

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**POVEZOVANJE GOSPODARSTVA IN
ZNANOSTI PRI NASTAJANJU, PRENOSU IN
UPORABI ZNANJA**

Ljubljana, avgust 2005

MATJAŽ POLAK

Podpisani Matjaž Polak izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom prof. dr. Miroslava Glasa in somentorstvom doc. dr. Mateje Drnovšek. Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo magistrskega dela na spletnih straneh Ekonomske fakultete, Univerze v Ljubljani.

V Ljubljani, 29. avgusta 2005

Matjaž Polak

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Področje in izziv magistrskega dela	1
1.2	Namen dela	2
1.3	Cilj dela	3
1.4	Osnovna teza raziskave	3
1.5	Metode in tehnike raziskave	4
1.6	Struktura dela	4
2	O ZNANJU, INOVACIJAH IN RAZISKOVALNO–RAZVOJNI DEJAVNOSTI	5
2.1	Osnovne opredelitve	5
2.2	Vloga znanja in ravnanje z njim	7
2.3	Vloga inovativnosti, konkurenčnosti in inovacijske sposobnosti	8
2.4	Udeleženci v procesu prenosa znanja	11
3	STANJE NA PODROČJU PRENOSA ZNANJA V SLOVENIJI	12
3.1	Pregled in primerjava kazalcev ustvarjanja in prenosa znanja: Slovenija z drugimi državami	12
3.2	Statistični podatki za raziskovalno-razvojno dejavnost v Sloveniji	20
3.2.1	Analiza statističnih podatkov po dejavnostih in gospodarskih panogah	26
3.2.2	Proračunska sredstva za spodbujanje investicij in krepitev konkurenčnih sposobnosti gospodarstva	30
3.3	O povezovanju znanosti in gospodarstva	32
3.4	Kako učinkoviteje uporabljati znanje?	35
4	RAZVOJ TEORETIČNEGA MODELA ZA OCENJEVANJE POTENCIALA ZA PRENOS ZNANJA V SLOVENIJI	37
4.1	Teoretične osnove za razvoj modela	38
4.2	Umestitev kriterijev za ocenjevanje	44
4.3	Metoda opazovanja	52
4.4	Razvoj modela	53
5	ŠTUDIJE PRIMEROV PRENOSA ZNANJA	56
5.1	Kemijski inštitut	56
5.1.1	Poslanstvo in dejavnost	56
5.1.2	Organizacija	57
5.1.3	Spremembe v času za obdobje 2000–2004	58
5.1.4	Sodelovanje z gospodarstvom	61
5.1.5	Benchmark študija	63
5.2	Primer 1: Dosežki genskega inženiringa	64
5.3	Primer 2: NMR center–prvi Center odličnosti EU v Sloveniji	70
5.4	Primer 3: Komercializacija znanja v Centru za validacijske tehnologije in analitiko	76

6 PRIMERJALNA OCENA OPISANIH PRIMEROV PRENOSA ZNANJA.....	81
7 SKLEPI IN PRIPOROČILA	85
LITERATURA IN VIRI.....	89
Literatura	89
Viri	92
KRATICE IN SLOVARČEK	97
PRILOGE.....	99

KAZALO SLIK

Slika 1:	Skupni inovacijski indeks po državah za leto 2004	10
Slika 2:	Vlaganja v raziskave in razvoj (v % BDP)	12
Slika 3:	Število vloženih evropskih (EPO) patentov na milijon prebivalcev	14
Slika 4:	Število podeljenih ameriških (USPO) patentov na milijon prebivalcev	15
Slika 5:	Število znanstvenih objav na milijon prebivalcev ter rast števila objav (%) v obdobju 1995–2002	16
Slika 6:	Delež visoko tehnoloških izdelkov (%) v celotnem izvozu države v letu 2001.....	17
Slika 7:	Število raziskovalcev v letu 2001 na 1.000 zaposlenih in letne stopnje rasti (%) v obdobju od 1996–2001	18
Slika 8:	Deleži različnih inovacijskih načinov po državah	28
Slika 9:	Formalni mehanizmi prenosa med znanostjo in gospodarstvom	43
Slika 10:	Grafična predstavitev modela za ocenjevanje potenciala za prenos znanja.....	54
Slika 11:	Organigram Kemijskega inštituta.....	58
Slika 12:	Izobrazbena struktura zaposlenih v letu 2004.....	58
Slika 13:	Povprečni faktor vpliva (IF) znanstvenih člankov v obdobju 2000–2004	59
Slika 14:	Molekulska formula amoksicilina	65
Slika 15:	Molekulska formula kalijeve soli klavulanske kisline	66

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Skupna vlaganja v raziskave in razvoj na raziskovalca v letu 2001 (v 000 €)	13
Tabela 2:	Število raziskovalcev in porazdelitev po sektorjih v letu 2001	19

Tabela 3:	Bruto domači izdatki za raziskovalno–razvojno dejavnost po viru financiranja in sektorju izvedbe v letih 1999–2002	20
Tabela 4:	Bruto domači izdatki za raziskovalno–razvojno dejavnost po vrstah stroškov za 1999–2002	21
Tabela 5:	Državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po vrsti prenosa v poslovnem, vladnem in visokošolskem sektorju v letih 1999–2002.....	22
Tabela 6:	Skupna državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po družbeno ekonomskem cilju v letih 1999–2002.....	23
Tabela 7:	Državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po družbeno ekonomskem cilju za poslovni sektor v letih 1999–2002	23
Tabela 8:	Državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po družbeno ekonomskem cilju za vladni in visokošolski sektor v letih 1999–2002.....	24
Tabela 9:	Struktura raziskovalnega osebja v Sloveniji v letih 1999–2002	24
Tabela 10:	Zaposleni v raziskovalno–razvojni dejavnosti za nedoločen ali določen čas po sektorju zaposlitve in ravni dosežene izobrazbe v letih 1999–2002.....	25
Tabela 11:	Inovacijska dejavnost v predelovalni dejavnosti ter izbranih storitvenih dejavnostih v letih 1994–2002.....	27
Tabela 12:	Izdatki za inovacijsko dejavnost v Sloveniji v predelovalni dejavnosti in izbranih storitvenih dejavnostih v letih 1996–2002 (v 000.000 SIT, deleži v %)	27
Tabela 13:	Določitev prioritetenih panog z največjo inovacijsko intenzivnostjo z vloški v inovacije na zaposlenega za leto 2002	29
Tabela 14:	Odobrene vrednosti sofinanciranja projektov s strani Ministrstva za gospodarstvo po javnih razpisih v letu 2003 (v 000 SIT)	31
Tabela 15:	Odobrena vrednost sofinanciranja projektov s strani Ministrstva za gospodarstvo glede na dejavnost podjetja v letu 2003	32
Tabela 16:	Dejavniki, ki motivirajo krepitev povezovanja z gospodarstvom	40
Tabela 17:	Ovire pri vzpostavljanju povezav s podjetji	40
Tabela 18:	Težave pri vzdrževanju obstoječih povezav s podjetji	41
Tabela 19:	Dejavniki, ki določajo uspešna razmerja s podjetji	41
Tabela 20:	Težave, povezane s komercializacijo raziskovalnih rezultatov in znanja	41
Tabela 21:	Deležniki v procesu prenosa znanja in njihova pričakovanja	42
Tabela 22:	Prihodki Kemijskega inštituta po virih in poslovni izid za obdobje od 2000 do 2004 (v 000 SIT).....	60
Tabela 23:	Prihodki NMR centra po virih za obdobje 2000–2004 (v 000 SIT)	75
Tabela 24:	Ocena opisanih primerov prenosa znanja	82

1 UVOD

1.1 Področje in izziv magistrskega dela

Področje razvoja in raziskav v najrazličnejših smereh znanosti kot so biokemija, biotehnologija, genetika, nanotehnologije, informacijska tehnologija, elektronika in vede o materialih, zaznamujejo presenetljive in kompleksne spremembe, ki se kažejo v hitrem napredku in nastajanju novega znanja ter naraščanju števila novih smeri razvoja. Te spremembe se intenzivno prenašajo tudi v prostor slovenskega gospodarstva ter v sfero znanstveno–raziskovalnih organizacij in univerz.

Podjetja in z njimi različne strokovne javnosti, se zavedajo dejstva, da lahko preživijo in se razvijajo le, če so sposobna slediti svetovnemu razvoju. Razvoj in konkurenčnost ne temeljita le na nastajajočem znanju, temveč predvsem na sposobnostih podjetij, da znanje izkoristijo, uporabijo in ga čim bolj tržijo. Dobra podjetja, ki so se naučila sprejemati in uresničevati pomembne strateške odločitve, se tega zavedajo, zato so na nevarnosti in izzive, ki jih prinašajo hitre spremembe, pripravljena in temu ustrezno ravnaajo (Wright *et al.*, 1994, str. 11). Za uspešno ravnanje so nepogrešljivi strokovno usposobljeni ljudje, ki lahko rešujejo probleme in dajejo odgovore pri raziskovalnih problemih v gospodarstvu in hkrati razumejo poslovne potrebe in ekonomske vidike posla, ki vodijo h povečanju konkurenčnih sposobnosti podjetij. Slovenija na raziskovalnem področju potrebuje ljudi, ki hkrati razumejo zakonitosti raziskovalnega dela, pridobivanja novih tehnoloških ter razvojnih znanj in pogoje njihovega prenosa v gospodarsko prakso, s čimer zagotavljajo možnosti za ustvarjanje višje dodane vrednosti. Visoko kakovostni in mednarodno priznani rezultati znanstveno–raziskovalnega dela sami po sebi nimajo prave vrednosti, če jih v obliki novih procesov, proizvodov in storitev ne prenesemo na trg.

V zadnjih letih v ZDA in v Evropski uniji (EU) opazamo slabljenje na področju ekonomskega napredka, kar, v povezavi s politično negotovostjo, ne bi smelo ovirati prehoda v družbo znanja. V zvezi s tem je pomembna lizbonska strategija (European Commission, 2003, str. 7), ki so jo sprejeli vodje držav EU na lizbonskem srečanju leta 2000. Lizbonska strategija naj bi EU do leta 2010 omogočila postati najbolj konkurenčna in dinamična družba znanja, s trajnostno ekonomsko rastjo in velikim številom dobrih delovnih mest ter večjo socialno povezanostjo. V zadnjem času v Sloveniji v okviru razprav o strategiji prihodnjega razvoja (Pogovori o prihodnosti Slovenije: O vlogi znanja in znanosti, 2003; Konkurenčnost Slovenije, 2004), na konferencah (Poslovna konferenca Portorož, 2004), ki se jih udeležujejo predstavniki akademske in poslovne sfere ter v različnih objavah v medijih (Brglez *et al.*, 2004; članki v časniku Finance: Damijan, Kajzer, Kos, Kovač, Kranjec, Kržan, Malačič, Pezdir, Repovž, Vozel, Zupan) intenzivno razpravljamo o temah, povezanih z lizbonsko strategijo, kot so vloga znanja in znanosti, prenos in uporaba znanja iz akademskih institucij v gospodarstvo ter konkurenčnost gospodarstva. V okviru teh strokovnih polemik se odražajo najrazličnejši pogledi na slovenski vsakdan na tem področju.

Rdeča nit prispevkov v omenjenih virih so predvsem dileme nastajanja in financiranja znanja, prenosa znanja v gospodarstvo, inovativnosti, konkurenčnosti ter izobraževalne politike, pri čemer si mnenja nasprotujejo predvsem z vidika, kaj je oziroma bi bilo dobro za Slovenijo. Avtorji so si načelno edini pri dejstvu, da je potrebno v Sloveniji korenito izboljšati kakovost znanstvenega in razvojnega dela ter učinkovitost prenosa izsledkov v podjetja, niso pa si edini, kako doseči zastavljene cilje. Med cilji so: večje število aplikacij domačega in tujega znanja v slovenskem gospodarstvu, boljše izobraževanje strokovnjakov za izzive v gospodarstvu, večje število prijavljenih patentov in njihovo izkoriščanje ter opredeljevanje mehanizmov spodbujanja sodelovanja med znanstveno sfero in poslovnimi subjekti.

Večina omenjenih prispevkov se poleg osebnih izkušenj in mnenj opira predvsem na statistične podatke organizacij, kot so Evropska komisija (EC), ki letno objavlja ključne vrednosti različnih kazalcev za znanost, tehnologijo in inovacije, Evropski statistični urad (Eurostat), Organizacija za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD), Svetovni ekonomski forum (WEF), Statistični urad Republike Slovenije (SURS), Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj (UMAR) ter Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino. Podatki statističnih analiz, predvsem v kombinaciji s primerjavami z doseženimi rezultati drugih držav, kot sta Finska in Irska, pomenijo dobro in uporabno ilustracijo pri raziskovanju pomena in učinkovitosti mehanizmov prenosa znanja v gospodarstvo. Po drugi strani iz njih ne moremo z gotovostjo izluščiti uporabnih in konkretnih mehanizmov za izvedbo prenosa v Sloveniji. V najboljšem primeru lahko pri uvajanju sprememb na tem področju uporabimo tehniko posnemanja oziroma prenosa dobrih praks, ki jo moramo nujno oplemenititi z učenjem na izkušnjah drugih in prilagajanjem ukrepov in potez slovenskim razmeram.

V magistrskem delu bomo, v obliki primerov, predstavili nekaj načinov prenosa znanja iz slovenskega raziskovalnega inštituta, ki vrhunsko strokovno znanje z različnimi pristopi bolj ali manj uspešno prenaša v gospodarstvo. V procesu prenosa se poleg uporabe eksplisitnega znanja opira predvsem na implicitno znanje, izkušnje in tradicionalno povezanost raziskovalcev s slovenskimi podjetji. Inštitut deluje na področju kemije in sorodnih znanosti in sodeluje predvsem s podjetji iz področja farmacije, kemije, prehrane in izdelave materialov.

1.2 Namen dela

Namen magistrskega dela je, da s pomočjo pregleda in študija literature, statističnih podatkov in kazalcev, še posebej pa z analizo dejanskih slovenskih primerov prenosa znanja in tehnologije iz znanstvene sfere v gospodarstvo, proučimo in ocenimo nekatere obstoječe aktivnosti, ki povezujejo ta dva pola. Na podlagi te ocene bomo lahko opredelili možnosti za izboljšanje učinkovitosti mehanizmov prenosa razvojnih dosežkov in **oblikovali teoretični model za ocenjevanje potenciala za prenos znanja** med znanostjo in gospodarstvom v Sloveniji. Vprašanja o nastajanju, prenosu in uporabi znanja so kompleksna, zato obravnava primerov iz

slovenske prakse omogoča vpogled in študij dejavnikov, ki prinašajo prednosti in možnosti za sodelovanje znanosti in gospodarstva ter prenos znanja in tehnologije v Slovenijo, odpira pa tudi nova vprašanja oziroma opozarja na obstoječe slabosti.

1.3 Cilj dela

Cilj magistrskega dela je **oblikovati teoretični model za ocenjevanje potenciala za prenos znanja**. V nadaljevanju **bomo model** uporabili na treh primerih iz slovenske prakse ter ga s tem **preverili** in umerili. Izhajajoč iz empiričnih ugotovitev, bomo s kriteriji za ocenjevanje v modelu hkrati opredelili priporočila za uspešno povezovanje znanosti in gospodarstva za vse sodelujoče deležnike, za raziskovalce in raziskovalne institucije ter za državo in podjetja.

Trije primeri prenosa znanja, ki jih bomo proučili v okviru magistrskega dela so: Dosežki genskega inženiringa, Center za jedrsko magnetno resonanco (NMR center) – prvi Center odličnosti EU v Sloveniji ter Komercializacija znanja v Centru za validacijske tehnologije in analitiko. Opisani so dejanski primeri sodelovanja znanosti in gospodarstva pri prenosu vrhunskega znanja, v okviru katerih se znanstveniki in podjetja na podlagi različnih pristopov spopadajo s strokovnimi vprašanji ter pravnimi, organizacijskimi, administrativnimi in kadrovskimi ovirami.

V okviru dela se dotaknemo vprašanj, kot so: Kako pomembna je višina financiranja za raziskave in razvoj in inovacije? Kako spodbujati znanstvenike za sodelovanje z gospodarstvom? Zakaj so slovenskim znanstvenikom bolj pomembni članki in bazične raziskave, kot sodelovanje z gospodarstvom? Kaj pomeni največji problem v Sloveniji – ali je to prenos znanja, majhno zanimanje zanj, slaba motivacija, pomanjkanje strategije, ali je razlog v slabem sistemu ocenjevanja učinkovitosti raziskovalnega dela?

Odgovori na zastavljena vprašanja so ključnega pomena za prenos znanja iz javnega sektorja v gospodarstvo. Obseg vlaganj v raziskave in razvoj kaže na stopnjo zavedanja o njihovem pomenu in potencialu za prihodnji tehnološki razvoj, a vlaganja sama po sebi še ne pomenijo, da bodo sredstva racionalno in učinkovito porabljena. Pri iskanju mehanizmov za spodbujanje znanstvenikov za delo z gospodarstvom, pri vprašanjih o njihovem vztrajanju pri bazičnih raziskavah in pri obstoječem nepreglednem in nekonkurenčnem sistemu ocenjevanja njihovega dela, je potrebno pomisliti predvsem na svojevrstno nestabilno ravnotežje, ki so si ga znanstveniki v Sloveniji ustvarili z dolgoletnim lobiranjem in usmerjeno politično aktivnostjo. Stanje za znanost seveda ni najbolj ugodno, a dovolj dobro za lagodno delovanje izven mehanizmov trga in konkurenčnosti, pri čemer ni prave potrebe za sodelovanje s poslovnimi subjekti, ki kot davkoplačevalci znanost dejansko financirajo.

1.4 Osnovna teza raziskave

Osnovna teza magistrskega dela se glasi: Preprosti teoretični model, ki ga predlagamo za ocenjevanje potenciala za prenos znanja med znanostjo in

gospodarstvom v Sloveniji, ponuja udeležencem v procesu eno izmed orodij za oceno njihovih možnosti. Na podlagi predlaganega modela lahko oblikujejo smernice za izboljšanje učinkovitosti mehanizma prenosa razvojnih dosežkov.

1.5 Metode in tehnike raziskave

Metode, ki smo jih uporabili pri izdelavi magistrskega dela, so teoretične in empirične. Proučili smo teorije s področij managementa, podjetništva na področju znanja, tehnologij in inovacij, pri čemer smo se še posebej osredotočili na načine prenosa znanja in spodbujanja inovacij, ki so pomemben dejavnik ekonomske rasti. V delu smo uporabljali strokovno tujo literaturo, različne novejšje vire ter prispevke in članke s teoretičnimi in praktičnimi spoznanji o prenosu znanja. Analizirali smo statistične podatke s področja inovacij, prenosa znanja in tehnologije in različnih kazalcev, ki jih v obravnavani tematiki uporabljajo v EU. Na njihovi podlagi smo zbrali izkušnje, dognanja in statistične podatke iz tujine, ki so omogočili oceno umeščenosti Slovenije glede na druge, še posebno uspešne države pri prenosu znanja.

Empirični del naloge temelji na dejanskih primerih iz slovenske prakse. Osredotočili smo se na vprašanja kot so povezava izobraževanja in praktičnega dela za gospodarstvo, problemi motivacije, financiranja, etike, spodbujanja ter organizacijskih in pravnih vidikov prenosa znanja. Na podlagi podatkov iz treh primerov, sklepov iz literature in statističnih podatkov smo oblikovali sklepe in priporočila, v katerih smo podali smernice, napotila in priporočila za vse udeležence v procesu prenosa znanja iz znanstvene sfere v gospodarstvo, kot so raziskovalci, univerza in inštituti, podjetja in seveda tudi država.

1.6 Struktura dela

Po uvodnem poglavju, v katerem opredelimo problematiko in izzive magistrskega dela, namen, cilj, metode in tehnike raziskave, v drugem poglavju za razumevanje tematike prenosa znanja nanizamo glavne opredelitve in razlage pomena znanja, inovacij, konkurenčnosti ter opredelitev udeležencev v prenosu znanja. V tretjem poglavju na podlagi statističnih podatkov opišemo stanje na področju prenosa znanja v Sloveniji v primerjavi z drugimi državami, ki ga zaključimo s priporočili, ki temeljijo na opisanih podatkih in izkušnjah iz prakse. V četrtem poglavju povzamemo teoretične osnove za razvoj modela in razvijemo preprost model za ocenjevanje potenciala za sodelovanje med znanostjo in gospodarstvom oziroma za prenos znanja med omenjenima področjema. V petem poglavju opišemo Kemijski inštitut ter tri primere prenosa znanja v gospodarstvo s te znanstveno–raziskovalne institucije. Delo sklenemo s primerjalno oceno mehanizmov prenosa znanja v opisanih treh primerih, ki temelji na oceni primerov s pomočjo razvitega modela in s sklepi ter priporočili za udeležence v procesu prenosa znanja v Sloveniji.

2 O ZNANJU, INOVACIJAH IN RAZISKOVALNO- RAZVOJNI DEJAVNOSTI

Znanje, tehnološke inovacije in izumi so temeljni vir za ohranitev, utrditev in izboljšanje konkurenčnih prednosti nacionalnih gospodarstev. Kljub temu znanje in v povezavi z njim znanstvena odličnost, pri raziskovanju predstavljata le potreben, ne pa tudi zadosten pogoj za mednarodno konkurenčnost. Znanstveno raziskovanje je le prva od faz pri nastajanju tehnoloških sprememb, ki ji sledijo še raziskovalni razvoj, aplikativne raziskave in komercializacija (Pučko, 2003, str. 27). Med kakovostnim znanjem, znanstveno odličnostjo univerz in inštitutov ter ekonomsko uspešnostjo gospodarstva tako ni neposredne povezave. Za vodilna mesta na področju znanosti ni potrebno biti tudi vodilni pri proizvodnji tehnologij za svetovni trg (Sorčan, 2004, str. 34). Po drugi strani je obratna povezava bolj verjetna, saj tisti, ki najbolje uspevajo na mednarodnih trgih, za svoj uspeh izkoriščajo najmodernejša znanstvena spoznanja.

