

Razširjenost specializirane programske opreme v lesni obrti in industriji končnih izdelkov

Spread of specialized software used in wood craft and industry of final products

avtorji **Marko Štrukelj**, univ. dipl. inž. les., Žlebe 31, 1215 Medvode

dr. **Leon Oblak**, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, C. VIII/34, 1000 Ljubljana

doc. dr. **Tomislav Levanič**, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Izvleček/Abstract

Analizirali smo razširjenost specializirane programske opreme v lesarstvu. Od 241 potencialno možnih podjetij smo jih analizirali 127. Podjetja smo razdelili na posamezne skupine in podskupine glede na njihovo velikost, dejavnost in programsko opremo, ki naj bi jo uporabljala. Najmanjših podjetij nismo vključili v raziskavo. Raziskavo smo opravljali od februarja do oktobra 2000 s pisnim in ustnim anketiranjem. Raziskali smo naslednje ravni računalniške integracije: računalniško podprto načrtovanje (CAD), računalniško podprto proizvodnjo (CAM), proizvodni modul informacijskega sistema in računalniško podprto prodajo. Poleg specializirane programske opreme smo raziskali tudi njen učinek, izkušnje pri uvajanju ter izobrazbene in izobraževalne zahteve za uvedbo v operativno rabo. Ugotovili smo slabo razširjenost. Najslabše je zajeto področje konstruiranja ploskovnega pohištva, ki ima največji delež v naši lesni industriji. Dobro pokrita sta področji: podpora prodaji pohištva in konstruiranje oken ter ostrešij pri manjših proizvajalcih ter prodaji pohištva. Pri uvajanju programske opreme se je mnogo podjetij soočilo z razmeroma velikimi problemi.

Wide spread of software specialized for wood branch was analyzed. 127 from 241 potential companies were investigated. Companies were divided into groups and sub-groups regarding their size, field of work, software supposed to be used and their size. The smallest companies were not included. Research was performed from February to October 2000 by written and oral questionnaireing. The following levels of computer integration were researched: computer aided design (CAD), computer aided manufacturing (CAM), manufacturing module of information system, and computer aided sale. The research included the presence of specialized software as well as its effects, experience in initiation, and educational and teaching requirements for initiation to operative use. It was found that specialized software was not widespread. The least covered area was the designing of cabinet furniture, which presents the biggest share in our wood industry. Well-covered areas were the designing of windows and roofing in smaller companies, and the support of selling furniture. In initiation of the software

many companies were facing relatively big problems.

Ključne besede: specializirana programska oprema, računalniško podprto konstruiranje (CAD), računalniško podprta proizvodnja (CAM), informacijski sistem, računalniško podprta prodaja, CNC stroji

Keywords: specialized software, computer aided design (CAD), computer

aided manufacturing (CAM), information system, computer aided sale, CNC machines

1. UVOD

Danes so tržne razmere precej drugačne, kot so bile pred desetimi in več leti. Takrat so bili glavni parametri proizvodnje količina, kvaliteta in stroški. Izdelki so se proizvajali v velikih serijah, brez sprememb, njihova življenjska doba pa je bila razmeroma dolga. Danes pa je potrebno vedno večje število različic izdelka, njihova življenjska doba se krajša, kompleksnost se povečuje, zahtevani dobavni roki pa so vse krajši. To proizvajalce sili, da uporabljajo naj-sodobnejše tehnologije. Mednje sodi tudi programska oprema, predvsem tista, ki je specializirana za njihovo dejavnost. Le-to ni več programska oprema za široko potrošnjo, ampak postane v pravih rokah strateška prednost. Skrajša čas načrtovanja, pospeši in izboljša izkoriščanje proizvodnje, pospešuje prodajo, poveča fleksibilnost ... Informacijska tehnologija pa lahko učinkuje tudi na načine, ki še zdaleč niso tako otipljivi in merljivi, kot je npr. zmanjšanje stroškov dela zaradi zmanjšanja števila zaposlenih. Obstajajo tudi posredne koristi, ki izhajajo iz tega, npr.: informacijska tehnologija je nujno potrebna za poslovanje, izboljšuje informacijski tok v podjetju in njegovem okolju, izboljšuje odnose med poslovnimi partnerji, izboljšuje odločanje, olajšuje osvajanje trgov, izboljšuje konkurenčnost podjetja ipd. Z uporabo informacijske tehnologije se spreminjajo izdelki in storitve pa tudi proizvodni proces.

2. SPECIALIZIRANA PROGRAMSKA OPREMA V LESARSTVU

Specializirani programi imajo pred

večnamenskimi številne prednosti:

- prilagojeni so delu, ki naj bi ga opravljali,
- vsebujejo funkcije, ki z večnamenskimi programi niso pokrite (npr. avtomatska izdelava delavniških načrtov, popisov, kalkulacij, analiz),
- delo opravijo občutno hitreje in enostavneje,
- pri konstruiranju izdelkov lahko končno narisani izdelek še vedno poljubno popravljamo, ne da bi bilo potrebno popravljati posamezne delavniške načrte, kosovnice ipd.

Specializirani programi se v lesarstvu pojavljajo na področjih, kot so:

- proizvodnja ploskovnega pohištva,
- proizvodnja oken,
- proizvodnja stopnic,
- izdelava ostrešij,
- izdelava montažnih hiš.

