. Primjer izbora i dimenzioniranja ugaonih spojeva u tri varijante
Fig. 5. An example of selection and dimensioning of corner joints in three variants



Slika 6. Primjer konstruiranja korpusa ormara s policama
Fig. 6. An example of designing of wardrobe carcass with shelves

no pozvati iz menu-a jednu od varijanti. Komanda za rješenje načina postavljanja police određuje također gdje je nosač police, letvica, čije su dimenzije također promjenjive i ovise o opterećenju i dopuštenom zadanom progibu $f \leq 2$ mm. Ovime su aktivnosti koncipiranja i konstruiranja završene, pa je sada moguće prenijeti rezultate putem koordinatnog crtačkog stola (plotera) na papir. Ovakav crtež može poslužiti kao prilog

radnom nalogu za neposredno lansiranje u proizvodnju. Konstruirani ormar prikazan na slici 6. dobiven je na osnovi slijedećih ulaznih podataka:

- materijal, puno drvo četinjače,
- opterećenje po polici, 100 kg,
- širina korpusa, 60 cm,
- dubina korpusa, 50 cm,
- visina korpusa, 80 cm,
- broj police, 2.

Za odabrane parametre iscrtane su sve četiri predložene mogućnosti ugaonog spoja, te detalj police s nosačem.

Potrebno je napomenuti da se promjenom bilo kojeg parametra mijenja slika i dimenzija nacrtanog korpusa i njegovih spojeva.

6. ZAKLJUČAK 6. CONCLUSION

Sve veći zahtjevi u smislu povećanja kvalitete uvjetovali su i veće potrebe za uvođenjem suvremenog načina oblikovanja, konstruiranja i proizvodnje. Pri tome važnu ulogu ima uvođenje CAD/CAM-sistema. Iako su mnoge prednosti opisane u radu, moguće je zaključiti da je primjena ovog sistema rijetka pojava u našoj drvenoj industriji i još uvijek daleko zaostaje za razvijenim zemljama Zapada. Razlog toj činjenici je u relativno skupoj oprema i nedostatku stručnih kadrova iz područja znanosti o konstruiranju, informatike i elektroničke obrade podataka. To ipak nije dovoljan razlog za uvođenje i korištenje CAD/CAM sistemom, koji pruža velike mogućnosti i pridonosi kvalitativnom i kvantitativnom rastu proizvodnje.

LITERATURA

- [1] Cvjetičanin, M., 1984: Programiranje alatnih strojeva s numeričkim upravljanjem — ručno programiranje (interni priručnik). TS PRVOMAJSKA, OOUR Istraživanje i razvoj, Zagreb.
- [2] Damjanović, B., Damjanović, P., 1988: Auto CAD — Konstruiranje i projektovanje pomoću personalnih računala. Institut za nuklearne nauke »B. Kidrič«, Beograd.
- [3] Grbavac, V., 1988: Informatika — kompjutori i primjena. Školska knjiga Zagreb.
- [4] Groover, N.P., Zimmers, E.W., Jr. 1984: CAD/CAM Computer — Aided Design and Manufacturing. Prentice/Hall International editions New Jersey.
- [5] Hadžimuratović, R., Agatić, I., Koruga, V., Krstić, V., 1984: Automatizovano konstruiranje i upravljanje proizvodnim postupcima. BIAM, Zagreb.
- [6] Jakupović, A., Damjanović, P., 1988: Auto CAD. Tehnička knjiga, Zagreb.
- [7] Jezernik, A., 1988: Računalnici pri konstruiranju in v proizvodnji. Državna založba Slovenije, Ljubljana.
- [8] Kostelić, I., 1977: Sustavni pristup konstruiranja pomoću računala. Strojarsvo 19, Zagreb.
- [9] Schwaiger, L., 1987: CAD — Begriffe Lexikon. Springer Verlag, Berlin.
- [10] Tkalec, S., 1985: Konstrukcije namještaja, monografija. Šumarski fakultet, Zagreb.
- [11] Tkalec, S., 1989: Konstrukcije proizvoda — osnova za određivanje sistema programiranja CNC strojeva. Drvna ind. 40 (3—4).
- [12] *** 1988: JUS D.A2.002 Tehnički crteži za preradu i obradu drva (prema Ö Norm A 6210).
- [13] *** 1890: DIN 406 Maßeintragungen in Zeichnungen.

Recenzenti:

Prof. dr. Stjepan Tkalec
Prof. dr. Vladimir Hitrec

ŠKOLA POSLOVODSTVA

PODUZEĆE I PODUZETNIŠTVO

Prof. dr. Rudolf Sabadi

DIONIČKI KAPITAL

(Nastavak iz br. 1-2/91)

Imaoci preferiranih dionica, budući da nemaju pravo glasa u upravljanju poduzećem, ne mogu prisiliti poduzeće da najavi stečaj. Izdavanje preferiranih dionica ima prednost za poduzeće, posebno ako je to poduzeće u usponu, budući da fiksirana dividenda predstavlja manje opterećenje od dividendi isplativih vlasnicima običnih dionica. Pretičak koji se tako stvara moguće je upotrijebiti za dalji razvoj poduzeća. Za razliku od obveznica, pri izdavanju preferiranih dionica poduzeće ne mora zalagati svoju imovinu. Nedostatak je dakako u tome što je dividenda, izražena u postotku na nominalnu vrijednost, obično viša od kamate koja se plaća na obveznice.

