

Tomislav Grladinović, Tomislav Poršinsky, Darko Motik<sup>1</sup>

# Prilog istraživanjima virtualne proizvodnje u preradi drva i proizvodnji namještaja

## Contribution to Research on Virtual Production in Wood Processing and Furniture Manufacturing

**Izvorni znanstveni rad • Original scientific paper**

*Prispjelo – received: 6. 9. 2006.*

*Prihvaćeno – accepted: 12. 3. 2007.*

*UDK: 674.23; 658.514/516; 681.3*

**SAŽETAK** • *Virtualni organizacijski oblici poduzeća (strateški savezi, partnerstva, mrežne i outsourcing veze, virtualni timovi i poduzeća) u suvremenom globalnom poslovanju postaju dominantni. Virtualne organizacije jedinstvenoga hijerarhijskog ustroja omogućuju racionalizaciju troškova poslovanja, efikasnije iskorištenje postojećih kapaciteta i fleksibilnost u odgovorima na izazove tržišta.*

*Ako žele opstati u globalnom okruženju, hrvatska se poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja moraju specijalizirati za područja u kojima mogu postići vrhunske svjetske rezultate i na njima temeljiti daljnje zajedničko poslovanje, razvijajući i njegujući partnerske odnose s komplementarnim poslovnim partnerima. Proces transformacije (virtualizacije) hrvatskih poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja teče sporo i uz dosta strateških pogrešaka koje dovode do kriznih situacija i propasti poduzeća. Znatnija primjena koncepta virtualne organizacije na mikrorazini omogućila bi bržu i bezbolniju transformaciju klasičnih poduzeća, dok bi na makrorazini povećala konkurentnost cijeloga drvnog kompleksa.*

**Ključne riječi:** *kooperacija, dobavljači, virtualna tvornica, promjenjiva mreža, informacije, komunikacije, široka mreža*

**ABSTRACT** • *Virtual organizational forms of enterprises (strategic alliances, partnerships, networks and outsourcing connections, virtual teams and enterprises) become dominant in a modern global business world. Virtual organizations of unique hierarchy structure can provide the rationalization of business costs, more effective use of the existing capacities and flexibility in responding to market demands.*

*If the Croatian wood processing and furniture manufacturing enterprises want to survive on a global market they have to get specialized in areas in which they can achieve top world results and based on such results develop their further business activities focusing their interest on partnerships with complementary business partners. Transformation process (virtualization) of the Croatian wood processing and furniture manufacturing enterprises is slow and accompanied with a lot of strategic errors, which can often cause crisis situations and closing of enterprises. Significant use of virtual organization concept would provide quicker and less painful transformation of traditional enterprises at a micro-level and increase competitiveness of the whole wood sector at a macro-level.*

**Key words:** *co-operation, suppliers, virtual factory, changeable network, information, communication, wide network*

<sup>1</sup> Autori su redom izvanredni profesor, docent i docent na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska.

<sup>1</sup> The authors are associate professor, assistant professor and assistant professor at the Faculty of Forestry, University of Zagreb, Croatia.

**1. UVOD**  
1 INTRODUCTION

Menadžeri hrvatskih poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja pokušavaju slijediti suvremene organizacijske trendove, no to uglavnom čine inercijski zbog nužnosti hitnog djelovanja, što vodi nerazumijevanju suštine tih promjena. Rezultat toga su problemi i promašaji u pravilnom izboru strategije i odgovarajućih partnera. Neuspjesi strateških promjena često mogu pokolebati menadžere u odluci o uvođenju novih poslovnih i organizacijskih koncepcija. Ona poduzeća koja uspješno reorganiziraju i redizajniraju svoja poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja izgradnjom kvalitetne mreže partnerskih odnosa značajno poboljšavaju svoje poslovne mogućnosti.

Rezultati do sada provedenih istraživanja upućuju na preduvjete potrebne za stvaranje virtualnih poduzeća u hrvatskoj preradi drva i proizvodnji namještaja. Žele li slijediti suvremene poslovne i organizacijske koncepte, hrvatska poduzeća trebaju primijeniti univerzalne modele prelaska na virtualni način poslovanja. Poduzeća koja se za prelazak na virtualni način poslovanja pri reorganizaciji i transformaciji svojega poslovanja budu koristila spoznajama i rezultatima istraživanja brže će i bezbolnije podnijeti organizacijske promjene i lakše se prilagoditi turbulentnim uvjetima u hrvatskom gospodarstvu.

**2. MATERIJALI I METODE**  
2 MATERIALS AND METHODS

Iskustvena istraživanja primjene strateških saveza ili virtualnih organizacija provedena su u dva dijela.

Prvi dio istraživanja obavljen je 2001. godine. Odabrano je 800 hrvatskih poduzeća različitih industrijskih grana i u njima su provedeni intervjui o korištenju strateškog saveza i virtualne organizacije. Ispunjeni upitnik vratilo je 81 poduzeće. Njih 30 % ima profitabilnost veću od hrvatskog prosjeka, 40 % ima prosječnu hrvatsku profitabilnost, a profitabilnost nižu od prosjeka ima 30 % poduzeća.

