

Petra Jung Erceg, dipl. oec.

Dr. sc. Jasna Prester

**INOVACIJE U PROIZVODNJI:
HRVATSKO - NJEMAČKA KOMPARATIVNA ANALIZA**

**INNOVATIONS IN MANUFACTURING:
CROATIAN – GERMAN COMPARATIVE ANALYSIS**

SAŽETAK: Inovacije u proizvodnji, ali i u pružanju usluga, ključna su kompetencija nekog poduzeća (Loewe, Dominiqini, 2006.). Dobni (2006.) je našao preko tisuću knjiga i članaka na temu inovacija i pokazuje pozitivan rastući trend u istraživanju inovacija. Iako je uspješna inovacija rezultat dobre ideje i truda da se ta ideja provede u djelo, u literaturi se na temu inovacija često proučavanje inovacija dijeli na tri područja: razvoj novog proizvoda, inovacije procesa proizvodnje te organizacijske menadžerske inovacije. I mi ćemo se stoga u ovom radu držati te podjele.

U ovom ćemo radu predstaviti dio rezultata koji su proizašli iz istraživačkog projekta "EMIS - European Manufacturing and Innovation Survey" koji je vođen u Fraunhofer ISI institutu iz Njemačke. Istraživanje se provodi svake dvije godine i u njemu sada sudjeluje trinaest europskih zemalja. Hrvatska u projektu sudjeluje od 2003. godine. Dio rezultata na hrvatskom uzorku već je objavljen i može se naći u (Tipurić, Prester, Veža, 2007.) i u (Veža, Prester, 2007.).

Samo EMIS istraživanje provodi se po uhodanoj metodologiji koju je razvio Fraunhofer Institut i u Njemačkoj se provodi već od 1993. godine. Ova uhodana metodologija i isti upitnik koji se koristi u svim zemljama sudionicama osigurava da se rezultati mogu uspoređivati među zemljama. Tako je i ovaj rad upravo rezultat usporedbe rezultata između hrvatskih i njemačkih proizvođača.

Preliminarni rezultati istraživanja inovacija u Hrvatskoj, kako u EMIS istraživanju tako i u "CIS – Community Innovation Survey" koji je vođen u Ekonomskom institutu Zagreb, pokazuje pozitivne rezultate o pitanju inovacija u Hrvatskoj (Račić, Radas, Rajh, 2005, str. 403).

U ovom ćemo se radu osvrnuti na glavna inovacijska pitanja (proizvod, proces, organizacijska inovacija) i utvrditi gdje su sličnosti i razlike sa sličnim proizvodnim poduzećima u Njemačkoj. Također ćemo ispitati je li razlika u inovacijskim konceptima između Hrvatske i Njemačke statistički signifikantna, te utvrditi područja gdje su razlike najveće. Tim razlikama pokušati ćemo naći razlog što onda može hrvatskim poduzećima biti vodilja u unaprjeđivanju vlastitih proizvodnih procesa.

KLJUČNE RIJEČI: proizvodna poduzeća, inovacije, hrvatsko-njemačka komparativna analiza.

JEL Klasifikacija: M11, M15, M21

ABSTRACT: Innovations in manufacturing and services are core competences of a company (Loewe, Dominiquini, 2006). Dobni (2006) has found over a thousand books and articles on the subject of innovation. He established a positive raising trend in innovations research. Although an innovation is successful only with a good idea and efforts to convert the idea into a tangible product or service, innovations are usually investigated in three distinct research agendas: new product development, process innovations and management innovations. In this work we cover process and managerial innovations.

This work represents a portion of the study called „EMIS - European Manufacturing and Innovation Survey“ led by Fraunhofer ISI Institute from Karlsruhe, Germany. This empirical study is conducted on a two-year basis. Thirteen European countries are in the project and Croatia joined in 2003. Some results done only on Croatian sample can be found in (Tipurić, Prester, Veža, 2007) and in (Veža, Prester, 2007).

The EMIS methodology was developed by Fraunhofer ISI Institute and this survey is conducted since 1993. Cross country comparisons are possible because of this prescribed and well designed research methodology. Here we present a comparison of German and Croatian manufacturing companies on process and managerial innovations in metal and electro metal industry (NACE 27, 29, 31, 35). The main findings are that in these research areas Croatian and German sample do not differ significantly. Some differences are noted and possible explanations are laid out.

KEY WORDS: Manufacturing, Innovations, Croatian-German comparative analysis

JEL Clasification: M11, M15, M21

1. UVOD

Izazovi kojima je suočena proizvodnja sve su kompleksniji. Tako se već mogu naći napisi u novinama da Kina, Indija i Japan mijenjaju ekonomski poredak u svijetu. Veliki svjetski proizvođači su pod pritiskom da stalno inoviraju kako ne bi izgubili bitku s ovim "novim" svjetskim silama. Hrvatska je u odnosu na to pitanje samo u još goroj situaciji jer će ti veliki svjetski proizvođači pod pritiskom nove jeftinije konkurencije pokušati ući na sva dostupna tržišta – što znači i na naše malo hrvatsko tržište.

Inovacije su ključna kompetencija održanja i prosperiteta poduzeća (Mellor and Hyland, 2005., str. 857). Pokazuju da inovacije u proizvodnji rezultiraju jeftinijom proizvodnjom, većom kvalitetom proizvoda i općenito boljim ekonomskim uspjesima.

Samo značenje inovacija nije nova ideja. Drucker (1998.), Levitt (1963.), Pearson (1988.) i Hamel i Prahalad (1994.) već su odavno pisali o važnosti inovacija i nužnosti da se zadrži konkurentna prednost.

Hrvatska kao tranzicijska zemlja s malim tržištem otvorenim stranim globalnim kompanijama tako je suočena s velikim izazovima. Domovinski rat rezultirao je gubitkom tržišta ostalih zemalja bivše Jugoslavije, što je pak imalo za posljedicu da su u proteklom de-

setljeću mnoga proizvodna poduzeća otišla u stečaj. S druge strane, to je rezultiralo time da su opstala zdrava proizvodna poduzeća koja sada mogu konkurirati stranim poduzećima koja ulaze u Hrvatsku. Hrvatska poduzeća vjerojatno nikada neće postati globalni igrači, ali je cilj da se oni zaštite i ostanu glavni proizvođači u našoj regiji.

Zašto usporedba s Njemačkom? Njemačka je prema "EIS - European Innovation Scoreboard 2006" vodeća europska zemlja EIS2006 (str. 4). Uz snažan razvoj industrijskih grana koje se temelje na primjeni visokih tehnologija, kao što su biotehnologija, medicinska tehnologija i tehnologija zaštite okoliša, u Njemačkoj su i dalje rasprostranjene neke tradicionalne industrije, posebice metalurgija kao jedan od glavnih dobavljača i proizvođača visokih tehnologija. I kada se radi o tradicionalnim industrijama za koje se smatra da nisu inovativne, naše istraživanje pokazuje suprotno – i u tim tradicionalnim industrijama i te kako su prisutne inovacije (Tipurić, Prester, Veža, 2007., 10-11). Autori komentiraju da hrvatska poduzeća inoviraju i u ovim tradicionalnim industrijama upravo kako bi zaštitila svoje tržište od stranih poduzeća koja pokušavaju prodrijeti na naše tržište.