V Sloveniji se zavedamo, kako pomembna je podpora raziskovanju, znanosti in tehnologiji pri vzpostavljanju močnega gospodarstva (Bešter, 2005). Omenjeno dejstvo potrjujejo dokumenti, kot so Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti iz leta 2002 in Nacionalni raziskovalni program (NRP 1995–2000). Do težav pridemo, ko se izkaže, da se zastavljene usmeritve ne izvajajo. Sredstva za tehnološki razvoj, predvidena v NRP 1995–2000, so se namesto bistvenega povečanja celo zmanjševala. Od leta 2000 do leta 2005 smo bili brez krovne dokumenta, ki bi urejal raziskovalno–razvojno področje, ki smo ga v obliki osnutka novega Nacionalnega raziskovalnega in razvojnega programa (NRRP 2006–2010) dobili šele v maju 2005. Posledice slabe raziskovalne in razvojne strategije v Sloveniji so že vidne. Podatki kažejo, da imamo izjemno majhno število mednarodnih patentov, nizko stopnjo sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom, majhen delež inovativnih podjetij, izjemno majhno število visoko tehnoloških podjetij, majhno število raziskovalcev v gospodarstvu in padamo na lestvicah mednarodne konkurenčnosti, kar potrjujejo izbrani podatki v nadaljevanju.

2.1 Osnovne opredelitve

Pri obravnavah v okviru strokovnih razprav se je potrebno vprašati, kako pravzaprav opredelimo pojme o katerih razpravljamo. Vsak pojem lahko opredelimo na več načinov, skladno s številom raziskovalcev, ki se ukvarjajo z določeno tematiko.

Znanje opredelimo kot celoto znanih, ugotovljenih podatkov o stvarnosti, ki si jih nekdo pridobi z učenjem in študijem, si jih vtisne v zavest in je z njihovo pomočjo sposoben reševati probleme. Obstaja več klasifikacij znanja, od katerih je mogoče najbolj pogosta tista, ki znanje deli na eksplicitno in implicitno (Češnovar, 2002). **Eksplicitno** znanje (pogosto tudi zunanje znanje) je znanje, ki se ga zavedamo, ga lahko merimo in je izraženo v obliki dokumentov in postopkov, informacijskih baz, novih izdelkov in blagovnih znamk. Z drugimi besedami je takšno znanje načelno dostopno vsakomur. **Implicitno** znanje, oziroma tiho ali tacitno znanje, predstavlja

osebno znanje posameznika, ki je skrito v njegovi glavi in se ga pogosto pravzaprav niti ne zaveda. Odraža se v obliki kulture, etike, idealov, vrednot, postopkov, navad, obsega informacij, idej, izkušenj in je s posameznikovim delovanjem v organizaciji vgrajeno v delovne procese in izdelke. O njem je težko spregovoriti, ga opredeliti, kodirati, dokumentirati in deliti z drugimi. Problem tihega znanja je, da ga posameznik zaradi različnih razlogov, kot so neustrezna delovna klima, zaščita lastnega položaja ter nezavedanje, morda ne prenaša v dovolj veliki meri na sodelavce in ga uporablja v omejenem obsegu. Poleg tega je z odhodom posameznika njegovo tiho znanje za organizacijo izgubljeno. V navedenih primerih se naložba v znanje posameznika podjetju ne povrne, zato je potrebno poskrbeti za proces interakcije med eksplicitnim in implicitnim znanjem (Peršak, 2003), oziroma za pretvorbo tihega znanja v eksplicitno, kar je mogoče med drugim z doseči s pomočjo ustreznih organizacijskih struktur in ciljnim vodenjem. Po Lundvallu (Lundvall *et al.*, 1998; Stanovnik *et al.*, 2004) se znanje deli v štiri kategorije, pri čemer je kriterij za posamezno kategorijo oziroma vrsto znanja eno od naslednjih štirih vprašanj: Vedeti kaj (*ang.* know what)? Vedeti zakaj (*ang.* know why)? Vedeti kako (*ang.* know how)? Vedeti kdo (*ang.* know who)? Z najbolj zanimivim pojmom od teh, »vedeti kako«, oziroma bolj uveljavljenim angleškim izrazom **know-how** opredeljujemo strokovna znanja in sposobnosti o tem, kako napraviti določene stvari. Ta vrsta znanja je tipična za različna okolja v okviru podjetij in raziskovalne skupine. Kompleksnost osnove znanja v takšnih okoljih s časom narašča, zato se temu primerno razvija tudi sodelovanje med organizacijami in posamezniki. Eden izmed najpomembnejših razlogov za mrežno povezovanje podjetij je prav potreba podjetij po delitvi dela in kombiniranju različnih elementov know-howa.

Znanost (*lat.* scientia) se nanaša na sistematično pridobivanje novega znanja o naravi in spoznanj, pridobljenih na ta način z obstoječim znanjem (Wikipedia, 2005). Enciklopedija Slovenije pravi, da je znanost celota metodičnega raziskovanja sveta ter sistematično urejenih in dokazljivih spoznanj (Enciklopedija Slovenije, str. 195).

Izum ali invencijo opisujemo kot odkritje oziroma iznajdbo in izdelavo novega izdelka, naprave, procesa, materiala ali živega organizma na osnovi poglobljenega študija in eksperimentiranja, pri čemer se za izum ne štejejo izboljšave obstoječih tehnologij v naštetih kategorijah. **Inovacija** definiramo kot proces spreminjanja zamisli v izdelek, proizvodni postopek ali storitev – prenos izuma na trg. O inovacijah govorimo takrat, ko gre pri naštetih kategorijah za nekaj popolnoma novega, ali pa nekaj izboljšanega. Rezultat inovacije se odraža v izboljšani kakovosti ter zmanjšanih stroških proizvodnje in distribucije, kar vpliva na višino dobička podjetja (Vidrih, 2002, str. 16). Po OECD klasifikaciji (Sloritts, 2005) je inovacija pretvorba ideje v tržni izdelek ali storitev, nov izboljšan proizvodni ali distribucijski proces ali nova metoda socialnih storitev. V tej povezavi je inovacija sinonim za uspešno proizvodnjo, prilagoditev in izkoriščanje novosti v ekonomskem in socialnem smislu, pri čemer jih po vsebini delimo na programske, tehnično-tehnološke, organizacijske, upravljaljske in metodološke.

Dejavnost, kjer nastajajo novo znanje in izumi, na podlagi definicije OECD imenujemo **raziskovalno-razvojna dejavnost** (RRD). Le-ta obsega sistematično in

ustvarjalno delovanje, ki je namenjeno povečevanju zaloge znanja o človeku, kulturi in družbi ter uporabi tega znanja na nov, izviren način (Frascati Manual, 2002, str. 30; Vidrih, 2002, str. 10; Definicije raziskav po priročniku Frascati, 1993). Raziskovalno–razvojna dejavnost obsega tri vrste dejavnosti: temeljno ali bazično raziskovanje, aplikativno raziskovanje in eksperimentalni razvoj. **Temeljno ali bazično raziskovanje** je teoretično ali eksperimentalno delo, ki ima za osnovni cilj pridobivanje novega znanja na podlagi temeljnih pojavov in opazovanih dejstev. Rezultate čistega temeljnega raziskovanja ponavadi objavljamo v znanstvenih revijah in predstavljamo na konferencah, pri čemer neposrednega prenosa v prakso ne pričakujemo, saj se takšno raziskovanje izvaja predvsem zaradi razvoja znanja, ne da bi pri tem zasledovali dolgoročne ekonomske koristi. Po definiciji izvajata temeljno raziskovanje visokošolski in znanstveni (inštituti) sektor. **Aplikativno raziskovanje** je izvirno raziskovanje, ki je za razliko od temeljnega usmerjeno k specifičnim praktičnim ciljem in namenom. Namen izvajanja takšnih raziskav je dognati mogoče uporabe rezultatov temeljnega raziskovanja in razviti in uporabiti nove metode in načine, da bi raziskali vnaprej določene specifične cilje. Znanje pridobljeno na podlagi aplikativnih raziskav, pogosto zaščitimo s patentnim varstvom, ali pa ga varujemo kot poslovno skrivnost. **Eksperimentalni razvoj** je sistematično delo, pri katerem raziskovalci črpajo znanje iz rezultatov temeljnega in aplikativnega raziskovanja in izkušenj, ki so si jih pridobili s prakso.

Poleg Frascatijeve delitve RRD obstajajo tudi druge, kot je na primer razčlenjena delitev po Amsdenovi in Tschangu, ki namesto delitve po načinu raziskovanja uporabljata pristop po načinu nastajanja znanja in njegove uporabe: čista znanost, temeljne raziskave, aplikativne raziskave, preiskovalni (*ang. exploratory*) razvoj in napredni (*ang. advanced*) razvoj (Amsden *et al.* 2003; Prašnikar *et al.* 2004).

Za dejansko izvajanje raziskovalno–razvojne dejavnosti so ključnega pomena ljudje, ki so nosilci in ustvarjalci novih idej. **Raziskovalci** (v Sloveniji poznamo oziroma k raziskovalcem prištevamo tudi kategorijo mladih raziskovalcev) so za razvoj in napredek družbe, še posebej družbe, ki temelji na znanju, najbolj pomembni. Po Frascati metodologiji so le ena od kategorij zaposlenih v raziskovalno–razvojni dejavnosti, kamor štejemo še strokovno, tehnično vodilno in drugo osebje. Število zaposlenih v RRD navadno izražamo z ekvivalentom polne zaposlenosti ali FTE (*ang. full time equivalent*). FTE v praksi pomeni enega človeka, ki je polno zaposlen v RRD celo leto. Na ta način lahko ugotavljamo dejanski razpoložljiv čas osebja zaposlenega v RRD, saj so v dejavnost vključene osebe, ki na področju delajo poln delovni čas ali pa le del delovnega časa. Najbolj realno oziroma dejansko vključenost človeških virov v raziskovalno–razvojnem procesu ponavadi prikazujemo le s številom ekvivalentov raziskovalcev, saj so le–ti ključni nosilci aktivnosti v RRD.

2.2 Vloga znanja in ravnanje z njim

Globalizacija se je močno dotaknila tudi raziskovalno–razvojne dejavnosti. Brez sposobnosti za obvladovanje in prenos globalnega znanja in tehnološkega napredka, kot glavnega vira povečanja produktivnosti dela, si danes ne moremo predstavljati

gradnje nacionalne konkurenčne sposobnosti in dvigovanja individualne in družbene kakovosti življenja (Argote *et al.*, 2000 in 2000a). Področja kot so nanotehnologije, biotehnologija, nove zdravilne učinkovine in druge ni več možno raziskovati le v okviru ene države. Mednarodno pridobivanje in izmenjava informacij med univerzami, inštituti, laboratoriji, podjetji ter uporabniki izdelkov je vse preprostejše z razvojem novih telekomunikacijskih storitev. Države s poceni delovno silo, kot so Indija in Kitajska, tako pridobivajo na veljavi in postajajo vse pomembnejši tekmovalci v svetovni inovacijski tekmi. Pojmi in pojavi, kot so nova ekonomija, družba, ki temelji na znanju in globalizacija, so nastali predvsem zaradi velikih sprememb pri pretoku informacij in znanja, zaradi katerih so se morale zakonitosti ravnanja v gospodarstvu spremeniti.

Abramowitz in David sta v letu 1999 (Stanovnik *et al.*, 2004) ugotovila, da se je vloga znanja vse bolj povečevala že v preteklih desetletjih, kar so potrdile tudi strukturne študije. Gospodarske dejavnosti, v katerih obstaja velika potreba po znanju, visoko izobraženi delovni sili ter po raziskavah in razvoju, so imele v drugi polovici 20. stoletja najvišje stopnje rasti. Jasno je, da bo tudi v prihodnje znanje tisto, ki bo krojilo obstoj in napredek gospodarstev, saj je povpraševanje po visoko izobraženi in usposobljeni delovni sili iz dneva v dan večje.

Znanje je eden ključnih dejavnikov spodbujanja konkurenčnosti nacionalnega gospodarstva, povečevanje vlaganj v znanje in človekov razvoj pa nuja za prehod v družbo znanja. Družba znanja je kompleksen pojem mehanizmov prenosa, politik in pogojev med ustvarjalci znanja, financerji ter uporabniki znanj, ki s pomočjo različnih vnosov ustvarjajo rezultate, kot so novi proizvodi, patenti, procesi in storitve.

Z znanjem je seveda treba tudi dobro gospodariti. Gospodarjenje z znanjem mora postati temelj poslovne politike, ki se zaveda, intenzivno upošteva in obvladuje procese vnosa in iznosa znanja. Dogajanje v procesu gospodarjenja z znanjem v Sloveniji kaže, da smo šibki prav v tem segmentu, saj se hibe na tem področju kažejo že v osnovnih šolah in se potem nadaljujejo na kasnejših nivojih, pri čemer mislimo na nenačrtno in nesistematično kopičenje znanja in zato nemoč njegovega izkoriščanja oziroma hitre uporabe.

2.3 Vloga inovativnosti, konkurenčnosti in inovacijske sposobnosti

Razvoja gospodarstva si ne moremo več zamisliti brez neprestanega razvijanja in spodbujanja ustvarjalnosti. **Tehnološke politike** so vse bolj pomemben element posla in konkurenčnih strategij (Burgelman *et al.*, 2001, str. 7). Znanstvena odkritja, izumi, tehnične izboljšave in koristni predlogi neprestano spodbujajo proizvodne sile, s čimer se spreminjajo tudi proizvodni odnosi. Vse hitrejša inovativnost zajema sodobno organiziranost dela, izgradnjo sodobnih proizvodnih zmogljivosti, uvajanje novih tehnologij, osredotočenje kapitala ter obvladanje domačega in tujega trga. Sposobnost inoviranja ter tehnološke in organizacijske spremembe so kompleksni

procesih, ki za svoje uspešno upravljanje zahtevajo veliko poslovnega znanja (Gilbert *et al.*, 1996).

V ZDA so že v sedemdesetih letih dvajsetega stoletja spoznali, da je inovativnost ključni element gospodarskega in celotnega družbenega razvoja (Siegel *et al.*, 2003; Sloritts, 2005). Porter (1983) je že v osemdesetih letih dvajsetega stoletja ugotavljal, da je prav tehnologija ena izmed najbolj pomembnih dejavnikov, ki določajo pravila za konkurenčno uspešnost. V EU so se začeli zavedati pomena razvoja inovacij šele po letu 1990, ko se je pokazalo, da je stopnja gospodarskega in tehnološkega razvoja v ZDA bistveno večja od evropskega. Razlogov za razlike je več, od poslovne (ne)naravnosti univerz in raziskovalnih institucij, do organiziranega pristopa k ustvarjanju pospeševalnega sistema inovativnosti, podjetniške kulture in razpoložljivosti tveganega kapitala.

Evropska komisija za članice EU vsako leto oceni stanje inovacijske sposobnosti in sprejema številne konkretne ukrepe na nacionalnih in regionalnih ravneh. Analize stopenj gospodarske rasti v članicah OECD kažejo, da so najhitreje rasle prav tiste, ki jim je uspelo najhitreje **razviti nove izdelke**, procese in storitve na podlagi novih tehnologij in ne nujno tiste, v katerih je prišlo do **razvoja novih tehnologij** (Bešter *et al.*, 2005, str. 4). Iz tega sledi, da je inovacijska sposobnost države pomembnejša od posamičnega tehnološkega odkritja. Poleg **invencijske sposobnosti** je torej bistvenega pomena **inovacijska sposobnost**, ki je sposobnost prenosa in tržne uporabe novega znanja. To pomeni izziv za politiko držav na področju spodbujanja gospodarskega razvoja, z vprašanjem kako povečati učinkovitost inovacijskega delovanja.

EU je ugotovila, da se evropske regije močno ločijo po svojih sposobnostih izkoriščanja prednosti, ki jih nudijo inovacije. Le-te so ključni člen za pospeševanje zaposlovanja in ustvarjanja višje konkurenčnosti gospodarstva. Konkurenčnost je po Porterju (1991) stalno spreminjajoči se okvir, katerega dimenzije določajo novi proizvodi, proizvodni procesi, novi tržni segmenti in nova odkritja v trženju. Prav tako pomembna lastnost dejanske konkurenčnosti je, skupaj z dinamičnostjo, tudi inovativnost. Pri razumevanju konkurenčnih prednosti podjetij ima prav uporaba inovacij ključno vlogo, saj omogoča pridobivanje in ohranjanje tržnih deležev. Po Porterju **konkurenčne prednosti** naroda določajo štirje medsebojno povezani dejavniki oziroma stanja, ki jih grafično lahko prikažemo v obliki diamanta (determinante diamanta):

- Stanje dejavnikov (stroški in kakovost vložkov). Dejavniki (viri znanja, kapitala, človeški in fizični viri ter infrastruktura) niso le podedovani, ampak so največkrat ustvarjeni znotraj naroda.
- Stanje povpraševanja (narava domačega povpraševanja). Z dinamičnostjo domačega povpraševanja se oblikujeta značilnost in moč inovacij in s tem napredka podjetij v posamezni državi.
- Strategija, struktura in konkurenčnost podjetij (narava in intenzivnost domače konkurence). Nacionalna prednost lahko izhaja tudi iz dobrega ujemanja med izborom strategije in organizacije podjetij ter viri konkurenčne prednosti v posamezni

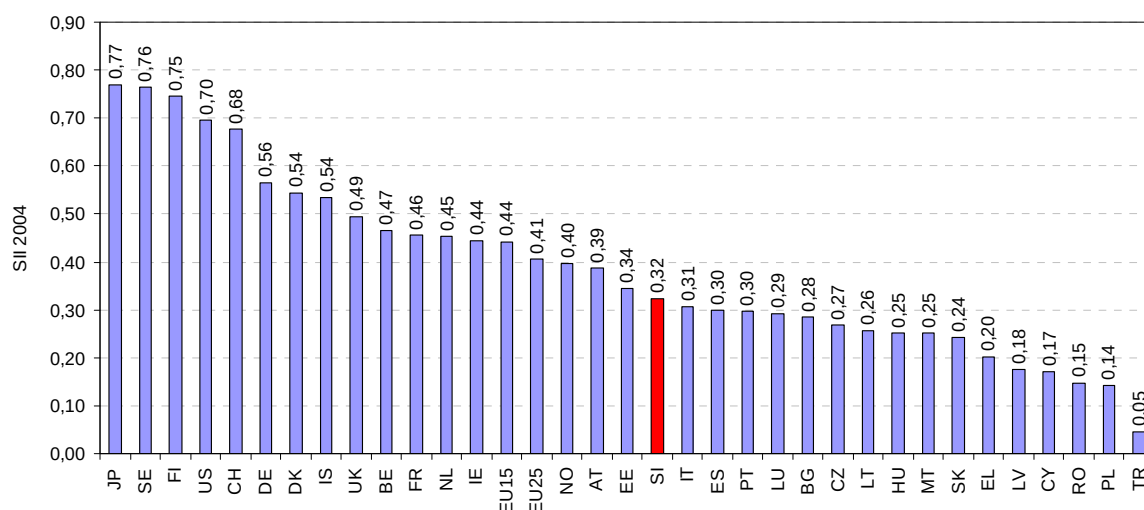
industriji. Eden izmed najmočnejših virov konkurenčne prednosti je domača konkurenčnost, katere pomen raste z večanjem pomena inovacij ter izboljšav v družbi sami.

- Povezane in podporne panoge dejavnosti (prisotnost dobaviteljev in drugih povezanih panog). S proizvodnjo vložkov, ki so pomembni za inovacije, ponudniki omogočajo potencialne prednosti podjetjem v drugih panogah. Konkurenčne prednosti pa se razvijejo tudi v povezanih panogah, to je tam, kjer bodisi konkurenčna bodisi komplementarna podjetja sodelujejo in si izmenjujejo aktivnosti v verigi vrednosti.

Pomena inovacij in z njimi povezane konkurenčnosti se formalno zavedamo tudi v Sloveniji, kjer različne institucije, kot je na primer Ministrstvo za gospodarstvo (MG), delujejo na področju kreiranja inovacijske politike (Ministrstvo za gospodarstvo, Od izzivov k priložnostim, 2005) in ukrepov za povečevanje konkurenčnosti (Ministrstvo za gospodarstvo, Program ukrepov za pospeševanje podjetništva in konkurenčnosti za obdobje 2002–2006). V teh dokumentih najdemo veliko informacij o tem, da so uspešna podjetja v današnjem času sposobna odkrivati poslovne priložnosti in zato vlagajo v uporabno znanje, inovativno razmišljanje in podjetniško obnašanje vseh zaposlenih.

Dejanska slovenska realnost in aktualni ekonomski in socialni kazalci trenutno še ne prikazujejo močne pozitivne povezave med deklarativnim institucionalnim prizadevanjem za prenos znanja in razmerami na gospodarskem področju, kot kažejo tudi najnovejše evropske statistične primerjave o inovativnosti (EU Innovation Scoreboard 2004). Po podatkih statistične primerjave stopnje inovativnosti držav v EU ima Slovenija v primerjavi z EU25 državami (0,41) podpovprečen inovacijski indeks (0,32), čeprav je z Estonijo (EE) prav na čelu novih članic (Slika 1).

Slika 1: Skupni inovacijski indeks po državah za leto 2004



Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Slovenija po izbranih 24 indikatorjih (Priloga 1) najbolj zaostaja pri obsegu zaščite intelektualne lastnine (patenti), kjer dosega le 13–25 % EU25 povprečja ter

deležu tržno novih izdelkov v celotni prodaji, kjer dosega le 29 % EU25 povprečja. Nezavidljivi so tudi deleži malih in srednje velikih podjetij, ki imajo lastne inovacije (58 % EU25 povprečja), delež BDP za inovacijske izdatke (59 % EU25 povprečja) ter izdatki za raziskave in razvoj v poslovnem sektorju (78 % EU25 povprečja).