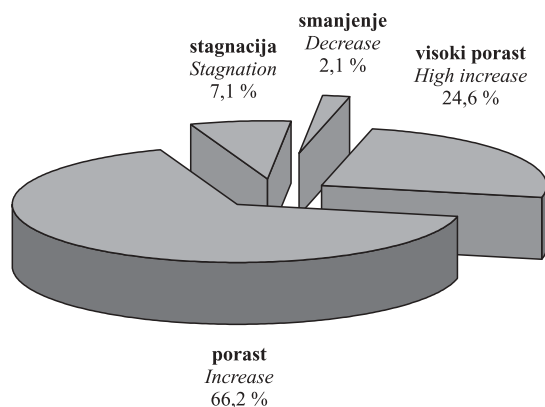
Drugi dio istraživanja proveden je krajem 2002. godine. Iz uzorka od 800 poduzeća izabrana su samo mala i srednja, koja su intervjuirana o korištenju koncepta virtualne organizacije. Primljen je 71 odgovor.

Uzorak i odgovori relativno su znakoviti za situaciju na hrvatskom tržištu.

Očekivanja o sudjelovanju hrvatskih poduzeća u strateškim savezima optimistična su (sl. 1).

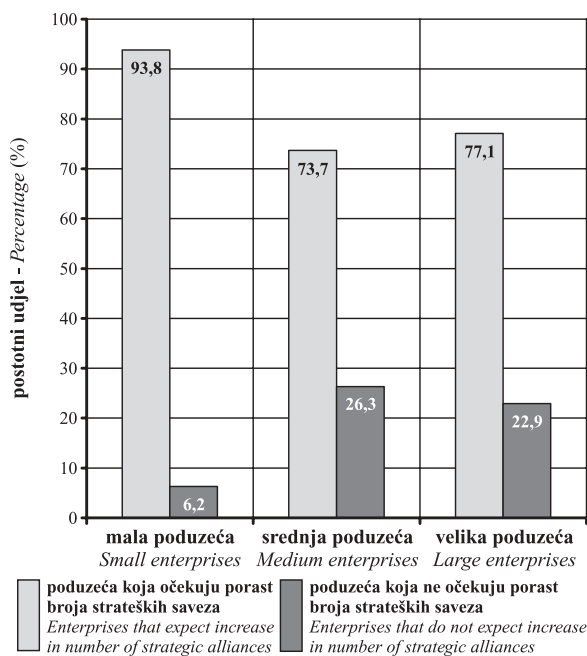
Gotovo dvije trećine (66,2 %) hrvatskih menadžera očekuje da će hrvatska poduzeća sve češće ulaziti u strateške saveze s međunarodnim i hrvatskim partnerima. Njih 24,6 % misli da će to povećanje biti vrlo visoko. Nasuprot tome, 7,1 % menadžera drži da će kooperacija u obliku strateških saveza ostati na istoj ili sličnoj razini, a samo 2,1 % smatra da će budućnost donijeti smanjenje takvih poslovnih aktivnosti.

Ako se razmotri veličina tih poduzeća, može se vidjeti da su mala poduzeća izuzetno oduševljena ulaskom u strateške saveze (sl. 2).



Slika 1. Očekivanje menadžera hrvatskih poduzeća o budućoj strategiji poslovnih saveza u Hrvatskoj

Figure 1 Expectation of managers in Croatian enterprises about future of strategic alliances in Croatia



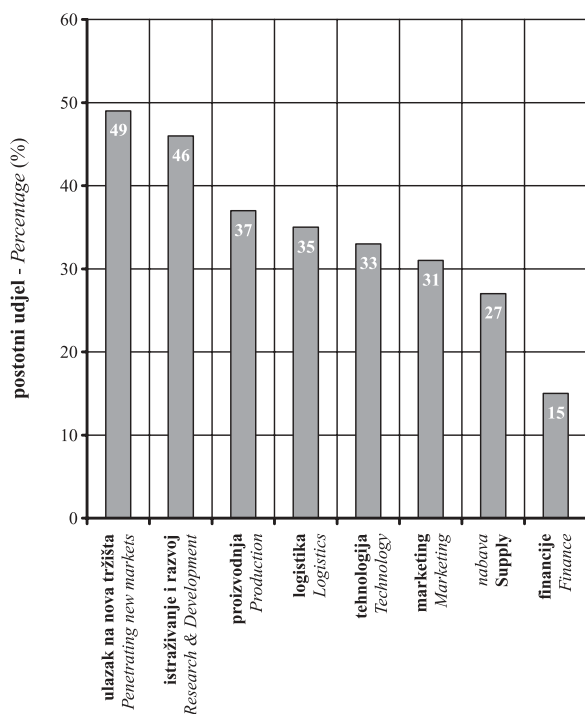
Slika 2. Očekivanje menadžmenta malih, srednjih i velikih poduzeća od ulaska u strateške saveze

Figure 2 Expectations of managers in small, medium and large enterprises about further enrollment in strategic alliances

Jedna od najvećih prednosti strateških saveza jest to da različitim poslovnim funkcijama mogu pridonijeti općoj konkurentnosti hrvatskih poduzeća. Menadžeri su u istraživanju intervjuirani o dijelu poslovnih funkcija koje su najprihvatljivije za takvu vrstu kooperacije.