Za usporedbu su uzeta po dva glavna inovacijska koncepta. Razmatraju se inovacije procesa. One su u upitniku pokrivena s 13 pitanja uključujući i pitanje kada je prvi put ta inovacija procesa bila uvedena u poduzeće i do kojeg stupnja se koristi taj inovirani proces (faza uvođenja, osrednja upotreba, potpuno iskorišteno). Uspoređujemo koje inovacijske procese dominantno koriste hrvatska, a koje njemačka poduzeća te kada i koliko su ti procesi korišteni. Nadalje istražujemo menadžerske i organizacijske inovacije. Te su inovacije u upitniku također predstavljene s 13 pitanja.

"Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung" (ISI) već od 1993. godine provodi empirijska istraživanja putem specijalno dizajniranog upitnika "Inovacije u proizvodnji" na uzorku prerađivačke industrije u Njemačkoj. Koncept tog istraživanja je usmjeren na sveobuhvatno poimanje proizvodnje i stoga mu je cilj kontinuirano snimati stanje napretka proizvodne aktivnosti kao i razvojnih trendova u svim područjima koja su relevantna za uspješno odvijanje proizvodnje počevši od primjene inovativnih organizacijskih i tehničkih koncepta u proizvodnji i popratnih usluga, preko raspoređivanja poslova i razvoja kvalifikacijskih vještina, pa sve do kooperacijskih aktivnosti i internacionalizacije proizvodnje. Osim toga, istraživanjem se utvrđuju glavni indikatori uspješnosti, kao što su produktivnost, fleksibilnost i razina kvalitete. Te informacije omogućuju detaljna izvješća o stanju modernizacije i potencijalima razvoja proizvodnih struktura i proizvodnih strategija u pojedinim industrijskim granama kao i prerađivačkoj industriji u cjelini.

Svake dvije godine upitnik se modificira kako bi se uključili novi koncepti koji se pojavljuju u praksi. Bez obzira na uključivanje novih koncepta u proizvodnji, upitnik je pogodan i za longitudinalna istraživanja. Upitnik je kompleksan i mora ga ispunjavati zaista osoba koja je direktno vezana za proizvodnju što obično uzrokuje da je vrijeme povrata ispunjenog upitnika obično dugotrajno. Ovo je istraživanje ipak usredotočeno na veća proizvodna poduzeća (s više od 20 zaposlenih). Prosječan broj poduzeća koji u Njemačkoj ispunje upitnik i odazovu se ovom istraživanju iznosi 1500.

2. DEFINIRANJE INOVACIJA

Budući da se radi o usporedbi inovacija u proizvodnji između dviju različitih zemalja, jasno je da pri definiranju inovacija moramo početi od definicija postavljenih u OECD's Oslo Manual (1997, p. 31) koji je razvijen upravo za izradbu komparativnih analiza. Inova-

cija se u priručniku ovako definira: "Implementirani tehnološki novi proizvodi i proizvodni procesi i značajno tehnološki poboljšani proizvodi i procesi". Ovom je definicijom jasno naznačeno da se pod inovacijom razumijeva i novi proizvod i/ili novi način proizvodnje. Pod novim proizvodom smatra se proizvod koji je nov na tržištu (obično se još dijeli na nov proizvod na regionalnom tržištu ili radikalno nov proizvod koji je nov na svjetskoj razini). Tu se jasno ističe razlika između novih proizvoda koji mogu biti novi na lokalnom tržištu i postojećih proizvoda koji su samo modificirani. Proizvod koji je samo modificiran i može biti jako uspješan, ne smatra se novim u smislu kako ga definira Oslo Manual, ali je ekonomski značajna kategorija. Budući da upravo ovakvi modificirani proizvodi donose veći prihod nego novi proizvodi, oni su također uvršteni u upitnik kao kategorija.¹ Pod inovacijom procesa razumijeva se obično uvođenje nove proizvodne tehnologije koja ili ubrzava proces proizvodnje, povećava preciznost i kvalitetu proizvodnje ili značajno smanjuje troškove proizvodnje. Treća kategorija inovacija su organizacijsko/menadžerske inovacije, koje prema Hamelu (2006., p. 48), mogu također stvoriti značajnu konkurentsku prednost.

Iako govorimo o trima kategorijama inovacija (proizvod, proces, organizacijsko/menadžerske inovacije), one u praksi nisu međusobno isključive i obično su usko povezane Martinez-Ros, (1999., str. 223). Usprkos tome što su te inovacije povezane, Becheikh *i dr.* (2006., str. 648) sugeriraju kako je poželjno da se one razmatraju zasebno jer se proizvodne i procesne inovacije provode na različite načine i nemaju isti ishod i cilj. Reichstein i Salter (2006., str. 653), Becheikh *i dr.* (2006., str. 648) upozoravaju da su procesne inovacije, iako povezane s razvojem novog proizvoda, značajno neistražene. Reichstein i Salter (2006., str. 653) u svom istraživanju literature na temu inovacija nalaze da se čak 37% autora bavi istraživanjem inovacija proizvoda dok se manje od 1% autora bavi inovacijom procesa. Oni inovaciju procesa definiraju ovako: "Novi elementi uvedeni u proizvodnju ili pružanju usluga poduzeća". To znači da su procesne inovacije povezane s uvođenjem nove proizvodne tehnologije, poboljšanja u operativnim radnjama u procesu proizvodnje ili promjene u procesu proizvodnje.

Menadžerske/organizacijske inovacije definirane su kao implementacija novih menadžerskih praksa, procesa i struktura koje predstavljaju značajno odstupanje od postojećih praksi i normi (Birkinshaw and Mol, 2006., str. 81). Birkinshaw i Mol citiraju Schumpetera (1947.) koji je rekao da su menadžerske inovacije jednako značajne kao tehnološke inovacije, ali nadodaju da su upravo te menadžerske inovacije usko grlo napretku (str. 82). Pregledom baze *Business Source Premier*, Birkinshaw i Mol nalaze da se samo 0,01% autora bavi menadžerskim inovacijama, dok se ostali autori uglavnom bave inovacijama vezanim uz nove proizvode. Neke od menadžerskih inovacija, koje spominju Birkinshaw i Mol jesu: Toyota Lean sistem, ISO standardi, Motorolina Six Sigma, Schneidermanove Balance Scorecards i dr. Kao što Becheikh *i dr.* (2006., str. 648) napominju da se inovacija proizvoda i inovacija procesa treba razmatrati zasebno usprkos njihovoj povezanosti, tako i Edquist *i dr.* (2001., str. 15) i Edquist (2001., str. 7) smatraju da se inovacije procesa i menadžersko-organizacijske inovacije moraju posebno razmatrati. Kao argument, navode činjenicu da su

¹ Usporedna analiza povrata od novih u odnosu na samo poboljšane proizvode može se naći u Tipurić, Prester i Veža (2007.) i iznosi 18.68% za nove proizvode u odnosu na 20.66% za modificirane proizvode. Radi se o dijelu prihoda u ukupnim приходima koje stvaraju ovi proizvodi. Autori nude objašnjenje ove pomalo kontra intuitivne činjenice da su kod potpuno novih proizvoda veći troškovi istraživanja i razvoja.

procesne inovacije usko vezane uz tehnologiju, dok su menadžersko-organizacijske inovacije uglavnom vezane uz koordinaciju ljudskih resursa.

