

## 2. Motivacijski faktori, intenzitet i rezultati suradnje gospodarstva i znanosti

Sonja Radas\*

### Sažetak

Suradnja između gospodarstva i znanstvene zajednice smatra se jednim od najvažnijih dijelova inovacijskog sustava. Kako je inovacijska sposobnost industrije bitno vezana sa stupnjem komunikacije između znanstvenih institucija i gospodarstva, važno je razumjeti zbog čega poduzeća surađuju sa znanstvenim institucijama, koliko intenzivno surađuju te kako ocjenjuju tu suradnju. U članku je istraženo kako motivi suradnje, te značajke tvrtke vezane uz inovacije i tehnologije utječu na suradnju sa znanstvenicima. Ujedno su istražene različitosti između malih, srednjih i velikih tvrtki. Kako se očekuje da suradnja znanosti i gospodarstva ima povoljno djelovanje na inovacijsku sposobnost poduzeća, ispitano je kako suradnja utječe na odabrane indikatore inovativnosti.

**Ključne riječi:** suradnja industrije i znanosti, inovacije

**JEL klasifikacija:** O31

---

\* *Sonja Radas, znanstvena suradnica, Ekonomski institut, Zagreb.*

# 1. Uvod

---

Suradnja između gospodarstva i znanstvene zajednice smatra se jednim od najvažnijih dijelova inovacijskog sustava, zbog očekivanog povoljnog djelovanja na inovacijsku sposobnost poduzeća. Na primjer, Zucker i Darby (2000) su pokazali da kolaboracija s poznatim znanstvenicima ima pozitivan utjecaj na broj патената i završenih projekata u biotehnoškoj industriji. Hall et al. (2000) su pokazali da su projekti koji su uključivali znanstvene institucije bili bolje osmišljeni, te su ujedno imali veću vjerojatnost povoljnog završetka.

Sposobnost uspješnog inoviranja smatra se danas jednom od ključnih konkurentskih prednosti, jer su inovacije i nove tehnologije bitni čimbenici gospodarskog rasta<sup>1</sup>. Inovacija je izuzetno važna u postizanju dugoročnoga gospodarskog uspjeha. Na primjer, uvođenje novih kvalitetnih i diferenciranih proizvoda i usluga koje odgovaraju potrebama kupaca omogućuje poduzećima da budu konkurentna na domaćim i globalnim tržištima, dok uvođenje novih proizvodnih procesa omogućuje veću produktivnost i bolju iskorištenost resursa. Kako je inovacijska sposobnost industrije bitno vezana sa stupnjem komunikacije između znanstvenih institucija i gospodarstva, važno je uspostaviti i poticati tu suradnju. Da bi se to moglo raditi na najbolji način najprije treba istražiti postojeću situaciju. Pri tome treba prvenstveno razumjeti koji su razlozi koji motiviraju poduzeća za suradnju sa znanstvenicima. Nakon što se saznaju i razumiju motivacijski faktori, biti će moguće donositi bolje odluke o načinima poticanja suradnje. U literaturi postoji nekoliko empirijskih članaka koji su istraživali razloge koji navode poduzeća na suradnju. Caloghirou et al. (2001) su istraživali zajedničke istraživačke projekte koji su se odvijali u sklopu Europskih okvirnih programa, i ustanovili su da poduzeća surađuju sa sveučilištima zbog nekoliko glavnih razloga. Poduzeća surađuju kako bi ostvarila sinergije u istraživačkom programu, kako bi mogla lakše držati korak s tehnološkim dostignućima, te kako bi podijelila trošak istraživanja.

---

<sup>1</sup> OECD (2000).

Osim motivacije, bitno je znati da li suradnja ima ikakvog djelovanja na inovacijsku sposobnost tvrtke, a time i na njeno poslovanje. Lee (2000) je ispitivao američke tvrtke koje surađuju sa sveučilištima, i pokazao je da tvrtke koje surađuju iskazuju poboljšanja u nekim područjima. Preciznije, tvrtke su stekle veći pristup novim istraživanjima i otkrićima, a suradnja je pomogla i u razvoju novih procesa i proizvoda. Caloghirou et al. (2001) su također pokazali da suradnja pomaže u razvoju novih proizvodnih procesa, iako nisu našli značajan utjecaj suradnje na razvoj novih proizvoda.

Većina studija koje se bave suradnjom znanosti i industrije odnose se na razvijene ekonomije, iako ima i nekoliko studija koje se bave tom temom u okviru tranzicijskih zemalja, gdje suradnja gospodarstva i znanosti nije pretjerano razvijena (Radošević i Auriol, 1999). Koshatzki et al. (2002) su pokazali da je u Sloveniji suradnja između velikih instituta i gospodarstva zadovoljavajuća, dok je suradnja između sveučilišta i gospodarstva slaba. Slične rezultate za Hrvatsku su dobili Švarc et al. (1996).

Ovaj članak se oslanja na istraživanje koje je 2002. godine bilo provedeno u poduzećima i znanstvenim institucijama u Hrvatskoj sa ciljem utvrđivanja najboljih poticajnih mjera za unaprjeđivanje suradnje gospodarstva i znanstvene zajednice (Radas et al., 2002). U ovom je članku fokus istraživanja motivacija poduzeća da surađuju sa znanstvenicima, te intenzitet suradnje i zadovoljstvo suradnjom. Kako je cilj suradnje povećanje inovacijske sposobnosti poduzeća, ispitano je kako suradnja utječe na odabrane indikatore inovativnosti. Članak je organiziran na slijedeći način: u drugom poglavlju opisuje se metodologija istraživanja, u trećem poglavlju opisuju se motivi suradnje gospodarstvenika, intenzitet suradnje i zadovoljstvo rezultatima; u četvrtom poglavlju ispituje se postoje li razlike u motivima, intenzitetu i ocjeni suradnje ovisno o veličini tvrtke; u petom poglavlju ispituje se povezanost suradnje s odabranim indikatorima inovativnosti; šesto poglavlje donosi zaključak.