Može se vidjeti da gotovo polovica menadžera (49,4 %) nalazi kako je ulazak na nova tržišta dobar stimulans za osnivanje strateških saveza. Tek nešto manji postotak smatra da funkcija istraživanja i razvoja može biti dobar poligon za strateške saveze. Nadalje, 37 % smatra da je za to bitna proizvodnja, 34,6 % misli da je to logistika, 30,9 % najvažniju ulogu daje marketingu, a 27,2 % misli da su to aktivnosti ponude. Samo 14,8 % ispitanih menadžera smatra da postoji mogućnost strateških saveza putem financijske funkcije poduzeća (slika 3).

Ako se uzme u obzir analiza na temelju veličine poduzeća, može se vidjeti da menadžeri manjih poduzeća smatraju kako je proizvodnja najbolji poticaj za

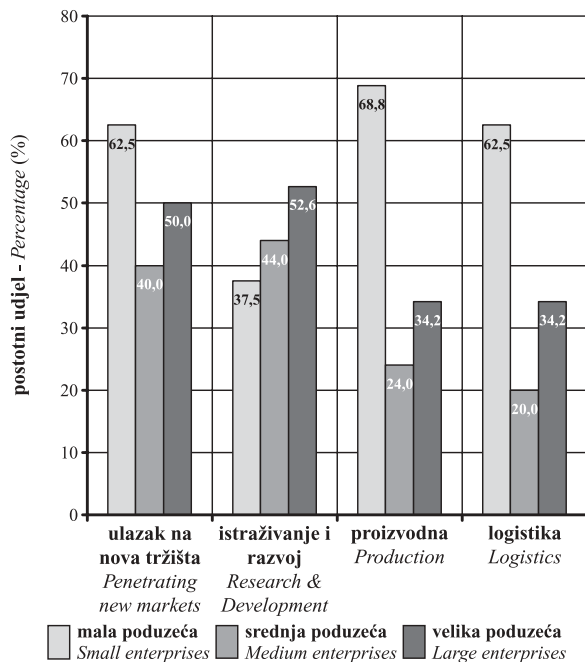


Slika 3. Primjerena poslovna funkcija za sudjelovanje u strateškom savezu

Figure 3 Suitable business functions for participation in strategic alliances

strateške saveze. Srednja i velika poduzeća strateške partnere traže uglavnom u području istraživanja i razvoja (sl. 4).

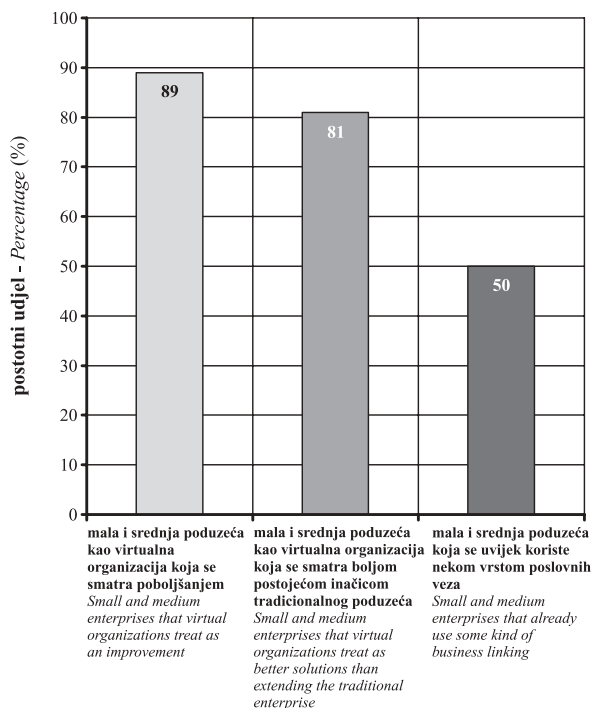
Rezultat iskustvenog istraživanja o stvaranju virtualnih organizacija u malim i srednjim poduzećima Hrvatske pokazala su značajne rezultate:



Slika 4. Najprikladnije poslovne funkcije za sudjelovanje u strateškim savezima prema menadžerima malih, srednjih i velikih poduzeća

Figure 4 Most suitable business functions for participation in strategic alliances according to managers in small, medium and large enterprises

- 89 % hrvatskih malih i srednjih poduzeća smatra da će povezanost u virtualnu organizaciju rezultirati boljim poslovnim rezultatima,
- 81 % hrvatskih malih i srednjih poduzeća smatra da je virtualna organizacija bolja varijanta nego razvoj formalnih ograničenja klasičnih poduzeća,
- 50 % njih već se koristi nekom vrstom poslovnih kontakata i veza s virtualnim organizacijama (sl. 5).