Na vseh teh področjih pa poznamo štiri nivoje:

Računalniško podprto konstruiranje (CAD)

Kot že samo ime pove, gre tu za konstruiranje izdelkov. V primerjavi z večnamenskimi CAD programi, kot sta npr. AutoCAD ali MegaCAD, ima številne prednosti, kot so npr. avtomatska izdelava delavniških načrtov, vključno s kotiranjem, izdelava popisov, kalkulacij. Zelo pomembna prednost pa je ta, da lahko že narisani izdelek še vedno poljubno popravljamo, ne da bi bilo treba popravljati posamezne delavniške načrte, popise ipd.

Računalniško podprta proizvodnja (CAM)

Na tem področju nas zanima predvsem vodenje CNC strojev. V sodobnejših podjetjih ne gre več za ročno programiranje NC-kode, ampak za neposreden prenos grafičnih, v zmogljivejših sistemih pa tudi tehnoloških podatkov iz CAD programov. To imenujemo CAD/CAM integracija. Glede na različne zmožnosti prenosov teh podatkov pa razlikujemo različne stopnje CAD/CAM integracije.

Pokritje proizvodnje z informacijskim sistemom

K temu področju spada planiranje in



spremljanje proizvodnje, izdelava kalkulacij, kosovnic, določanje tehnoloških postopkov in podobno. Vsi ti procesi so lahko računalniško podprti. S takšnim sistemom skrbimo za optimalno izkoriščanje proizvodnje, preprečujemo zastoje in zamude, izračunavamo predvidene izdelovalne čase, posredujemo zahteve za nakup materialov ipd.

Računalniško podprta prodaja

To je programska oprema, namenjena predvsem pohištvenim salonom, ki vizualno predstavi kupcu izdelek, izračun cene, lahko pa tudi prilagajanje izdelka njegovim željam. Pri notranjem pohištvu pa ti programi omogočajo tudi prikaz možne razporeditve elementov v navideznem prostoru.

3. METODE

Razširjenost specializirane programske opreme smo analizirali z anketiranjem od februarja do oktobra leta 2000. Anketiranje je bilo večji del pisno in le manjši del ustno.

3.1. Oblikovanje vzorca podjetij

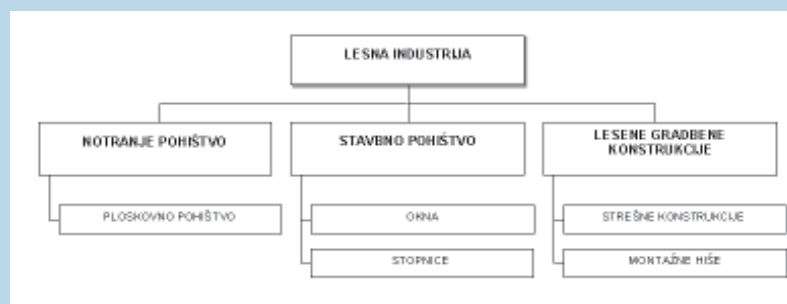
Pri sestavljanju seznama podjetij smo kot glavni vir uporabili Poslovni informator Republike Slovenije (PIRS) 2000. Ta seznam je bil najboljši, a še vedno relativno slabo sistematiziran in nepopoln, zato smo ga dopolnili s seznamom, ki smo ga dobili na internetovih straneh Gospodarske zbornice Slovenije (Register članov GZS) in iz lastnih virov, kot so reklame, prospekti in podobno. Tako smo zajeli večino podjetij v tej panogi, domnevamo pa, da še vedno ne vseh.

Podjetja je bilo potrebno razdeliti na čim bolj homogene, a med seboj čim bolj različne skupine. Prvi kriterij de-

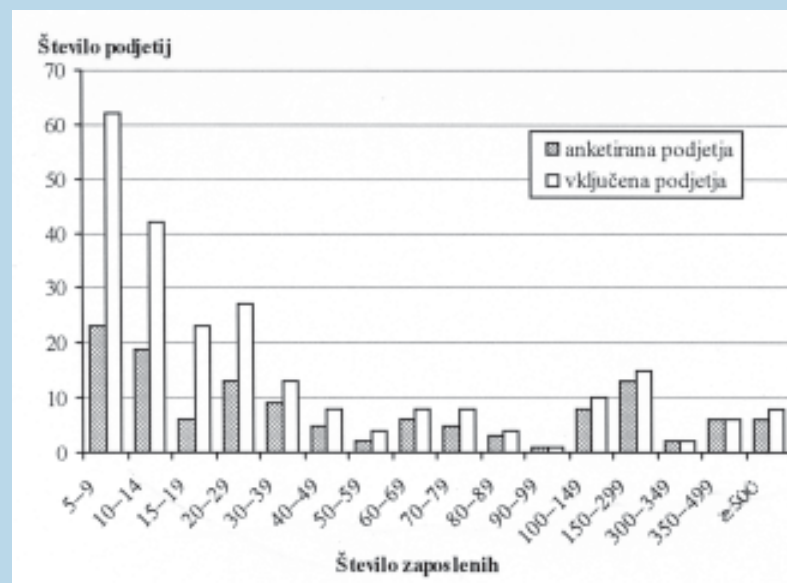
litve je bila njihova dejavnost in s tem programska oprema, ki naj bi jo uporabljali (sl. 2). Oblikovali smo tri glavne skupine in v njih manjše podskupine. Nato smo podjetja razdelili po velikost. Za merilo smo uporabili število zaposlenih. Z večanjem števila zaposlenih se razmere v podjetjih spreminjajo, večajo se potrebe po načrtovanju, organizaciji, spreminja se delež zaposlenih v režiji in razvoju ipd. Ta delitev je bila različna med podjetji, ki se ukvarjajo z različnimi dejavnostmi, saj je med njimi tudi različna porazdelitev podjetij po velikosti.