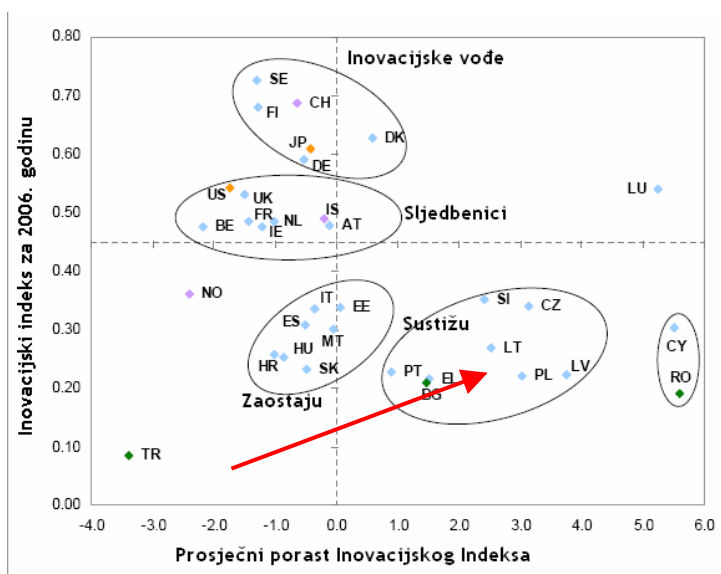
Usprkos tome što smo zasebno definirali svaku od ovih inovacija (proizvod, proces, organizacijsko/ menadžerske inovacije), vjerujemo da su ove inovacije povezane i da u praksi često ove distinkcije nisu jednoznačne.

3. ISTRAŽIVANJE INOVACIJA U HRVATSKOJ – PREGLED ISTRAŽIVANJA

Značajan napredak u istraživanju inovacija u Hrvatskoj postignut je zapravo 2003. godine u radovima Radasove (2003a, 2003b, 2004. and 2005.). To je ujedno i godina kada su se u Hrvatskoj prvi put počela provoditi CIS i EMIS istraživanja. Nakon prvih analiza CIS istraživanja 2005. godine uslijedili su radovi od Andrijević Matovac (2005.), Aralice i Bačića (2005.), Aralice *i dr.* (2005.), Račića i Aralice (2005.), Račića *i dr.* (2005.), Račić *i dr.* (2005a). Bartlett i Čučković (2006.) uspoređuju Hrvatsku i Sloveniju glede transfera znanja, inovacija i inovacijskih politika. Švarc (2004., 2006.) istražuje inovacijske politike u Hrvatskoj.

Istraživanje inovacija i praćenje statusa inovacija po zemljama nije ni u Europi znatno ranije počelo. Javni podatci o inovacijama po zemljama mogu se naći na <http://trendchart.cordis.lu/>, tj. na stranici *European Innovation Scorebord* i to prvi podatci su od 2002. godine. *European Innovation Scorebord* zapravo prati status inovacija po zemljama, a temelji se zapravo na CIS metodologiji. Hrvatska se prvi put pojavljuje tek 2006. godine i odmah možemo primijetiti zaostajanje za prvim susjedom Slovenijom.

Slika 1: Inovacijska ljestvica za 2006. godinu



Izvor: http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006_final.pdf, str. 4.

Budući da su inovacije zaista bitne za opstanak i rast nekog poduzeća, a onda time i gospodarstva u cjelini, nužno je da se istraži na koji bi način hrvatska poduzeća mogla potaknuti inovacije unutar svog kruga djelovanja. Andrijević Matovac (2005., str. 204), npr., kao argument za stavljanje većeg naglaska na inovacije kaže da hrvatska poduzeća, budući da ne mogu konkurirati cijenom jer ne mogu postići ekonomiju obujma, onda je bolje da se na neki način diferenciraju od konkurencije. Jedan od načina je diferencijacija inovacijama. Andrijević Matovac je doduše razmatrala samo uspješna tržišna lansiranja novih proizvoda/procesa i analizirala troškove koji su bili nužni za ta lansiranja, stoga je zaključila da bi državne institucije u svojim inovacijskim politikama trebale biti vrlo oprezne, jer različite industrije trebaju različite inicijative koje bi potakle inovacije. Radas (2004.) je proučavala 100 najuspješnijih hrvatskih poduzeća i pratila samo uspješna lansiranja novih proizvoda i to oba oblika novih proizvoda: novi proizvod poduzeću koji ne mora biti nužno nov na tržištu i nove proizvode koji su novi i na tržištu. Nalazi vrlo visoku inovacijsku aktivnost (74% poduzeća je lansiralo novi proizvod, 59% je poduzelo inovacije procesa), ali također nalazi da je ovako visoka frekvencija inovacija posljedica inovacija koje nisu kompleksne (niski stupanj same inovacije). Svoj rezultat potkrepljuje vrlo sličnim rezultatima istraživanja provedenim u Sloveniji i Americi.

Račić *i dr.* (2005a) analiziraju CIS podatke za 2001.-2003. Uzorak je bio 617 hrvatskih poduzeća, ali su u uzorku bila uključena uslužna i javna poduzeća. Nalaze zapravo da je najveća inovacijska aktivnost fokusirana na nabavu nove tehnologije i opreme (83.1%), a broj poduzeća koje je lansirao novi proizvod je (36.6%). Također nalazi da su veća poduzeća uspješnija u lansiranju novih proizvoda, ali da povrat na uloženo u istraživanje i razvoj ne ovisi o veličini poduzeća.

4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Metodologiju EMIS istraživanja razvio je Fraunhofer ISI institut iz Karlsruhea Njemačke i provodi ovo istraživanje od 1993. godine na dvogodišnjoj osnovi. Od tada do danas priključile su se Belgija, Švicarska, Francuska, Italija, Slovenija, Švedska, Turska, Nizozemska, Danska, Velika Britanija i Hrvatska 2003. godine. Upitnik sadrži dijelove koji su konstantni u vremenu i dijelove koji se unaprjeđuju svake dvije godine, a tiču se tehnoloških inovacija, te dijelove koje svaka zemlja ima pravo nadodati u svoju inačicu upitnika na svom jeziku.

Upitnik se sastoji od 18 dijelova koji pokrivaju organizacijske koncepte, tehnološke inovacije, radne uvjete, raspoređivanje poslova i planiranje, promjene u strategiji i dijelove koji opisuju poduzeće koje odgovara uključujući i detaljne podatke o financijskoj uspješnosti poduzeća. Upitnik konkretno pokriva 13 najmodernijih proizvodno tehnoloških konceptata, 13 konceptata iz područja informacijsko-komunikacijske tehnologije, 13 novih menadžersko-organizacijskih konceptata, te detaljno ispituje o novim proizvodima (karakteristike inovacije te postotak prihoda generiranih od tih proizvoda).

Ključna razlika između CIS i EMIS istraživanja je u razini detaljiranosti upitnika. Budući da je EMIS istraživanje namijenjeno isključivo istraživanju inovacijskih aktivnosti u proizvodnim poduzećima, moguće je postaviti više pitanja koja su specifična za proizvodnju. CIS istraživanje pokriva sve gospodarske subjekte, od usluga i javnih službi do proizvodnje i jasno je da onda ne može ulaziti u detalje koji su specifični za pojedina područja djelovanja. Druga razlika je u poduzećima koja ulaze u uzorak. Dok u CIS istraživanje

ulaze sva poduzeća s više od 10 zaposlenih, u EMIS ulazi samo prerađivačka industrija s više od 20 zaposlenih. Ovaj kriterij od barem 20 zaposlenih proizlazi iz činjenice da u poduzećima s manjim brojem zaposlenih koncepti, kao timski rad, upotreba automatizacije i sl. nemaju smisla.