2.4 Udeleženci v procesu prenosa znanja

Da bi bolje razumeli kompleksnost prenosa znanja, je potrebno opredeliti tudi udeležence oziroma nacionalne subjekte prenosa znanja. V procesu prenosa znanja v nacionalnem gospodarstvu nastopa več subjektov. Na eni strani so tisti, pri katerih znanje nastaja, na drugi strani tisti, ki znanje črpajo, uporabljajo in na njegovi podlagi povečujejo dodano vrednost svojih proizvodov. Država je v procesu prenosa znanja vmesni člen med omenjenima subjektoma in je vpeta v načrtovanje politik in v veliki meri tudi v financiranje in koordinacijo med udeleženci pri procesu prenosa znanja. Po Frascatiju (Frascati Manual, 2002) na področju raziskovalno–razvojne dejavnosti ločimo pet sektorjev.

Raziskovalno–razvojne organizacije oziroma enote, znanstveno–raziskovalne organizacije in zasebni raziskovalci so razvrščeni v posamezni sektor glede na dejavnost, ekonomsko pravni status in način financiranja. Razvrščanje po sektorjih temelji na Sistemu nacionalnih računov (SNA), ki loči naslednje sektorje: sektor nefinančnih družb, sektor finančnih družb, državo, sektor nepridobitnih institucij in sektor gospodinjstev. OECD metodologija, ki jo pri statističnih izračunih (SURs) uporabljamo tudi v Sloveniji, RRD deli v naslednje sektorje:

Vladni sektor sestavljajo institucije, ki družbo oskrbujejo z javnimi dobrinami in storitvami, razen izobraževanja, ki le–teh družbi običajno ne prodajajo. V vladni sektor spadajo tudi zasebne nepridobitne institucije, ki jih financira država. Te institucije izvajajo vladno, ekonomsko in socialno politiko države.

Visokošolski sektor tvorijo univerze in druge izobraževalne ustanove, kjer se izvaja izobraževanje po srednji šoli, ne glede na pravni status in vir financiranja. V ta sektor sodijo tudi raziskovalni inštituti, eksperimentalne enote in klinike, ki so pod neposrednim nadzorom in upravljanjem visokošolskih institucij. V visokošolskem in vladnem sektorju znanje nastaja.

Poslovni sektor obsega gospodarske družbe in tiste organizacije, ki proizvajajo blago ali storitve za trg po ceni, ki mora pokriti vsaj stroške proizvodnje. To so v glavnem zasebna podjetja, javna podjetja, ki izvajajo javno gospodarsko službo ter zasebni tržno usmerjeni nepridobitni inštituti. V tem sektorju se znanje črpa in uporablja.

Zasebni nepridobitni sektor vključuje zasebne nepridobitne institucije, ki oskrbujejo gospodinjstva in zasebnike ter zasebne raziskovalce. Ta sektor praviloma financirajo nepridobitne institucije in združenja, del sredstev pa prispevajo tudi vladni sektor, poslovni sektor in tuji sektor.

Sektor tujine sestavljajo pravni in fizični subjekti zunaj državnih meja. Sem spadajo mednarodne organizacije, izvzeti pa so poslovni subjekti, ki delujejo v državi.

3 STANJE NA PODROČJU PRENOSA ZNANJA V SLOVENIJI

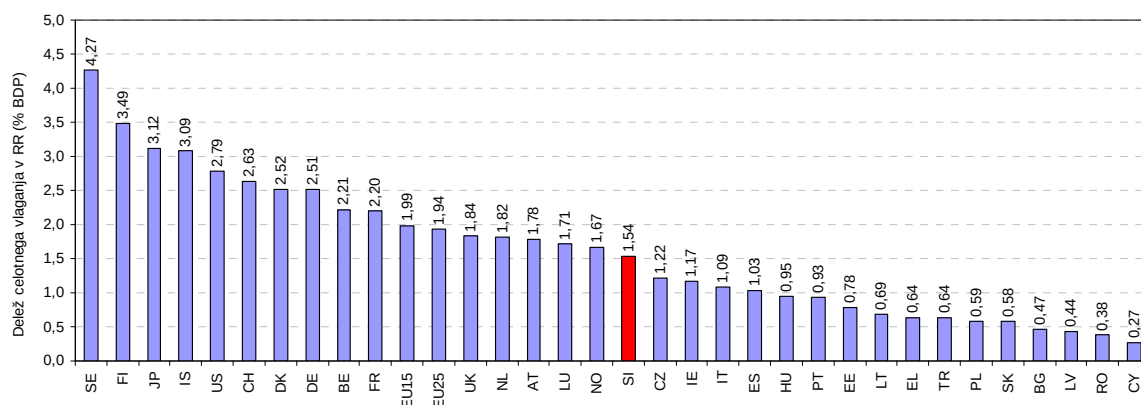
Aktivnosti, ki določajo učinkovitost prehoda v družbo znanja, so poleg izobraževanja zlasti raziskovanje, inoviranje, vzpodbujanje podjetništva, tehnološki razvoj in uporaba telekomunikacij ter informacijske tehnologije v vseh plasteh gospodarstva in družbe. Že nekaj časa je v Sloveniji, tudi na podlagi kazalcev, s katerimi se primerjamo z drugimi državami, vse širšemu krogu gospodarstvenikov, znanstvenikov in vladnih funkcionarjev jasno, da je za krepitev ključnih dejavnikov, ki opredeljujejo družbo znanja in hkrati povečujejo konkurenčnost gospodarstev, potrebno poleg načrtovanja politik in ukrepov narediti nekaj več.

V nadaljevanju poglavja smo Slovenijo, na področju raziskav in razvoja ter prenosa znanja, primerjali z drugimi državami na podlagi kazalcev, ki jih v te namene uporablja EU (Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>; European Commission, 2001; European Commission, 2002; European Commission, 2003; European Commission, 2003a; European Commission, 2004; European Commission, 2004a).

3.1 Pregled in primerjava kazalcev ustvarjanja in prenosa znanja: Slovenija z drugimi državami

Statistični podatki (EU Innovation Scoreboard 2004) ne kažejo izrazitega zaostajanja Slovenije v skupni razvrstitvi **inovacijskega potenciala** v primerjavi z drugimi evropskimi državami, EU ter ZDA in Japonsko (Slika 1, oznake držav v Prilogi 1).

Slika 2: Vlaganja v raziskave in razvoj (v % BDP)



Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Slovenija po podatkih, ki se v večini primerov, ki jih navaja EU Innovation Scoreboard 2004, nanašajo na leto 2002, vseeno zaostaja pri ključnih kazalcih, ki določajo naklonjenost okolja inovativnosti, zaščiti znanja in industrijske lastnine, podjetništvu in povečevanju znanja.

Iz podatkov iz Slike 2 je razvidno, da so celotna **vlaganja v raziskave in razvoj**, podane v deležu BDP (bruto družbenega proizvoda), v Sloveniji že skoraj primerljive s tistimi v EU, čeprav za približno trikrat zaostajamo za tistimi, ki v raziskave in razvoj vlagajo največji delež BDP, kot sta Švedska in Finska. Povprečna letna rast vlaganj v raziskave in razvoj v Sloveniji (European Commission, Key Figures 2003–2004, str. 22) glede na BDP je bila v letih 1997–2001 le 2,5 % (Finska 5,2 %, Estonija 8,8 %), kar zbuja dvome o tem, da se država in gospodarski subjekti v Sloveniji dovolj dobro zavedajo, kaj za gospodarski razvoj v naslednjih letih pravzaprav pomenijo vložki v tem segmentu. Celotna vlaganja v raziskave in razvoj (*ang.* Gross Domestic Expenditure on R&D, GERD) lahko razdelimo na vsoto javnih vlaganj (*ang.* Public Expenditure on R&D, PERD) in vlaganj s strani poslovnega sektorja (*ang.* Business Enterprise Expenditure on R&D, BERD). Na področju javnih vlaganj v raziskave in razvoj Slovenija le rahlo zaostaja za državami EU, pri čemer je faktor zaostajanja za najboljšimi za približno dvakrat (Priloga 2, Slika 1).

Tabela 1: Skupna vlaganja v raziskave in razvoj na raziskovalca v letu 2001 (v 000 €)

	Skupaj	Poslovni sektor	Visokošolski sektor	Vladni sektor
Avstrija	180	183	168	228
Belgija	153	201	90	127
Bolgarija	8	13	4	8
Ciper	81	67	47	140
Češka	55	87	31	41
Danska	188	254	121	132
Estonija	14	30	11	15
EU15	171	225	103	170
EU25	156	214	90	147
Finska	125	156	76	103
Francija	180	239	94	205
Grčija	54	101	38	86
Irska	139	151	111	130
Islandija	140	180	95	123
Italija	188	239	150	165
Japonska	212	245	103	404
Latvija	10	15	7	13
Litva	9	55	5	12
Madžarska	37	54	24	30
Nemčija	199	236	121	186
Nizozemska	186	223	145	170
Norveška	154	165	137	144
Poljska	23	49	12	39
Portugalska	58	121	41	59
Romunija	9	10	7	9
Slovaška	16	45	3	15
Slovenija	76	131	40	57
Španija	78	172	41	74
Švedska	227	291	128	132
Švica	266	312	171	222
Turčuja	60	125	50	35
VB	145	164	92	214
ZDA	182	169	171	361

Vir: European Commission, 2003, str. 47

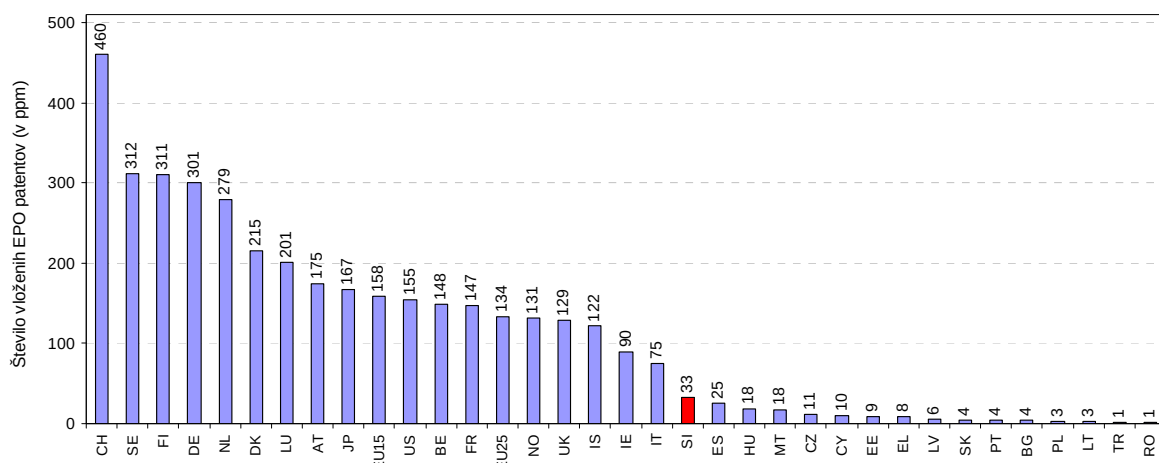
Čeprav je znesek **poslovnih vlaganj** v raziskave in razvoj po absolutni vrednosti v Sloveniji višji od javnega, je relativna umeščenost Slovenije pri deležu poslovnih vlaganj za odtenek slabša kot pri javnih vlaganjih, pri čemer smo s slabim odstotkom BDP za okoli 0,4 odstotne točke slabši kot je povprečje držav EU (Priloga 2, Slika 2).

Iz Tabele 1 je razvidno, da v EU25 znašajo sredstva za raziskave in razvoj na raziskovalca 2,1 krat več kot v Sloveniji in sicer 1,6 krat več v poslovnem sektorju, 2,3

krat več v sektorju visokega šolstva in 2,6 krat več v vladnem sektorju. Čeprav je cena delovne sile povezana z BDP, so cene raziskovalne infrastrukture, kot na primer specialne raziskovalne opreme in instrumentov, bolj ali manj enake v vseh državah. Zaradi tega dejstva so večje in bolj razvite države v prednosti, ki jo je v Sloveniji težko dohajati. Sklenemo lahko, da je Slovenija glede vlaganj v raziskave in razvoj le rahlo pod povprečjem EU, torej solidna, čeprav še daleč od 3 % BDP, na katere cilja lizbonska strategija do leta 2010.

Tabela 1, poleg velikih razlik v absolutnih zneskih med državami, kaže na nesorazmerja v zneskih financiranja na raziskovalca po sektorjih med EU25 (ter ostalimi evropskimi državami nasploh) ter ZDA in Japonsko. ZDA in Japonska v primerjavi z Evropskimi državami veliko izdatneje financirata sektorja visokega izobraževanja in vladnega sektorja. To dejstvo, glede na njuno dobro uvrščenost po Skupnem inovacijskem indeksu 2004 (Slika 1), kaže na učinkovito financiranje javnega sektorja v ZDA in na Japonskem.

Slika 3: Število vloženih evropskih (EPO) patentov na milijon prebivalcev



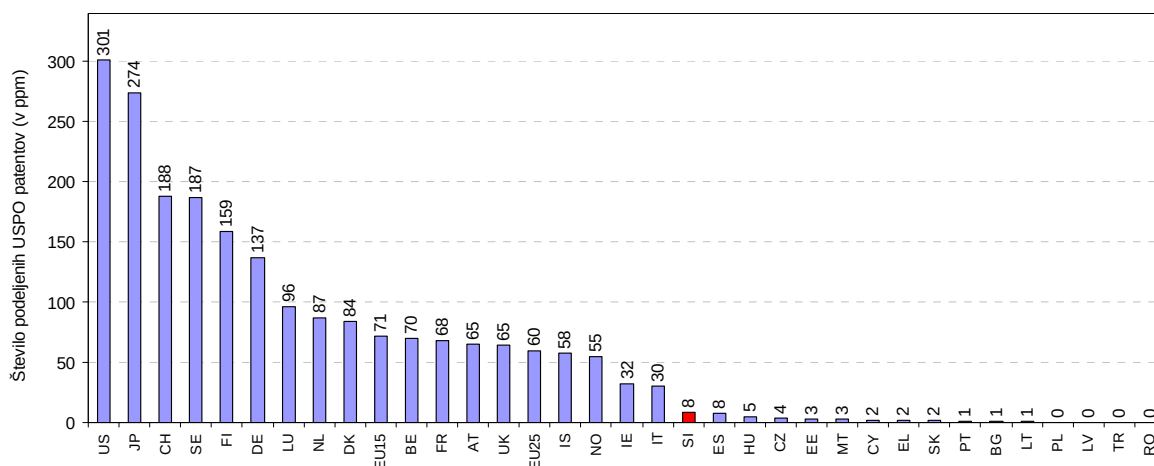
Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Za Slovenijo so bolj zaskrbljujoči statistični podatki o številu **vloženih evropskih (EPO) in podeljenih ameriških (USPO) patentov** (Slika 3, Slika 4 ter Priloga 2: Slika 3 in Slika 4). Patenti primarno omogočajo inovatorjem in izumiteljem, da ekskluzivno izkoristijo svoje izume in inovacije v določenem časovnem obdobju veljave patenta. Patenti so hkrati tudi dragoceno merilo za dejansko inovativnost posameznikov, podjetij, regij in držav. Najbolj verodostojen podatek v zvezi s patenti je realizirani patentni dohodek, saj vlagatelju (izumitelju oz. inovatorju) patent prične prinašati prihodek šele tedaj, ko ga dejansko uporabi v svojem proizvodnem ali storitvenem procesu, ali pa ga proda tretji osebi. Sama vloga in podelitev patenta v prvi fazi pomenita za vlagatelja le strošek, ki se prične vračati šele pri izkoriščanju zaščitene intelektualne lastnine. V primeru, da vlagatelj ostane le pri vlogi in podelitvi patenta, ki ga v dobi veljave ne more izkoristiti, oziroma na podlagi patenta povečati svojih

dohodkov, lahko trdimo, da so takšni patenti jalovi, torej patenti zaradi patentov samih, ki nimajo ekonomske vrednosti.

Velja omeniti, da so cene za vlaganje in vzdrževanje patentov po državah različne, tako da kaže pri ocenjevanju inovativnosti uporabljati le patente, katerih financiranje je zahtevno, odobritev, oziroma podelitev pa pogojena s strogimi kriteriji. Vsekakor v to kategorijo spadajo patenti, ki jih odobrita evropski (EPO) in ameriški (USPO) patentni urad.

Slika 4: Število podeljenih ameriških (USPO) patentov na milijon prebivalcev



Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

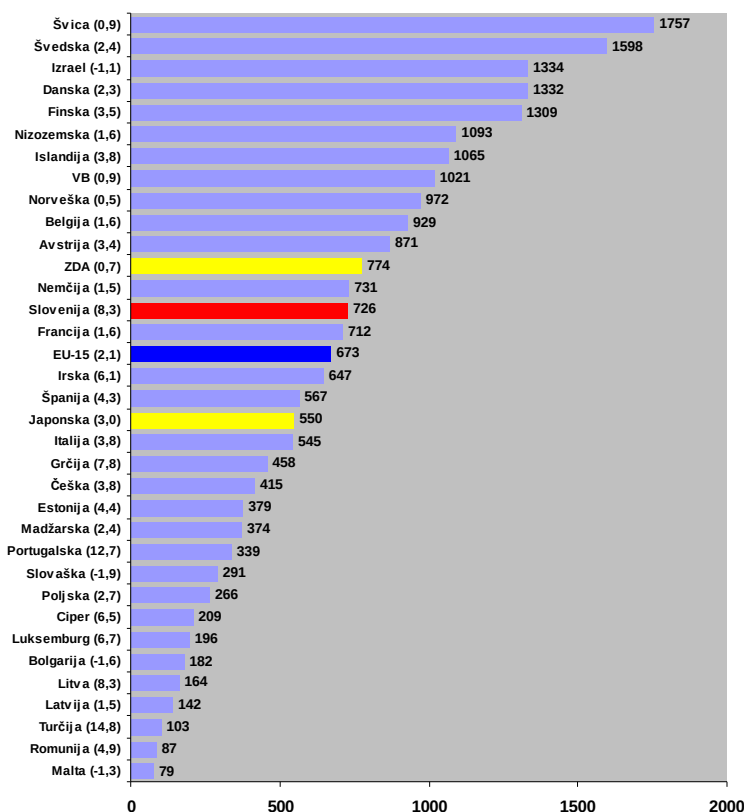
V Sloveniji je število vloženih EPO in podeljenih USPO patentov, v nasprotju z relativno solidnim obsegom vlaganj v raziskave in razvoj (Slika 2), naravnost katastrofalno. Že povprečje EU25 držav, ki vložijo 134 patentov v EPO, od katerih jih je 26 visoko tehnoloških in pridobijo 60 patentov USPO, od katerih jih je 9 visoko tehnoloških, močno zaostaja za številom patentov najboljših kot so ZDA, Japonska in Finska. Slovenija je v tem segmentu na repu z le nekaj patenti v vsaki kategoriji, od katerih lahko visoko tehnološke preštejemo na prste ene roke (Priloga 2: Slika 3, Slika 4).

Prav patenti so tisti proizvodi raziskovalno–razvojnega procesa, ki kažejo na sveže in vrhunsko znanje ter ideje, ki se udejanjajo v novih ali izboljšanih izdelkih in procesih, ki pomenijo večjo dodano vrednost in prinašajo obresti na sredstva vložena v raziskovalno–razvojni proces. Preglejmo nekatere intuitivne razlage za nastali položaj v Sloveniji. V prvi vrsti so to vsekakor slabi ali celo nemerljivi kriteriji uspešnosti raziskav, ki raziskovalcev ne spodbujajo k iskanju novih tehnoloških rešitev, ampak bolj k bazičnim raziskavam, ki vodijo do čim večjega števila znanstvenih objav. Ena izmed razlag za malo število patentov je tudi način motivacije in spodbujanja potencialnih inovatorjev za komercializacijo znanja. Sistem nagrajevanja, ki nima učinkovitih mehanizmov za materialno, kot tudi za nematerialno vrsto nagrajevanja, kot so napredovanje v strokovne, znanstvene in pedagoške nazive, je obsojen na stagnacijo. Možen razlog za majhno število patentov je lahko

tudi slab interes gospodarskih subjektov za nova znanja in zaščito intelektualne lastnine. Po eni strani je problematična njihova absorpcijska sposobnost, po drugi pa tudi načrtovanje vlaganj. Podjetja, kot gospodarski subjekti, bodo namreč pripravljena vlagati v RR (raziskave in razvoj) le pod pogojem, da bodo jasno videla, da bodo s tem povečala svoj dobiček. V Sloveniji so vprašljive že vzpodbude oziroma olajšave za naložbe v RR, podjetniško okolje, v katerem v večini poslujejo tehnološki sledilci (Prašnikar et al., 2004, str. 37), pa prav tako nima koordiniranega delovanja, ki bi vzpodbujalo naložbe v RR.

V Sloveniji iz znanstvenih krogov večkrat slišimo, da so naravni izdelek raziskovalcev predvsem **znanstvene objave**, ki so zaradi napredovanja bolj pomembne in prestižne od patentov. Statistika kaže (Slika 5), da je Slovenija na področju objavljanja s 731 objavami na milijon prebivalcev res nad povprečjem EU15 držav in le rahlo zaostaja ZDA.