Lesna industrija je zelo raznolika; obstajajo številna področja, ki jih ni mogoče ali smiselno pokriti s programske opreme, zato smo se osredotočili le na njene glavne panoge.

V Sloveniji veliko majhnih podjetij z zelo malo zaposlenimi, ki pogosto ne potrebujejo specializirane programske opreme ali pa jo potrebujejo v manjšem obsegu, zato smo najmanjša podjetja izločili iz raziskave. Merilo, koliko najmanj zaposlenih naj ima podjetje, smo določili različno za posamezne skupine (!). Na koncu je v seznamu ostalo 241 podjetij.



□ Slika 2. Razdelitev podjetij glede na njihovo dejavnost



□ Slika 3. Število vseh vključenih podjetij in število anketiranih podjetij

Podjetja za anketiranje smo izbirali naključno. Skušali smo zajeti čim več večjih podjetij, saj jih je manj in so za analizo najbolj pomembna.

3.2. Izdelava ankete

Posameznim podjetjem smo anketo prilagodili tako, da je vsebovala le vprašanja, ki so se nanašala na njihovo področje dela. Opreмили smo jo tudi s krajšimi razlagami, da so vprašanja

lažje razumeli. Podjetjem smo zagotovili zaupnost podatkov.

Najprej smo izvedli nekaj poizkusih anketiranj. Na podlagi pridobljenih izkušenj smo anketo popravili in jo izvedli v celoti.

4. REZULTATI

Od 241 potencialno možnih podjetij smo jih anketirali 127. Delež anke-

tiranih (sl. 2) je bil pri podjetjih s 100 ali več zaposlenimi kar 85 %.

Ustno je bilo anketiranih 57, večinoma manjših podjetij. Pisno je bilo poslanih 131 anket, od tega smo jih dobili vrnjenih 70. Večja podjetja so bila v glavnem anketirana pisno.

Ankete so bile relativno dobro izpolnjene. Kar pa je najbolj pomembno: skoraj popolno so bila izpolnjena najbolj ključna vprašanja.

4.1. Osnovni indikatorji stanja računalniške integracije

Iz povprečnega števila zaposlenih samo za vzdrževanje računalnikov (pregl. 1) vidimo, da je to število relativno nizko in da temu področju pripisujemo premajhen pomen. To pomeni, da so delavci, ki delajo na računalniku, ob morebitnih problemih prepuščeni sami sebi in da se oprema ne vzdržuje in posodablja dovolj redno.

Dobro je razvidno stanje računalniške integracije v proizvodnji pri izdelavi programov v podjetjih samih (pregl. 2). Določen del manjših podjetij in večji del večjih podjetij razvija svojo programsko opremo, kar je zelo pozitiven podatek. To je pomembno tudi zato, ker je takšna programska oprema prilagojena posameznemu podjetju, kar je lahko konkurenčna prednost.

4.2. Večnamenski CAD-programi

Med tehničnimi CAD-paketi lahko v grobem ločimo dve skupini. V prvo lahko štejemo programe, ki so v prvi vrsti namenjeni tehničnemu risanju, torej dvodimenzionalnemu načrtovanju. Sem prištevamo AutoCAD, ki je najbolj razširjen v tej skupini, in MegaCAD, Cady ter druge. Ti programi imajo navadno možnost tridimenzionalnega risanja, ki pa ni tako dobro

□ Preglednica 1. Povprečno število zaposlenih samo za vzdrževanje računalnikov

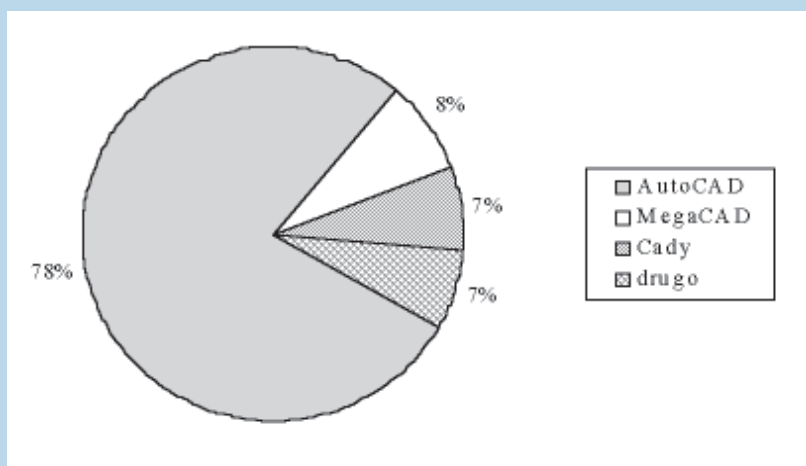
Velikost podjetja (število zaposlenih)	10-29	30-59	60-99	>100
Povprečno število zaposlenih samo za vzdrževanje	0,13	0,07	0,31	1,56