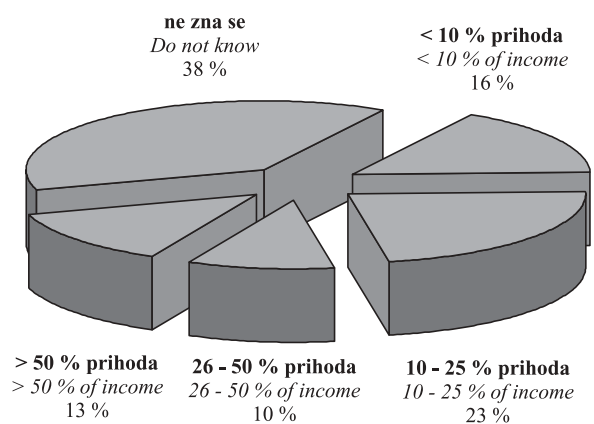


Slika 5. Primjena koncepta virtualnih organizacija u hrvatskim malim i srednjim poduzećima

Figure 5 The application of the concept of virtual organization in Croatian small and medium enterprises

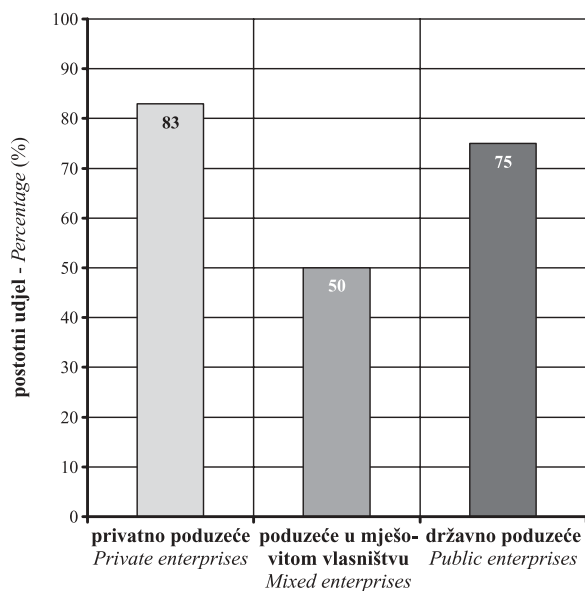
Nameće se pitanje koliki je udio ukupnog prihoda malih i srednjih poduzeća postignut određenim razinama umreženja. Slika 6. prikazuje postotak prihoda hrvatskih malih i srednjih poduzeća ostvarenih poslovnim povezivanjem.

Rezultati ankete za mala i srednja poduzeća koja se koriste nekim oblicima poslovnog povezivanja pokazuju sljedeće.



Slika 6. Postotak prihoda u malim i srednjim poduzećima ostvaren putem proizvodne mreže

Figure 6 The percentage of income of small and medium enterprises realized through the production network



**Slika 7.** Zadovoljstvo malih i srednjih poduzeća njihovom proizvodnom mrežom u praksi

**Figure 7** The satisfaction of small and medium enterprises with their production network practice

- Najveći broj menadžera malih i srednjih poduzeća (38 %) ne zna postotak prihoda ostvaren poslovnim povezivanjem.
- Udio prihoda od poslovnog povezivanja u ukupnom prihodu tih poduzeća pokazuje:
  - da 16 % malih i srednjih poduzeća takvim povezivanjem ostvaruje do 10 % prihoda,
  - da 23 % malih i srednjih poduzeća poduzeća takvim povezivanjem ostvaruje 10 – 25 % prihoda,
  - da 10 % malih i srednjih poduzeća takvim povezivanjem ostvaruje 26 – 50 % prihoda,
  - da čak 13 % malih i srednjih poduzeća takvim povezivanjem, ostvaruje više od 50 % prihoda, što se čini dobrim rezultatom.

Od poduzeća koja se koriste nekom vrstom poslovnog povezivanja tim je načinom suradnje zadovoljno 72 % ispitanih hrvatskih poduzeća. Kao što se može vidjeti na slici 7, u privatnim malim i srednjim poduzećima postotak je veći (83 %).

Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da hrvatska poduzeća pokušavaju pratiti moderne organizacijske trendove. Međutim, čini se da je razlog tome uključivanje tržišnih konkurenata u takve oblike ili njihovo oponašanje, ali i potreba da se interventno reagira. To pokazuje nerazumijevanja biti takvih poslovnih modela. Kao rezultat toga, pogreške u odabiru prave strategije očituje se i kao pogreške u odabiru pravoga poslovnog partnera. Pogreške u strateškim promjenama pak mogu obeshrabruti menadžere u donošenju odluke o organizacijskim inovacijama.

Ona poduzeća koja su uspješno povezana i čine kvalitetne mreže partnerstva ostvaruju bolje poslovne rezultate (Tipurić i Kolaković, 2002).

Promotrit ćemo arhitekturu proizvodne mreže i funkcioniranje vodećeg poduzeća (1999 – 2005. godine). Ono bi trebalo razviti proizvodnu mrežu u koju bi

se uključile samostalne, prilagodljive i inovativne jedinice.

Cilj stvaranja strateških saveza jest povećanje prilagodljivosti i sposobnosti reagiranja na potrebe kupaca, samostalnost te sinkronizacija rada malih i srednjih poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja.

U projektiranju umrežene proizvodnje osnovana je organizacijska i proizvodna struktura, te uvedeni poslovni i proizvodni procesi zasnovani na suvremenim organizacijskim konceptima. Time je dan poticaj vodećem poduzeću za razvoj virtualne i umrežene proizvodnje i ostvaren preduvjet njezine konkurentnosti u podjeli rada.