Adrese hrvatskih proizvodnih poduzeća koja zadovoljavaju gornje uvjete preuzete su sa stranice Hrvatske gospodarske komore i traženi kriterij zadovoljilo je 1507 poduzeća. Od tih poduzeća 108 poduzeća je u potpunosti odgovorilo na upitnik, što predstavlja povrat 7,2% i zapravo je zadovoljavajući za ovako kompleksan upitnik. Reprezentativnost uzorka provjerena je i prema djelatnosti i prema veličini poduzeća i zadovoljavajuća je po oba kriterija. U tablici 1 i 2 prikazane su reprezentativnosti samo za odabrane industrije za hrvatski i njemački promatrani uzorak.

Analiza je izvršena samo na četiri industrijska sektora (NACE 27, 29, 31 i 35) jer su ove industrije slične po tipu proizvodnje i omogućuju detaljniju usporedbu. Radi se o komadnoj industriji, metalprerađivačkoj i elektro-metalnoj industriji. U tim se industrijama koriste usporedive proizvodne tehnologije i analizom cjelokupnog hrvatskog i njemačkog uzorka utvrđeno je da su ove industrije u oba uzorka najzastupljenije.

Tablica 1: Reprezentativnost uzorka po industriji

HR	NACE	Opis djelatnosti	Populacija	Uzorak	Z ²
DJ	27	Proizvodnja bazičnih metalnih proizvoda	230	12	-0,90
DK	29	Proizvodnja opreme i strojeva	99	14	0,44
DL	31	Proizvodnja električnih strojeva i opreme	115	13	0,22
DM	35	Proizvodnja ostalih transportnih proizvoda	72	9	0,25
			516	48	

Izvor: Kompilacija podataka s HGK i hrvatskih EMIS2006 podataka.

Što se tiče njemačkog uzorka, dobivena su 1663 odgovora, a populacija im je bila dvije komercijalne baze podataka s adresama proizvodnih poduzeća. Za industrijske grane koje se analiziraju u ovom članku njemački je uzorak reprezentativan kako po kriteriju zastupljenosti pojedinih industrijskih grana tako i po strukturi veličine poduzeća. U tablici 2 prikazana je reprezentativnost njemačkog uzorka za četiri promatrane industrijske grane.

Tablica 2: Reprezentativnost njemačkog uzorka po industriji

CRO	NACE	Opis	Populacija	Uzorak	Z
DJ	27	Proizvodnja bazičnih metalnih proizvoda	3148	174	0,34
DK	29	Proizvodnja opreme i strojeva	1073	36	-0,06
DL	31	Proizvodnja električnih strojeva i opreme	7193	364	0,42
DM	35	Proizvodnja ostalih transportnih proizvoda	2550	116	0,14
			432	18	0,03

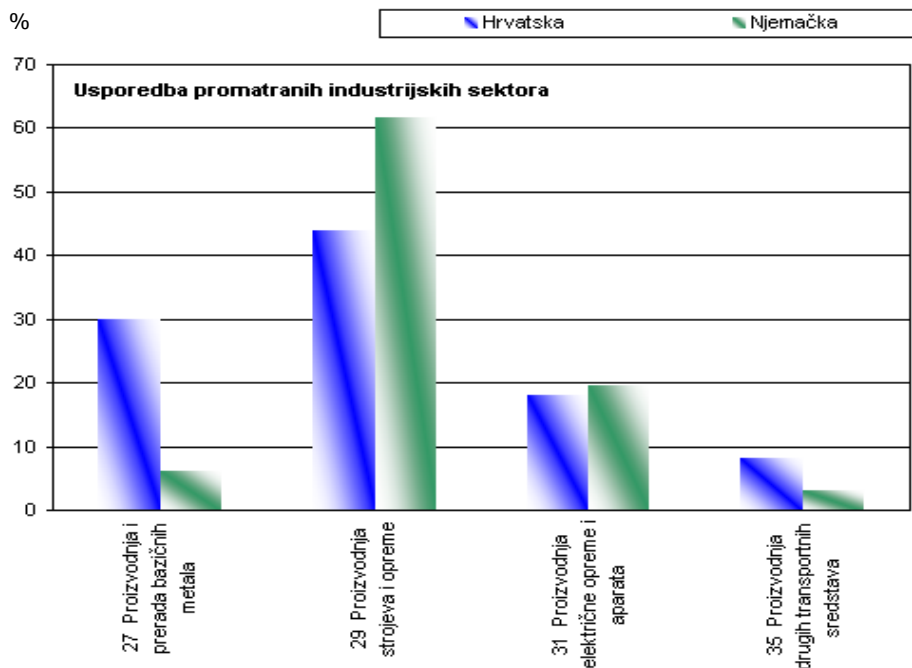
Izvor: Fraunhofer ISI i njemački EMIS2006 podatci.

² Z – vrijednost je proračunata po metodologiji opisanoj u Telhaj i dr. (2004.). Grupa se smatra reprezentativna ako Z vrijednost ne prelazi 1,96, što odgovara kritičnoj vrijednosti na razini značajnosti od 5%. To znači kako možemo prihvatiti nul hipotezu da uzorak dobro predstavlja populaciju.

Veći dio ovoga rada bit će deskriptivni prikaz usporednih karakteristika njemačkog i hrvatskog uzorka. U ovom ćemo radu provjeriti nul hipotezu da se hrvatski i njemački uzorak statistički ne razlikuju po promatranim inovacijskim konceptima. Ovu tvrdnju ćemo provjeriti usporedbom i analizom karakteristika ponuđenih proizvoda (kompleksnost i način razvoja proizvoda) i karakteristika njihove proizvodnje (veličina serije) te analizom tehnoloških i organizacijsko-menadžerskih koncepata koje koriste poduzeća u proizvodnom procesu. Naš stav da postavimo ovakvu hipotezu leži u našem viđenju da su hrvatska poduzeća u stanju proizvoditi međunarodno konkurentne proizvode samo ako drže korak u primjeni inovativnih proizvodnih tehnologija i organizacijskih metoda. Da hrvatska poduzeća nisu tako uspješna i u koraku sa stranom konkurencijom, vjerojatno ne bi više bila ni prisutna na tržištu.

Analizu ćemo izvršiti na četiri industrijska sektora (NACE 27, 29, 31 i 35) jer su ove industrije slične po tipu proizvodnog procesa, što nam omogućuje da uđemo u detaljniju analizu uzorka.