□ Preglednica 2. Izdelava programov v podjetjih

Velikost podjetja (število zaposlenih)	10-29	30-59	60-99	>100
Sami izdelujejo manjše programe	0%	27%	14%	47%
Sami izdelujejo tudi večje programe	4%	0%	7%	16%

□ Preglednica 3. Deleži podjetij, ki nimajo večnamenskih CAD-programov ali pa specializiranih programov za področje konstruiranja

Velikost podjetja (število zaposlenih)	10-29	30-59	60-99	>100
Delež podjetij, ki nima večnamenskega CAD programa	32 %	31 %	13 %	6 %



□ Slika 4. Tržni delež programov za tehnično risanje
Opomba: Za podjetja z deset ali več zaposlenimi

podprto kot pri drugi skupini te programske opreme. V drugo skupino spadajo profesionalni tridimenzionalni modelirniki, ki so veliko zmogljivejši in dražji paketi, katerih osnovna funkcija ni tehnično risanje, ampak izgradnja prostorskih modelov, ki so lahko tudi parametrično definirani. Sem spadajo Pro/Engineer, Pro/Desktop, Solid Works, Mechanical Desktop, Solid Edge ...

Še vedno obstaja sorazmerno veliko podjetij (31 % podjetij z 10 do 59 zaposlenimi), ki nimajo računalniško podprtega niti načrtovanja ali z večnamenskim CAD-programom ali pa s programom, specializiranim za njihovo dejavnost. Upoštevati moramo tudi, da določen delež podjetij ne načrtuje svojih izdelkov, ampak delajo po načrtih naročnikov.

Med programi za tehnično risanje (sl. 4) je, tako kot v drugih panogah, tudi v lesni industriji najbolj razširjen AutoCAD, saj zavzema 78 % delež med tovrstnimi programi. Opozoriti pa moramo na program MegaCAD, katerega delež raste. Program je namreč preveden v slovenščino in ga lahko tudi razširimo s številnimi dodatki, specializiranimi za lesno industrijo.

Našli smo samo štiri podjetja, ki imajo profesionalni program za 3D-modeliranje. Majhen delež lahko pripišemo nepoznavanju prednosti, ki jih ti programi prinašajo, in pomanjkanju ustrezno izobraženih kadrov. Glede na prednosti teh programov pričakujemo, da se bo ta delež dvignil, saj lahko v marsičem nadomeščajo specializirane programe.

4.3. Programska oprema za notranje pohištvo

4.3.1 Proizvajalci ploskovnega pohištva

Največji delež v slovenski lesni industriji imajo proizvajalci ploskovnega pohištva, kljub temu pa je razširjenost programov za načrtovanje ploskovnega pohištva slaba. Med njimi je najbolj razširjen oziroma praktično edini program ProLignum (sl. 5). V našem vzorcu smo našli 5 podjetij, ki uporabljajo ta program. Po podatkih slovenskega ponudnika naj bi bil program prodan osmim podjetjem. V prihodnosti pa pričakujemo, da bo določen delež predvsem pri manjših proizvajalcih zavzel tudi slovenski program MegaTischler, ki ga še vedno razvijajo. Seveda pa pričakujemo prodor tudi drugih tujih programov, za katere je kar težko verjeti, da se pojavljajo v tako majhni meri.

4.3.2 Računalniško podprta proizvodnja (CAM) ploskovnega pohištva

4.3.2.1 Vodenje računalniško vodenih rezkalnih strojev in večstopenjskih CNC-obdelovalnih strojev

Še vedno 29 % strojev vodijo z ročnim programiranjem. Ta način je nesprejemljiv za sodobno industrijo. Popolne CAD/CAM povezave, ki omogoča prenos geometrijskih in tehnoloških podatkov iz programov za konstruiranje ploskovnega pohištva, pa nima nobeden od anketiranih proizvajalcev, kar pa smo deloma pričakovali, saj so tudi programi za konstruiranje ploskovnega pohištva, ki so ključni element takšne povezave, slabo razširjeni.

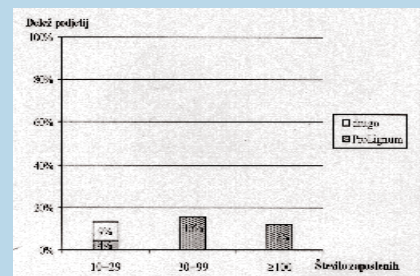
4.3.2.2 Programi za optimizacijo formatnega razžagovanja ploskovnih materialov v pravokotne elemente

Računalniško optimizacijo razžago-

vanja ploskovnega materiala v pravokotne elemente ima izvedeno 94 % podjetij z 100 ali več zaposlenimi (pregl. 4). Relativno visok delež imajo tudi manjša podjetja (č50 %).

Z večanjem proizvodnje in rastjo potreb po fleksibilnosti raste potreba po usklajenem prenosu podatkov o elementih (dimenzije elementov, količine) iz drugih programov v program za optimizacijo. Za to povezavo je poskrbelo 50 % podjetij, s 100 ali več zaposlenimi, ki ima optimizacijo. Pri manjših podjetjih ta delež pada, med drugim tudi zato, ker se zmanjšuje delež podjetij, ki imajo program za shranjevanje teh podatkov.