Slika 5: Število znanstvenih objav na milijon prebivalcev ter rast števila objav (%) v obdobju 1995–2002

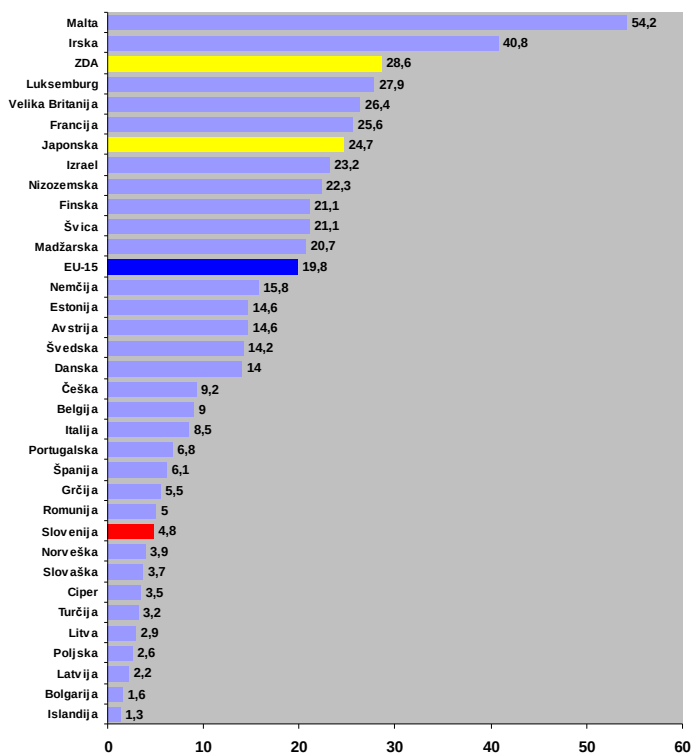


Vir: European Commission, 2003, str. 61

Pričujoči podatek je zelo vzpodbuden, čeprav imamo v Sloveniji največ objav na področju tehnike in inženirstva, kemije, matematike, statistike in računalništva, ki so tradicionalno področja, kjer število objav ni tako visoko, kot na področju znanosti o življenju. Omenjeni podatek sprva kaže, da imamo v Sloveniji produktiven in prodoren znanstveni kader, kar delno drži, razočara pa dejstvo (Kalacun, 2004a), da smo imeli v Sloveniji v letih 1997–1999 le 3 visoko citirane znanstvene objave na milijon

prebivalcev, ki sodijo v zgornji 1 % najbolj citiranih znanstvenih objav, kar pomeni le 0,59 % vseh znanstvenih objav. Razmislek o omenjenih dveh uvrstitvah jasno kaže na dobro produktivnost objavljanja slovenskih znanstvenikov in raziskovalcev, a tudi na slabo pomembnost in odmevnost objavljenih del, ki je na samem repu držav, ki so se primerjale (Bole Kosmač, 2002, str. 29).

Slika 6: Delež visoko tehnoloških izdelkov (%) v celotnem izvozu države v letu 2001



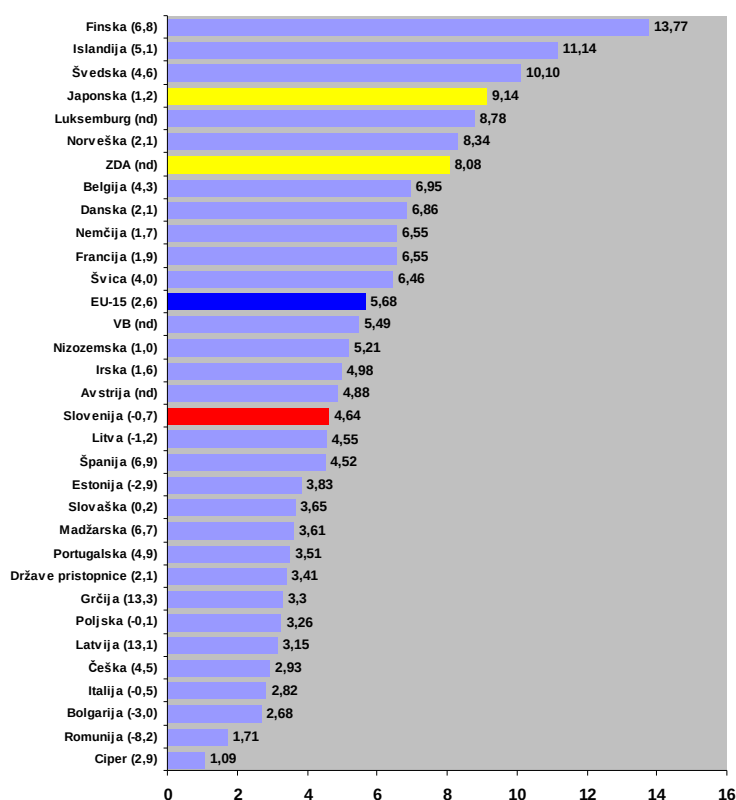
Vir: European Commission, 2003, str. 73

Slovenija podobno kot pri kakovosti znanstvenih objav kaže relativno slabe rezultate tudi pri **deležu visoko tehnološkega izvoza v celotnem izvozu** (Slika 6). Visoko tehnološki izdelki v splošnem kažejo na sposobnost države, da komercializira pridobljeno znanje na področju raziskav in razvoja na mednarodnih trgih. V Sloveniji le slabih 5 % izvoza predstavljajo visoko tehnološki izdelki, kar je več kot štirikrat manj, kot je povprečje držav EU15 in skoraj šestkrat manj kot v ZDA. Kot kaže, v Sloveniji ne znamo tržiti svojega znanja na pravi način, ali pa ustvarjamo znanja, ki jih nihče ne zna ali ne more uporabiti v komercialne namene. Podobne rezultate kot na Sliki 6 lahko razberemo tudi iz svetovnega tržnega deleža visoko tehnoloških izdelkov za posamezne države (Priloga 2: Slika 5), ki za Slovenijo znaša le 0,04 %. Po eni strani Slovenijo pri tem kazalcu ovira njena majhnost, kar pa, v primerjavi z Belgijo in Luksemburgom ni dovolj tehten argument. Ti državi pokrivata skupaj kar 1,78 % svetovnega tržnega deleža visoko tehnoloških izdelkov, kar je skoraj 45 krat več, kot v primeru Slovenije.

Jasno je, da so človekovi viri in z njimi povezana visoka usposobljenost in izobrazba raziskovalnih kadrov, vitalnega pomena za možnosti in kakovost raziskovalno–razvojnih procesov. V primeru, da bomo v Sloveniji težili k doseganju

lizbonskega cilja o letnem vlaganju 3 % BDP v razvoj in raziskave, bo do takrat ustrezno število razpoložljivih strokovnjakov, še posebej na področjih naravoslovja, tehnike in tehnologije, ključnega pomena. Na področju deleža **prebivalcev s končanim dodiplomskim in podiplomskim izobraževanjem** (Priloga 2: Sliki 6 in 7) je Slovenija že zelo blizu povprečju EU25, čeprav za skoraj za dvakrat slabša od najboljših, kar kaže, da bi spodbujanje aktivne populacije za pridobivanje dodatnih znanj in doživljenjsko izobraževanje lahko prineslo pozitivne gospodarske učinke.

Slika 7: Število raziskovalcev v letu 2001 na 1.000 zaposlenih in letne stopnje rasti (%) v obdobju od 1996–2001



Vir: European Commission, 2003, str. 44

Indikator **števila raziskovalcev** na 1.000 zaposlenih kaže (Slika 7) na vlogo kategorije raziskovalcev pri nacionalnem zaposlovanju. Slovenija na tem področju z 4,6 raziskovalci na 1.000 zaposlenih sicer lovi EU15 povprečje, a je še daleč za najboljšimi, ki imajo skoraj trikrat večji razpoložljiv kadrovski potencial, ki je in bo v prihodnosti sposoben zagotavljati kakovostno raziskovalno in razvojno delo. Podatke o šibkem kadrovskem potencialu raziskovalcev za Slovenijo je potrebno še dodatno upoštevati v luči razmisleka o dohitevanju najboljših. Že v primeru, da bomo v prihodnje v Sloveniji najbolj razvitim in tehnološko naprednim državam poskušali le slediti, bodo na tem področju potrebne spremembe. Promocija naravoslovnih in tehniških poklicev z uvajanjem svežih mehanizmov spodbujanja in odpiranja podjetniških možnosti za mlade je le ena od možnosti in nalog, ki jih ima Slovenija v naslednjih letih.

Kljub solidnemu rezultatu pri izobrazbeni strukturi in številu raziskovalcev v Sloveniji, podatki, ki govorijo o porazdelitvi visoko izobraženih, ki se ukvarjajo z raziskavami in razvojem, po sektorjih niso vzpodbudni (Tabela 2).

Tabela 2: Število raziskovalcev in porazdelitev po sektorjih v letu 2001

	v % na sektor			Celotno število raziskovalcev	Povprečna letna rast v % 1996 - 2001
	Poslovni sektor	Vladni sektor	Visokošolski sektor		
Avstrija	62,6	5,1	31,8	18.715	7,86
Belgija	54,5	4,0	40,4	30.219	7,28
Bolgarija	:	:	:	9.217	-8,98
Ciper	:	:	:	333	12,08
Češka	38,4	32,3	28,4	14.987	2,94
Danska	47,9	20,7	30,2	18.944	4,30
Estonija	:	:	:	2.681	-3,44
EU15	49,7	13,4	34,5	972.448	3,90
EU25	47,3	14,5	36,0	1.084.726	3,68
Finska	56,9	12,3	29,8	36.889	8,64
Francija	47,1	15,2	35,8	172.070	2,67
Grčija	15,2	13,6	71,0	14.748	11,03
Irska	66,1	8,7	25,2	8.516	7,32
Islandija	45,9	22,8	27,7	1.859	8,52
Italija	39,5	21,7	38,9	66.110	-3,56
Japonska	63,7	5	29,6	675.898	1,83
Latvija	:	:	:	3.497	4,26
Litva	:	:	:	8.075	1,40
Madžarska	27,8	31,8	40,5	14.666	7,10
Nemčija	59,3	14,4	26,3	259.597	2,43
Nizozemska	47,6	14,1	37,2	42.085	5,11
Norveška	55,7	15,6	28,7	19.752	3,09
Poljska	16,9	18,7	64,3	56.919	1,64
Portugalska	15,5	21	50,3	17.584	6,55
Romunija	57,2	28,4	14,4	19.726	-8,23
Slovaška	23,5	25,4	51,0	9.585	-0,86
Slovenija	33,6	32,3	30,7	4.498	0,04
Španija	23,7	16,7	58,6	80.081	9,17
Švedska	60,6	4,9	34,5	45.995	5,68
Švica	62,9	1,6	35,5	25.755	4,45
Turčija	16	10,7	73,2	23.083	6,28
VB	57,9	9,1	31,1	157.662	4,37
ZDA	80,5	3,8	14,7	1.261.227	4,28

Vir: European Commission, 2003, str. 43

Kot kažejo podatki (Tabela 2) ima v Sloveniji delež raziskovalcev v populaciji vseh zaposlenih zelo enakomerno porazdelitev po sektorjih. Medtem ko je v EU25 delež raziskovalcev v poslovnem sektorju skoraj 50 %, v najbolj inovativnih, razvitih in uspešnih državah pa celo od 60 do 80 %, je v Sloveniji ta delež le dobrih 33 %. Deleži so daleč od lizbonskih ciljev, po katerih naj bi bilo razmerje med raziskovalci v javnem sektorju in gospodarstvu 1:3. V Sloveniji je v tem trenutku to razmerje zaradi prednostnega obravnavanja temeljnih raziskav na velikih državnih znanstveno–raziskovalnih inštitutih tako rekoč obrnjeno. V praksi se ti deleži izražajo v neusmerjenem drobljenju kritične mase kadrovskega potenciala, ki se, namesto z večjimi strateškimi projekti, ukvarja z velikim številom manjših, ki ne vodijo do preboja na posameznem področju.

Tudi podatki o rasti števila raziskovalcev (Tabela 2) v Sloveniji (0,04 % na letni ravni v obdobju 1996–2001) niso obetavni, saj v primerjavi s sto ali dvesto krat višjimi vrednostmi pri vodilnih državah potencialno kažejo, kljub deklarativnem izrekanju o veliki vrednosti raziskovalno–razvojnega dela in potrebah po njem, na dejstvo, da je raziskovalno in razvojno delo v Sloveniji dejansko obravnavano kot nepomembno. V ozadju je dilema usmeritve Slovenije: bomo inovatorji, trgovci ali proizvajalci? V očeh mladih je v luči te dileme raziskovalno delo v primerjavi z nekaterimi poklici, kot so

pravniki, ekonomisti in zdravniki, neperspektivno, na kar kaže majhno število vpisov na naravoslovne in tehniške fakultete.

Slovenija z enakomerno porazdelitvijo svojega raziskovalnega kadra kaže na slabo finančno (davčno) motivacijo raziskovalcev kot tudi na neodločnost, oziroma nenaklonjenost raziskovalcev k tveganju. Številke jasno kažejo, da slovenski raziskovalci radi ostajajo v varnih, javno financiranih institucijah z blagimi, v številnih primerih nepreglednimi in nekonkurenčno definiranimi kriteriji ocenjevanja uspešnosti. Hkrati nizek delež raziskovalnega kadra v poslovnem sektorju kaže na nevarnost zmanjšane interesa raziskovalcev iz javnega sektorja za realne probleme in izzive v poslovnem svetu, kar je eden izmed glavnih problemov pri prenašanju znanja iz akademskega področja v gospodarstvo. Krivda je tudi na strani države, ki je po razpadu razvojnih centrov v velikih podjetjih v obdobju tranzicije, s finančno podporo omogočila obstoj in razvoj inštitutov, ni pa zagotovila njihove aplikativne podpore gospodarstvu.

3.2 Statistični podatki za raziskovalno–razvojno dejavnost v Sloveniji

Po statističnih podatkih Slovenija na področju vlaganj v raziskave in razvoj zaostaja za povprečjem držav EU (Slika 2 in Priloga 1). Dinamika gibanja vlaganj v raziskave in razvoj v letih 1999 do 2003 jasno kaže (Eurostat, Innovation and Research Data, 2005), da se je delež BDP namenjen za raziskave in razvoj od 1,4 % BDP v letu 1999 dvignil le na 1,5 % BDP v letu 2003. Od celotnih 1,5 % BDP, kolikor smo jih v Sloveniji v letu 2003 investirali v raziskave in razvoj, smo 0,6 % BDP financirali iz javnih proračunskih sredstev, 0,9 % BDP pa je prispeval poslovni sektor. Oboje je še daleč od lizbonskih ciljev, ki do leta 2010 predvidevajo 1 % BDP iz javno proračunskih sredstev, 2 % BDP pa iz poslovnega sektorja.

Tabela 3: Bruto domači izdatki za raziskovalno–razvojno dejavnost po viru financiranja in sektorju izvedbe v letih 1999–2002

Vir financiranja	Sredstva v mio SIT					Deleži (%)			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
Gospodarske družbe	31.410	32.755	40.652	48.885	156	56,9	53,3	54,7	60,0
Neposredna vladna sredstva	19.514	23.655	26.692	29.005	149	35,4	38,5	35,9	35,6
Javni splošni univerzitetni sklad	769	936	887	-	-	1,4	1,5	1,2	-
Visokošolske organizacije	350	243	541	527	150	0,6	0,4	0,7	0,6
Zasebna nepridobitna podjetja	37	29	270	39	106	0,1	0,0	0,4	0,0
Tujina	3.108	3.818	5.337	2.990	96	5,6	6,2	7,2	3,7
SKUPAJ	55.189	61.436	74.379	81.445	148	100,0	100,0	100,0	100,0

Sektorji izvedbe raziskovalno–razvojne dejavnosti	Sredstva v mio SIT					Deleži (%)			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
Poslovni	30.339	34.599	42.977	48.607	160	55,0	56,3	57,8	59,7
Vladni	15.756	15.914	18.078	18.784	119	28,5	25,9	24,3	23,1
Visokošolski	8.767	10.204	12.085	12.661	144	15,9	16,6	16,2	15,5
Zasebni nepridobitni	327	719	1.239	1.394	427	0,6	1,2	1,7	1,7
SKUPAJ	55.189	61.436	74.379	81.445	148	100,0	100,0	100,0	100,0

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Pri obravnavi vlaganj v raziskave in razvoj se moramo zavedati dejstva, da je potencialno najbolj škodljiv pogled na financiranje raziskav in razvoja prav mehanicističen pogled. Višina oziroma povečevanje vlaganj v določeno področje nikakor ne more avtomatično omogočati in zagotavljati napredovanja in uspeha na tem področju. Poleg dovolj visokih vlaganj v razvoj in raziskave sta namreč ključnega pomena za uspeh stanje poslovnega okolja, ki spodbuja inovacije in podjetniško mišljenje ter vzpostavljeni in delujoči mehanizmi, ki zagotavljajo učinkovit prenos, uporabo in smotrno izkoriščanje pridobljenega znanja in intelektualnega kapitala v realni poslovni praksi. Statistični podatki o raziskovanju in razvoju, znanosti in tehnologiji v zadnjih štirih Letopisih Republike Slovenije za leta 2001–2004, nam dajejo med drugim podatke o razvoju in raziskavah, ki jih lahko interpretiramo v povezavi s komplementarnimi statističnimi podatki EU.

V Tabeli 3 vidimo, da so bruto zneski financiranja raziskav in razvoja v letih 1999–2002 po absolutnih nominalnih zneskih sicer naraščali, z indeksi od 1,09 do 1,21, po deležu BDP pa so bile stopnje rasti dosti manjše, okrog 1,02 na letni ravni. Razmerje med sredstvi, ki jih vlagata poslovni in vladni sektor je blizu 2:1, kar je v skladu z lizbonsko načrtanim razmerjem, le absolutni zneski so glede na slovenski BDP približno dvakrat premajhni. Porazdelitev financiranja je v tesni povezavi s sektorji izvedbe, saj gospodarske družbe s svojim denarjem statistično financirajo raziskave v poslovnem sektorju, vladna sredstva pa pokrivajo stroške vladnega in visokošolskega sektorja.

Podatki jasno kažejo na **pomanjkanje navzkrižnega financiranja med sektorji**, kar pomeni, da raziskovalni rezultati iz javnega sektorja ne morejo doseči širšega (tudi poslovnega) občinstva. Obenem se potrebe poslovnega sektorja ne prenašajo dovolj intenzivno v akademsko področje. Po raziskavah v razvitih državah je ravno takšno prepletanje dejavnikov, ki spodbuja povečevanje inovativnosti (Golob *et al.*, 2004).

Tabela 4: Bruto domači izdatki za raziskovalno–razvojno dejavnost po vrstah stroškov za 1999–2002

Vrste stroškov	Sredstva v mio SIT					Deleži			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
Tekoči odhodki	50.155	55.448	65.134	71.181	142	90,9	90,3	87,6	87,4
- Stroški dela	33.406	36.713	41.750	47.905	143	60,5	59,8	56,1	58,8
Investicijski odhodki	5.034	5.988	9.245	10.263	204	9,1	9,7	12,4	12,6
- Zemljišča in zgradbe	260	652	1.946	1.831	704	0,5	1,1	2,6	2,2
- Inštrumenti in oprema	4.198	4.655	6.628	7.251	173	7,6	7,6	8,9	8,9
SKUPAJ	55.189	61.436	74.379	81.446	148	100,0	100,0	100,0	100,0

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Letne spremembe v deležih virov financiranja v Tabeli 3 so majhne, pri čemer le gospodarske družbe kažejo šibko rast, kumulativno okoli 7 odstotnih točk od leta 2000

dalje. Tabela 4 prikazuje izdatke po vrstah stroškov, iz česar je razvidno, da slabi dve tretjini izdatkov za raziskovalno dejavnost predstavljajo stroški dela. Le slabih 8–9 % izdatkov se investira v raziskovalno opremo, okoli 1–2 % pa v drugo infrastrukturo. V Tabeli 5 se zrcali zanimiva slovenska paradigma usmerjanja interesov raziskovalno–razvojne dejavnosti v javnem (proračunsko financiranem) in poslovnem sektorju.

Tabela 5: Državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po vrsti prenosa v poslovnem, vladnem in visokošolskem sektorju v letih 1999–2002

Poslovni sektor	Sredstva v mio SIT					Deleži (%)			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
RR programi in projekti	1.656	2.029	515	3.138	189	60,8	90,1	83,7	96,0
- Temeljne raziskave	82	69	129	84	102	3,0	3,1	21,0	2,6
- Aplikativne raziskave	441	420	314	911	207	16,2	18,6	51,1	27,9
- Eksperimentalni razvoj	1.133	1.540	72	2.143	189	41,6	68,4	11,7	65,5
Subvencije, dotacije	1.069	224	100	132	12	39,2	9,9	16,3	4,0
SKUPAJ	2.725	2.253	615	3.270	120	100,0	100,0	100,0	100,0

Vladni sektor	Sredstva v mio SIT					Deleži (%)			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
RR programi in projekti	5.191	5.593	7.197	7.378	142	46,9	51,5	51,3	55,6
- Temeljne raziskave	3.654	4.928	5.490	5.573	153	33,0	45,4	39,2	42,0
- Aplikativne raziskave	1.231	544	1.522	1.608	131	11,1	5,0	10,9	12,1
- Eksperimentalni razvoj	306	121	185	197	64	2,8	1,1	1,3	1,5
Subvencije, dotacije	5.880	5.266	6.822	5.898	100	53,1	48,5	48,7	44,4
SKUPAJ	11.071	10.859	14.019	13.276	120	100,0	100,0	100,0	100,0

Visokošolski sektor	Sredstva v mio SIT					Deleži (%)			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
RR programi in projekti	4.255	4.725	5.881	6.095	143	54,7	52,8	56,6	54,4
- Temeljne raziskave	2.697	4.102	4.098	4.210	156	34,7	45,8	39,4	37,6
- Aplikativne raziskave	1.159	478	1.567	1.769	153	14,9	5,3	15,1	15,8
- Eksperimentalni razvoj	400	145	216	116	29	5,1	1,6	2,1	1,0
Subvencije, dotacije	2.798	3.286	3.416	4.032	144	36,0	36,7	32,8	36,0
Splošni univerzitetni skladi	726	936	1.102	1.067	147	9,3	10,5	10,6	9,5
SKUPAJ	7.779	8.947	10.399	11.194	144	100,0	100,0	100,0	100,0

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Poslovni sektor se po podatkih v Tabeli 5 zaveda vrednosti aplikativnih raziskav in eksperimentalnega razvoja za svoj obstoj in razvoj, za kateri tudi namenja glavno sredstev. Iz podatkov je opazno tudi zmanjševanje deleža subvencij in dotacij in povečevanja deleža konkretnih programov in projektov, v okviru katerih so verjetno rezultati lažje merljivi. Na drugi strani sta vladni in visokošolski sektor, ki glavno sredstev pridobita z dotacijami in subvencijami (vprašljiv nadzor učinkovitosti in smotrnosti porabe teh sredstev) ter preko temeljnih projektov.

Majhen delež financiranja aplikativnih raziskav in eksperimentalnega razvoja v vladnem in visokošolskem sektorju kaže, da za to vrsto raziskav v teh dveh sektorjih ni preveč zanimanja. Deleži so po letih bolj ali manj nespremenjeni, kar kaže na možnost, da jim trenutna situacija ustreza in ne vidijo razlogov za spremembe.