Slika 2: Promatrani industrijski sektori (NACE 27, 29, 31 i 35)



Napomena:

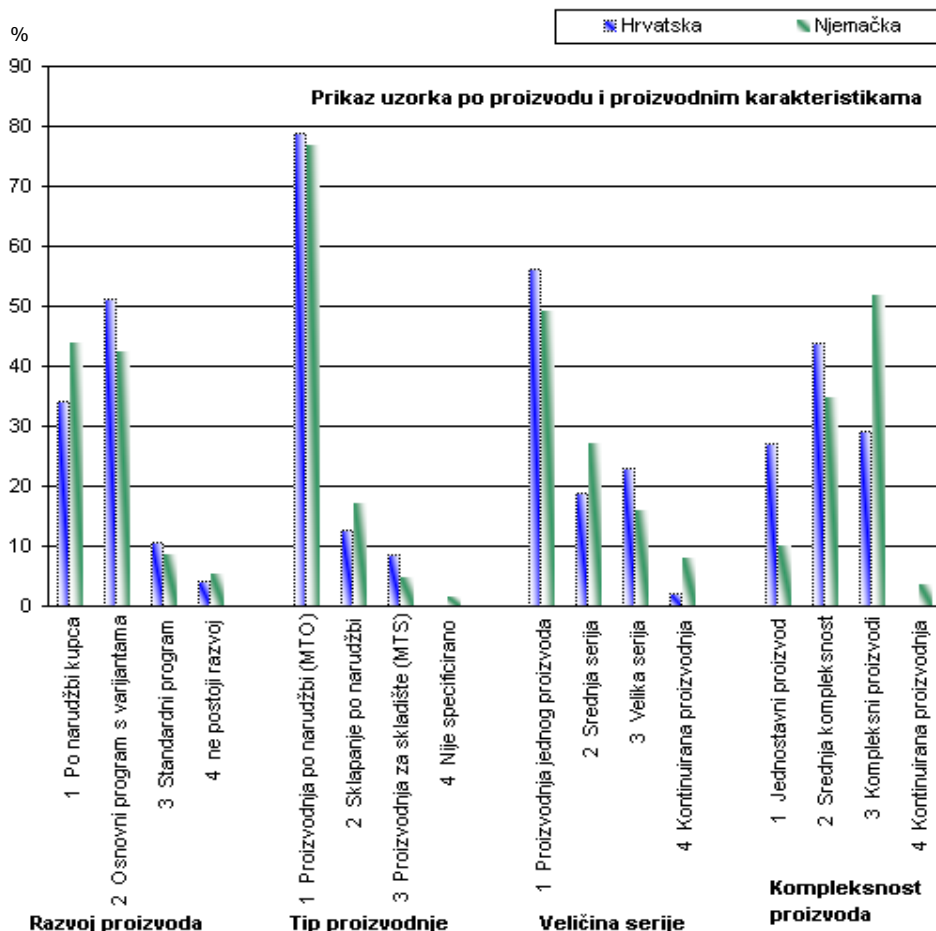
Uključene su samo djelatnosti DJ, DK, DL i DM, odnosno NACE kodovi 27, 29, 31 i 35

Postoji li statistički značajna razlika između hrvatskog i njemačkog uzorka, provjerit ćemo studentovim t-testom.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prvi korak u našoj komparativnoj analizi je svakako provjera usporedivosti karakteristika proizvodnje hrvatskog i njemačkog uzorka. Deskriptivni prikaz uzoraka vidljiv je na slici 3.

Slika 3: Prikaz hrvatskog i njemačkog uzorka (NACE kodovi 27, 29, 31 i 35)



Napomena:

Uključene su samo djelatnosti DJ, DK, DL i DM, odnosno NACE kodovi 27, 29, 31 i 35

Već na prvi pogled vidimo da su hrvatska i njemačka proizvodnja slične. Obje dominantno u pitanju razvoja proizvoda rade po narudžbi kupca ili standardne proizvode s prilagodbama kupcima. Takav tip proizvodnje zahtijeva visokokvalificiranu radnu snagu koja može prilagodbe brzo i kvalitetno uraditi. Isto tako ovaj tip proizvodnje zahtijeva da unutar proizvodnog poduzeća postoji razvoj proizvoda. U pitanju tipa proizvodnje, i u Hrvatskoj i u Njemačkoj dominira proizvodnja po narudžbi. Ovakav tip zahtijeva ponovno visokokvalificiranu radnu snagu koja može brzo promijeniti alate da se može proizvoditi nova serija. Proizvodna oprema

mora biti fleksibilna i vrijeme zamjene alata za novu seriju mora biti kratko. Isto tako ovaj tip proizvodnje zahtijeva i tijesnu suradnju s dobavljačima pa se kao popratni efekt ovakvog tipa proizvodnja javlja i potreba za sofisticiranim logističkim rješenjima.

I u Njemačkoj i u Hrvatskoj dominiraju male serije (1-20 komada mjesečno), što je logično jer se radi po narudžbi kupca.

U pitanju kompleksnosti proizvoda, radi se o sljedećem: Pod jednostavnim proizvodom smatra se proizvod koji je jednostavno proizvesti, npr. odljevak metala. Za takvu proizvodnju nije potrebna niti visokostručna radna snaga i sve više se proizvodnja proizvoda niske kompleksnosti vrši pomoću industrijskih robota. Međutim, što je proizvodnja kompleksnija i počinje spajati mehaničke i elektroničke dijelove, dolazi do izražaja visokokvalificirana radna snaga. Na slici br. 3 vidi se da njemački proizvođači sve više mijenjaju proizvodnju jednostavnih proizvoda u korist proizvodnje visoko kompleksnih proizvoda. Takvu proizvodnju nije jednostavno kopirati i ona time predstavlja konkurentsku prednost. Hrvatski proizvođači su najzastupljeniji u kategoriji proizvodnje proizvoda srednje kompleksnosti.

Prema tablici 3 vidljivo je da se radi o sličnoj proizvodnji. Vidimo da u Hrvatskoj dominira proizvodnja po narudžbi i to u malim serijama³ (51,1%) u odnosu na Njemačku gdje je takav tip proizvodnje prisutan u (44,8%) slučajeva. Što se tiče proizvodnje po narudžbi u velikim serijama tu bi mogla postojati razlika između Hrvatske (14,9%) i Njemačke (7,6%). Rezultati pokazuju da hrvatski proizvođači u pravilu rade manje serije a samo u slučaju specijalnih narudžbi rade u velikim serijama. Kod 7,6% njemačkih proizvođača koji proizvode u velikim serijama, najvjerojatnije se radi o proizvodima koji se razvijaju specifično za pojedinog kupca a koji zahtijevaju vrlo visok stupanj kvalitete obrade i čiji se proizvodni proces pomoću moderne tehnologije može automatizirati. Tipični predstavnici te grupe su dobavljači komponenata za automobilsku industriju.

Što se tiče sklapanja po narudžbi, taj tip proizvodnje je karakteriziran time da se proizvode standardni moduli i tek se po narudžbi kupca sklapa u gotov proizvod po specifikaciji kupca. U Njemačkoj je takav tip proizvodnje značajniji (7% za male serije, 8,9% za srednje serije i 1,9% za velike serije) nego u Hrvatskoj (po 4,3% za sve tipove serija osim kontinuirane proizvodnje koja nije prisutna u hrvatskom uzorku). Razlog zbog čega se ovdje pojavljuje razlika, leži vjerojatno u tome što je i za ovakav tip proizvodnje potrebna suvremena informatička tehnologija i za praćenje i za primanje narudžbi, kao i jak naglasak na predviđanju potražnje i operativnom planiranju. U protivnom ovaj tip proizvodnje nije isplativ. Ako nije dobro predviđena potražnja za proizvodom, gomilaju se zalihe nekog modula i time stvaraju dodatni operativni troškovi, a konačni proizvod se ne može sklopiti jer nedostaje neki drugi modul (zbog čega je jako bitna prognoza potražnje).