## 2. Metodologija

Terensko istraživanje na kojem se temelji ovaj članak provedeno je u proljeće 2002. Za potrebe istraživanja odabrano je 230 poduzeća koja se bave djelatnostima u kojima je prema statističkom istraživanju Državnog zavoda za statistiku zabilježeno ulaganje u istraživanje i razvoj između 1997. i 1999. godine, uz dodatak djelatnosti iz područja visokih tehnologija. Poduzeća su odabirana iz sljedećih izvora: lista 400 najvećih *Privrednog vjesnika*, adresar Zajednice za inventivni rad, baza poduzeća Hrvatske gospodarske komore i lista poduzeća u sastavu tehnoloških centara. Tablica 1. prikazuje strukturu uzorka prema djelatnostima poduzeća. Uzorkom su obuhvaćena mala, srednja i velika poduzeća.

Djelatnost	Broj poduzeća	%
Poljoprivreda, lov, šumarstvo i ribarstvo	6	2,6
Rudarstvo i vađenje	1	0,4
Hrana, piće i duhanski proizvodi	23	10,0
Proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira	6	2,6
Koks, naftni derivati i nuklearno gorivo	1	0,4
Kemikalije, kemijski proizvodi i umjetna vlakna	22	9,6
Proizvodi od gume i plastike	7	3,0
Proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda	6	2,6
Proizvodi od metala	8	3,5
Strojevi i uređaji	19	8,3
Električni strojevi i aparati	17	7,4
RTV i komunikacijski aparati	15	6,5
Proizvodnja uredskih strojeva i računala	4	1,7
Proizvodnja medicinskih, preciznih, optičkih instrumenata, satova	8	3,5
Gradnja i popravak brodova	6	2,6
Proizvodnja namještaja	6	2,6
Opskrba električnom energijom, plinom i vodom	2	0,9
Građevinarstvo	8	3,5
Prijevoz	6	2,6
Pošta i telekomunikacije	2	0,9
Računalne i srodne usluge	18	7,8
Istraživanje i razvoj	21	9,1
Arhitektonske i inženjerske djelatnosti te tehničko savjetovanje	14	6,1
Tehničko ispitivanje i analiza	4	1,7
<b>Ukupno</b>	<b>230</b>	<b>100,0</b>

Na sudjelovanje u istraživanju pristalo je 190 poduzeća, što predstavlja stopu odgovora od 82,6 posto. U tom uzorku od 190 tvrtki, 172 surađuju s fakultetima, 106 surađuje sa znanstvenim institutima, a 139 surađuje s drugim tvrtkama prilikom inoviranja. Veliki broj tvrtki, točnije njih 94, surađuje sa sve tri kategorije, dok 13 tvrtki ne surađuje ni s kim od navedenih. Instrument istraživanja bio je visoko-strukturirani upitnik. Upitnik je sastavljen na temelju rezultata dubinskih intervjuja s većim brojem gospodarstvenika iz malih, srednjih i velikih poduzeća te na temelju uvida u recentne znanstvene članke koji se bave istraživanom problematikom (Lee, 2000; Caloghiru et al., 2001). Na većinu pitanja ispitanici su odgovarali ljestvicom od 1 do 5.

### **3. Motivi suradnje gospodarstvenika, intenzitet suradnje i zadovoljstvo rezultatima**

Pitanje motivacije tvrtki je neobično važno kod proučavanja suradnje, i potrebno ga je razumjeti prije nego što se krene u daljnja istraživanja. Da bismo bolje razumjeli što i kako utječe na suradnju znanosti i industrije te kako gospodarstvenici sagledavaju situaciju, postavljena su im pitanja o tome što ih motivira na suradnju te kako percipiraju svoje tvrtke. Pitanja su postavljena u obliku tvrdnji, svoje slaganje ili neslaganje s tvrdnjom ispitanici su mogli izraziti na ljestvici od 1 do 5, gdje 1 znači «uopće se ne slažem» dok 5 znači «potpuno se slažem». Navedena pitanja i prosjeci odgovora priloženi su u tablici 2. Kako bismo dobili potpuniju sliku o suradnji, uključena su i pitanja o tome kako poduzeće sebe percipira u domeni inovacija i tehnologija.

Budući postoje ukupno 24 pitanja koja mjere motivacije i percepcije, a neke od tih varijabli mogu biti korelirane, treba grupirati korelirane varijable koristeći metodu redukcije podataka koja će umjesto velikog broja pitanja dati manji broj relevantnih faktora. U tu svrhu korištena je faktorska analiza, čijom primjenom je dobivena jasnija predodžba o motivima i percepciji. Ukupno 24 pitanja reducirano je na 9 faktora<sup>2</sup> koji su popisani u tablici 3, a koje smo koristili u daljnjim analizama.

<sup>2</sup> Korištena je metoda «*principal components*» i rotacija «*Varimax normalized*». Kriterij zadržavanja faktora je Kaiserov.