V Tabelah od 6 do 8 so prikazana državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po družbeno–ekonomskem cilju po sektorjih. Presenetljivo je, da v Sloveniji, kljub deklarativno izraženi odločenosti o načrtnih vlaganjih v raziskave in razvoj, ki bodo vodile do višje dodane vrednosti in splošnega industrijskega razvoja, pretežni delež javnih sredstev (od 64 do 74 % vseh javnih sredstev za RR) namenjamo za splošni napredek znanja, pri čemer namenjamo le 10 do 19 % javnih sredstev za pospeševanje industrijskega razvoja.

Tabela 6: Skupna državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po družbeno ekonomskem cilju v letih 1999–2002

Družbeno-ekonomski cilj	Sredstva v mio SIT					Deleži (%)			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
Razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova	861	1.067	1.029	1.097	127	3,9	4,8	4,1	3,7
Pospeševanje industrijskega razvoja	3.566	3.947	2.399	5.579	156	16,3	17,8	9,5	19,0
Proizvodnja in racionalna raba energije	193	213	183	165	86	0,9	1,0	0,7	0,6
Transport in telekomunikacije	348	220	135	139	40	1,6	1,0	0,5	0,5
Prostorsko načrtovanje mest in podeželja	168	110	96	127	76	0,8	0,5	0,4	0,4
Preprečevanje onesnaževanja	55	35	94	156	284	0,3	0,2	0,4	0,5
Raziskovanje vzrokov onesnaževanja	295	296	535	314	106	1,3	1,3	2,1	1,1
Zdravstveno varstvo	480	324	343	674	140	2,2	1,5	1,4	2,3
Družbeni razvoj in storitve	664	462	575	875	132	3,0	2,1	2,3	3,0
Raziskovanje in in izkoriščanje zemlje in ozračja	141	151	102	142	101	0,6	0,7	0,4	0,5
Splošni napredek znanja	14.356	14.385	18.486	18.881	132	65,7	64,9	73,5	64,4
Splošni univerzitetni skladi	726	936	1.102	1.125	155	3,3	4,2	4,4	3,8
Civilne vesoljske raziskave	-	1	2	-	-	-	0,0	0,0	-
Obramba	5	25	59	51	967	0,0	0,1	0,2	0,2
SKUPAJ	21.855	22.172	25.140	29.322	134	100,0	100,0	100,0	100,0

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Tabela 7: Državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po družbeno ekonomskem cilju za poslovni sektor v letih 1999–2002

Družbeno-ekonomski cilj	Sredstva v mio SIT					Deleži			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
Razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova	79	61	76	37	47	2,9	2,7	12,4	1,1
Pospeševanje industrijskega razvoja	1.306	1.708	195	2.749	210	47,9	75,8	31,7	84,1
Proizvodnja in racionalna raba energije	80	52	4	5	6	2,9	2,3	0,7	0,2
Transport in telekomunikacije	95	101	39	12	13	3,5	4,5	6,3	0,4
Prostorsko načrtovanje mest in podeželja	16	8	6	3	18	0,6	0,4	1,0	0,1
Preprečevanje onesnaževanja	9	17	9	16	175	0,3	0,8	1,5	0,5
Raziskovanje vzrokov onesnaževanja	48	23	25	12	25	1,7	1,0	4,1	0,4
Zdravstveno varstvo	42	31	17	20	48	1,5	1,4	2,8	0,6
Družbeni razvoj in storitve	45	43	21	74	163	1,7	1,9	3,4	2,3
Raziskovanje in in izkoriščanje zemlje in ozračja	10	14	7	7	73	0,4	0,6	1,1	0,2
Splošni napredek znanja	995	170	181	314	32	36,5	7,5	29,4	9,6
Obramba	-	25	35	22	-	-	1,1	5,7	0,7
SKUPAJ	2.725	2.253	615	3.270	120	100,0	100,0	100,0	100,0

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Podatki v Tabelah 7 in 8 kažejo, da se poslovni sektor dobro zaveda pomena svojega (industrijskega) razvoja in zajeten del (do 75 % sredstev) vlaga v industrijski razvoj. Prav tako je razvidno, da ob pretežnem deležu vlaganja v industrijski razvoj, v poslovnem sektorju niso pozabili na splošni napredek znanja, v katerega so v letih od 1999 do 2002 vlagali do 36 % sredstev za raziskovalno in razvojno dejavnost.

Drugačna je slika v vladnem in visokošolskem sektorju, ki tako rekoč brez odklonov vlagata velik del, skoraj tri četrtine sredstev namenjenih za raziskave in razvoj, v splošni napredek znanja, le majhen delež, okoli 10%, pa v industrijski razvoj.

Tabela 8: Državna proračunska sredstva za raziskovalno–razvojno dejavnost po družbeno ekonomskem cilju za vladni in visokošolski sektor v letih 1999–2002

Družbeno-ekonomski cilj	Sredstva v mio SIT					Deleži			
	1999	2000	2001	2002	Indeks 1999-2002	1999	2000	2001	2002
Razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova	782	1.004	950	1.054	135	4,1	5,1	3,9	4,3
Pospeševanje industrijskega razvoja	2.250	2.233	2.194	2.809	125	11,9	11,3	9,0	11,5
Proizvodnja in racionalna raba energije	113	161	179	160	142	0,6	0,8	0,7	0,7
Transport in telekomunikacije	220	118	95	127	58	1,2	0,6	0,4	0,5
Prostorsko načrtovanje mest in podeželja	148	102	90	124	84	0,8	0,5	0,4	0,5
Preprečevanje onesnaževanja	45	17	81	133	296	0,2	0,1	0,3	0,5
Raziskovanje vzrokov onesnaževanja	247	270	508	302	123	1,3	1,4	2,1	1,2
Zdravstveno varstvo	438	290	324	637	145	2,3	1,5	1,3	2,6
Družbeni razvoj in storitve	473	405	523	777	164	2,5	2,0	2,1	3,2
Raziskovanje in in izkoriščanje zemlje in ozračja	132	137	95	135	103	0,7	0,7	0,4	0,6
Splošni napredek znanja	13.275	14.131	18.251	17.061	129	70,4	71,4	74,7	69,7
Splošni univerzitetni skladi	726	936	1.104	1.125	155	3,9	4,7	4,5	4,6
Obramba	5	-	24	29	550	0,0	-	0,1	0,1
SKUPAJ	18.849	19.805	24.418	24.470	130	100,0	100,0	100,0	100,0

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Tabela 9: Struktura raziskovalnega osebja v Sloveniji v letih 1999–2002

	Skupno število zaposlenih na področju RR po sektorjih				Indeks 1999-2002	Struktura (%)			
	1999	2000	2001	2002		1999	2000	2001	2002
SKUPAJ	8.495	8.568	8.608	8.615	101	100,0	100,0	100,0	100,0
Raziskovalci	4.427	4.336	4.498	4.642	105	52,1	50,6	52,3	53,9
Mladi raziskovalci	927	941	829	841	91	10,9	11,0	9,6	9,8
Skupaj raziskovalci	5.354	5.277	5.327	5.483	102	63,0	61,6	61,9	63,6
Strokovno osebje	1.305	1.437	1.350	1.420	109	15,4	16,8	15,7	16,5
Tehnično osebje	1.783	1.776	1.796	1.720	96	21,0	20,7	20,9	20,0
Vodilno osebje	283	268	265	280	99	3,3	3,1	3,1	3,3
Drugo osebje	697	751	698	553	79	8,2	8,8	8,1	6,4
Poslovni sektor	4.184	4.110	4.250	4.499	108	49,3	48,0	49,4	52,2
Raziskovalci	1.542	1.380	1.510	1.620	105	18,2	16,1	17,5	18,8
Mladi raziskovalci	59	51	45	42	71	0,7	0,6	0,5	0,5
Skupaj raziskovalci	1.601	1.431	1.555	1.662	104	18,8	16,7	18,1	19,3
Vladni sektor	2.620	2.565	2.388	2.272	87	30,8	29,9	27,7	26,4
Raziskovalci	1.510	1.495	1.452	1.493	99	17,8	17,4	16,9	17,3
Mladi raziskovalci	370	363	303	314	85	4,4	4,2	3,5	3,6
Skupaj raziskovalci	1.880	1.858	1.755	1.807	96	22,1	21,7	20,4	21,0
Zasebni neprid. sektor	85	147	187	193	227	1,0	1,7	2,2	2,2
Raziskovalci	71	121	157	163	230	0,8	1,4	1,8	1,9
Mladi raziskovalci	7	8	13	10	143	0,1	0,1	0,2	0,1
Skupaj raziskovalci	78	129	170	173	222	0,9	1,5	2,0	2,0
Visokošolski sektor	1.606	1.746	1.783	1.651	103	18,9	20,4	20,7	19,2
Raziskovalci	1.304	1.340	1.379	1.366	105	15,4	15,6	16,0	15,9
Mladi raziskovalci	491	519	468	475	97	5,8	6,1	5,4	5,5
Skupaj raziskovalci	1.795	1.859	1.847	1.841	103	21,1	21,7	21,5	21,4

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si> (Zaposleni za nedoločen ali določen čas, zunanji sodelavci po pogodbi o delu oz. pogodbi o avtorskem honorarju, zaposleni v dopolnilnem delovnem razmerju in samostojni raziskovalci po sektorju zaposlitve in poklicu).

Zanimive in poučne podatke za razmislek o položaju raziskovalno–razvojne dejavnosti podajata Tabeli 9 in 10, v katerih so obravnavani podatki o zaposlenih v raziskovalno–razvojni dejavnosti v Sloveniji.

Podatki iz Tabele 3 kažejo, da gre okoli 60 % bruto domačih izdatkov za raziskovalno dejavnost za financiranje raziskav in razvoja v poslovnem sektorju, okoli 25 % za vladni sektor ter okoli 15 % za visokošolski sektor. Podatki v Tabeli 9 pa jasno kažejo, da je število raziskovalcev v javnem in poslovnem sektorju približno enako. To pomeni, da ima povprečen raziskovalec v poslovnem sektorju za svoje delo na razpolago dosti večji obseg sredstev, kot tisti v vladnem in visokošolskem sektorju. Kljub temu, da indeksi od leta 1999–2002 kažejo postopen prehod raziskovalcev iz vladnega v poslovni in zasebni nepridobitni sektor (Tabela 9), je v Sloveniji celotni obseg teh prehodov v primerjavi s kolegi v EU in ZDA premajhen, kot je razvidno iz podatkov v Tabeli 2.

Tabela 10: Zaposleni v raziskovalno–razvojni dejavnosti za nedoločen ali določen čas po sektorju zaposlitve in ravni dosežene izobrazbe v letih 1999–2002

SKUPAJ	Skupno število zaposlenih na področju RR po sektorjih				Indeks 1999-2002	Struktura (%)			
	1999	2000	2001	2002		1999	2000	2001	2002
Doktorji	2.629	2.701	2.809	3.002	114	100,0	100,0	100,0	100,0
Magistri	1.637	1.614	1.623	1.662	102	100,0	100,0	100,0	100,0
Specializacija	251	224	242	213	85	100,0	100,0	100,0	100,0
Poslovni sektor									
Doktorji	141	172	177	202	143	5,4	6,4	6,3	6,7
Magistri	326	333	335	416	128	19,9	20,6	20,6	25,0
Specializacija	52	47	51	47	90	20,7	21,0	21,1	22,1
Vladni sektor									
Doktorji	819	797	833	899	110	31,2	29,5	29,7	29,9
Magistri	527	537	485	478	91	32,2	33,3	29,9	28,8
Specializacija	163	141	141	121	74	64,9	62,9	58,3	56,8
Zasebni neprid. sektor									
Doktorji	10	12	38	49	490	0,4	0,4	1,4	1,6
Magistri	26	24	39	47	181	1,6	1,5	2,4	2,8
Specializacija	1	3	7	4	400	0,4	1,3	2,9	1,9
Visokošolski sektor									
Doktorji	1.659	1.720	1.764	1.852	112	63,1	63,7	62,8	61,7
Magistri	758	720	764	721	95	46,3	44,6	47,1	43,4
Specializacija	35	33	43	41	117	13,9	14,7	17,8	19,2

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Prav tako zaskrbljujoč je podatek, da je bilo v letu 2002 od 841 mladih raziskovalcev le 42 zaposlenih v poslovnem sektorju. Če pozabimo na dejstvo, da je institut mladih raziskovalcev velikokrat izkoriščen za dodatno financiranje raziskovalnih skupin v javnem sektorju, hkrati pa poskrbi za delovno silo, ki raziskuje,

da lahko bolj uveljavljeni raziskovalci tudi s pomočjo njihovih rezultatov hitreje napredujejo, lahko zatrdimo, da bi večje število mladih podiplomskih študentov v podjetjih omogočilo boljši stik z dejanskimi problemi in zato tudi boljše razumevanje tržnih zakonitosti, s tem pa lažje odločanje mladih raziskovalcev za delo v poslovnem sektorju.

To so nekateri izmed ključnih kadrovskih problemov na področju raziskav in razvoja v Sloveniji, ki jih bo treba razrešiti za boljše prenašanje znanja iz znanstvenega področja v gospodarstvo, saj je fizični prehod raziskovalca iz univerze ali inštituta v podjetje oziroma večje število mladih raziskovalcev v podjetjih dober mehanizem prenosa znanja iz enega področja v drugo. Nekateri razlogi za obnašanje, ki je privedlo do trenutnih razmer, so lahko naslednji: večja ekonomska in socialna varnost v nekonkurenčnem okolju javnega sektorja, nenaklonjenost tveganjem, dvomi v lastno sposobnost v luči jasno merljivih kriterijev, možnost dolgoletnega posvečanja tematiki, ki je zanimiva osebno, ne pa tudi tržno, delo v sproščenem akademskem okolju, ki je v močni povezavi s političnim okoljem, nizka absorpcijska sposobnost podjetij, ki pravzaprav ne znajo izrabiti potenciala visoko izobraženega kadra.

V Tabeli 10 so podatki o izobrazbeni strukturi v raziskovalno–razvojni dejavnosti po sektorjih, ki potrjujejo nekatere zgoraj navedene trditve. Višja je izobrazba raziskovalcev, manjši je njihov delež v poslovnem sektorju. Čeprav število doktorjev znanosti v poslovnem sektorju narašča hitreje kot v visokošolskem in vladnem sektorju, je bilo od 3.002 doktorjev znanosti v Sloveniji v letu 2002, v poslovnem sektorju zaposlenih le 202, vsi ostali pa so bili v vladnem (899) in visokošolskem (1852) sektorju. Kako lahko torej pričakujemo zadovoljivo medpodročno razumevanje in pripravljenost raziskovalcev javnega sektorja za reševanje realnih tržnih izzivov in problemov?

3.2.1 Analiza statističnih podatkov po dejavnostih in gospodarskih panogah

Pri analizi statističnih podatkov o inovativnosti v Sloveniji izhajamo iz predpostavke o tesni povezanosti in soodvisnosti med nacionalnim nivojem inovativnosti in učinkovitostjo prenosa znanja. Brez prenosa znanja in sodelovanja med udeleženci, kjer znanje nastaja in udeleženci, kjer se znanje pretvarja v materialno obliko, si je inovativnost v gospodarstvu težko predstavljati. V obdobju od 1994 do 2002 statistični podatki o inovacijski dejavnosti v predelovalni in izbranih storitvenih dejavnostih v Sloveniji (Tabela 11) kažejo, da imamo v predelovalni dejavnosti le slabo tretjino inovativnih podjetij, pri čemer se nakazuje smer upadanja njihovega deleža. Še slabši so podatki za izbrane storitvene dejavnosti, pri katerih je delež inovativnih podjetij le okoli dobre desetine.

Podatki kažejo slabo pripravljenost Slovenije na konkurenčne izzive v globalizirani ekonomiji in hkrati pomenijo, da je v Sloveniji velik delež prihodka podjetij (dobrih 80 %) izvira iz nespremenjenih, starih izdelkov (Kos *et al.*, 2004, str. 25) in vprašanje je, koliko časa lahko podjetja na ta način še obstanejo.

Tabela 11: Inovacijska dejavnost v predelovalni dejavnosti ter izbranih storitvenih dejavnostih v letih 1994–2002

Dejavnosti	Št. vseh podjetij	Zaposleni v podjetjih	Št. inovativnih podjetij	Zaposleni v inovativnih podjetjih	Delež inovativnih podjetij (%)	Delež zaposlenih v inovativnih podjetjih
Predelovalna dejavnost						
1994-1996	880	183.527	281	107.750	31,9	58,7
1997-1998	1.017	189.260	332	107.589	32,6	56,8
1999-2000	1.536	206.389	434	117.136	28,3	56,7
2001-2002	1.596	-	450	-	28,2	-
Izbrane storitvene dejavnosti						
1994-1996	577	65.907	57	22.898	9,9	34,7
1997-1998	762	70.016	88	22.869	11,5	32,7
1999-2000	1.333	100.058	188	44.766	14,2	44,7
2001-2002	1.374	-	173	-	12,6	-

Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

V Tabeli 12 so predstavljeni izdatki za inovacijsko dejavnost po dejavnostih od leta 1996–2002. Razvidno je, da v raziskave in razvoj veliko več vlagamo v predelovalnih dejavnostih (od 70–80 % celotnih vlaganj). Podatki o porazdelitvi notranjih in zunanjih izdatkov za raziskave in razvoj natančno odsevajo aktualno slovensko realnost šibkega sodelovanja med različnimi subjekti v prenosu znanja.

Majhen delež zunanjih izdatkov za raziskave in razvoj (pod 10 %) ter še manjši delež za zunanje znanje (licence, patenti, visoko tehnološki know how) jasno kažeta na pomanjkanje prave ponudbe naštetih produktov s strani javno financiranih institucij.

Tabela 12: Izdatki za inovacijsko dejavnost v Sloveniji v predelovalni dejavnosti in izbranih storitvenih dejavnostih v letih 1996–2002 (v 000.000 SIT, deleži v %)

Dejavnosti	Skupaj	Izdatki za RRD			Zunanje znanje	Priprava proiz. ali storitev	Izobraž.	Nakup strojev in opreme	Marketing
		Skupaj	Notranji	Zunanji					
Predelovalna dejavnost									
1996	31.455	17.940	15.998	1.942	-	1.711	475	9.305	2.023
1998	46.123	21.922	19.650	2.272	-	2.249	1.057	16.466	4.429
2000	54.749	26.617	23.125	3.492	1.720	5.598	924	16.619	3.271
2002	61.364	29.352	24.736	4.616	1.531	6.024	981	19.493	3.983
Izbrane storitvene dejavnosti									
1996	4.327	2.009	1.225	784	-	516	57	1.568	177
1998	15.369	2.843	1.725	1.118	-	3.854	67	8.423	182
2000	26.074	4.904	3.507	1.397	3.066	4.667	563	11.899	976
2002	15.774	10.938	8.996	1.942	507	388	444	2.100	1.397

Dejavnosti	Skupaj	Izdatki za RRD			Zunanje znanje	Priprava proiz. ali storitev	Izobraž.	Nakup strojev in opreme	Marketing
		Skupaj	Notranji	Zunanji					
Predelovalna dejavnost									
1996	88	57	51	6	-	5	2	30	6
1998	75	48	43	5	-	5	2	36	10
2000	68	49	42	6	3	10	2	30	6
2002	80	48	40	8	2	10	2	32	6
Izbrane storitvene dejavnosti									
1996	12	46	28	18	-	12	1	36	4
1998	25	19	11	7	-	25	0	55	1
2000	32	19	13	5	12	18	2	46	4
2002	20	69	57	12	3	2	3	13	9

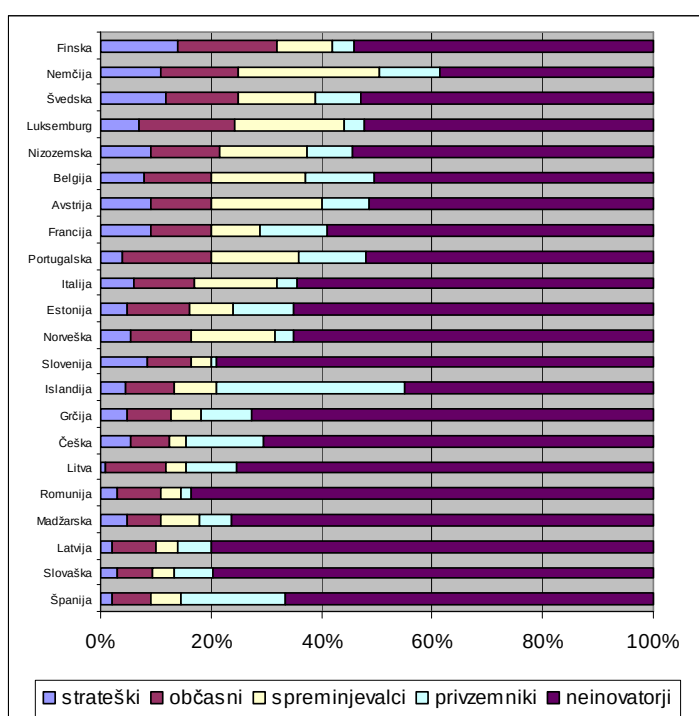
Vir: Statistični letopisi 2001–2004, Poglavje 7.3, <http://www.stat.si>

Možen razlog za nastalo situacijo je tudi majhna pripravljenost podjetij za vlaganje v znanje (majhna absorpcijska sposobnost in kratkoročno krčenje stroškov), ki jo na ta način mogoče kompenzirajo z večjimi notranjimi izdatki. Prav tako so majhni deleži

tudi za trženje in izobraževanje, večji pa so deleži za nakup strojev in opreme, ki pa niso nujno pravi inovacijski strošek.