Vodeće poduzeće u takvoj strateškoj strukturi ima šest odjela: odjele za proizvodnju ploča iverica, šperploča i furnira, pilanu sa sušionicama, servis i administraciju. Njemu je pridruženo 11 malih i srednjih poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja.

U organizacijsku strukturu vodećeg poduzeća ugrađena je virtualna tvornica u čijoj je strukturi osnovana i udruga kooperanata koji čine proizvodnu mrežu te distribucijski i prodajni centar drvnih proizvoda.

Vodeća tvornica i kooperanti nisu konkurentski odijeljeni već međusobno komuniciraju i teže upotpunjavanju tržišne funkcionalnosti. Vodeće poduzeće dodjeljuje dio svojih tržišnih narudžbi srednjim, malim i obrtničkim poduzećima. Kooperanti su na taj način povezani u vodeće poduzeće. Pri smanjenju potražnje relativno se lako preusmjeravaju na lokalno tržište mijenjajući svoje ponude. Virtualna tvornica ima neograničene mogućnosti. Osnovni joj je cilj povećanje konkurentne sposobnosti na tržištu i zauzimanje njegova većeg segmenta.

Na opisani način vodeća tvornica postiže veću prilagodljivost tržištu i proizvodnji, uz potporu proizvodnih mreža kooperanata. Kooperanti obavljaju niz usluga za vodeće poduzeće: raspiljivanje, prikraćivanje, četverostrana poravnavanja i blanjanja, profiliranja, glodanja i tokarenja, izrađuju elemente za spajanje, bruse, buše, obavljaju predstavljanja, strojno obrađuju spojne i vezne elemente, izvode površinsku obradu, obavljaju poslove okupljanja materijala i dijelova te završnu montažu, kompletiraju, pakiraju i uskladišćuju proizvode do otpreme.

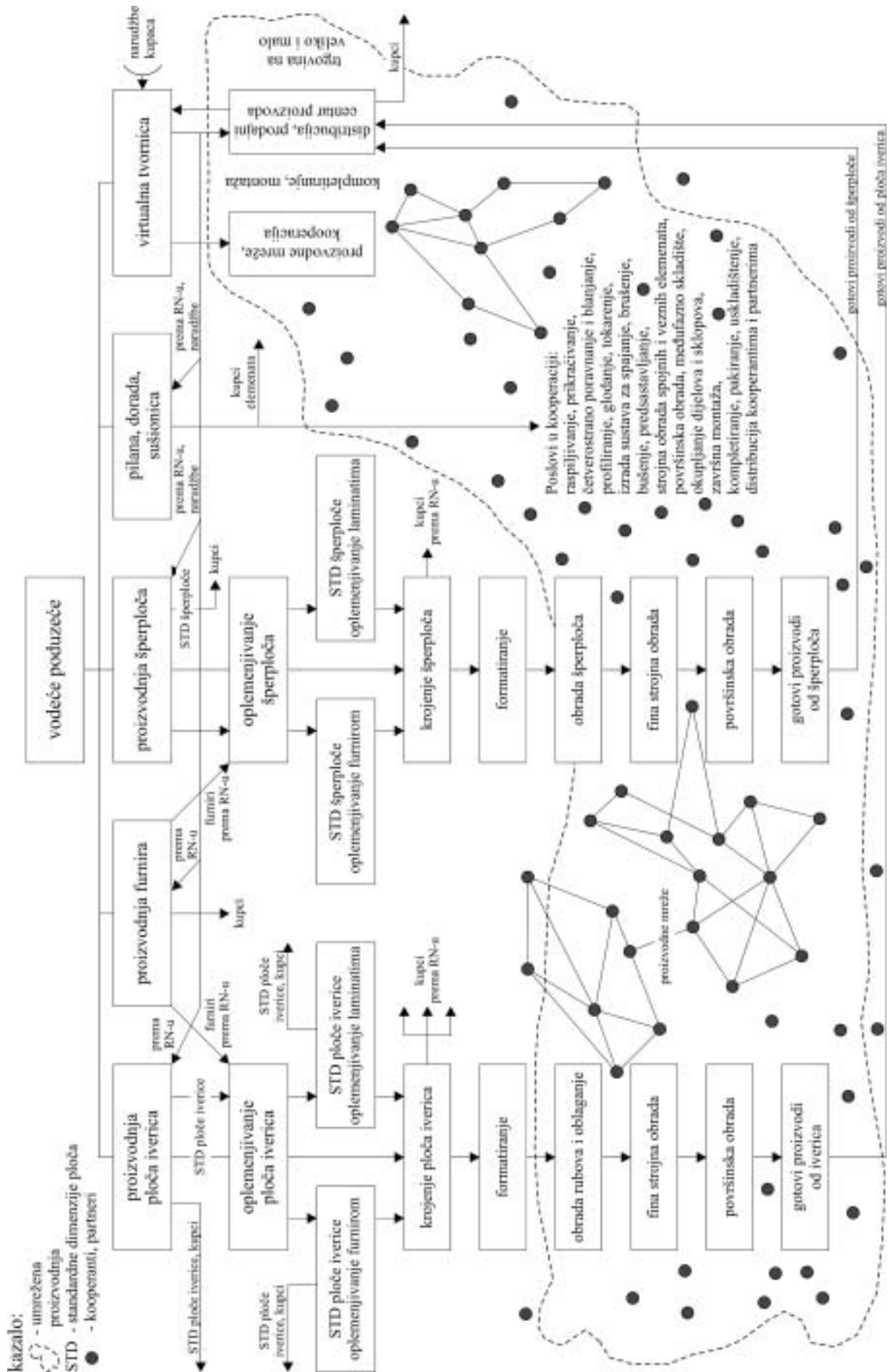
Distribucijski prodajni centar takve virtualne tvornice ima zadaću prikupljanja proizvoda od kooperanata, kompletiranja, montaže, trgovine na veliko i malo, sastavljanja radnih naloga prema kupčevim željama i zahtjevima, pripreme tehnologije, izgradnje proizvodne mreže prema radnom nalogu, utvrđivanje kapaciteta i raspodjele poslova unutar mreže (sl. 8).