Še pomembnejša povezava, kot je povezava z drugimi programi, pa je povezava s strojem. Ta ni problematična, če smo program kupili skupaj



□ Slika 5. Razširjenost programov za konstruiranje ploskovnega pohištva

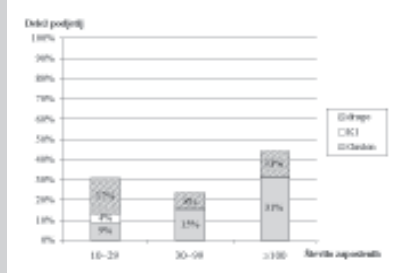


□ Slika 6. Način vodenja CNC-rezkalnih strojev in večstopenjskih CNC-obdelovalnih strojev v podjetjih. OPOMBA. Vključena so samo podjetja z deset ali več zaposlenimi.

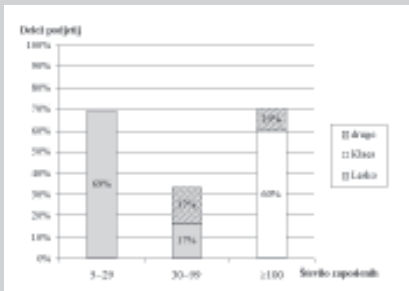
s strojem. Na takšen način so do programa prišla predvsem manjša podjetja, zato imajo povezavo usklajeno vsa podjetja z 10 do 29 zaposlenimi, ki imajo takšen stroj. Negativno pa je, da je ta delež bistveno nižji ravno pri največjih podjetjih (67 % podjetij s 30 do 99 zaposlenimi in 56 % podjetij s 100 ali več zaposlenimi).

4.3.3 Računalniška podpora prodaji notranjega pohištva

V to skupino smo uvrstili programe, ki podpirajo vsaj vizualizacijo in iz-



□ Slika 7. Razširjenost programov za računalniško podporo prodaji notranjega pohištva



□ Slika 8. Razširjenost programov za konstruiranje oken

□ Preglednica 4. Uporaba računalniške optimizacije razžaganja ploskovnega pohištva

Velikost podjetja (število zaposlenih)	10-29	30-99	>100
Imajo optimizacijo	48 %	54 %	94 %

delavo računov ter se v ta namen tudi uporabljajo.

Pri ocenjevanju deleža podjetij, ki ima takšen program, moramo upoštevati, da mnoga podjetja tega programa ne potrebujejo, ali vsaj ne potrebujejo samostojnega programa. To velja za majhna podjetja in tista, ki delajo pretežno po načrtih naročnikov.

Program za računalniško podporo prodaje (sl.7) imajo predvsem večja podjetja (44 % podjetij s 100 ali več zaposlenimi). Večinski delež med temi programi zavzema slovenski program Gaston. Njegova razširjenost je bila nad našimi pričakovanji.

V vzorcu smo našli tudi eno manjše podjetje s programom K1, ki je tudi slovenski izdelek.

4.4. Programska oprema za načrtovanje stavbnega pohištva

4.4.1 Programi za konstruiranje oken

Program za konstruiranje oken ima velik delež proizvajalcev oken (sl. 8). Med večjimi podjetji je najbolj razširjen program Klaes, ki jim je tudi namenjen. Ima ga 60 % podjetij s 100 ali več zaposlenimi. Med manjšimi podjetji pa je izredno razširjen slovenski program Lesko, ki ga ima 69 % podjetij s 5 do 29 zaposlenimi. V našem vzorcu smo našli deset podjetij, ki uporabljajo ta program. Po podatkih

izdelovalca programa naj bi bil program prodan sedemnajstim slovenskim podjetjem, kar je zelo pohvalno.

4.4.1.1 Računalniško podprta proizvodnja (CAM) oken

Zanimala nas je povezava programov za konstruiranje oken z večstopenjskim CNC-obdelovalnim strojem za proizvodnjo oken ("center" za proizvodnjo oken) ali CNC-linijo za proizvodnjo oken. 22 % podjetij, ki ima tak program, ima povezavo usklajeno, 67 % te povezave nimajo, 11 % podjetij pa nima takšnih računalniško vodenih strojev.

4.4.2 Programi za konstruiranje stopnic

Anketirali smo trinajst podjetij, specializiranih za izdelavo stopnic, od štirinajstih, ki smo jih vključili v našo raziskavo. Tu gre izključno za manjša podjetja, zato razdelitev po velikosti ni bila potrebna.

Anketiranje proizvajalcev, ki so specializirani za proizvodnjo stopnic, je potekalo predvsem ustno. Od anketiranih podjetij sta imeli samo dve podjetji takšen program (Compass, Sema), vendar je po trditvah obeh, za resnejše delo na tem področju, zelo pomemben.

Podjetja so pokazala tudi veliko zanimanja za takšne programe. Ker pa gre predvsem za manjša podjetja, so aktualni le manjši, cenejši in enostavnejši, ki bi jih lahko takšna podjetja kupila in brez večjih potreb po izobraževanju ustreznih kadrov tudi uvedla.