V povezavi s podatki v Tabelah 11 in 12 je zanimiva primerjava s podatki o deležu različnih inovacijskih načinov v Sloveniji (Slika 8), saj nam številke v Tabelah 11 in 12 povedo le delež intenzivnost vlaganja, tako po deležu podjetij, kot tudi v absolutnih zneskih, nič pa ne povedo o načinu inoviranja. Poznamo več načinov inoviranja, od katerih le nekateri predstavljajo njeno gonilno silo. Podjetje lahko namreč le kupi know-how, ki je kritičen za njihove procese, ali pa privzame neko novo tehnologijo, ki jo je razvilo drugo podjetje. Oba omenjena primera nista gonilna mehanizma inoviranja.

Slika 8: Deleži različnih inovacijskih načinov po državah



Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Na Sliki 8 vidimo podatke o inoviranju razdeljene na štiri načine:

- **Strateške inovacije.** Podjetja s takšno strategijo štejejo inovacije za vlečnega konja svoje strategije konkurenčnosti. Razvoj in raziskave izvajajo ves čas, saj jim pomenijo vir novih proizvodov in procesnih inovacij. Takšna podjetja so glavni izvori inovacij, ki potem prehajajo tudi v druga podjetja.
- **Občasni inovatorji,** ki razvoj in raziskave izvajajo, ko se jim zdi potrebno in inoviranja ne pojmujejo kot glavne strateške aktivnosti. Nekatera od takšnih podjetij svoje raziskovalno–razvojne napore usmerjajo k privzemanju novih tehnologij, ki so jih prav za njih razvila druga podjetja.
- **Spreminjanje tehnologij.** Takšna podjetja spreminjajo svoje izdelke in procese z nerazvojnimi aktivnostmi. Večina podjetij v tej skupini so procesni inovatorji in uvajajo inovacije skozi produkcijski inženiring.

- **Privzemniki tehnologij**, ki inovirajo tako, da uporabljajo inovacije, ki so jih razvili drugi.

V Sloveniji izrazito **prevladujejo neinovativna podjetja**, le slabih 10 % je strateških inovatorjev, še nekaj manj občasnih, ostalo pa so spreminjevalci in privzemniki tehnologij. V luči šibke inovativnosti podjetij je zanimiv podatek, katere od dejavnosti so pri nas sploh perspektivne in se v njih splača vlagati. Za določanje prioriternih dejavnosti v Sloveniji, torej tistih, ki imajo največjo perspektivo bodočega razvoja in potencialno visoke dodane vrednosti na zaposlenega, lahko uporabimo kazalec inovacijske intenzivnosti. Ta je definirana kot razmerje med vlaganjem v inovacije in prihodkom ali pa kot vložek za inovacije na zaposlenega (Kos *et al.*, 2004). V Tabeli 13 so podatki za inovacijsko intenzivnost za leti 2000 in 2002. Meja, nad katero lahko trdimo, da so dejavnosti perspektivne in imajo potencial pomembnega nosilca prihodnjega razvoja, so povprečne vrednosti predelovalne industrije. To pomeni, da je inovacijska intenzivnost večja od 3 in inovacijski vložek na zaposlenega večji kot 2.000 €. Iz podatkov v Tabeli 13 se kažejo naslednje prioritete panoge za Slovenijo: optični in finomehانيčni instrumenti, proizvodnja telekomunikacijskih in RTV aparatov in opreme, naftni derivati, kemikalije in farmacevtski izdelki, pisarniški stroji in računalniki, stroji in naprave, guma in plastične mase ter električni stroji in aparati.

Tabela 13: Določitev prioriternih panog z največjo inovacijsko intenzivnostjo z vložki v inovacije na zaposlenega za leto 2002

Oznaka	Dejavnost	Inovacijska intenzivnost		Vložek (€)
		2000	2002	
33	Med., finomehانيčni, optični instrumenti	6,44	8,9	2784
32	RTV, komunikacijski aparati in oprema	9,32	7,45	5652
23-24	Kemikalije, kem. izdelki, umetna vlakna, farmacevtski izdelki	4,10	6,08	5809
30	Pisarniški stroji, računalniki	4,43	5,60	5876
29	Stroji in naprave	3,38	2,75	2251
31	Električni stroji, aparati	2,79	2,70	1863
36-37	Pohištvo, druge pred. dejavnosti, recikl.	3,61	2,47	1342
28	Kovinski izdelki	4,44	2,25	1647
18	Oblačila	3,00	2,15	390
34-35	Motorna vozila, prikolice, plovila	3,26	2,15	1775
26	Mineralni izdelki	2,99	1,95	1383
20	Obdelava in predelava lesa	2,50	1,88	270
19	Usnjeni izdelki	1,71	1,41	317
25	Guma in plastične mase	3,83	1,38	2477
17	Tekstilije	2,20	0,97	1149
D	Predelovalna industrija	3,39	3,04	2214

Vir: Kos *et al.*, 2004, str. 24

Najslabše vrednosti v Tabeli 13 so pri tekstilni in oblačilni, usnjarski ter lesno predelovalni dejavnosti, torej pri vseh tistih, pri katerih poslušamo in beremo dnevne

novice o stečajih, prisilnih poravnava in odpuščajih. Potrebno bo torej prestrukturiranje in prioriteto vlaganje v dejavnosti, ki kažejo dobre potenciale.

3.2.2 Proračunska sredstva za spodbujanje investicij in krepitev konkurenčnih sposobnosti gospodarstva

Proračunska sredstva za spodbujanje investicij in krepitev konkurenčnih sposobnosti gospodarstva v Sloveniji dodeljuje Ministrstvo za gospodarstvo (MG). Dodeljevanje trenutno poteka na podlagi dokumenta "Program ukrepov za spodbujanje podjetništva in konkurenčnosti za obdobje 2002–2006", ki je bil potrjen tudi kot shema za dodeljevanje državnih pomoči pri Evropski komisiji pod enakim naslovom. Program določa cilje in prioritete za obdobje 2002–2006, namene ter pogoje in kriterije za dodeljevanje državnih pomoči podjetjem.

V Programu so v treh programskih sklopih prioriteto zastavljene aktivnosti za:

Povečanje obsega podjetniških vlaganj v znanje, raziskave in tehnološki razvoj z vzpostavitvijo stimulatивne zakonodaje in razvojem novih finančnih instrumentov za spodbujanje vlaganj v RR, prenos in razširjanje znanja.

Doseganje soglasja o nacionalnih prioritetah za vlaganja javnih sredstev v znanje in tehnološki razvoj na ključnih tehnoloških področjih in dejavnostih, kjer ima Slovenija primerjalne prednosti in kritično maso znanja in kjer lahko s pospešenim vlaganjem v razvoj dosežemo širše učinke na razvoj novih, tehnološko zahtevnih in inovativnih izdelkov, dejavnosti in delovnih mest.

Razvoj kakovostnega podpornega okolja za podjetništvo in inovativnost s povečanim vlaganjem v krepitev kakovosti obstoječih razvojnih in podpornih institucij, njihovo specializacijo in medsebojno povezanost, večjo prepoznavnost in enakomernejšo regionalno pokritost.

Programski sklop	Aktivnosti / Ukrepi
1. Znanje za razvoj	
Program je usmerjen v krepitev sposobnosti za obvladovanje tehnološkega napredka kot glavnega vira povečevanja produktivnosti dela in nacionalne konkurenčnosti v globalnem prostoru.	• Povečanje skupnih vlaganj v raziskave in razvoj. • Hitrejši pretok znanja med izobraževalnimi in raziskovalnimi institucijami in gospodarstvom. • Krepitev mednarodnega sodelovanja na področju razvoja in raziskav.
2. Povečevanje konkurenčnih sposobnosti podjetij	
Program je usmerjen v krepitev ključnih dejavnikov konkurenčnih prednosti podjetij v pogojih globalne konkurence.	• Povečanje podjetniških vlaganj v tehnološki razvoj in inovativnost. • Povezovanje podjetij in razvoj grozdov. • Uvajanje strategij za povečevanje produktivnosti. • Povečanje stopnje internacionalizacije podjetij.
3. Spodbujanje podjetništva in izkoriščanje podjetniških priložnosti	
Program je usmerjen v ustvarjanje stimulatивnega okolja za podjetništvo in nastajanje novih podjetij.	• Promocija podjetništva in razvoj podpornega okolja. • Spodbujanje investicij, nastajanja in razvoja malih in srednje velikih podjetij • Spodbujanje razvoja turizma.

Še zlasti pomembna je vzpostavitev ustrezne izvedbene strukture za izvajanje politike na državni ravni. Pomembno vlogo naj bi imela **Tehnološka agencija** in reorganizacija obstoječih javnih zavodov in skladov za podjetništvo na način, ki bo njihovo delovanje uskladil in prilagodil novim zahtevam poslovnega sektorja.

Na podlagi integralnega programa za spodbujanje podjetništva in konkurenčnosti je Ministrstvo za gospodarstvo v letu 2003 objavilo 17 javnih razpisov (Priloga 3), v okviru katerih je za financiranje namenilo dobrih 6,3 milijarde SIT.

Tabela 14: Odobrene vrednosti sofinanciranja projektov s strani Ministrstva za gospodarstvo po javnih razpisih v letu 2003 (v 000 SIT)

Javni razpis	Vrednost projektov	Razpisana sredstva	Odobrena sredstva	Delež dodeljenih sredstev od vrednosti projektov	Delež dodeljenih sredstev od vseh razpisanih
	1	2	3	4=3/1	5=3/2 skupaj
1	4.599.584	380.000	376.365	8,2	5,8
2	201.930	40.000	40.006	19,8	0,6
3	88.328	50.000	24.942	28,2	0,4
4	2.149.381	250.000	272.310	12,7	4,2
5	46.254.971	400.000	400.000	0,9	6,1
6	1.702.518	200.000	88.000	5,2	1,3
7	8.162.887	400.000	400.000	4,9	6,1
8	5.254.131	350.000	350.000	6,7	5,4
9	9.184.032	1.132.000	1.138.648	12,4	17,4
10	658.815	100.000	100.465	15,2	1,5
11	45.541.956	900.000	899.470	2,0	13,7
12	4.138.229	400.000	400.000	9,7	6,1
13	4.961.481	290.000	289.800	5,8	4,4
14	391.233	150.000	127.500	32,6	1,9
15	38.610.405	1.000.000	988.957	2,6	15,1
16	8.196.000	400.000	399.875	4,9	6,1
17	110.780	100.000	85.215	76,9	1,3
SKUPAJ	180.206.662	6.542.002	6.381.556	3,5	97,5

Vir: Analiza javnih razpisov Področja za razvoj podjetniškega sektorja in konkurenčnosti Ministrstva za gospodarstvo za leto 2003. Ljubljana, Ministrstvo za gospodarstvo, 2003.

Podatek, ki po višini odobrenih sredstev izstopa iz Tabele 14 (naslovi javnih razpisov so v Prilogi 3), kaže, da je Ministrstvo za gospodarstvo v letu 2003 najbolj izdatno financiralo prav Javni razpis za spodbujanje tržne, tehnološke in kadrovske prenove tekstilnih in oblačilnih ter usnjarskih in obutvenih podjetij, kar odseva tudi iz podatkov iz Tabele 15, iz katere je razvidno, da je bilo za dejavnost DB – Proizvodnja tekstilij, usnjenih oblačil, tekstilnih in krznenih izdelkov namenjenih kar 18 % vseh sredstev. V primerjavi s podatki v Tabeli 13 takšna vlaganja jasno kažejo na gašenje požara v dejavnosti, ne pa premišljeno vlaganje v dobre priložnosti za prihodnost.

Vložki v mehanizme, ki bolj ali manj neposredno podpirajo prenos znanja iz akademskega področja v gospodarstvo, kot so razpisi 1, 2, 8, 11 in 14 so v letu 2003

skupno znašali dobrih 27 % vseh namenjenih sredstev, kar pomeni dobre 1,7 milijarde SIT.

Tabela 15: Odobrena vrednost sofinanciranja projektov s strani Ministrstva za gospodarstvo glede na dejavnost podjetja v letu 2003

	Dejavnost	Sredstva (SIT)	Delež (%)
C	Rudarstvo	60.085.314	0,9
D	Predelovalne dejavnosti	4.556.459.161	71,4
DB	Proizvodnja tekstilij, usnjenih oblačil, tekstilnih in krznenih izdelkov	1.154.554.842	18,1
DC	Proizvodnja usnja, obutve in usnjenih izdelkov razen oblačil	285.212.770	4,5
DD	Obdelava in predelava lesa, proizvodnja izdelkov iz lesa, plute,	58.688.203	0,9
DE	Proizvodnja vlaknin, papirja, izdelkov iz njih, založništvo, tiskarstvo	3.100.000	0,0
DG	Proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov in umetnih vlaken	330.842.597	5,2
DH	Proizvodnja izdelkov iz gume in plastičnih mas	310.737.896	4,9
DI	Proizvodnja drugih nekovinskih mineralnih izdelkov	30.750.323	0,5
DJ	Proizvodnja kovin in kovinskih izdelkov	552.517.965	8,7
DK	Proizvodnja strojev in naprav	593.183.633	9,3
DL	Proizvodnja električne in optične opreme	1.199.757.304	18,8
DM	Proizvodnja vozil in plovil	37.113.628	0,6
DN	Proizvodnja pohištva in druge predelovalne dejavnosti, reciklaža	61.836.851	1,0
F	Gradbeništvo	41.412.945	0,6
G	Trgovina, popravila motornih vozil in izdelkov široke porabe	93.599.559	1,5
H	Gostinstvo	171.780.900	2,7
I	Promet, skladiščenje in zveze	77.903.863	1,2
K	Poslovanje z nepremičninami, najem, poslovne storitve	999.240.711	15,7
M	Izobraževanje	22.171.250	0,3
N	Zdravstvo in socialno varstvo	159.973.042	2,5
O	Druge javne, skupne in osebne storitvene dejavnosti	36.626.500	0,6
Ostalo		100.465.000	1,6
	SKUPAJ	6.381.555.096	100,0

Vir: Analiza javnih razpisov Področja za razvoj podjetniškega sektorja in konkurenčnosti Ministrstva za gospodarstvo za leto 2003. Ljubljana, Ministrstvo za gospodarstvo, 2003. 11 str.

Pri drugih dejavnostih so podatki bolj ali manj v skladu z oceno v Tabeli 13, po obsegu izstopa le še proizvodnja električne in optične opreme, ki sta na prvem in šestem mestu od prioritetenih področji, opredeljenih v Tabeli 13.

3.3 O povezovanju znanosti in gospodarstva

Sodelovanje med znanstveno–raziskovalnim področjem in gospodarstvom v Sloveniji je vedno znova zanimiva tema razprav v različnih krogih. Največkrat v tej povezavi slišimo ali beremo kritike na račun slabe povezanosti med glavnima segmentoma oziroma agentoma prenosa znanja iz teorije v prakso, ki se kaže v slabi inovativnosti in vse slabši mednarodni konkurenčnosti slovenskega gospodarstva. Po podatkih inštituta IMD o mednarodni konkurenčnosti je Slovenija, od leta 2002 do letos, padla iz 35. mesta na 52. mesto (Urbas, 2005). Slovenija po mnenju študije Mednarodnega inštituta za razvoj managementa (International Institute for Management Development, IMD) zamuja z reformami na področju davčnega sistema ter uvajanju spodbud za naložbe in spodbudnega podjetniškega okolja. Ustanavljanje novih podjetij je skromno, pri čemer se zdi, da sta glavni težavi še vedno podjetniški duh in strokovna delovna sila. Prav tako kritizirajo slovenski univerzitetni sistem, ki po njihovem mnenju nikakor ne izpolnjuje potreb gospodarstva. Po mnenju IMD so

prednostne naloge za izboljšanje konkurenčne sposobnosti Slovenije: razvoj tehnologij, podpora gospodarstva z dobrim izobraževalnim sistemom in zagotovitev ustrezne zakonodaje, ki spodbuja pretok tehnoloških rezultatov v gospodarstvo.

Čeprav je Slovenija po osamosvojitvi na raziskovalnem področju podedovala precej pozitivnih značilnosti iz bivšega socialističnega sistema, kot so decentraliziran sistem raziskovanja, avtonomne in za sodelovanje z gospodarstvom odprte raziskovalne ustanove ter dobre povezave z zahodnimi akademskimi institucijami, je bilo očitno, da s seboj nosi tudi slabosti kot so toge raziskovalne in izobraževalne institucije, preveč raziskovalnega osebja, prevelik obseg temeljnih raziskav, neučinkovit inovacijski sistem in slabi mehanizmi povezave med raziskavami na univerzah ter realnimi socialno–ekonomskimi potrebami družbe (Golob *et al.*, 2004).

Izbrani statistični indikatorji in podatki, predstavljeni v poglavjih 3.1 in 3.2, že nakazujejo nekatere najbolj pomembne negativne poteze sistema raziskav in razvoja v Sloveniji, med katere spadajo predvsem:

- premajhna vlaganja v raziskave in razvoj,
- premalo raziskovalcev v poslovnem sektorju, ki pogojuje slabo razumevanje potreb gospodarstva,
- šibka inovativnost (majhno število patentov),
- slaba kakovost znanstvenih objav, kljub velikemu obsegu
- veliki stroški dela in premalo vlaganja v raziskovalno infrastrukturo in
- velika vlaganja v splošen napredek znanja in posledično prevelik pomen temeljnih raziskav v primerjavi z aplikativnimi raziskavami in eksperimentalnim razvojem.

Veliko število raziskovalcev in ocenjevalcev, tako slovenskih, kot tudi tujih, se je v preteklih letih strinjalo, da razmere v Sloveniji niso kritične. O tem med drugim pričajo podatki raziskovalne študije o gospodarstvih v razvoju podjetja World Times (Lazarevič, 2005). Trivogelni ali trojni indeks bogastva, ki je vsota točk za tri področja, ki določajo kakovost in perspektivo trajnega razvoja (gospodarski razvoj, socialna raven in razvoj informacijske družbe) namreč za Slovenijo znaša 1.878 in jo postavlja na prvo mesto pred državami, kot so Izrael (1.861), Južna Koreja (1.856), Tajvan (1.816), Estonija (1.814) in druge. Po mnenju avtorjev raziskave Slovenija ni več dosti oddaljena od razvitih gospodarstev, katerih povprečje trivogelnega indeksa je 2.019 točk.

Kljub naštetim dejstvom, je bil skupni imenovalec vseh ocen o statusu raziskav in razvoja dejstvo, da imamo v Sloveniji daleč prešibak vpliv obsežnih javnih (univerze in inštituti) raziskav in razvoja na tehnološki razvoj v gospodarstvu, ali drugače povedano, imamo slab prenos znanja od izdatno državno financiranih agentov v poslovni sektor. Koschatzky (2002) je med drugim poročal, da se o vplivu raziskovalnih institucij v Sloveniji na inovativnost ne da niti razpravljati, saj so rezultati njegove raziskave pokazali usmerjenost na institucionalne ne pa gospodarske perspektive.

Čeprav imamo v Sloveniji na razpolago vse uveljavljene mehanizme, ki se uporabljajo za povečevanje inovativnosti, kot so tehnološki parki, poslovni inkubatorji, spin–off mehanizme, tehnološke mreže, grozde in tudi nekaj tvegane kapitala, so v

mnogih primerih to le »papirnati tigri«. V praksi se niso uveljavili tako, kot smo pričakovali. Država in njeni organi so se ukvarjali zlasti z oblikovanjem politik, veliko premalo pa z njihovim uveljavljanjem v vsakdanji praksi. Primer je nizek delež zunanjih izdatkov podjetij za raziskave in razvoj v inovacijskih vlaganjih, ki je za Slovenijo manjši od 10 %, kar kaže na slabo sodelovanje z drugimi podjetji pri oblikovanju tehnološkega znanja in pri pridobivanju znanja iz akademskega okolja (Kos *et al.*, 2004, str. 13).

Na akademskem področju v Sloveniji (univerze in inštituti) namenjamo prevelik poudarek temeljnim raziskavam, ki ustvarjajo nova znanja, imamo nekonkurenčna merila za napredovanja, ne merimo vplivov raziskovalnih projektov na gospodarstvo in imamo nepregledne evalvacijske mehanizme. Država ima velike ustanoviteljske obveznosti (10–15 % proračuna nekdanjega MŠZŠ) in velike deleže financiranja delovanja (okoli 70 %). Med leti 1997 in 2002 se je delež proračunskih sredstev v letnem prihodku zmanjšal le Kemijskemu inštitutu in Nacionalnemu inštitutu za biologijo. Na nekaterih inštitutih se pojavlja celo mnenje, da je pritisk k povečanju deleža tržnih projektov le izguba časa, saj bi čas za iskanje podjetij, ki bi jih zanimalo sodelovanje z njimi, veliko bolje izkoristili z raziskavami. Za raziskovalno–razvojno in inovativno dejavnost slovenskih industrijskih podjetij je značilno, da jih velik del inovativni dejavnosti ne namenja potrebne pozornosti in da je v številnih primerih inovativna dejavnost usmerjena predvsem k izboljšavam obstoječih proizvodov (nov dizajn), zaradi česar se struktura le počasi spreminja. Obstoječa podjetja namenijo razmeroma majhen del izdatkov za raziskave in razvoj za plačilo zunanjih storitev, kar pomeni, da je vključenost zunanjih nosilcev znanja v inovacijske procese slovenskih podjetij (odprti model inovacij) razmeroma majhna (Prašnikar *et al.*, 2004, str. 31).