<b>Tablica 2. Popis pitanja o poduzeću i o motivima suradnje</b>	
<b>Pitanje</b>	<b>Prosjek</b>
Našu tvrtku motivira pristup novim tehnologijama i procesima kroz koje se ostvaruje konkurentna prednost.	3,34
Našu tvrtku motivira to što je efikasnije koristiti postojeće istraživačke potencijale nego razvijati svoje.	3,39
Našu tvrtku motivira to što se ime znanstvene institucije može koristiti kao potvrda kvalitete ili pouzdanosti (npr. provjereno na ... institutu/fakultetu).	3,63
Našu tvrtku motivira potreba za rješavanjem konkretnog problema.	3,61
Naša tvrtka je formalno prisiljena na suradnju (npr. propisima, standardima ...).	2,49
Naša tvrtka je orijentirana većinom na rješavanje kratkoročnih problema.	2,68
Naša tvrtka ima dugoročnu viziju svog razvoja.	4,17
U našoj tvrtki se velika važnost pridaje inovacijama.	3,66
U našoj tvrtki se velika važnost pridaje novim tehnologijama.	4,12
Radije bismo uložili u razvoj vlastite tehnologije nego kupili licencu.	3,66
U našoj tvrtki postoje ljudi koji dobro razumiju što znanstvenici mogu napraviti i koji mogu služiti kao veza između tvrtke i znanstvene institucije.	3,82
Naša tvrtka ima dovoljno sredstava za ulaganje u istraživanje i razvoj.	2,87
Znanstvene ustanove nisu dobro opremljene da mogu pružiti odgovarajuću uslugu.	2,92
Znanstvenici se bave apstraktnim i neprimjenjivim stvarima.	2,69
U našem poduzeću više se vjeruje inozemnim konzultantima nego domaćim znanstvenicima.	2,36
Našem poduzeću su dostupne najnaprednije tehnologije.	3,57
Jednostavniji pristup najnaprednijim tehnologijama pomogao bi našem poduzeću da postane inovativnije.	3,89
Naše poduzeće ima problema s privlačenjem novih i vrhunski kvalificiranih zaposlenika koji su nam potrebni za inoviranje.	3,07
Inoviranje se često provodi novim metodama umrežavanja inovirajućih tvrtki i institucija (npr. zajednički razvoj novog proizvoda, razmjena znanja). Nove metode umrežavanja su od izuzetne važnosti za naše poduzeće.	3,42
Lakši pristup tržištima Europske unije pomogao bi našem poduzeću u lansiranju većeg broja inovativnih proizvoda.	3,42
Prema našem iskustvu, banke i investitori su u dovoljnoj mjeri spremni podržati naše inovacijske napore.	2,50
Porezni sustav u Hrvatskoj u dovoljnoj mjeri djeluje poticajno na inovativnost u našem poduzeću.	1,79
Naši kupci su izuzetno zainteresirani za inovativne proizvode.	3,75
Odnos naših kupaca prema našim inovacijskim aktivnostima je izuzetno pozitivan.	3,76

<b>Tablica 3. Faktori motivacije i percepcije</b>		
<b>Ime faktora</b>	<b>Postotak objašnjene varijacije</b>	<b>Pitanja sadržana u faktoru</b>
<b>Faktor 1</b> <b>Inovacijsko-tehnološka orijentacija tvrtke</b>	16,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naša tvrtka ima dugoročnu viziju svog razvoja.</li> <li>• U našoj tvrtki se velika važnost pridaje inovacijama.</li> <li>• U našoj tvrtki se velika važnost pridaje novim tehnologijama.</li> <li>• Naša tvrtka ima dovoljno sredstava za ulaganje u istraživanje i razvoj.</li> <li>• Našem poduzeću su dostupne najnaprednije tehnologije.</li> </ul>
<b>Faktor 2</b> <b>Pristup tehnologiji i tržištu</b>	9,18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavniji pristup najnaprednijim tehnologijama pomogao bi našem poduzeću da postane inovativnije.</li> <li>• Lakši pristup tržištima Europske unije pomogao bi našem poduzeću u lansiranju većeg broja inovativnih proizvoda.</li> </ul>
<b>Faktor 3</b> <b>(Ne)spособnost znanstvenika</b>	7,67	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znanstvene ustanove nisu dobro opremljene da mogu pružiti odgovarajuću uslugu.</li> <li>• Znanstvenici se bave apstraktnim i neprimjenjivim stvarima.</li> </ul>
<b>Faktor 4</b> <b>Konkretna korist iz suradnje</b>	6,46	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ime znanstvene institucije se može koristiti kao potvrda kvalitete ili pouzdanosti.</li> <li>• Potreba za rješavanjem konkretnog problema.</li> </ul>
<b>Faktor 5</b> <b>Inovativnost kupaca</b>	5,78	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naši kupci su izuzetno zainteresirani za inovativne proizvode.</li> <li>• Odnos naših kupaca prema našim inovacijskim aktivnostima je izuzetno pozitivan.</li> </ul>
<b>Faktor 6</b> <b>Investicije i porezi</b>	5,47	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prema našem iskustvu, banke i investitori su u dovoljnoj mjeri spremni podržati naše inovacijske napore.</li> <li>• Porezni sustav u Hrvatskoj u dovoljnoj mjeri djeluje poticajno na inovativnost u našem poduzeću.</li> </ul>
<b>Faktor 7</b> <b>Formalna prisiljenost</b>	4,95	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naša tvrtka je formalno prisiljena na suradnju (propisima, standardima...).</li> </ul>
<b>Faktor 8</b> <b>“Buy vs. build”</b>	4,67	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efikasnije je koristiti postojeće istraživačke potencijale, nego razvijati svoje.</li> </ul>
<b>Faktor 9</b> <b>Sposobnost vlastitog razvoja</b>	4,35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radije bismo uložili u razvoj vlastite tehnologije, nego kupili licencu.</li> <li>• U našoj tvrtki postoje ljudi koji dobro razumiju što znanstvenici mogu napraviti i koji mogu služiti kao veza između tvrtke i znanstvene institucije.</li> </ul>

Pregled faktora i tvrdnji sadržanih u njima pokazuje da je grupiranje podataka izvedeno na logičan način. Sada kada znamo koji su motivacijski i percepcijski faktori, možemo istražiti vezu između tih faktora i karakteristika suradnje kao što su intenzitet i zadovoljstvo suradnjom. Time ćemo dobiti bolji uvid u to kako intenzitet suradnje i zadovoljstvo suradnjom ovisi o samoj tvrtki.