4.5. Programi za konstruiranje lesenih gradbenih konstrukcij

Proizvajalce lesenih gradbenih konstrukcij smo razdelili na tesarska

podjetja, ki se ukvarjajo predvsem z izdelavo strešnih konstrukcij, in na proizvajalce montažnih hiš.

Delež podjetij, ki imajo program za načrtovanje strešnih konstrukcij, je velik (54 %) predvsem pri manjših podjetjih s 5 do 14 zaposlenimi (sl. 9). To je presenetljivo zato, ker gre za sorazmerno kompleksno in drago programsko opremo. Manj zadovoljiv je ta delež pri podjetjih z nad 14 zaposlenimi.

Proizvajalce montažnih hiš zaradi majhnega števila nismo razdelili po velikosti. Na anketo se je odzvalo vseh osem podjetij. Takšen program so imela le štiriri podjetja (programe Sema, HSB in drugo). Polovica proizvajalcev montažnih hiš pa področja konstruiranja ni imelo pokritega z ustreznimi programi.

4.5.1 Računalniško podprta proizvodnja (CAM) lesenih gradbenih konstrukcij

V Sloveniji je le nekaj večstopenjskih CNC-obdelovalnih strojev za izdelavo konstrukcijskih vezi (npr. Hundegger). Vsi so povezani s programom za konstruiranje lesenih konstrukcij, saj je le z njim ta stroj mogoče učinkovito izkoristiti.

4.5.2 Računalniška podpora prodaji montažnih hiš

Nobeden od slovenskih proizvajalcev montažnih hiš še nima računalniške podpore prodaje, kot smo jo definirali v uvodu.

4.6. Proizvodni modul informacijskega sistema

Iz slike 9 je razvidno, da se podpora proizvodnje z informacijskim sistemom povečuje z rastjo podjetij. To je pričakovano, saj se z rastjo podjetij tudi povečujejo potrebe po boljši or-

ganizaciji dela. Ustrezni delež pri podjetjih s 100 ali več zaposlenimi znaša 78 %, kar pomeni, da še vedno obstaja zelo velik delež večjih podjetij, ki takšnega sistema nimajo, a bi ga zaradi svoje velikosti nujno potrebovala.

Med sistemi je v naših podjetjih veliko zelo starih, tudi nad 20 let, zato se podjetja odločajo za prenovo (3 % podjetij s 100 ali več zaposlenimi) ali prenovo vsaj načrtujejo (14 % podjetij s 100 ali več zaposlenimi) (sl. 10 in 11).

Čeprav podpora proizvodnje z informacijskim sistemom ni pretirano velika, tudi stopnja pokritosti ni ravno spodbudna (sl. 12). Le 65 % podjetij s 100 ali več zaposlenimi ima glede na subjektivne odgovore anketirancev v celoti pokrito proizvodnjo.

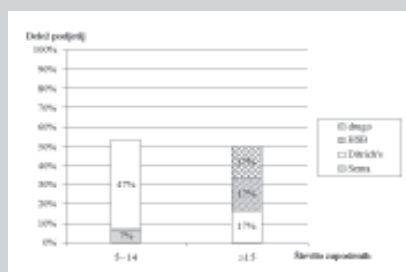
Enaka ugotovitev velja tudi za integracijo proizvodnih modulov s preostalim informacijskim sistemom, ki v številnih podjetjih ni ustrezno izvedena (sl. 13). Popolno integriran sistem naj bi glede na subjektivne odgovore anketirancev imelo 55 % podjetij s 100 ali več zaposlenimi.

Pokritost proizvodnje z informacijskim sistemom je praviloma pri večjih podjetjih del celotnega informacijskega sistema. Problem pri slovenskih podjetjih je, da se pri uvajanju informacijskega sistema ne zavedajo, za kako kompleksen sistem gre. Predstavljajo si, da bodo kupili ustrezno programsko opremo pri določenem podjetju, ki naj bi jo tudi namestilo v računalnike in delavce naučilo dela z njo. S tem pa naj bi bil problem informacijskega sistema rešen, vendar je navadno kupljeni sistem le

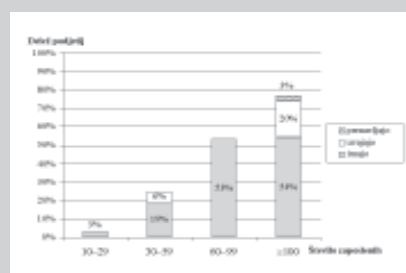
osnova, ki jo je treba še prilagoditi posameznemu podjetju. Uvajanje je pogosto zelo dolgo in zahteva angažiranost vseh delavcev, ki bodo sistem uporabljali. Zelo pomembna je tudi sposobnost podjetja, ki uvaja, kar je posebno pomembno, če gre za uvajanje tuje rešitve.

Posebno zahtevno je pokritje informacijskega sistema v proizvodnji, saj se proizvodnje med seboj zelo razlikujejo in se pogosto spreminjajo. Zato mora biti proizvodnji modul informacijskega sistema zasnovan čim bolj fleksibilno, da ga lahko čim hitreje spreminjamo in prilagajamo svojim potrebam.

Po rezultatih anketiranja je čas uvajanja pri podjetjih s 100 ali več zaposlenimi od pol leta do dveh let, pri podjetjih s 60 do 100 zaposlenimi pol leta, pri manjših podjetjih pa to



Slika 9. Razširjenost programov za konstruiranje lesenih konstrukcij med izdelovalci strešnih konstrukcij



Slika 10. Razširjenost podpore proizvodnje

uvajanje ni daljše od nekaj mesecev.