U obradi podataka i pripremi radnih naloga primjenjuje se suvremena informacijsko-komunikacijska tehnologija.

Cilj virtualne tvornice jest:

- veća prilagodljivost i orijentiranost prema tržištu,
- zauzimanje većeg segmenta tržišta,
- povećanje iskorištenosti kapaciteta,
- veći obujam proizvodnje,
- bolje korištenje njezinih proizvoda,





Slika 8. Organizacijska struktura vodećeg poduzeća

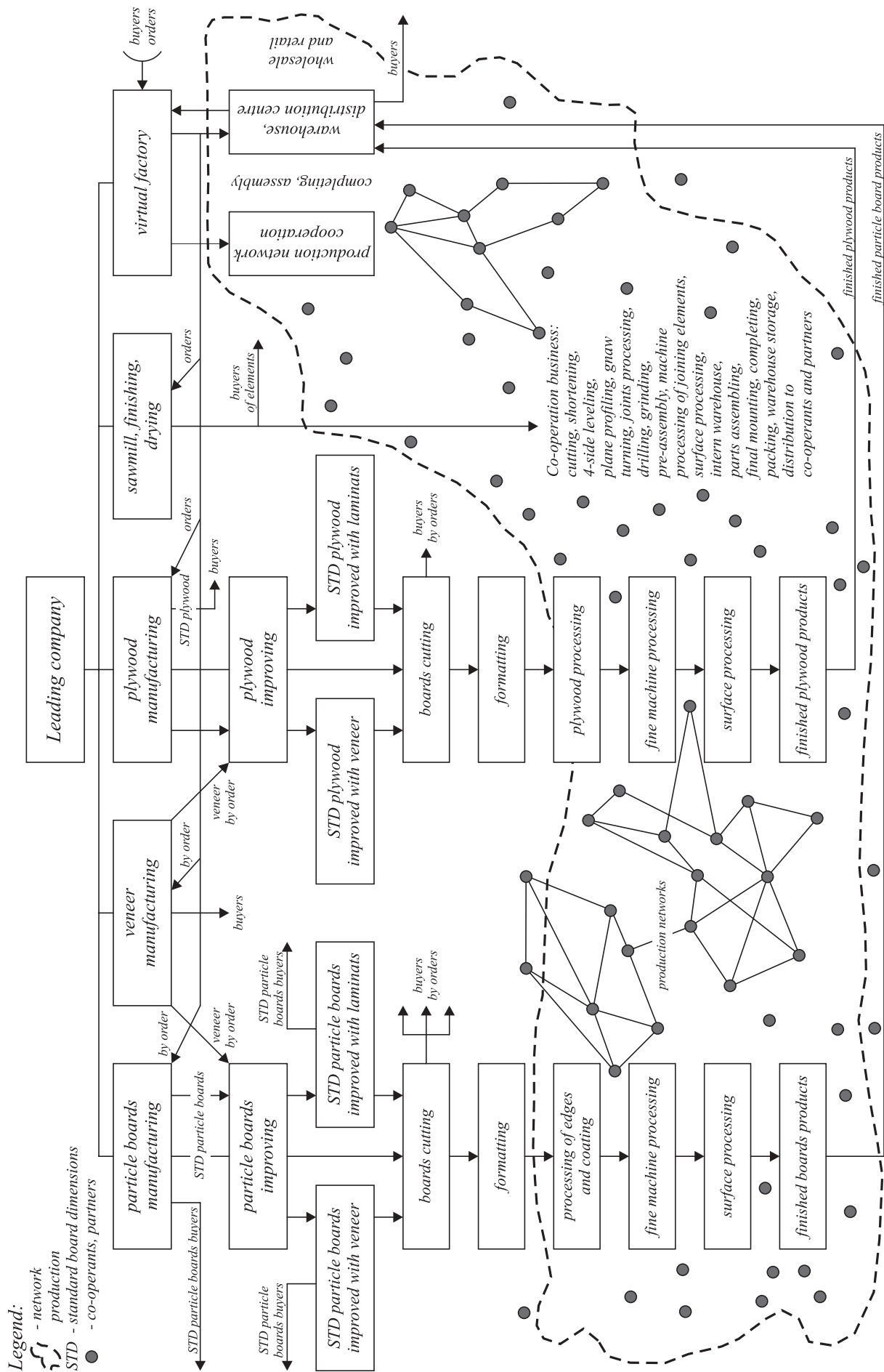


Figure 8 Organization structure of a leading company

- veća konkurentnost cijena proizvoda,
- povećanje profitabilnosti,
- stvaranje menadžmenta orijentiranog prema kvaliteti,
- orijentacija na tehnološki proces,
- izgradnja proizvodne mreže kao primarnog elementa oblikovanja organizacije,
- jačanje vlastite odgovornosti,
- timski rad,
- primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije,
- kooperacija izvan granica poduzeća (kupac – isporučitelj),
- evolucijsko uvođenje razvojnih mjera.

Time su postavljeni preduvjeti za potpunije uključivanje virtualne tvornice u svjetsku podjelu rada i u globalnu tržišnu utakmicu.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA 3 RESULTS AND DISCUSSION

Na temelju prikazanih zahtjeva općenitog pristupa razvoju virtualne tvornice može se zaključiti da takav pristup osigurava niz prednosti u proizvodnji proizvoda od drva, ali ima i određenih nedostataka.

Šume i šumsko zemljište Hrvatske osnova su za intenzivan razvoj prerade drva i proizvodnje namještaja.

Jedan od smjerova rekonstrukcije vodećeg poduzeća jest prihvaćanje novih kooperantskih i dobavljačkih odnosa, pri čemu se teži virtualnoj tvornici i njezinoj proizvodnoj mreži.

Nit vodilja virtualne tvornice jest mogućnost da se proizvod izradi u svako vrijeme i svuda, u svakom obliku i veličini. To znači da se cijela organizacija vodećeg poduzeća treba postaviti tako da svojim kupcima omogući individualnu i trenutačnu nabavu željenih proizvoda. To je središnje mjesto u razvoju organizacijskih i proizvodnih struktura, a osigurava neograničene mogućnosti na tržištu proizvoda od drva.

Opisani sustav proizvodnih mreža omogućuje niže cijene proizvoda, osvajanje većeg segmenta tržišta, veću konkurentnost i profitabilnost, što omogućuje bolju kontrolu troškova, vremena proizvodnje, kvalitete i kvantitete drvnih proizvoda i utječe na smanjenje vezanja kapitala.