### 3.1. Intenzitet suradnje

Kao što smo prije ustanovili, većina poduzeća surađuje sa znanstvenicima. Postojanje suradnje samo po sebi nam ne govori mnogo, ako ne znamo u kojoj mjeri se odvija suradnja i koji faktori utječu na njezin intenzitet.

Poduzeća u našem uzorku ocijenila su intenzitet suradnje prosječnom ocjenom 2,71 na ljestvici od 1 do 5. Pokazuje se da je intenzitet suradnje u našem uzorku pozitivno koreliran s tri faktora: faktor 1 (inovacijsko-tehnološka orijentacija tvrtke), faktor 4 (konkretna korist iz suradnje), i faktor 9 (sposobnost vlastitog razvoja). Intenzitet je negativno koreliran s kvadratom faktora 8 («buy vs. build»). Detalji su dani u tablici 4.

Tablica 4. Intenzitet suradnje ovisno o faktorima motivacije i percepcije		Koeficijent korelacije
Inovacijsko-tehnološka orijentacija tvrtke faktor 1		0,30, p=0,000
Konkretna korist iz suradnje faktor 4		0,28, p=0,000
«Buy vs. build» (faktor 8) <sup>2</sup>		-0,22, p=0,004
Sposobnost vlastitog razvoja faktor 9		0,23, p=0,005

Rezultati pokazuju da tvrtke koje imaju jaču inovacijsko-tehnološku orijentaciju intenzivnije surađuju sa znanstvenicima. Inovacijsko-tehnološka orijentacija uključuje dugoročnu viziju razvoja, postojanje dovoljnih sredstava za istraživanje i razvoj, kao i dostupnost najnaprednijih tehnologija. To su ujedno tvrtke koje pridaju veliku važnost inovacijama i novim tehnologijama. Što je poduzeće bolje



rangirano po navedenim kriterijima, to je intenzivnija kolaboracija sa znanstvenicima. U svjetlu empirijskih studija koje ističu pristup tehnologijama i poboljšanu sposobnost inoviranja kao glavne rezultate suradnje (Caloghirou, 2001; Lee, 2000), logično je da tvrtke koje pridaju veliku važnost tehnologijama i inovacijama intenzivnije surađuju sa znanstvenicima.

Slijedeća korelacija ukazuje da tvrtke koje suradnji prilaze zbog konkretnih motiva imaju veći intenzitet suradnje. To je prirodan rezultat, jer poduzeće koje ima problem koji treba riješiti bit će motiviranije da rješenje potraži kroz intenzivniju suradnju od poduzeća koje takav problem nema.

Zanimljiv je rezultat koji kaže da poduzeća koja imaju sposobnost vlastitog razvoja (što uključuje želju za samostalnim istraživanjem i postojanje ljudi koji mogu komunicirati sa znanstvenicima) intenzivnije surađuju sa znanstvenicima. To ukazuje da postojanje visoko obrazovanih zaposlenika u poduzećima može biti vrlo važno za uspostavljanje intenzivnije suradnje. Budući je poznato da u hrvatskim poduzećima ima malo doktora znanosti (Radas et al., 2002), postavlja se pitanje da li bi se povećanjem broja takvih zaposlenika unaprijedila stvarna sposobnost poduzeća da uspostavi i održi intenzivnu suradnju.

Jedina negativna korelacija pokazuje da poduzeća koja kažu da je efikasnije koristiti postojeće istraživačke potencijale nego razvijati vlastite (faktor «buy vs. build»), imaju manje intenzivnu suradnju sa znanstvenicima. To je interesantan i neočekivan rezultat, jer bismo očekivali da baš firme koje «kupuju» istraživačku djelatnost imaju vrlo intenzivnu suradnju sa znanstvenicima. Kako možemo objasniti taj zanimljiv rezultat? Moguće je da tvrtke koje se oslanjaju na vanjske kapacitete za istraživanje i razvoj to ne čine kao komplementiranje svog «in-house» istraživanja (na primjer zbog veće efikasnosti i brzine inoviranja), već da se radi o tvrtkama koje ne polažu mnogo na istraživanje, pa kupuju već gotova rješenja u formi u kojoj ih mogu jednostavno implementirati.

Nakon što smo ustanovili da velika većina firmi u našem uzorku surađuje sa znanstvenicima, postavlja se pitanje kako motivacijski i percepcijski faktori utječu na ocjenu suradnje. Tu nas je zanimalo kako poduzeća percipiraju kvalitetu suradnje i njenu komercijalnu isplativost.

## 3.2. Percepcija kvalitete suradnje

Poduzeća u našem uzorku su ocijenila kvalitetu suradnje prosječno ocjenom 3,52. Tri faktora imaju statistički značajan efekt na ocjenu kvalitete suradnje. To su faktor 1 (inovacijsko-tehnološka orijentacija tvrtke), faktor 4 (konkretna korist iz suradnje) i faktor 8 («buy vs. build»). Detalji su sadržani u tablici 5.

	Koeficijent korelacije
Inovacijsko-tehnološka orijentacija tvrtke faktor 1	0,23, p=0,003
Konkretna korist iz suradnje faktor 4	0,23, p=0,004
«Buy vs. build» faktor 8	0,25, p=0,002

Rezultat analize daje zanimljiv uvid. Tvrtke koje surađuju zbog konkretnih motiva su zadovoljnije kvalitetom suradnje. To se može objasniti time što takve tvrtke znaju što hoće (budući da traže rješenje konkretnog problema), pa zato bolje mogu definirati ciljeve suradnje i očekivane rezultate. Rezultati su takvi da se mogu odmah primijeniti na rješavanje problema, što rezultira zadovoljstvom poduzeća. Konkretni motivi uključuju i rutinsku suradnju kao što je korištenje imena, atesti itd. Kod takvih motiva znanstvene institucije vjerojatno imaju već uhodane načine rješavanja takvih zahtjeva, pa to rezultira učinkovitijom suradnjom i zadovoljstvom naručilaca.