Pri obravnavanju dejstev o slabem prenosu znanja v Sloveniji moramo pogledati obe plati. Razprava o tem, da se raziskovalni inštituti in univerze na eni strani ne ukvarjajo s potrebami gospodarstva in da imajo na drugi strani slovenska podjetja zaradi transakcijskega načina vodenja v zadnjih desetletjih manjše potrebe po vključevanju zunanjega znanja, se še ni premaknila z mrtve točke (Prašnikar *et al.*, 2004, str. 30). Že v samem poslovnem sektorju se pojavlja konflikt med inženirji, ki imajo več znanja in prodajalci, ki imajo manj znanja (Antončič, 2000). V Sloveniji na akademskem področju poudarjajo veliko vrednost temeljnih raziskav in zanemarjajo praktično uporabnost raziskav v gospodarstvu, gospodarstvo pa je mnenja, da se raziskovalno področje prepočasi odziva na njegove potrebe. Čeprav različne ekonometrične študije kažejo, da so ekonomske koristi javno financiranih temeljnih raziskav znatne (Salter *et al.*, 2001), pa je Adams (1990) pokazal, da do učinkov na produktivnost, na podlagi absorbiranega znanja, v gospodarstvu pride šele okoli 20 let po objavi znanstvenega članka. Problem je v tem, da so ključni agenti, to je raziskovalci na inštitutih ter univerzah, država in podjetja, vzpostavili neke vrste ravnotežje, v katerem kljub nenehnemu pritoževanju vsi nekako shajajo, vendar ga je zaradi obstoječe porazdelitve moči med družbenimi skupinami težko spremeniti. Ne moremo se izogniti ugotovitvi, da so v Sloveniji vpleteni deležniki v prenos znanja na deklarativnem nivoju res za spremembe, v realnosti pa se zatekajo k počasnemu

gradualizmu, ki bi spremembe prinesel čim počasneje. Kot kaže v zadnjem času, se prostor za spremembe vseeno odpira, saj gradualizem, kot uveljavljeno gospodarsko politiko (Jenko, 2005), zavračajo med drugim tudi v Strateškem svetu za gospodarski razvoj pri predsedniku vlade, kar kaže na ugodnejše možnosti za uveljavljanje politik in strategij na področju raziskavah in razvoju, o katerih v Sloveniji že predolgo samo govorimo.

3.4 Kako učinkoviteje uporabljati znanje?

V zaključku poglavja povzemamo smernice, ki jih moramo v Sloveniji čim prej uveljaviti v praksi, da bomo učinkoviteje izrabljali možnosti svojega znanja in sredstva, ki jih za to namenjamo. Vse prevečkrat se zatekamo k raznovrstnim analizam stanja in mehanizmom za njihovo odpravljanje, namesto, da bi se posvetili resničnim vzrokom, ki jih lahko odpravljamo s preprostimi in praktičnimi rešitvami. Pri procesu povečevanja učinkovitosti izrabljanja znanja bodo morali svojo nalogo opraviti vsi deležniki v procesu prenosa znanja, država, znanost in podjetja.

1. Povečati obseg financiranja razvojno raziskovalne dejavnosti, pri čemer je potrebno paziti na uveljavljanje mehanizmov, ki bodo preprečili mehansko večanje vloženega deleža BDP, saj bomo s tem zgrešili bistvo raziskovalno–razvojne dejavnosti in inovativnosti za večjo konkurenčno sposobnost gospodarstva. Podjetja morajo razviti absorpcijske sposobnosti, se soočiti s strahovi odtekanja informacij in to področje učinkovito zaščititi ter dvigniti konkurenčne sposobnosti z razvojno in raziskovalno dejavnostjo. Država mora povečane izdatke za raziskave in razvoj učinkovito porabiti, pri čemer to velja tudi za denar iz evropskih skladov.

2. Jasno opredeliti sistemske konkurenčne kriterije znanstvenega dela in njegove učinkovitosti – znanost je potrebno postaviti na trg. Vprašanja in težnje o postavitvi znanosti na trg ter spodbujanju »znanstvenega podjetništva« se pojavljajo tudi v najbolj razvitih državah, kot so ZDA, Japonska in Nemčija (Lehrer *et al.*, 2004). O usmeritvah slovenske znanosti in raziskovalno–razvojnega sektorja nasploh je bilo že veliko povedanega. Po mnenju številnih raziskovalcev javno financirana znanost nima pravih prioritet (Malačič, 2004), ima nemerljive učinke (Damijan, 2004a) in nekonkurenčne kriterije znanstvene odličnosti, delo z gospodarstvom pa jih v glavnem ne zanima. Današnji kriteriji znanosti, ki po slovenskih raziskovalnih institucijah niso enotni, temeljijo na čim večjem številu objavljenih člankov (ne glede na njihovo kakovost, saj pri ocenjevanju ni velike razlike med kakovostno in nekakovostno objavo) in velikem poudarku na temeljnih projektih. Oboje namreč vodi do napredovanja in »znanstvene slave«. Delo za gospodarstvo in aplikativni projekti so drugorazredna dejavnost, ki se je ugleden raziskovalec praviloma izogiba. Jasno je, da bi morali biti kriteriji za vse, ki prejemajo javna sredstva za raziskovanje in razvoj, enaki (sistemski) in da bi morali ti kriteriji poudarjati vrednost dela, ki spodbuja prenos znanja v gospodarstvo – večji poudarek na inovacijah, patentih in uspešnih aplikativnih in ciljnih raziskovalnih projektih. Nekateri celo menijo, da je potrebno ukiniti programsko financiranje (Pezdir, 2004), ker si z njim v javnem sektorju zagotavljajo le varna delovna mesta in postavljajo ovire za odpiranje znanosti trgu. Za

obe strani, tako gospodarstvo, kot znanstveno področje, je trenutno najlažje, da svoje vedenje zgolj prilagajata nagnjenjem aktualnih razvojno–raziskovalnih in ekonomskih politik. Raziskovalci in podjetja igrajo po pravilih, na osnovi katerih trenutno relativno dobro živijo. Znanost je to storila s objavljanim nizko citiranih člankov, na trgu pa so z največjo gotovostjo obstala podjetja, ki niso posegala na področje komercializacije rezultatov raziskav in razvoja. Dolgoročno takšno početje ne vodi nikamor. Sodelovanje med znanostjo in gospodarstvom je s takšnim pristopom vnaprej obsojeno na životarjenje, saj ga poslovno okolje, ki ga je oblikovala država, ne podpira (Pezdir, 2004c). Kriteriji znanstvene uspešnosti morajo odsevati nacionalna gospodarska pričakovanja, usmeritev h konkurenčnosti gospodarstva s poudarkom na vrednosti izumov in inovacij ter pomesti s posamičnimi, parcialnimi institucionalnimi interesi, ki so v veliki meri povzročili današnjo situacijo na področju raziskav in razvoja, v kateri morda res relativno udobno vladajo baroni znanosti (Pezdir, 2004b).

3. Zmanjšati togost in zaprtost univerz, saj so univerze v prvi vrsti centri za nastanek znanja, katerih poslanstvo sta predvsem učenje in temeljne raziskave. Posebne želje po tržni usmerjenosti univerz ni, hkrati pa se zapirajo same vase in ne dopuščajo prihoda svežega kadra, med drugim tudi z izgovori o pomanjkanju pedagoških izkušenj. Odprtost bi vodila do prehoda iz današnjega rivalskega odnosa za proračunski denar do boljšega sodelovanja med univerzami in inštituti. Pojavljajo se mnenja, da bi bilo potrebno ljubljansko in mariborsko univerzo razbiti na več manjših (Damijan *et al.*, 2004) saj bi le tako lahko bolje sledile razvojnim smernicam in omogočale doseganje boljše izobrazbe svojim diplomantom. Nekateri predlagajo tudi ukrepe kot so vključevanje mladih asistentov in docentov v organe odločanja, radikalno vnovično evalvacijo vseh visokošolskih učiteljev, uvedbo sistema stalnih imenovanj (*ang. tenure*) in možnost individualnega določanja plač visokošolskih učiteljev ter razmislek o šolninah.

4. Prenoviti evalvacijske procese, ki niso sistematski, ampak večkrat potekajo po potrebi, v zadnjem trenutku in v ozkem krogu koordinatorjev. Zaradi zelo široko določenih prioritet na slovenskem znanstveno–raziskovalnem področju ni opredeljenih glavnih smeri, ki bi jih prednostno financirali, da bi dosegli preboje. V trenutni situaciji prihaja zaradi načela, da mora vsak dobiti nekaj, da bo lahko preživel, do drobnjakarstva, ki je vodilo do velikega števila malih raziskovalnih skupin brez kritične mase. Te skupine sicer objavljajo, a so članki v povprečju slabe kakovosti, zaščite intelektualne lastnine pa glede na veliko število zaposlenih v sektorju (Tabela 9) praktično ni. Financiranje projektov, ne glede na njihovo kakovost, je zato odvisno od razpoložljivih sredstev, ne pa od njihove kakovosti. Pomembno vlogo pri razporejanju denarja imata tudi trenutni finančni položaj in lobistična moč posameznih institucij pri nacionalnih koordinatorjih. V prihodnje morajo pridobiti na veljavi aplikativni projekti z natančno opredeljenimi kriteriji uspešnosti, prav tako je potrebno ukiniti načelo, da so lahko le doktorji znanosti nosilci raziskovalnih projektov.

5. Ustvariti spodbudno okolje za razvoj podjetništva, saj so danes razmere za to slabe. Administrativne in birokratske postopke pri ustanavljanju podjetij je potrebno skrajšati na najmanjši možni obseg. Omogočiti je potrebno ustanavljanje spin–off

podjetij, saj javno financirane institucije po veljavnih zakonih ne smejo ustanoviti svojega podjetja brez soglasja vlade, kar s sabo prinaša dolge in birokratske postopke, ki izničijo marsikatero priložnosti. Prevetriti je potrebno finančne vzvode kot so previsoke obresti ter nenaklonjena davčna politika (Kovač, 2005), ki bi v pravi obliki lahko spodbujali nastajanje novih visoko tehnoloških podjetij. V Sloveniji je premalo razpoložljivega tveganega kapitala, namenjenega za financiranje potencialnih vzhajajočih zvezd (Glas *et al.*, 2002), nenaklonjena je tudi zakonodaja, ki ne omogoča davčnih olajšav ali spodbud, problematično je tudi pravno področje, ki ne daje mnogo možnosti za morebiten izstop lastniškega kapitala iz naložbe. V takšnem poslovnem okolju se viri lastniškega kapitala, ki jih vlaganje v Sloveniji zanima, premislijo, kot se je to zgodilo v primeru podjetja BIA (Kalacun, 2004).

6. Povečati število mladih raziskovalcev v poslovnem sektorju, ki jih je letos le 45 v primerjavi z 210 v javnem sektorju (Štrancar, 2005). Na ta način bi zagotovili pretok znanja od mentorja na univerzi ali inštitutu, na podiplomskega študenta, ki bi se ukvarjal z dejanskim problemom v gospodarstvu. S tem bi omogočili tkanje vezi med obema področjema. Mladi raziskovalec tehnične ali naravoslovne stroke, ki ves čas svojega podiplomskega študija preživi na javni instituciji, ne zna napisati poslovnega načrta, saj v procesu podiplomskega izobraževanja ne more pridobiti nobenega formalnega znanja s področij ekonomije in podjetništva. Z večjim številom mladih raziskovalcev v gospodarstvu bi sočasno rešili problem majhnega števila visoko izobraženih kadrov v poslovnem sektorju, saj bi se mladi doktorji znanosti, ki bi rasli skupaj s problemi poslovne prakse, z večjo verjetnostjo odločali za zaposlitev v poslovnem sektorju.

7. Omogočiti raziskovalno dejavnost tudi v malih in srednjih podjetjih, ki v številnih primerih nimajo denarja za to dejavnost ter se srečujejo s kompliciranimi postopki in zahtevnimi kriteriji za pridobivanje sredstev, ki jim lahko zadostijo le veliki, ali pa tisti, ki že prejemajo velike vsote iz državnega proračuna.

4 RAZVOJ TEORETIČNEGA MODELA ZA OCENJEVANJE POTENCIALA ZA PRENOS ZNANJA V SLOVENIJI

Vprašanja povezana s prenosom znanja in tehnologij iz javno financiranega akademskega področja v gospodarstvo, s kakršnimi se danes ukvarjamo v Sloveniji in v Evropski uniji, so se že v sedemdesetih letih dvajsetega stoletja pojavljala tudi v ZDA (Siegel *et al.*, 2003). Ugotovili so namreč, da velik časovni razkorak med odkritjem novega znanja na podlagi bazičnih raziskav na univerzi in njegovo praktično uporabo v podjetjih, resno ogroža globalno konkurenčnost nekaterih ameriških gospodarskih panog. Kongres ZDA je ukrepal in leta 1984 sprejel tako imenovan Bayth–Dole-ov zakon, ki s svojimi mehanizmi omogoča javnim univerzam upravljanje s svojim znanjem in patenti, tudi če so bili le–ti ustvarjeni s proračunskim denarjem. Veliko število univerz je na osnovi tega zakona zaposlilo specializirane strokovnjake za prenos tehnologij (*ang.* technology transfer officer), ki so pospešili trženje in prodajo znanja na podlagi bazičnih raziskav. Leta 1980 je bilo tako ameriškim

univerzam podeljeno 300 patentov, leta 1999 pa že kar 3.700, letni prihodki na osnovi trženega znanja so se dvignili od 160 mio USD v letu 1991 na 862 mio USD v letu 1999. Prenos znanja s temi mehanizmi je med drugim prinesel iskalnike po medmrežju (Lycos), Boyer–Cohenovo tehniko genskega splicinga, ki je omogočila razmah biotehnologije, CAT skenerje, diagnostične teste za raka na dojki in osteoporozo ter sintetizatorje glasbe (Siegel *et al.*, 2003).

Po podatkih iz 3. poglavja, kjer so iz statističnih primerjav vidne razlike med dosežki ZDA in EU25, postane jasno, da lahko razlike v konkurenčnosti in tehnološki naprednosti v veliki meri pripišemo pristopu k znanstvenemu razvoju. Kljub dejstvu, da so ekonomske koristi javno financiranih temeljnih raziskav znatne (Salter *et al.*, 2001), do učinkov na produktivnost v gospodarstvu pa pride šele okoli 20 let za objavo znanstvenega članka (Adams, 1990), evropski model (Quetglas *et al.*, 2002) znanstvenega razvoja zgodovinsko ostro ločuje med univerzami in podjetji. To Evropo vodi do kakovostnih temeljnih raziskav, zataji pa pri zagotavljanju dobička na osnovi tehnološkega razvoja, ki ga zagotavlja ameriški sistem s tesno vpetostjo privatnih podjetij v raziskovalno–razvojni proces in dosledno zaščito intelektualne lastnine.

V Sloveniji imamo zakonske in programske smernice v zvezi z raziskavami in razvojem na deklarativni ravni relativno dobro urejene. Imamo Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti (ZRRD, 2002), zelo optimističen Nacionalni raziskovalni in razvojni program (NRRP) 1995 in osnutek NRRP 2006–2010 (NRRP, 2005), ki vsebuje številne izboljšave glede na tistega iz leta 1995. Praksa, glede na zapisano v slednjih dveh omenjenih dokumentih, kaže drugačno sliko. To je dobro razvidno iz dveh pravilnikov, ki jih je v letošnjem letu izdala nova Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS). V 30. členu Pravilnika o (so)financiranju temeljnih, aplikativnih in podoktorskih raziskovalnih projektov, ki govori o kazalcih raziskovalne uspešnosti, namreč zamenjamo iščemo možnost pridobivanja točk na osnovi pridobljenih patentov in prenosa znanja v gospodarstvo (ARRS, 2005). Prenos znanja v gospodarstvo se pojavi šele v naslednjem členu, a brez kakršnekoli opredelitve o kvantitativnem ocenjevanju, kakor je to podano v 30. členu. Ista zgodba se ponovi v 18., 19. in 20. členu Pravilnika o ocenjevanju in financiranju raziskovalnih in infrastrukturnih programov, prav tako objavljenega v letu 2005 (ARRS, 2005a).

4.1 Teoretične osnove za razvoj modela

V dokumentih o prenosu znanja in sodelovanju znanosti z gospodarstvom v Sloveniji najdemo analize stanj, iskanja novih pristopov, uvajanje novih mehanizmov in instrumentov, malo pa je informacij, ki bi dajale konkretna napotila in praktične rešitve. Pregled literature s področja prenosa znanja pokaže veliko zanimanje raziskovalcev za mehanizme in instrumente prenosa ter sodelovanja raziskovalnih institucij z gospodarstvom. V relativno kratkem času je prav pristop do obravnavanja te tematike doživel veliko sprememb, od koncepta znanstvenih mrež in Porterjevega modela strukturne analize, do modela trojne vijačnice (Brglez *et al.*, 2004, str. 62).

Razmerja med ustvarjanjem znanja in njegovim prenosom ter uporabo v praksi lahko dajejo okvir spreminjanju vlog posameznih institucij in instrumentov v procesu inoviranja in povečevanja gospodarske konkurenčnosti. V **modelu trojne vijačnice** sta takšen okvir spreminjanja opredelila Etzkowitz in Leydesdorff (Etzkowitz *et al.*, 2001). Model trojne vijačnice je dobil ime po analogiji iz strukture molekule deoksiribonukleinske kisline (DNK). Le-ta lahko v posebnih pogojih iz klasičnih dvojnih vijačnic prehaja v relativno stabilne trojne vijačnice (Polak *et al.*, 2002). V kontekstu proučevanja prenosa znanja iz univerze (javnega sektorja) v gospodarstvo predstavlja vsaka izmed vijačnic eno izmed področij, udeleženih v prepletenem procesu prenosa znanja: javnih raziskovalnih in izobraževalnih institucij, gospodarstva in države. Model predstavlja prepleteni spiralni model inoviranja, ki zajema odnose na različnih točkah kapitalizacije znanja. Avtorja teorije sta opredelila tri ravni trojne vijačnice. Prvo raven predstavlja notranja preobrazba v vsakem izmed segmentov, kakršna je na primer povezovanje med posameznimi podjetji ali pa sprememba pojmovanja univerze o njeni vlogi v ekonomskem razvoju. Drugo raven predstavlja medsebojno vplivanje vijačnic, kot na primer sprejem nove zakonodaje ali standardov s strani države, ki povzroči iskanje novih rešitev v gospodarstvu in znanosti. Tretjo raven vijačnice predstavlja nastanek spremenjenega okolja in institucij, ki so posledica medsebojne interakcije vseh treh segmentov prenosa (Leydesdorff, 2001).

Tudi Cummings in Teng (Cummings *et al.*, 2003) sta postavila zanimiv **model za uspešen prenos znanja** v okviru vzpostavljenega odnosa med dvema partnerjema, ki temelji na **devetih** ključnih **dejavniki**. Ne glede na cilje mora vsak uspešen projekt prenosa znanja učinkovito prenesti znanje od vira do prejemnika, pri čemer mora premagati ovire, ki jih postavljajo odnosi med njima. Ključne dejavnike, ki po njunem mnenju odločajo o uspešnosti prenosa znanja, sta tako razdelila v štiri področja:

1. področje znanja, kjer le-to nastaja – vir,
2. področje prejemnika znanja – prejemnik,
3. področje odnosov in povezav med virom in prejemnikom – odnosi ter
4. področje aktivnosti med virom in prejemnikom znanja – aktivnosti.

Ključna dejavnika **vira znanja** sta po njunem mnenju artikularnost (*ang.* articulability) in vtisnjenost (*ang.* embeddedness) znanja. Artikularnost znanja pomeni stopnjo, do katere se znanje lahko izrazi, zapiše, nariše ali kako drugače eksplicitno izrazi. Bolj kot je znanje artikularno, večja je možnost za uspeh prenosa. Znanje je lahko vtisnjeno v ljudeh, orodjih, načinih dela in rutinah ter v vseh mogočih povezavah med njimi (Argote *et al.*, 2000). Vtisnjenost znanja sta Cummings in Teng opredelila kot število elementov znanja, ki jih je potrebno v procesu prenosa znanja prenesti, spremeniti oziroma prilagoditi, absorbirati, osvojiti in določiti koliko bo vseh prejemnikov, da bo to znanje res uporabno pri prejemniku. Bolj kot je znanje vtisnjeno (in ni artikularno), manjša je možnost za uspeh prenosa.

Ključna dejavnika **prejemnika znanja** sta kultura učenja in določitev pomembnosti projekta. Kulturo učenja po njunem mnenju določata hitrost učenja in prenosa znanja ter viskoznost oziroma bogatost znanja. Viskoznost je povezana z organizacijo prejemnika. Če le ta spodbuja delegiranje odgovornosti, odpušča

kreativne napake in zagotavlja dovolj časa za delo povezano z razvijanjem novih idej, bo viskoznost večja. Boljša kot je kultura učenja, večja je možnost za uspeh prenosa. Določitev pomembnosti projekta pomeni koliko časa, pozornosti in virov je usmerjenih v določen projekt. Pri višji pomembnosti projekta je večja možnost za uspeh prenosa.

V okviru **odnosov in povezav** so ključni dejavniki organizacijske razlike med virom in prejemnikom, fizična razdalja med virom in prejemnikom, razlike v znanju med virom in prejemnikom in razlike v normah med virom in prejemnikom. Za vse štiri dejavnike velja, da je pri večjih razlikah manjša verjetnost za uspeh prenosa. Na **področju aktivnosti** je pomembno, kako aktivno se vir in prejemnik osredotočita na prej omenjene ključne dejavnike. Z večjo aktivnostjo pri obravnavanju opisanih dejavnikov, se poveča verjetnost za uspeh prenosa.

Raziskave povezav med akademskimi (visokošolskimi) raziskovalnimi organizacijami in gospodarstvom v Veliki Britaniji je konec devetdesetih let opravil Howells s sodelavci (Howells *et al.*, 1998). V študiji so med drugim opredelili dejavnike, ki vzpodbujajo (Tabela 16) sodelovanje med obema sektorjema, ovire pri vzpostavljanju vezi (Tabela 17), dejavnike, ki določajo uspešno sodelovanje (Tabela 18) ter težave, ki nastajajo pri komercializaciji znanja (Tabela 19) in vzdrževanju partnerskega odnosa (Tabela 20).

Tabela 16: Dejavniki, ki motivirajo krepitev povezovanja z gospodarstvom

Mesto	Motiv	Ocena
1	Dostop do financiranja s strani podjetja	4,2
2	Sodelovanje z gospodarstvom, kot strateška usmeritev	2,6
3	Najti trg za uporabo svojih raziskovalnih kapacitet	1,9
4	Dostop do komplementarnega znanja	1,6
5	Najti trg za svoje raziskovalne rezultate	1,5
6	Dostop do najboljše opreme v podjetju	0,9
7	Prispevanje lokalnemu gospodarstvu	0,7
8	Vladna politika, politični pritisk	0,5
9	Prispevanje k narodnemu gospodarstvu	0,4

Vir: Howells *et al.*, 1998, Tabela 5, str. 21. Izmed devetih motivov so morali anketiranci izbrati 5 dejavnikov in jim podeliti oceno od 5 (najbolj pomemben) do 1 (najmanj pomemben).