Vlasnici dioničkog poduzeća nazivaju se dioničari (engl. Stockholder). To su imaoci običnih dionica (engl. Common Stock). Dioničari izabiru direktore poduzeća, koji biraju svoje suradnike. Autorizirane dionice jest maksimalan iznos ili broj dionica koje poduzeće smije izdati, prema upisu u registraciju. Izdane dionice su one koje su stvarno prodane, privatno ili javno. Poduzeće može na burzi kupiti svoje dionice jesu maksimalan iznos ili broj dionica koje na raspolaganju (engl. Treasury stock). Takve dionice tretiraju se u aktivi kao svi drugi vrijednosni papiri.

Nominalna vrijednost dionice (par value) jest u registracionom izvratku firme utvrđena vrijednost dionice. Poduzeće ne smije prodavati dionice ispod nominalne vrijednosti, jer to povlači obvezu dioničara prema vjerovnicima, za razliku između nominalne vrijednosti i stvarno primljene svote prodajom. Drugačije je ako se prodaje vrše na efektnoj burzi, gdje cijena zavisi o ponudi i tražnji za specifičnim dionicama i financijskom bonitetu poduzeća.

Dioničar (tj. posjednik običnih dionica) ima ova prava: primanja dividende, primanja imovine prestantkom rada poduzeća, glasanja, prednosti pri ku-

povini novih izdanja dionica prije drugih koji nisu dioničari, primanja certifikata kojim se potvrđuje njegovo vlasništvo, koje se može koristiti kao polog ili biti predmetom prodaje, i konačno ima pravo pregleda poslovnih knjiga.

Dionički kapital se u poslovnim knjigama poduzeća (bilanci stanja — pasiva) pojavljuje kao:

(1) Dionički kapital, koji prikazuje izdane dionice po nominalnoj vrijednosti. U bilanci stanja — pasiva, posebno se prikazuje preferiran kapital odvojeno od dioničkog (pokriven običnim dionicama).

(2) Kapitalni pretičak (Paid-in capital) jest pretičak primljen preko iznosa nominalne vrijednosti dionica.

(3) Neraspoređen dobitak (Retained earnings) su akumulirana sredstva poduzeća iz profita, koji nisu isplaćeni dioničarima kao dividende.

U šumarstvu se može očekivati da će se pojavljivati svi organizacijski oblici poduzeća. Velika šumsko-gospodarska područja u Hrvatskoj, osnovana kao neprofitna poduzeća s ciljem upravljanja državnim šumama, bit će, bez sumnje, neka vrst poduzeća s ograničenim jamstvom (no jamstvo države mora biti izričito, predvidi li zakon zabranu da državni šumoposjed ne smije mijenjati vlasnika), kao što je i istaknuto, neprofitno. To znači da takvo poduzeće ne može isplaćivati nikakav dobitak vlasniku (državi), već ima takav dobitak upotrijebiti za proširenje djelatnosti zbog koje je osnovano. Šumska poduzeća pak, koja će se baviti šumarskim poslovima (iskorišćivanje, ponilađivanje, zaštita, čišćenje i njega sastojina itd.) na profitnoj bazi i u međusobnoj konkurenciji, najvjerojatnije će biti osnovana kao privatna poduzeća (tj. poduzeća čiji kapital pripada nekoj osobi ili instituciji — dakle i državi, i čiji vlasnik odgovara za sve obveze do visine svog kapitala). Dakako, privatna poduzeća s isključivim državnim vlasništvom mogu postati s drugim vlasnicima udruge, a isto tako mogu postati javni (tj. dopustiti da dionice može kupiti široka publika). Ne bi trebalo miješati izraz javan, koji se ovdje upotrebljava kao oznaka da li ima samo jedan ili mali broj vlasnika, ili se radi o širokoj publici koja može kupovati dionice. Neprofitna poduzeća osnivaju se uvijek ondje gdje je u pitanju javni interes (npr. održavanje šuma, škole, vodovod, struja, plin, pošta itd.).

(Nastavlja se)

Obavijest čitateljima »DRVNE INDUSTRIJE«

U svakodnevnom radu u različitim područjima drvne industrije javljaju se često problemi i pitanja na koja nije uvijek lako naći odgovarajući odgovor. Stoga predlažemo našim čitateljima da nam se u vezi s takvim pitanjima pismeno obrate, a mi ćemo ta pitanja objaviti. Uredništvo će u suradnji s odgovarajućim stručnjacima pokušati na takva pitanja davati odgovore. Mislimo da bi ovakav kontakt između čitatelja i Uredništva časopisa »DRVNA INDUSTRIJA« doprinio boljoj suradnji, kvaliteti i aktualnosti časopisa.

UREDNIŠTVO