Razlika u postotku poduzeća koja proizvode za skladište između Hrvatske (8,6%) i Njemačke (sveukupno 5%) iznosi oko 3%. Razlika je možda zbog toga što za njemačke proizvođače proizvodnja za skladište kod koje se u pravilu radi o standardnim proizvodima, nije atraktivna jer zbog visoke cijene radne snage teško mogu pri proizvodnji takvih proizvoda konkurirati s jeftinijim dobavljačima iz istočne Europe i iz Azije. Njemački se proizvođači stoga fokusiraju na proizvode koji se razvijaju za posebne potrebe i specifikacije kupaca jer u tom segmentu imaju posebnu prednost pred konkurencijom. Proizvodi koji se razvijaju i proizvode za posebne potrebe kupaca, u pravilu se proizvode po narudžbi.

³ Veličina serije definira se na sljedeći način: mala serija je do 20 komada proizvoda mjesečno, 20-1000 komada mjesečno predstavlja seriju srednje veličine, a više od 1000 komada mjesečno je velika serija. Također se razmatra i kontinuirana proizvodnja, koja je najčešća kod prerade tekućina.

U oba slučaja, u Hrvatskoj i Njemačkoj, vidljivo je da se u fokusu ne nalazi masovna proizvodnja za skladište nego za proizvodnju po narudžbi.

Tablica 3: Tip proizvodnje i veličine serija hrvatskih i njemačkih proizvođača

Tip proizvodnje	Hrvatska				Njemačka			
	Komadna proizvodnja ³	Serijske srednje veličine	Velike serije	Ukupno ⁴	Komadna proizvodnja	Serijske srednje veličine	Velike serije	Ukupno
Proizvodnja po narudžbi	51,10%	10,60%	14,90%	76,60%	44,80%	16,30%	7,60%	68,70%
Sklapanje po narudžbi	4,30%	4,30%	4,30%	12,90%	7,00%	8,90%	1,90%	17,80%
Proizvodnja za skladište		4,30%	4,30%	8,60%	0,40%	1,90%	2,50%	4,80%
				98,10%				91,30%

Izvor: Kompilacija EMIS2006 Hrvatska i Njemačka (NACE kodovi 27, 29, 31 i 35).

Zanimljivo je da čak trideset posto hrvatskih poduzeća proizvodi proizvode visoke kompleksnosti. Premda s takvim udjelom još uvijek skoro dvadeset posto zaostaju za njemačkim poduzećima, ipak je to pokazatelj da su se sposobnosti potrebne za proizvodnju proizvoda, kao što su strojevi i postrojenja, u Hrvatskoj uspjele održati i uspješno se razvijaju. Upravo bi na tom području Hrvatska proizvodnja trebala graditi svoju konkurentsku prednost jer kompleksnu proizvodnju zbog visokog stupnja know-how-a koja ona zahtijeva, nije jednostavno prebaciti u zemlje s jeftinijom radnom snagom (Kina, istočna Europa). Za Hrvatsku bi bilo korisno kada bi upravo tu svoju proizvodnu sposobnost intenzivnije promovirala na stranim tržištima.

Tablica 4: kompleksnost proizvoda i veličine serija hrvatskih i njemačkih proizvođača

Kompleksnost proizvoda	Hrvatska				Njemačka			
	Mala serija	Serijske srednje veličine	Velike serije	Ukupno ⁵	Mala serija	Serijske srednje veličine	Velike serije	Ukupno
Jednostavan proizvod (npr. zupčanik)	4,20%	6,30%	16,70%	27,20%	3,60%	2,90%	3,10%	9,60%
Srednja kompleksnost (npr. pumpe)	25,00%	10,40%	6,30%	41,70%	11,10%	15,20%	6,90%	33,20%
Kompleksni proizvodi (npr. strojevi ili proizvodni sistemi)	27,10%	2,10%		29,20%	37,20%	9,00%	1,90%	48,10%
				98,10%				90,90%

Izvor: Kompilacija EMIS2006 Hrvatska i Njemačka (NACE kodovi 27, 29, 31 i 35).

⁴ Napomena: U zbroju kolona "Ukupno" rezultat nije 100% jer postoji i kontinuirani tip proizvodnje koji je zanemariv u hrvatskom uzorku pa ga nismo razmatrali niti u njemačkom uzorku.

⁵ Napomena: U zbroju kolona "Ukupno" rezultat nije 100% jer postoji i kontinuirani tip proizvodnje koji je zanemariv u hrvatskom uzorku pa ga nismo razmatrali niti u njemačkom uzorku.

U nastavku ulazimo detaljnije u proizvodnu tehnologiju koju koriste hrvatska i njemačka proizvodna poduzeća iz odabranih industrijskih grana (tablica 5), a ujedno će nam služiti za provjeru hipoteze u vezi s pitanjem korištenja napredne proizvodne tehnologije, tj. da se hrvatska i njemačka poduzeća znatno ne razlikuju. Analizom podataka tablice 5 vidi se da se hrvatska poduzeća u znatnoj mjeri razlikuju od njemačkih po intenzitetu primjene sljedećih koncepata: Upotreba virtualne tehnologije, integracija CAM/CAD, industrijski roboti, kompjutorski kontrolirana skladišta, PPS/ERP softver (podebljano u tablici 5). Upravo ove razlike mogu objasniti veću proizvodnju po narudžbi većih serija kod Njemačke u odnosu na Hrvatsku. Ovom tehnologijom moguće je u realnom vremenu želje kupaca pretvoriti u nalog za proizvodnju. Međutim tu postoji drugi problem: da je ta tehnologija skupa i zapravo isplativa samo kod ekonomije obujma, za što još sada hrvatska proizvodnja nema pretpostavke. Osim toga, za pravilnu primjenu navedenih tehnologija neophodni su visoko kvalificirani proizvodni radnici, stoga se postavlja dodatno pitanje: Je li razina izobrazbe radnika u hrvatskim poduzećima dovoljna za samostalno upravljanje opremom vrlo složene mehatronike?

Tablica 5: Inovacija procesa proizvodnje i t-test za usporedbu uzoraka

Inovativni procesni koncepti	Hrvatska	Njemačka	Razlika
Upotreba CAD tehnologije	84,0%	91,0%	7,0%
Virtualna i 3D tehnologija	42,0%	57,5%	15,5%
Upotreba CAM tehnologije	62,0%	66,2%	4,2%
Integracija CAD/CAM	34,0%	46,1%	12,1%
Industrijski roboti	16,0%	35,0%	19,0%
Kompjutorski kontrolirana skladišta	26,0%	52,3%	26,3%
Automatizirani navigacijski sustav	20,0%	28,7%	8,7%
inegriana automatska kontrola kvalitete	20,0%	28,3%	8,3%
Sustav čišćenja pogona	16,0%	7,9%	-8,1%
PPS/ERP Softver	56,0%	75,7%	19,7%
Simulacija dizajna proizvodnog procesa	22,0%	22,6%	0,6%
Upravljanje lancem dobave	22,0%	32,1%	10,1%
Upotreba bio procesa	4,0%	0,6%	-3,4%
t-test		0,17	
t krit		0,35	

Izvor: Kompilacija EMIS2006 Hrvatska i Njemačka (NACE kodovi 27, 29, 31 i 35).