Kao što bismo očekivali, inovacijsko-tehnološka orijentacija je pozitivno korelirana s ocjenom kvalitete suradnje. To ukazuje da tvrtke koje polažu mnogo na inovacije i tehnologije i intenzivno surađuju sa znanstvenicima ujedno visoko ocjenjuju kvalitetu te suradnje.

Kao što smo vidjeli ranije, sklonost ka «buy vs. build» je negativno korelirana s intenzitetom suradnje, ali sada vidimo da je pozitivno korelirana s ocjenom kvalitete. Dakle, tvrtke koje visoko rangiraju «buy vs. build» kao motiv suradnje ne surađuju intenzivno, ali su sklone biti zadovoljne kvalitetom usluga. Takve tvrtke

su vjerojatno pronašle institucije ili pojedince od kojih kupuju gotova rješenja čijom su kvalitetom zadovoljne.

### 3.3. Komercijalna isplativost suradnje

Osim percepcije kvalitete, još jedan aspekt zadovoljstva suradnjom koji mjerimo jest komercijalna isplativost. Iz naših dubinskih razgovora koji su prethodili anketnom istraživanju saznali smo da tvrtka može biti zadovoljna kvalitetom obavljenog posla, a da ipak suradnja ne rezultira nečim što donosi financijski rezultat. U našem uzorku tvrtki komercijalna isplativost je prosječna, tvrtke joj daju prosječnu ocjenu 2,93. Zanimljivo je da je ocjena komercijalne isplativosti statistički značajno manja od ocjene kvalitete suradnje<sup>3</sup>. Naše istraživanje navodi na zaključak da suradnja sa znanstvenicima ne donosi tržišno uspješne rezultate. Kako je jedan od ciljeva uspostavljanja suradnje između znanosti i industrije upravo omogućavanje boljeg i uspješnijeg inoviranja, ovo je rezultat koji zabrinjava. Moguće je da su uzrok nekvalitetni rezultati suradnje (bilo zbog nedostatka potrebne opreme, tehnologije itd. na znanstvenim institucijama), ali je isto tako moguće da problem nije u rezultatima suradnje, nego u tome što ih tvrtka nije sposobna dobro komercijalizirati zbog lošeg ili nepostojećeg procesa razvoja i uvođenja novih proizvoda (Radas, 2004).

Komercijalna isplativost je korelirana s faktorima 1 (inovacijsko-tehnološka orijentacija tvrtke), s faktorom 4 (konkretna korist iz suradnje) i faktorom 8 («buy vs. build»). Detalji su izloženi u tablici 6.

	Koeficijent korelacije
Inovacijsko-tehnološka orijentacija tvrtke faktor 1	0,26, p=0,001
Konkretna korist iz suradnje faktor 4	0,40, p=0,000
«buy vs. build» faktor 8	0,19, p=0,016

<sup>3</sup> Napravljen je t-test za zavisne uzorke,  $t=7,73$ ,  $p=0,00000$ .

Najsnažnija korelacija je s faktorom koji opisuje konkretnu korist od suradnje. Naši rezultati ukazuju da ako poduzeće ulazi u suradnju zbog određenog konkretnog problema, tada će i percipirana komercijalna isplativost biti veća. To je logičan rezultat, jer konkretan problem je formuliran obično kao dio definiranog postupka koji vodi do krajnjeg cilja. U takvom slučaju tvrtka nije uključena u rizik pred-kompetitivnog istraživanja, nego želi riješiti problem koji joj stoji na putu do komercijalizacije. Kao specijalni tipovi konkretnih motiva pojavljuju se atest, provjera ili korištenje imena znanstvene institucije koji mogu podići vrijednost proizvoda i tako polučiti pozitivan financijski učinak, a pri tome tvrtka nema ni ulaganja ni rizika. To sigurno doprinosi zadovoljstvu komercijalnom isplativošću suradnje.

Rezultati ukazuju da zadovoljstvo komercijalnim učinkom suradnje raste s porastom inovacijsko-tehnološke orijentacije. To je ohrabrujući rezultat, jer pokazuje da poduzeća koja polažu veliku važnost na inovacije i tehnologije, ne samo da intenzivno surađuju, nego pokazuju i zadovoljstvo komercijalnim efektima suradnje.

Faktor «buy vs. build» je također pozitivno koreliran s ocjenom komercijalne isplativosti. To je lako razumljivo, jer tvrtke ne bi kupovale gotova rješenja ukoliko time ne bi postizale zadovoljavajući komercijalni efekt.

---

## **4. Veličina tvrtke i suradnja**

---

Postojanje i intenzitet suradnje u istraživanju i razvoju mogu ovisiti o veličini tvrtke, isto kao i motivi suradnje. Na primjer, velika poduzeća imaju više financijskih i ljudskih resursa koje mogu ulagati u zajedničke projekte sa znanstvenim institucijama. Velika poduzeća također imaju dugoročan program razvoja novih proizvoda, pa zbog toga mogu ulagati u pred-kompetitivna istraživanja. S druge strane, poznato je da radikalno nove tehnologije dolaze upravo iz malih tvrtki, gdje postoje visoko obrazovani ljudi koji održavaju veze sa znanstvenim institucijama.