4.7. Izobrazba uporabnikov

Ker se pri uvajanju programske opreme podjetja pogosto ne zavedajo potrebe po ustreznih kadrih, smo analizirali, kakšno izobrazbo imajo ljudje, ki uporabljajo večnamenske ali specializirane programe za konstruiranje. V tej analizi pa nismo vključili uporabnikov informacijskih sistemov in uporabnikov programov za podporo prodaje. Ti morajo namreč biti prilagojeni delavcem s kakršno koli izobrazbo.

Iz preglednice 5 je razvidno, da ima nekaj več kot polovica uporabnikov srednješolsko izobrazbo, manj kot polovica pa fakultetno izobrazbo, kar je relativno nizek delež.

4.8. Čas nakupa specializirane programske opreme

Slika 14 kaže, da je bil večji del specializirane programske opreme (37 %) kupljene v letu 1999. Tako lahko pričakujemo, da bo v prihodnjih letih trend nakupovanja te programske opreme še rasel.

5. SKLEP

Raziskave smo se lotili z dobršno mero pesimizma. Negativna pričakovanja so se v večini potrdila, toda ne povsem. Določena področja v lesarstvu so namreč zelo dobro podprta s programsko opremo. Vzpodbudno pa je tudi dejstvo, da se v Sloveniji precej dogaja tudi na področju razvoja programske opreme tako v proizvodnih kot tudi v računalniških podjetjih, ki so se specializirala za to panogo.

Zelo slabo razširjenost specializirane programske opreme lahko v veliki meri pripišemo težavnemu ovred-

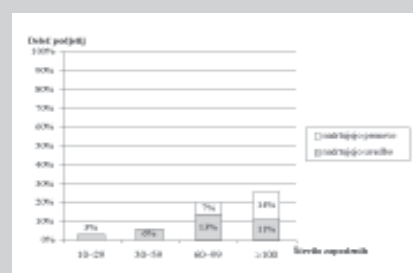
notenju učinkov informacijske tehnologije ter nepoznavanju prednosti, ki jih tehnologija nudi. Velik problem pa je tudi pomanjkanje kadrov, ki bi s to opremo znali in želeli delati. Glavno nalogo pri pridobivanju ustreznih kadrov imajo srednje šole in fakultete. Močno sta vidna tudi odpor in strah pred računalniško tehnologijo.

Programska oprema za mnoge še vedno pomeni imaginarno investicijo, ki je ne morejo ovrednotiti z istimi parametri, kot lahko ovrednotijo fizično predstavljeni stroj. Podjetja tako raje vlagajo sredstva v drage CNC-stroje, kjer jim zmogljivost dokazujejo funkcije, ki jih zmore stroj, njegova hitrost in kvaliteta obdelave. Žal pa te stroje lahko optimalno izkoristimo le z ustrežno programsko opremo, ki pa je pogosto ne kupijo.

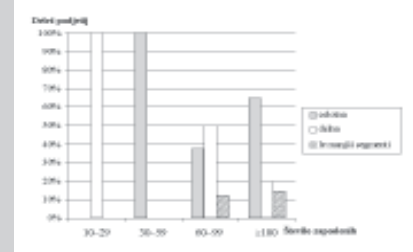
Če pa se podjetja že odločijo za nakup programske opreme, jo je potrebno vpeljati v proizvodnjo. Nikakršna posebnost niso podjetja, ki programsko opremo sicer kupijo, programa pa ne vpeljejo v proizvodnjo, ker za to ni primerne kadra in tudi ne interesa po izobraževanju in izpopolnjevanju. Tako ostane relativno velika investicija brez kakršnega koli pozitivnega učinka. Zato moramo na uvajanje misliti že pri nakupu te opreme. Predvideti moramo stroške izobraževanja delavcev ali morda zaposlitve novega kadra ter predvsem predvideti določen čas za uvajanje, ki pogosto ni kratek. Pripravljeni moramo biti tudi na drugačen način dela in tudi na spremembe v organizaciji poslovanja. Če projekt ni pravilno načrtovan, voden in integriran, ne moremo pričakovati zadovolji-

vega uspeha. Tako lahko glede na opravljeno analizo ločimo dve skupini podjetij. V prvo sodijo podjetja, ki program hitro uvedejo in so potem praviloma zadovoljna, v drugo pa podjetja, ki program sicer kupijo, uvajanju programa pa se ne posvetijo in nato zaradi majhnih učinkov tudi niso zadovoljna z njim.

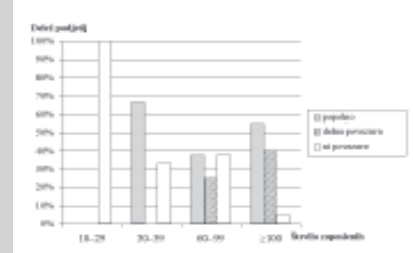
Pri nakupu programske opreme



□ Slika 11. Načrtovanje uvedbe in prenove podpore proizvodnje



□ Slika 12. Stopnja pokritosti proizvodnje



□ Slika 13. Integracija proizvodnih modulov s preostalim informacijskim sistemom

moramo vedno misliti na integracijo vseh področij - računalniško podprtega načrtovanja (CAD), računalniško podprte proizvodnje (CAM), informacijskega sistema in računalniško podprte prodaje. Z integracijo omogočimo enkraten vnos podatkov, kar pomeni velik prihranek časa in večjo zanesljivost podatkov, podatki so na voljo vsem pooblaščenim, omogočena je sprotna obdelava in preglednost nad celotnim sistemom. Le z integracijo lahko v celoti izkoristimo posamezne sisteme.