T-test nam potvrđuje hipotezu ($t < t_{kr}$) (usprkos navedenim razlikama) da možemo prihvatiti činjenicu kako se ova dva skupa (hrvatski i njemački proizvođači) ne razlikuju na razini signifikantnosti više od 5%.

Što se tiče upotrebe menadžersko/organizacijskih inovacija, možemo zaključiti da je u Hrvatskoj stavljen različit fokus u odnosu na Njemačku. U Njemačkoj je stavljen fokus na japansku metodu kontinuiranog unaprjeđenja proizvodnje (CIP) i standarde kvalitete (EFQM), dok u Hrvatskoj raširenost tih koncepata zaostaje i do 20%. Ti rezultati ukazuju da postoji prostor gdje se hrvatska poduzeća još mogu poboljšati. Napominjemo da se radi

o novim konceptima i da se u Hrvatskoj jednostavno nije pisalo o tim konceptima. Također smatramo da se ne radi o radikalno novim konceptima već se uglavnom radi o novoj kompilaciji alata za poboljšanje kvalitete po uzoru na japanske (CIP je potekao iz Japana konkretno Toyote), a EFQM je europska inačica američke Baldrigove nagrade za kvalitetu.

Dalje razlike u intenzitetu primjene postoje u praćenju radnog vremena zaposlenika i integraciji različitih zadataka u okviru jednog radnog mjesta. Praćenje sati rada zaposlenika moguće je suvremenom tehnologijom i činjenica je da brojna poduzeća to uvode iz disciplinskih razloga, ali i zbog efikasnijeg rasporeda radnih zadataka na zaposlene. Integracija različitih zadataka provodi se u pravilu u okviru obogaćivanja posla radnika. Osim što se time izbjegava monotonijski posla i zaposlenika motivira na stalno usavršavanje, poduzeća time postižu veću samostalnost zaposlenih pri sudjelovanju u nesmetanom odvijanju proizvodnog procesa.

U tablici 6 možemo primijetiti da je Hrvatska jaka u simultanom inženjeringu (time se skraćuje vrijeme razvoja novog proizvoda) i u timskom radu u proizvodnji (time se brže rješavaju nastali problemi u proizvodnji i unaprjeđuje se proizvodnja).

Tablica 6: Menadžersko organizacijske inovacije i t-test za usporedbu uzoraka

Menadžersko/organizacijski koncepti	Hrvatska	Njemačka	Razlika
CIP proces kontinuiranog unaprjeđivanja (eng. <i>Conitnuous improvement process</i>)	55,1%	75,3%	20,2%
EFQM model upravljanja kvalitetom	20,0%	40,6%	20,6%
Redovno individualno procjenjivanje zaposlenih	80,0%	76,9%	-3,1%
Praćenje sati rada zaposlenih	42,0%	88,5%	46,5%
Integracija različitih zadataka	56,0%	71,4%	15,4%
Organizacija prema klijentu i proizvodu	54,0%	44,5%	-9,5%
Decentralizacija funkcija	32,0%	42,3%	10,3%
Just in tima dostava kupcu	54,0%	43,4%	-10,6%
Princip nultih zaliha u radu	26,0%	32,1%	6,1%
Upotreba ujednačenih pokazatelja (eng. <i>Balance scorecards</i>)	32,0%	18,8%	-13,2%
Simultani inženjering	50,0%	39,9%	-10,1%
ISO 14000	28,0%	26,1%	-1,9%
Timski rad u proizvodnji	88,0%	70,0%	-18,0%
t-test		-0,49	
t krit		1,71	

Izvor: Kompilacija EMIS2006 Hrvatska i Njemačka (NACE kodovi 27, 29, 31 i 35).

Ponovno je t-test, usprkos navedenim razlikama, pokazao da se ova dva uzorka statistički ne razlikuju, što opet potvrđuje našu hipotezu da su uspješni hrvatski proizvođači slični njemačkim proizvođačima po promatranim karakteristikama proizvodnje. Da nije tako, vjerojatno bi ih konkurencija brzo progutala. Ipak, tako dobar položaj treba i zadržati, a za to svakako preporučujemo da se formalizira CIP – proces kontinuiranog unaprjeđenja.

6. ZAKLJUČAK

Ovaj je rad prva komparativna analiza proizvodnje između Hrvatske i neke druge europske zemlje na temelju EMIS istraživanja. Ovaj je rad zapravo tek početak u kome smo nastojali okvirno opisati sličnosti i razlike hrvatskih i njemačkih proizvođača u odabranim sektorima metaloprerađivačke i elektrotehničke industrije. EMIS upitnik omogućuje još detaljniju analizu, npr. da se detaljno analiziraju pojedinačne industrijske grane ili da se na osnovi financijskih pokazatelja uspješnosti izdvoje uspješna poduzeća i analiziraju njihove inovacijske aktivnosti.

U ovom smo se radu osvrnuli na četiri vrlo slične industrije i utvrdili da nema statistički značajne razlike između hrvatskih i njemačkih proizvođača. To objašnjavamo time da je hrvatsko tržište otvoreno, da su na hrvatskom tržištu prisutni strani proizvođači i da hrvatski proizvođači mogu opstati u takvim uvjetima samo ako su na istoj razini kao ti strani proizvođači.

Što se tiče proučavanja inovacija u Hrvatskoj, možemo konstatirati da su prvi radovi započeli tek s 2005. godinom kada su se analizirali prvi rezultati CIS istraživanja provedenog 2003. godine. Smatramo da zaključci i preporuke koje vrijede za Europu, jednako vrijede i za Hrvatsku pogotovo sada kada smo dokazali sličnost hrvatskih i njemačkih proizvođača. Preporuke su da se pojača inovacijska aktivnost i da se na taj način konkurira proizvodnji u zemljama s jeftinijom radnom snagom. Smatramo stoga da bi se CIS i EMIS istraživanja svakako trebala nastaviti usprkos tome što se oba projekta provode gotovo na volonterskoj bazi.

Smatramo također da bi se trebala pojačati suradnja između akademske i privredne zajednice u obostranom interesu. Akademska zajednica treba pratiti što se događa na tržištu i te koncepte istražiti, utvrditi prednosti i mane, te ta istraživanja prevesti na jednostavan jezik kako bi bio brzo primjenjiv u poduzećima. Ali ta istraživanja se ne mogu raditi bez dobrovoljne suradnje iz privrede. Ova suradnja istraživačkih institucija i privrede nastoji se pojačati i u Europi (to znači da Hrvatska tu ne bi trebala biti izuzetak) što se jasno može vidjeti na uvjetima financiranja FP7 projekata Europske komisije.

Kao dodatni pokušaj da se potakne ova akademsko/istraživačka-industrijska suradnja baš za EMIS projekt, Fraunhofer institut je razvio alat za usporedbu (*eng. Benchmarking tool*) kojem se može pristupiti na adresi <http://www.innovationen-in-der-produktion.de/en/benchmarking/?js=1>. Pomoću tog alata svako proizvodno poduzeće može preko Interneta usporediti svoju uspješnost sa sličnim poduzećima iz svih zemalja koje sudjeluju u EMIS istraživanju. Za poduzeća koja su sudjelovala u istraživanju, korištenje alata je besplatno.