Kako bismo istražili da li se tvrtke različitih veličina razlikuju po motivima suradnje i ocjenama suradnje, podijelili smo ih u tri grupe: male tvrtke, srednje i velike. Po uobičajenoj klasifikaciji male tvrtke imaju do 50 zaposlenika, srednje tvrtke imaju od 51 do 250 zaposlenika, dok velike tvrtke imaju više od 251 zaposlenika. U nastavku ćemo istražiti postoje li razlike između tri opisane grupe u motivaciji, percepciji, intenzitetu i zadovoljstvu suradnjom.

#### 4.1. Motivacija i percepcija ovisno o veličini tvrtke

Motivacija za suradnju može ovisiti o veličini tvrtke. Da bi se pronašle različitosti, treba istražiti faktore motivacije i percepcije ovisno o veličini tvrtke. To je napravljeno koristeći ANOVU, pri čemu je veličina tvrtke bila grupirajuća varijabla. Od devet promatranih faktora postoji statistički značajna razlika kod 4 faktora, a to su faktor 2 (potreba pristupa tehnologiji i tržištu), faktor 6 (investicije i porezi), faktor 7 (formalna prisiljenost) te faktor 9 (sposobnost vlastitog razvoja). Detalji ANOVE su sadržani u tablici 7<sup>4</sup>.

Tablica 7. Veličina tvrtke i faktori motivacije i percepcije				
	Prosjeci			
	ANOVA Značajnost	Do 50 zaposlenika	Od 51 do 250 zaposlenika	Preko 250 zaposlenika
Potreba pristupa tehnologiji i tržištu faktor 2	p=0,00619	0,322940	0,141776	-0,263278
Investicije i porezi faktor 6	p=0,00229	-0,482034	0,137563	0,187052
Formalna prisiljenost faktor 7	p=0,02108	-0,336886	-0,012687	0,219326
Sposobnost vlastitog razvoja faktor 9	p=0,00337	0,375535	-0,391295	-0,004321

*\*Kod ostalih faktora nije bilo statistički značajne razlike između tri grupe tvrtki pa ih nismo naveli.*

Analiza rezultata pokazuje da je potreba pristupa tehnologijama i tržištu najveća kod malih tvrtki, a najmanja kod velikih. To nije začuđujuće, jer velike tvrtke već

<sup>4</sup> Uočimo da se u tablici nalaze faktori, prema tome najmanja moguća vrijednost je -2,5 a najveća je +2,5.

imaju ustaljene načine kojima dolaze do tehnologija i već su prisutne na tržištima, dok malim tvrtkama oboje predstavlja izazov (razlika između malih i srednjih tvrtki nije značajna).

Male tvrtke su najmanje zadovoljne investicijskom podrškom inoviranju i poreznim poticajima za inoviranje. Velike tvrtke značajno bolje ocjenjuju investicije i poreze, a srednje tvrtke su blizu velikih (prosjek je skoro jednak, ali je varijanca nešto veća). Ovi nalazi ukazuju da male tvrtke u Hrvatskoj imaju mnogo više poteškoća da dođu do financiranja.

Zanimljivo je da formalna prisiljenost kao motiv suradnje raste s veličinom tvrtke. Jedno objašnjenje tog rezultata je da velike tvrtke posluju na starijim tržištima koja su već dobro regulirana zakonima te imaju više razloga da formalnu prisiljenost navode kao motiv suradnje sa znanstvenicima. Male tvrtke formalnu prisiljenost rjeđe navode kao razlog suradnje, što može biti posljedica toga da male tvrtke egzistiraju na tržištima koja ne podliježu propisima i standardima za čije ispunjavanje bi im bila potrebna suradnja sa znanstvenicima. Također je moguće da takvi standardi na tržištima malih tvrtki postoje, ali da je njihovo postizanje dobrovoljno (npr. ISO standardi). Kako postizanje takvih standarda predstavlja veliki napor za organizaciju, mnogo malih tvrtki nema unutarnje mogućnosti, a ni potrebu da takve standarde postižu (u analizi broja tvrtki koje su certificirane za ISO standarde značajno je manji broj malih tvrtki). Još jedno objašnjenje ovakvog rezultata je da male tvrtke sebe vide kao vrlo progresivne i tehnološki napredne pa iako možda postoji neki vid suradnje temeljen i na formalnim razlozima, u usporedbi s ostalim razlozima male tvrtke formalni motiv smatraju mnogo manje važnim.

Samo-percepcija malih tvrtki kao vrlo progresivnih vidljiva je iz rezultata vezanih uz sposobnost vlastitog razvoja tvrtke. Male tvrtke sebe opisuju kao natprosječno okrenute vlastitom razvoju i s natprosječno kompetentnom znanstvenom radnom snagom. Srednje tvrtke su tu ispod prosjeka, a velike tvrtke oko prosjeka. To je sukladno nekim recentnim svjetskim studijama koje male tvrtke navode kao inovativnije i naprednije od većih. Zanimljiva je situacija srednjih tvrtki koje su statistički značajno slabije i od malih i od velikih, što nas može navesti na

zaključak da su po pitanju ulaganja u vlastiti razvoj (umjesto u kupovanje licenci) i po obrazovanosti zaposlenika srednje velike tvrtke u najlošijem položaju.

## 4.2. Tip suradnje, njen intenzitet i ocjena suradnje ovisno o veličini tvrtke

Da bismo otkrili postoje li razlike u intenzitetu suradnje i zadovoljstvu suradnjom između tvrtki različitih veličina, provedena je ANOVA pri čemu je veličina tvrtke bila grupirajuća varijabla. Detalji analize priloženi su u tablici 8.