Presenetljivo je to, da se praktično za vsa področja pojavljajo programi, ki so bili razviti v Sloveniji. Nekateri so tudi zelo dobro razširjeni. Še vedno pa je premalo zmogljivejših programov. Slovenski programi so lahko konkurenčni zaradi nekajkrat cenejše delovne ure programerjev in predvsem večjih možnosti prilagajanja specifičnim potrebam posamez-

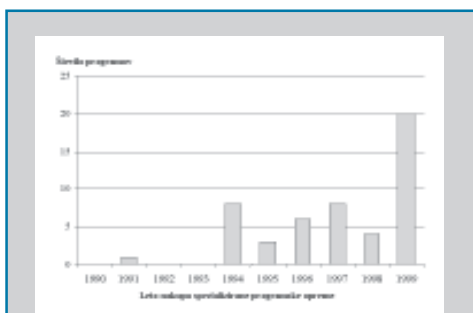
nim proizvajalcem, kar pomeni večjo vrednost programa, saj proizvajalcu tudi omogoča konkurenčno prednost.

Ker gre pri programski opremi, specializirani za lesno industrijo, predvsem za tuje izdelke, so zelo pomembni ustrezni provodi programov v slovenščino, zlasti tedaj, če bodo s programom delali delavci s pomajkljivim znanjem tujega jezika. Dobri prevodi programov lahko zelo zmanjšajo čas in težavnost uvedbe, s tem znižajo stroške in povečajo učinek. Preseneča, da so praktično vsi slovenski posredniki te programske opreme poskrbeli za slovenski prevod. Mnogi tudi za ustrezna navodila. Pri izbiri prevedenega programa pa moramo paziti, da se zanj ne odločimo le na podlagi tega kriterija.

Glede na to, da je bila večina specializirane programske opreme kupljena v zadnjih letih, lahko pričakujemo, da se bo trend nakupovanja te programske opreme še povečeval. Pričakujemo lahko tudi razširitev drugih tujih sistemov.

Z uvedbo ustrezne programske opreme se bo zmanjšal tudi razkorak med slovensko in evropsko lesno industrijo. Glede na to, da imamo zelo dobre naravne pogoje za to industrijo zaradi velike pokritosti z gozdovi, bi te pogoje lahko bolje izkoristili.

Zelo zanimivo bi bilo čez nekaj let raziskavo ponoviti in opazovati trend razvoja tega področja.



Slika 14. Leto nakupa specializirane programske opreme OPOMBI: Leto 2000 ni zajeto, ker je v tem letu potekalo anketiranje. Proizvodni moduli informacijskih sistemov niso vključeni.

Preglednica 5. Izobrazba uporabnikov programske opreme

Izobrazba \ Velikost podjetja (število zaposlenih)	10-29	30-59	60-99	>100
Krajše izobraževanje, osnovna šola ali manj	0%	0%	0%	0%
Poklicna šola	8%	0%	2%	0%
Srednja šola	40%	55%	54%	54%
Višja, visoka, univerzitetna ...	52%	45%	44%	46%
Magisterij ali doktorat	0%	0%	0%	0%

Literatura

- Balič J.**, Računalniško integrirana proizvodnja. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, 1996: 147
- Crow K.A.**, Computer-aided process planning. DRM Associates, 1992
- http://members.aol.com/drmassoc/capp.html** (10. sept. 2000)
- Hannam R.**, Computer Integrated Manufacturing: from concepts to realisation. Harlow, Addison Wesley, 1997: 257
- Lesjak D.**, Vrednotenje in izbira informacijskih projektov. Organizacija, informatika, kadri, 3/4(1992), 155-161
- Poslovni informator Republike Slovenije (PIRS)** 2000
- Rant M.**, Informacijski sistem proizvodnje - izbrana poglavja. Kranj, Moderna organizacija, 1989: 55
- Register članov GZS.** Gospodarska zbornica Slovenije (20. dec. 2000) http://www.gzs.si/si_nov/register/default.htm (20. dec. 2000)
- Stemberger M., Povalej M.**, Načrtovanje in prenova informacijskih sistemov. Sistem - priloga revije Monitor, 10(2000): 14-16
- Štrukelj M.**, Pregled ponudbe specializirane programske opreme za lesarje. Lesarski utrip, 1-2(2001): 17
- Štrukelj M.**, Računalniški programi za vsakega lesarja. Lesarski utrip, 1-2(2001): 13
- Štrukelj M.**, Razširjenost specializirane programske opreme v lesni obrti in industriji končnih izdelkov. Visokošolska (univerzitetna) diplomska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, 2001: 82
- Vindšnurer D.**, NC in CNC v lesarstvu. Ljubljana, Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije, 1988: 159
- WoodWOP**, The CNC Programming System from the Homag Group. Homag, 1999