LITERATURA

1. Andrijević Matovac V., (2005.), Innovation Activities Of Croatian Enterprises – Differences By Industries, *Economic Review*, Vol. 56 No. 3-4, 204-220.
2. Aralica Z., Bačić K., (2005.), Ocjena hrvatskoga inovacijskog potencijala, in: Ott, Katarina (ed.), Pridruživanje Hrvatske Europskoj uniji: susret izazovima pregovora, Zagreb : *Institut za javne financije: Zaklada Fiedrich Ebert*, http://www.fes.hr/E-books/pdf/Pridruzivanje%20hrvatske%20EU_3_svezak/07_0.pdf

3. Aralica, Z., Racic, D. und Radic, D. (2005.), Innovation Propensity in Croatian Enterprises: Results of the Community Innovation Survey, *Institute of Economics, Zagreb*, http://www.cerge-ei.cz/pdf/gdn/RRCIV_104_summary.pdf
4. Bartlett W., Čučković N., (2006.), Knowledge Transfer, Institutions, and Innovation in Croatia and Slovenia, <http://www.cecol.com/asp/getdocument.aspx?logid=5&id=A132DF61-87DB-494C-9C7E-DF213141F62>
5. Becheikh N., Landry R., Amara N., (2006.), Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003, *Technovation*, No. 26, pp. 644-664.
6. Birkinshaw J., Mol M., (2006.), How Management Innovation Happens, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 47, No. 4, pp. 81-88.
7. Dobni C.B., (2006.), The innovation blueprint, *Business Horizons*, Vol. 49, pp. 329-339.
8. Drucker P.F., (1998.), The Discipline of Innovation, *Harvard Business Review On Point Edition*, Product no. 3480, pp. 3-12.
9. Edquist, C., (2001.), The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art, http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2001-178.pdf, 1-24.
10. Edquist, C., L. Hommen and M. Mckelvey (2001.), *Innovation and Employment: Process versus Product Innovation*. Edward Elgar: Cheltenham, UK/Lyme.
11. European Innovation Scoreboard 2006, (2006.), http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006_final.pdf
12. Hamel G., (2006.), The Why, What and How of Management Innovation, *Harvard Business Review*, No.2, 2006, product no. 3420, pp. 45-62.
13. Hamel G., Prahalad C.K., (1994.), Competing for the Future, *Harvard Business Review On Point Edition*, Product no. 4929, pp. 2-11.
14. Levitt T., (1963.), Creativity Is Not Enough, *Harvard Business Review On Point Edition*, Product no. 1628, pp. 15-28.
15. Loewe P., Dominiquini J., (2006.), Overcoming the barriers to effective innovation, *Strategy and Leadership*, Vol. 34, No. 1, pp. 24-31.
16. Martinez-Ros E., (1999.), Explaining the decisions to carry out product and process innovations; The Spanish case, *The journal of High Technology Management Research*, No. 10, pp. 223-242.
17. Mellor R., Hyland P.W., (2005.), Manufacturing management programs: are developing economies bridging the strategic gap?, *Technovation*, No. 25, 857-863.
18. OECD, (1997.), Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovations data: Oslo Manual, OECD, Paris.
19. Pearson A.E., (1988.), Tough-Minded Ways to Get Innovative, *Harvard Business Review On Point Edition*, Product no. 1636, pp. 29-39.
20. Račić D. Aralica Z., (2005.), Innovation In Croatian Enterprises, 2001 – 2003, <http://www.unisa.edu.au/cid/publications/dubrovnik2005/Racic&Aralica2005.pdf>
21. Račić, D. Radas S., Rajh D., (2005.), Moving towards a knowledge-based economy in Croatia: Implications of the Community Innovation Survey // *Comparative Analysis of Economic Transition - Russian Federation, Croatia and the CEE Countries* / Teodorović, I.; Grinberg S. R.; Glinkina, P. S.; Lovrinčević, Ž. (eds.) Zagreb; The Institute of Economics, Zagreb, 145-173.

22. Račić, D., Radas S., Rajh D., (2005a), Innovation in Croatian enterprises: preliminary findings from community innovation survey, Proceedings of the 65th Anniversary Conference of the Institute of Economics, Zagreb, Zagreb: *Ekonomski institut, Zagreb*, 403-427.
23. Radas, S., (2001.), Razvijanje inovacija u Hrvatskoj. // *Privredna kretanja i ekonomska politika*. 89 (2001.); 122-130.
24. Radas, S. (2003a), Analysis of Empirical Survey of Innovations Development in a Transition Economy: The Case of Croatia, Proceedings; The European Applied Business Research Conference, Venice, Italy, ISSN 1539-8757.
25. Radas, S. (2003b), Innovation differences between service and non-service firms in Croatia. // *Ekonomski Pregled*. 54, 9-10; 809-822.
26. Radas S., (2004.), Innovation Development in Leading Croatian Enterprises: Review of the Most Important Findings, *Croatian Economic Survey*, No. 7, <http://www.eizg.hr/AdminLite/FCKeditor/UserFiles/File/7-chapter5.pdf>
27. Radas, S. (2005.), Competitive Rivalry and Competitive Strategy in Relation to Product and Process Innovation in Croatian Leading Firms, *Economics and Business Review*, Vol.7, No.3, p. 195-216.
28. Radas S., Božić, Lj. (2005.), Factors influencing innovativeness of SMEs in a small developing country, working paper presented at the Technology Transfer Society (T2S) Meetings, Kansas City, September 28-30.
29. Richstein T., Salter A., (2006.), Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, No. 4, pp. 653-682.
30. Rose-Andersen C., Allen P.M., Tsinopoulos C., McCarthy I., (2005.), "Innovation in manufacturing as an evolutionary complex system", *Technovation*, Vol. 25, No. 10., 1093-1105.
31. Spear S. J., Kent H., (1999.), Decoding the DNA of the Toyota Production System, *Harvard Business Review*, No. 99509.
32. Švarc J, (2004.). Innovation policy in Croatia: the first 10 years // Proceedings of the 65th Anniversary Conference of the Institute of Economics, Zagreb / Lovričević Ž., Mervar A., Mihaljek D., Nušinić M., Radas S., Starc N., Švaljek S., Teodorović I., (eds.) Zagreb : *The Institute of Economics*.
33. Švarc J, (2006.), Socio-political factors and the failure of innovation policy in Croatia as a country in transition. // *Research Policy*. 35 (2006.); 144-159.
34. Telhaj S., Hutton D., Davies P., Adnett N., Coe R., (2004.), Competition Within Schools: Representativeness of Yellis Sample Schools in a Study of Subject Enrollment of 14-16 Year Olds, <http://www.staffs.ac.uk/schools/business/iepr/docs/Working-paper11.doc>
35. Richstein T., Salter A., (2006.), Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, No. 4, pp. 653-682.
36. Tipurić D., Veža I., Prester J., (2007.), Innovation in transition countries: how to catch up?, 14th EUROMA Conference, Ankara, Turkey, 17-20.06.2007.
37. Veža I., Prester J., (2007.), Innovation in Croatian Manufacturing 2004: what do financial results show?, *Economic and Business Review*, prihvaćeno za objavljivanje, srpanj 2007.