Tablica 8. Tip suradnje i ocjena suradnje po veličini tvrtke				
	Prosjeci po broju zaposlenih			ANOVA značajnost
	Do 50	Od 51 do 250	Više od 251	
Intenzitet suradnje	2,297872	2,355556	2,787500	p=0,040
Ocjena kvalitete suradnje	3,473684	3,583333	3,527027	p=0,896
Ocjena komercijalne isplativosti suradnje	2,842105	2,944444	3,013514	p=0,703

Iz tablice je vidljivo da se jedina statistički značajna razlika pojavljuje kod intenziteta suradnje, gdje velike tvrtke surađuju intenzivnije od drugih. Taj rezultat nije neočekivan, uzevši u obzir da velika poduzeća imaju više materijalnih i ljudskih resursa za suradnju.

Zanimljivo je da između tri grupe tvrtki nema razlike u tome kako ocjenjuju kvalitetu suradnje, a ni u ocjeni komercijalne isplativosti suradnje. No, unutar svake od tih grupa tvrtki opet nalazimo da je ocjena kvalitete statistički značajno veća od ocjene isplativosti. Dakle, percepcija niske komercijalne isplativosti nije nešto što je ograničeno na jedan tip poduzeća, već se pojavljuje kao signifikantan efekt i kod malih, i kod srednjih, a i kod velikih poduzeća.

## 5. Rezultati suradnje: utjecaj suradnje na inovativnost poduzeća

---

Nakon što su analizirani motivi suradnje, te intenzitet suradnje i zadovoljstvo kvalitetom i komercijalnim aspektom suradnje, treba istražiti kakve posljedice suradnja sa znanstvenicima ima na inovativnost poduzeća. Inovativnost je mjerena pomoću četiri indikatora. Prvi indikator je broj patenata registriran u tri godine prije početka terenskog istraživanja. Kao drugi indikator tražili smo broj novih proizvoda, usluga ili procesa koje je poduzeće uvelo na tržište u istom razdoblju. Kako sam broj novih proizvoda ne mora ništa govoriti o njihovom značenju za poduzeće, kao treći indikator uzeli smo postotak prihoda koji dolazi od prodaje novih ili poboljšanih proizvoda u istom vremenskom razdoblju. Kao posljednji indikator uzeli smo troškove vezane uz inovacijske aktivnosti u godini koja je prethodila terenskom istraživanju<sup>5</sup>.

Zanima nas da li možemo ustanoviti povezanost između inovativnosti poduzeća i postojanja suradnje sa znanstvenicima. Preciznije, pitanje na koje želimo odgovoriti je da li suradnja sa znanstvenicima utječe na inovativnost tvrtke.

Kao metoda analize podataka korištena je linearna regresija, pri čemu su indikatori inovativnosti korišteni kao zavisne varijable, dok su intenzitet suradnje, ocjena kvalitete suradnje i ocjena komercijalne isplativosti suradnje, korišteni kao nezavisne varijable. Veličina poduzeća se također uzima kao nezavisna varijabla jer je u prethodnim rezultatima pokazano da tvrtke različitih veličina imaju različite motivacije i intenzitete suradnje.

Provedena regresijska analiza pokazuje da ne postoji statistički signifikantna veza između bilo koje od četiri navedene nezavisne varijable i indikatora inovativnosti, osim u jednom slučaju. Ta jedina signifikantna veza je između troškova inovacijskih aktivnosti i ocjene kvalitete suradnje. Pregled rezultata regresijske analize dan je u tablici 9.

---

<sup>5</sup> Navedeni troškovi obuhvaćaju troškove istraživanja i razvoja, troškove nabave strojeva i opreme povezane s inovacijom proizvoda i procesa, troškove stjecanja patenata i licenci, troškove industrijskog dizajna, troškove izobrazbe i usavršavanja i troškove marketinga inovacija.



Tablica 9. Ovisnost indikatora inovativnosti o suradnji	
Indikatori inovativnosti	Signifikantnost regresije (nezavisne varijable: Veličina poduzeća, Intenzitet suradnje, Ocjena kvalitete suradnje, Ocjena komercijalne isplativosti suradnje)
Broj patenata	Nije signifikantna
Broj novih proizvoda/usluga /procesa	Nije signifikantna
Postotak novih proizvoda u prihodu	Nije signifikantna
Troškovi inovacijskih aktivnosti	$p=0,01$ ; jedina signifikantna varijabla je Ocjena kvalitete suradnje

Zanimljivo je da ne postoji veza između intenziteta suradnje i inovativnosti poduzeća. Drugim riječima, intenzivnija suradnja ne doprinosi inovativnosti poduzeća. Kako je moguće to objasniti? Veliki dio suradnje gospodarstva i znanosti je rutinskog karaktera, što uključuje provjere, ateste i slično (Švarc et al., 1996). Buduća nije usmjerena ka stvaranju novih proizvoda, za očekivati je da takva suradnja nema utjecaja na inovativnost. No što je s ne-rutinskom suradnjom? Bilo bi zabrinjavajuće kad takva suradnja ne bi imala utjecaja na inovativnost. To bi ukazivalo da suradnja ne rezultira proizvodima, uslugama ili procesima koji se mogu komercijalizirati. Da bi to zaista moglo biti tako ukazuje i činjenica da je ocjena komercijalnog efekta suradnje značajno niža od ocjene kvalitete suradnje. Kako bi se istražilo to važno pitanje, trebalo bi u nekom budućem istraživanju odvojiti rutinsku od ne-rutinske suradnje i ispitati ih posebno.

Jedina signifikantna veza koja je pronađena analizom podataka jest veza između troškova inovacijskih aktivnosti i ocjene kvalitete suradnje.

## 6. Zaključak

Suradnja između gospodarstva i znanstvene zajednice smatra se jednim od najvažnijih dijelova inovacijskog sustava. U cilju boljeg razumijevanja te suradnje potrebno je ispitati zbog čega poduzeća surađuju sa znanstvenim institucijama, koliko intenzivno surađuju, kako ocjenjuju suradnju, te koji su rezultati suradnje.