Smanjeno je i investiranje u infrastrukturu tvornice, a smanjuje se i problem otpada.

Dio otpada kooperanata vraća se u proizvodnju ploča iverica.

Inovacije i unapređenja proizvodnje, organizacije rada, proizvoda i sl. ostvaruju se promjenom mreže.

U virtualnoj je tvornici uspostavljena upravljačka, koordinirajuća i kontroling funkcija, što virtualnoj tvornici i proizvodnoj mreži omogućuje suvremenu logističku potporu.

Svim time osigurava se i bolja kontrola ukupnih troškova proizvodnje te postiže visoka kvaliteta drvnih proizvoda i usluga.

Vodeće poduzeće ima veće mogućnosti ulaganja kapitala i projektiranja novih proizvoda, marketinga, nabave, trgovine, transporta i sl.

Razvoj sudionika pridonosi širenju mreže i operacijskih odnosa (veći broj zaposlenih, širi asortiman proizvoda, inovativni procesi i sl.).

Virtualna tvornica ima i određenih nedostataka.

Vodeće poduzeće treba imati veliko tržište prodaje i nabave drvnih proizvoda te mora educirati zaposlene kooperante u području marketinga, logistike, inženjstva, "nove ekonomije", e-poslovanja i sl.

Između vodeće tvornice i kooperanata partnera nerijetko se može uočiti stanovito nepovjerenje.

Kooperanti imaju staru tehnologiju proizvodnje, što poskupljuje proizvode.

U tijeku materijala ima dodatnoga, nepoželjnog transporta (2 – 3) među kooperantima, što poskupljuje proizvode.

Na virtualnu tvornicu utječu brze promjene strategije i konkurencije, promjene postojećih i razvoj novih tehnologija, kao i promjene zahtjeva kupaca. Utjecaj kupaca bitno je svojstvo koncepcije.

Nedostatak suvremene informacijske i komunikacijske tehnologije onemogućuje održavanje veza između elemenata u virtualnoj tvornici.

Kooperanti snose rizike posla. Nužan je preduvjet za to visoka kompetencija za pojedine radove i usluge. Sudionici u potpunosti odgovaraju za rokove, kvalitetu i kvantitetu proizvoda i usluga.

Važno je uspostaviti kooperaciju unatoč konkurenciji. Naime, kooperanti su međusobno konkurenti cijenama svojih usluga, dodjelom poslova i sl., u zajedničkom su poslu sudionici iste proizvodne mreže.

Bolja je i nedostatak inicijalnih financijskih sredstava za pokretanje i razvoj proizvodnih mreža, što se opravdava dugačkim ciklusom obrtnih sredstava u preradi drva i proizvodnji namještaja.