Ovaj članak zasniva se na terenskom istraživanju koje je provedeno u proljeće 2002. godine u 230 poduzeća od kojih je 190 poduzeća pristalo sudjelovati u anketi. Sva poduzeća su registrirana za bavljenje djelatnostima koje zahtijevaju ulaganje u istraživanje i razvoj uz dodatak djelatnosti iz područja visokih tehnologija.

Upitnik je sastavljen na temelju rezultata dubinskih intervjua s većim brojem gospodarstvenika iz malih, srednjih i velikih poduzeća te na temelju uvida u recentne znanstvene članke koji se bave istraživanom problematikom. Kako bi se ispitala motivacija, poduzeća su navela razloge za suradnju, a kako bismo mogli povezati suradnju s karakteristikama tvrtke, postavljena su pitanja o tome kako tvrtke percipiraju sebe vezano uz nove tehnologije i inovacije. Analiza podataka je pokazala da intenzivnije surađuju tvrtke koje imaju jaču tehnološko inovacijsku orijentaciju, što uključuje postojanje dugoročne vizije razvoja, dostupnost novih tehnologija, pridavanje važnosti inovacijama i novim tehnologijama, te postojanje dovoljnih sredstava za ulaganje u istraživanje i razvoj. Takve tvrtke ujedno bolje ocjenjuju kvalitetu suradnje i komercijalnu isplativost suradnje. Tvrtke koje pristupaju suradnji u svrhu rješavanja konkretnih problema također imaju intenzivniju suradnju i bolje je ocjenjuju. Postojanje zaposlenika koji dobro razumiju znanstvenike i koji mogu poslužiti kao most prema njima pokazuje se kao važan preduvjet za suradnju, jer podaci pokazuju da takva poduzeća surađuju intenzivnije.

Kako veličina tvrtke može određivati motive i opseg suradnje sa znanstvenicima, istražene su različitosti između tvrtki. Analiza pokazuje da je malim tvrtkama mnogo važniji pristup tehnologiji i tržištu, te da su male tvrtke najmanje zadovoljne investicijskom podrškom inoviranju i poreznim poticajima za inoviranje. No male tvrtke su natprosječno okrenute razvijanju vlastite tehnologije i imaju natprosječno kompetentne zaposlenike. Sukladno s tim rezultatom, male tvrtke ispodprosječno navode ispunjavanje formalnih zahtjeva kao motiv suradnje. U vezi intenziteta suradnje, male tvrtke surađuju manje intenzivno od srednjih i velikih poduzeća, što je očekivan rezultat uzevši u obzir manjak resursa kod malih poduzeća. Iako postoji razlika u intenzitetu suradnje, među poduzećima različitih veličina nema razlike u ocjenjivanju kvalitete i komercijalne isplativosti suradnje.

U skladu sa činjenicom da suradnja između znanosti i industrije ima za posljedicu poboljšanje inovacijskih sposobnosti poduzeća, istražena je veza između indikatora inovativnosti s jedne strane i intenziteta i ocjene suradnje s druge strane. Zanimljivo je da intenzitet suradnje ne doprinosi ni broju patenata, ni broju novih proizvoda/procesa, ni postotku prihoda koji dolazi od novih proizvoda. To je potencijalno zabrinjavajući rezultat, jer ukazuje da gospodarstvo ne može komercijalizirati rezultate suradnje. Tome u prilog govori i činjenica da poduzeća ocjenjuju komercijalni efekt suradnje značajno niže od kvalitete suradnje. Ovaj rezultat pokazuje da u suradnji gospodarstva i znanosti u Hrvatskoj izostaje pozitivan efekt na inovacijske sposobnosti.

---

## Literatura

---

Caloghirou, Y., A. Tsakanikas i N. S. Vonortas, 2001, "University-industry cooperation in the context of the European framework programmes", *Journal of Technology Transfer*, 26, str. 153-161.

Hall, B. H., A. N. Link i J. T. Scott, 2001, "Barriers inhibiting industry from partnering with universities: evidence from the advanced technology program", *Journal of Technology Transfer*, 26, str. 87-98.

Koschatzky, K., 2002, "Networking and knowledge transfer between research and industry in transition countries: empirical evidence from the Slovenian innovation system", *Journal of Technology Transfer*, 27, str. 27-37.

Lee, Y. S., 2000, "The sustainability of university-industry research collaboration: an empirical assessment," *Journal of Technology Transfer*, 25, str. 111-133.

OECD, 2000, *OECD Science Technology and Industry Outlook 2000*, Pariz: OECD.

Radas, S., A. Mervar, S. Švaljek, J. Budak, i E. Rajh, 2002, "Institucije, mehanizmi, mjere i instrumenti financijskih i fiskalnih poticaja znanstvenoistraživačkoj i razvojnoj djelatnosti u funkciji tehnološkog razvoja s posebnim naglaskom na suradnji znanstvenog i gospodarskog sektora", studija Ekonomskog instituta, Zagreb.

Radošević, S. i L. Auriol, 1999, "Patterns of restructuring in research, development and innovation activities in central and eastern European countries: an analysis based on S&T indicators", *Research Policy*, 28(4), str. 351-376.

Švarc, J., G. Grubišić, i S. Sokol, 1996, "Contract research as an indicator of science-industry cooperation in Croatia", *Science and Public Policy*, 23(5), str. 305-310.

Zucker, L. G. i M. R. Darby, 2000, "Capturing technological opportunity via Japan's star scientists: evidence from Japanese firms' biotech patents and products", *Journal of Technology Transfer*, 26, str. 37-58.