Ekonomski pokazatelji nisu potvrdili posebno visok porast i uspješnost virtualne umrežene proizvodnje.

### 4. ZAKLJUČAK 4 CONCLUSION

Ako žele opstati u globalnom ekonomskom okruženju, hrvatska poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja nužno moraju specijalizirati područja u kojima mogu postići vrhunske svjetske rezultate i na njima temeljiti zajedničko poslovanje, razvijajući i njegujući partnerske odnose s komplementarnim poslovnim partnerima.

Međutim, proces transformacije (virtualizacije) hrvatskih poduzeća teče sporo i uz dosta strateških pogrešaka koje dovode do kriznih situacija i propadanja poduzeća.

Poduzeća za preradu drva i proizvodnju namještaja trebaju brzo učiti, naučeno implementirati i trajno razvijati nove ideje. Također trebaju razviti radno okruženje u kojemu neće sprečavati promjene, već upravo obrnuto moraju spremno ih prihvaćati jer one danas znače priliku za opstanak i brži razvoj poduzeća.

Prihvatanje i prilagođivanje tim potrebama danas je nužnost.

Značajnija primjena koncepta virtualne organizacije na mikrorazini omogućila bi bržu i bezbolniju transformaciju klasičnih poduzeća, dok bi na makrorazini povećala konkurentnost prerade drva i proizvodnje namještaja u cjelini.

## Zahvala

Ovaj je rad dio projekta *Razvoj proizvodnih mreža u obradi drva i proizvodnji namještaja* što ga je financiralo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

## Acknowledgements

This paper makes part of the Project "The development of production networks in wood processing and furniture manufacturing" which has been financed by the Ministry of Science, Education and Sport of the Republic of Croatia.

## 5. LITERATURA 5 REFERENCES

1. Belak, V., Veža, I., 1997: Virtualno poduzeće – prospekt za budućnost. *Računovodstvo, revizija i financije* 6(7): 1241 – 1250.
2. Demoč, V., Aláč, P., Nič, M., 2004: Proposal of the methods of supplier selection for the information system application. Scientific book "The growth and development in forestry and wood industry", Forestry Faculty of Zagreb University, 27 – 32.
3. Galajdová, V., Hitka, M., Aláč, P., 1999: Impact of organisational changes on human potential in a company. Economic forum '99 International Scientific Conference, Departments of the European Wood Technology, University Studies Poznan, 13 – 18.
4. Goldman, S. L., Nagel, R., Preiss, K., Warnecke, H. J., 1996: *Agil in Wettbewerb*. Springer Verlag. Berlin.
5. Grladinović, T., 2000: The management of changable networks in wood processing and furniture manufacturing as a high technology support. High technologies in the forest utilization. Croatian Academy of Sciences and Arts. Scientific Concil for Agriculture and Forestry, Zagreb, 117 – 128.
6. Grladinović, T., Figurić, M., Veža, I., 2002: Razvoj proizvodnih mreža u preradbi drva i proizvodnji namještaja. *Strojarstvo* 44(3–6): 145 – 155.
7. Hitka, M., Rajnoha, R., 2003: Balanced Scorecard and analysis of workers motivation in manufacturing company. *Drvna industrija* 53(3): 93 – 99.
8. Koenig, S., 1996: Management wandelbarer Produktion-snetz-werke. IPA/IAO Forum Gewinnen am Standort Deutschland, Stuttgart.
9. Tipurić, D., Kolaković, M., 2002: Competitiveness of the small and medium enterprises in Croatia: Strategic alliances and virtual organization challenges. *Asian Small Business Review* 5(1): 1 – 20.
10. Tipurić, D., Markulin, G., 2002: Strateški savezi, suradnjom poduzeća do konkurentske prednosti, Sinergija – Nakladništvo, Zagreb.
11. Sujová, A., 2005: SWOT analysis – information support for building development strategy of the Slovakia wood industry. *Drvna industria* 56(4): 199 – 207.
12. Veža, I., 1999: Analiza kooperacije industrijskih poduzeća. *Računovodstvo, revizija i financije* 8(10): 77 – 81.
13. Wiendahl, H. –P., 1996: Verteilte Produktion. *VDI Berichte* 1299(10): 33 – 57.
14. Wildemann, H., 1998: Zulieferer: Im Netzwerk erfolgreich. *Havard Business Manager*. 4(17): 93 – 104.
15. Wildemann, H., 1996: Netzwerkstrukturen als neue Form der Unternehmen-organisationn, *ZWF* 91. 12(1–2): 12 – 16.
16. Wiendahl, H. –P., Scheffczyk, H., 1997: Gestaltung wandlungsfahiger Fabrikstrukturen: Strategien, Planungs-methoden. Beispiele. *Fertigungstechnisches Kolloquium FTK 97*. Springer Verlag. Stuttgart.

## Corresponding address:

Assoc. Prof. TOMISLAV GRLADINOVIĆ, Ph.D.

Department of Production Organization  
Faculty of Forestry Zagreb University  
Svetošimunska 25  
HR-10000 Zagreb  
Croatia  
e-mail: grladin@sumfak.hr