Tabela 17: Ovire pri vzpostavljanju povezav s podjetji

Mesto	Ovira	Ocena
1	Razlike v ciljih	2,6
2	Delo za podjetje je nezanimivo	1,8
3	Težavno vzpostavljanje stikov	1,8
4	Ni vpliva na financiranje	1,6
5	Slaba oprema v podjetjih	1,4
6	Delo za podjetje ne vpliva na akademsko napredovanje	1,2
7	Delo za gospodarstvom zavira dejavnost objavljaja	1,2

Vir: Howells *et al.*, 1998, Tabela 8, str. 22. Izmed devetih motivov so morali anketiranci izbrati 5 dejavnikov in jim podeliti oceno od 5 (najbolj pomemben) do 1 (najmanj pomemben).

Tabela 18: Težave pri vzdrževanju obstoječih povezav s podjetji

Mesto	Težava
1	Razlike v ciljih med partnerji
2	Pomanjkanje profesionalnosti na strani znanosti
3	Različno razumevanje namena sodelovanja
4	Drugačne prioritete znanstvenikov
5	Izguba stikov pri fluktuaciji kadrov
6	Viri za vzdrževanje povezav
7	Premalo sredstev s strani podjetij

Vir: Howells *et al.*, 1998, Tabela 18, str. 29. Težave so razporejene od najbolj pomembne do najmanj pomembne na osnovi seštevka posameznih glasov anketirancev za posamezen kriterij.

Tabela 19: Dejavniki, ki določajo uspešna razmerja s podjetji

Mesto	Dejavnik
1	Vzajemno zaupanje in osebni stiki
2	Skupni cilji in koristi
3	Poslovni odnos s strani znanstvenikov
4	Jasni in dogovorjeni cilji
5	Odličnost raziskav, opreme in kadrov
6	Dobre komunikacije in trženje
7	Zadovoljevanje potrošnikovih potreb
8	Konkurenčne cene

Vir: Howells *et al.*, 1998, Tabela 19, str. 30. Težave so razporejene od najbolj pomembne do najmanj pomembne na osnovi seštevka posameznih glasov anketirancev za posamezen kriterij.

Tabela 20: Težave, povezane s komercializacijo raziskovalnih rezultatov in znanja

Mesto	Težava
1	Pomanjkanje kapitala in zagonskih sredstev
2	Določitev pravega partnerja
3	Last intelektualne lastnine, varovanje skrivnosti
4	Razpoložljiv čas znanstvenikov
5	Pomanjkanje znanja, nasvetov in hitrost reagiranja
6	Preveč tveganja
7	Cena zaščite intelektualne lastnine
8	Težave pri raziskavah trga

Vir: Howells *et al.*, 1998, Tabela 25, str. 38. Težave so razporejene od najbolj pomembne do najmanj pomembne na osnovi seštevka posameznih glasov anketirancev za posamezen kriterij.

Zanimivo je, da so, ne glede na datum opravljene raziskave, številni med Howellsovimi dejavniki še danes zelo aktualni tudi v Sloveniji, kar kaže na univerzalnost težav pri prenosu znanja. Iz kriterijev, ki jih je v svoji raziskavi opredelil Howells s sodelavci, lahko črpamo informacije pri določevanju kriterijev za uspešno sodelovanje med znanostjo in gospodarstvom v Sloveniji. Najbolj zanimivi v ta namen so odgovori na točkah 2 in 3 v Tabeli 16, 6 in 7 v Tabeli 17, 2, 3 in 4 v Tabeli 18, 3 in 4 v Tabeli 19 in 4 in 6 v Tabeli 20.

Pri razmišljanju in ustvarjanju modelov za ocenjevanje prenosa znanja in sodelovanje znanosti in gospodarstva je zelo pomembno tudi dobro razumevanje motivov, pričakovanj in možnosti udeležencev, opisanih v Tabeli 21.

Tabela 21: Deležniki v procesu prenosa znanja in njihova pričakovanja

Deležnik	Ima rad in ceni	Ne mara
Podjetnik	▪ Poslovne argumente, dejstva in številke ▪ Hitro komuniciranje o idejah in predlogih ▪ Jasne cilje in usmerjenost k njim ▪ Spoštovanje rokov, hitrost in učinkovitost ▪ Pomembnost predlogov za konkretne potrebe in prioritete ▪ Predloge, ki jih je mogoče finančno ovrednotiti ▪ V denarju merljive rezultate in učinke ▪ Nagrajevanje in plačevanje po uspešnosti in učinkovitosti ▪ Jasno organizacijo in hierarhijo ▪ Last nad intelektualno lastnino ▪ Čim večji dobiček	▪ Poučevanja ▪ Znanstvenih podrobnosti in teorij ▪ Dolgovezenja ▪ Nedotakljivih projektov ▪ Dragih predlogov ▪ Občutka, da ne zna vsega ▪ Samohvale ▪ Dolgoročnih obvez ▪ Neuporabne znanosti ▪ Birokracije
Znanstvenik, raziskovalec	▪ Svoje raziskave in tisto kar ga zanima ▪ Govorjenje o svojem delu, konference, znanstveni turizem ▪ Razlage teorij in podrobnosti ▪ Dobre pogoje za delo ▪ Razpise za projekte, čim več projektov ▪ Veliko študentov, ki delajo zanj ▪ Samostojnost in ustvarjalni mir ▪ Nova znanja in znanstvene dosežke ▪ Svojo pomembnost na akademskem in znanstvenem področju ▪ Veliko število člankov ▪ Govorjenje o svojem trdem in zahtevnem delu ▪ Bogate nagrade za svoje delo	▪ Jasnih in merljivih ciljev ▪ Nerazumevanja in nespoštovanja svojega dela ▪ Prilagajanja zunanjim vplivom in ciljem ▪ Gledanja pod prste ▪ Časovnih pritiskov ▪ Vrednotenja svojega dela in rezultatov ▪ Jasne organizacije ▪ Odgovornosti ▪ Hierarhije ▪ Uradnikov ▪ Podjetnikov
Uradnik, politik	▪ Pravila in predpise ▪ Skladnost s politiko ▪ Podpiranje svojih idej ▪ Zgodbe o uspehu ▪ Dobre slogane ▪ Svoj dober imidž in pozitivno sliko v javnosti ▪ Spoštovanje predpisanih rokov ▪ Ustvarja ali ohranja mir ▪ Moč nad denarjem ▪ Kompleksno organizacijo ▪ Čim več dokumentacije	▪ Kompleksnih problemov brez rešitev ▪ Presenečenj ▪ Sprememb ▪ Gledanja pod prste ▪ Očitkov ▪ Kritik ▪ Volitev

Vir: Žmitek, 2002, str. 85; Siegel *et al.*, 2003, str. 118

V procesu prenosa znanja namreč prvenstveno sodelujejo znanstveniki (raziskovalci), podjetniki oz. gospodarstveniki, uradniki in politiki. Iz zelo poučne primerjave v Tabeli 21 lahko oblikujemo enega izmed sklepov pri razumevanju nasprotij pri procesu prenosa znanja in sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom.

Med glavnimi deležniki v procesu prenosa znanja sta glavni težavi predvsem komunikacijski prepad in različni prednostni cilji, ki izhajajo iz nasprotujoče opredeljenih kriterijev uspešnosti in učinkovitosti. Ko bo premoščen komunikacijski prepad in poenoteni oziroma približani skupni cilji in kriteriji za učinkovitost in uspešnost, bodo postavljeni osnovni pogoji za boljše sodelovanje med sektorjema.

Pri povezovanju znanosti in gospodarstva so pomembne tudi **kulturološke razsežnosti**, kot so pogled na čas in denar. Podjetnik namreč meri čas v tednih, dnevih in urah, znanstveniku pa je najbolj pomembna znanstvena teža njegovega dela, tako da čas največkrat meri v letih. Podjetnik se zaveda, da je denar tisto, kar mora zaslužiti za preživetje, znanstvenik pa denar pojmuje kot tisto, kar mora zaradi svoje odličnosti dobiti in to v velikih količinah.

Tudi v OECD povezovanju med gospodarstvom in znanostjo namenjajo veliko pozornosti. V poglavju dokumenta Science, Technology and Industry Outlook 2000, ki govori o povezovanju znanosti in gospodarstva (OECD, 2000) navajajo formalne mehanizme za prenos znanja, pri čemer posebej poudarjajo, da so ti mehanizmi le vrh ledene gore (Slika 9), saj pri kakovostnem sodelovanju večina odnosov med gospodarstvom in znanostjo poteka po neformalnih in posrednih poteh.

Slika 9: Formalni mehanizmi prenosa med znanostjo in gospodarstvom



Vir: OECD, 2000, str. 165

Najvišji formalni nivo (9. nivo) sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom so skupni laboratoriji, v katerih skupaj delajo in raziskujejo raziskovalci iz obeh področij, kot najnižji formalni mehanizem (1. nivo) pa v OECD vidijo organski pretok univerzitetnih diplomantov in podiplomskih študentov v gospodarstvo.

Model, ki ga v magistrskem delu predlagamo za ocenjevanje potencialnih možnosti za prenos znanja v Sloveniji, izhaja tako iz navedenih teoretičnih izhodišč, kot tudi iz praktičnih primerov ter poleg kriterijev za ocenjevanje podaja tudi napotila, kaj je potrebno storiti, da bi prenos znanja in sodelovanje z gospodarstvom lahko uspela.

4.2 Umestitev kriterijev za ocenjevanje

Na podlagi lastnih praktičnih izkušenj, obstoječe literature in treh opisanih primerov iz slovenske prakse, smo opredelili **28 kriterijev** za ocenjevanje potenciala za prenos znanja oziroma sodelovanja znanosti in gospodarstva v Sloveniji. Skupino in posameznika, ki opravlja raziskave v javnem sektorju, smo zaradi poenostavitve poimenovali skupina. Večina predlaganih kriterijev obravnava dejavnike v sektorju znanosti, nekateri pa so usmerjeni na proces prenosa in na partnerja v gospodarstvu (Slika 10).

1. Pravilnik o inovacijah

Kriterij ocenjuje dejstvo, ali na instituciji, kjer skupina deluje, obstajajo regulatorni dokumenti, v katerih je opredeljena politika zaščite intelektualne lastnine (IL). V primeru, da javna znanstvena ali raziskovalna institucija ima pravilnik o patentih in/ali inovacijah, v katerem so določena pravila, ki so potrebna za uveljavljanje zaščite intelektualne lastnine: predvidena komisija in kriteriji za ocenjevanje o tem kdaj, kaj in kako patentirati, kriteriji nagrajevanja, patentne pravice ipd., so jasno opredeljene predpostavke, ki jih mora znanstvenik poznati, da se odloči za zaščito svoje IL. V primeru obstoja takšnega dokumenta obstaja tudi večja verjetnost podpore patentiranju s strani vodstvene strukture. Če takšen dokument ne obstaja, je znanstvenik prepuščen lastni pobudi, pri čemer lahko porabi veliko časa in energije, kar negativno vpliva na njegovo odločitev v zvezi z vključitvijo v aktivnosti za zaščito IL.

Kriterij: Obstaja dokument, ki formalno ureja pravila in aktivnosti v zvezi z zaščito intelektualne lastnine v obliki patentov in licenc.

2. Patentna pisarna

Kriterij ocenjuje obstoj posebne patentne službe ali odgovorne osebe za patente in licence, kot so na primer odgovorne osebe (*ang.* technology transfer officer) za prenos tehnologij na ameriških univerzah (Siegel *et al.*, 2003). Patentna služba, v kateri je oseba z naravoslovno ali tehnično izobrazbo, ki poleg razmer v znanosti pozna in razume tudi potrebe poslovnega sektorja (izkušnje v gospodarstvu) in pravne vidike patentiranja in licenciranja, je lahko katalizator uspešnega sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom (Siegel *et al.*, 2003). V ta kriterij prav tako spada morebitno utečeno sodelovanje s specializirano odvetniško pisarno ali podjetjem, ki za institucijo ureja opisane zadeve.

Kriterij: Na instituciji obstaja patentna služba oz. utečen operativni način urejanja zaščite intelektualne lastnine.

3. Patenti, licence, raziskovalne pogodbe

Kriterij ocenjuje ali je skupina oziroma institucija že nosilka patentov, licenc ali raziskovalnih pogodb in ima po možnosti tudi prihodke, ki iz teh instrumentov izvirajo. Za skupine in institucije z izkušnjami s področja zaščite intelektualne lastnine obstaja veliko večja verjetnost za nadaljnji uspešen prenos in sodelovanje, kot pa za začetnike. V to skupino spadajo tudi uspešno opravljene raziskave (v okviru katerih so bili doseženi zastavljeni cilji) na osnovi raziskovalnih pogodb

(posamezne manjša naročila ne štejejo v ta kriterij) in morebitne licence s partnerji v gospodarstvu.

Kriterij: Skupina/institucija že ima zgodovino uspešno opravljenih raziskav za podjetja in/ali podeljene patente ali licence, na osnovi katerih pridobiva patentni/licenčni prihodek.

4. Sposobnost vzpostavitve pogodbenega partnerstva

Jasno je, da so raziskovalci v javnem sektorju ozko specializirani na svojem področju strokovnega znanja. Iluzorno je pričakovati, da bodo zaradi obsega, vrste in načina opravil pri oblikovanju potencialne pogodbe s podjetjem, sami zmogli organizacijsko, pravno in administrativno obvladati vse aktivnosti v zvezi s tem. Redki so, ki bodo našli energijo in čas, da se sami uspešno opravijo s tem problemom. V primeru, da ima skupina/institucija svojo službo ali osebo, ki se ukvarja s to tematiko (možno je tudi specializirana pogodbeno najeta odvetniška pisarna), obstaja večja verjetnost, da bo prišlo do dogovora in sodelovanja.

Kriterij: Skupina ima na razpolago institucionalno podporo pri vzpostavljanju pogodbenega partnerstva s podjetji.

5. Razumevanje potreb partnerjev iz gospodarstva

Kriterij ocenjuje sposobnost razumevanja potreb podjetij po znanju, ki ga poseduje specifična skupina/institucija. Vodja, ali ključni član skupine, mora razumeti proces prenosa znanja in se zavedati zakonitosti trga (ponudba–povpraševanje, tveganja, cilji, terminski roki). Ali ima institucija, še posebej pomembno pa je, ali ima tudi posamezna skupina opredeljeno svoje poslanstvo in vizijo, v kateri je jasno zapisana tudi odločenost za sodelovanje z gospodarstvom?

Kriterij: Ključne osebe v skupini/instituciji poznajo potrebe podjetij in zakonitosti trga, pri čemer obstaja jasna in dokazljiva zavezanost k sodelovanju z gospodarstvom.

6. Jasno zastavljeni cilji

V Sloveniji imamo veliko deklarativno zastavljenih ciljev, med njimi tudi povečevanje obsega sodelovanja z gospodarstvom. Takšni splošni cilji so v praksi lahko zaviralci, ne pa motivatorji sodelovanja znanosti z gospodarstvom. V javno financirani znanstveni sferi so tisti, ki z gospodarstvom ne sodelujejo, največkrat mnenja, da je njihovo poslanstvo učenje ali prispevanje v svetovno zakladnico znanja. Tisti, ki z gospodarstvom sodelujejo pa kriterije, kot je na primer 20 % proračuna za raziskave za podjetja, večkrat celo presegajo. Zato so tarča obtožb tistih, ki z gospodarstvom ne sodelujejo, z argumentom, da jim prevelik obseg (manjvrednega) dela za gospodarstvo zmanjšuje znanstveno kakovost. Kriterij je v tem primeru jasno opredeljen mehanizem ali cilj, kot so na primer: izdelane zagonske študije za projekt s podjetjem, načrtovanje sodelovanja, ki temeljijo na realnih osnovah (podpisane izjave o nameri), dokazljiva pogajanja ali pogovori s podjetji (avtorizirani zapisniki) ipd.

Kriterij: Obstajajo opredeljeni in ne le deklarativni cilji za sodelovanje med skupino/institucijo in podjetjem, s katerimi so jasno načrtane tako zahteve podjetja, kot tudi zmožnosti skupine.

7. Nagrajevanje za sodelovanje z gospodarstvom

Številni slovenski raziskovalci sami sebe vidijo kot javne uslužbence, katerih naloga in poslanstvo je raziskovanje v okviru javnih projektov, ki jih financirata Slovenija in EU, prispevanje v zakladnico svetovnega znanja in posredovanje znanja študentom. Delo za gospodarstvo vidijo kot motnjo, ki krade čas za raziskave (Prašnikar *et al.*, 2004, str. 31). Urejen in pregleden sistem, ki omogoča vsem sodelujočim v skupini (tudi študentom in mladim raziskovalcem), da dobijo nagrado za delo na opravljenih in plačanih projektih za podjetja, pa tehniko zanesljivo nagne v prid povečanja interesa za takšno sodelovanje.

Kriterij: Obstaja urejen in pregleden sistem nagrajevanja za delo za gospodarstvo, ki zagotavlja vnaprej opredeljene finančne vzvode spodbujanja za sodelujoče.

8. Napredovanje zaradi sodelovanja z gospodarstvom

V Sloveniji se pogosto deklarativno opredeljujemo za boljše sodelovanje znanosti in gospodarstva, povečevanje konkurenčnosti in si zadajamo visokoteče cilje. Praksa pa kaže, da so v slovenski znanosti kriteriji za napredovanje in podeljevanje habilitacij naravnani na čim večje število znanstvenih objav, pri čemer njihova kakovost ni dovolj odločilen kriterij za oceno (ARRS, 2005). Še slabše je pri ocenjevanju raziskovalnega dela za podjetja, razvojnih projektov za gospodarstvo, patentov in inovacij, kjer sploh ni postavljenih kvantitativnih kriterijev. Vse dokler uspešno sodelovanje s podjetji v kriterijih ne bo dobilo prave veljave, ne bo obsežnega in učinkovitega sodelovanja slovenske znanosti in gospodarstva.

Kriterij: V sistemu napredovanja skupine/institucije obstaja kriterij, ki v primerjavi z objavljenimi znanstvenimi članki, enakovredno ocenjuje sodelovanje z gospodarstvom v obliki projektov, patentov, raziskovalnih projektov in inovacij.

9. Načrtovanje karier

Cilj mnogih študentov v Sloveniji je zaključek študija z diplomom, magisterijem ali doktoratom. Le malo se jih že med študijem sprašuje, kaj in kako potem. Če ima institucija kadrovska službo, ki izvaja program ravnanja s človeškimi viri (*ang.* human resource management) v obliki spodbujanja obiska predstavitev, predavanj in delavnic o podjetništvu, predstavljanja perspektivnih kadrov gospodarstvu (nagrade za najboljša doktorska dela ipd.), že lahko usmerja svoje študente in zaposlene v sodelovanje z gospodarstvom. Zelo priporočljivi so tudi letni pogovori, v okviru katerih med zaposlenim in njegovim predpostavljenim pride do izmenjave informacij, pregleda opravljenih nalog, zastavljanja novih ciljev, izražanja želja in pričakovanj, načrtovanja prihodnje kariere ipd. Takšne pogovore že vrsto let uporabljajo v boljših slovenskih podjetjih, v javnem sektorju pa so šele v zametkih, ali pa jih sploh ni.

Kriterij: Raziskovalci so vključeni v program ravnanja s človekovimi viri v obliki izobraževanj, letnih pogovorov in promocije sposobnih posameznikov.

10. Mobilnost kadrov

Kriterij ocenjuje, ali v skupini/instituciji prihaja do prehajanja raziskovalcev, ki iz znanstvenega področja odhajajo v gospodarstvo (in obratno), tam opravljajo

raziskovalno delo in na ta način prenašajo znanje in izkušnje (1. stopnja formalnih povezav med znanostjo in gospodarstvom po razvrstitvi OECD). Raziskave so pokazale, da so prehodi znanstvenikov pomemben dejavnik prenašanja znanja, ki poleg formalnih oblik znanja pomenijo tudi prenos tihega znanja (Hindle *et al.*, 2004). Znanstveniki–raziskovalci, ki nadaljujejo kariero v podjetju, so najbolj cenjeni prav zaradi nespecifičnega znanja ter svojih veščin, spretnosti in izkušenj (Zellner, 2003). To so največkrat diplomanti in mladi podiplomci z magisterijem in doktoratom, ki so lahko kasneje, zaradi poznavanja institucije, iz katere izhajajo, tudi katalizatorji prenosa znanja iz znanstvene institucije v podjetje.

Kriterij: Skupina/institucija podpira ali celo vzpodbuja odhod študentov in uveljavljenih raziskovalcev v gospodarstvo.

11. Profil vodstvenega kadra institucije

Jasno je, da bo direktor/dekan institucije, ki ima delovne izkušnje v gospodarski družbi in/ali formalno izobrazbo ekonomske ali poslovne smeri, bolje razumel, cenil in podpiral povezovanje javne institucije s podjetji.

Kriterij: Vodstveni kader institucije ima izkušnje v gospodarstvu in/ali formalno poslovno (ekonomsko) izobrazbo.

12. Podjetniška in poslovna znanja

V skupini so ljudje, ki posedujejo znanje o podjetništvu, financah, organizaciji in imajo po možnosti poleg svoje osnovne izobrazbe še formalno izobrazbo na kateri izmed opisanih smeri. Obiskali so kakšno delavnico, tečaj, izobraževanje ali predavanje z opisanih področji, tako da so informirani tudi s tekočimi smernicami na poslovnem področju.

Kriterij: Skupina, po možnosti njeni ključni ljudje, posedujejo poslovna znanja.

13. Neformalni stiki

Ta kriterij ocenjuje, ali so pri vzpostavljanju povezave med skupino in podjetjem prisotni ljudje, po možnosti na ključnih položajih, ki so strokovno izšli iz iste skupine. Neformalni odnosi, kot so na primer poznanstva in prijateljstva iz študentskih let, močno olajšajo komunikacijo med znanstvenikom in podjetnikom, kar pospeši aktivnosti pri dogovarjanju za sodelovanje in hitreje pripelje do vzpostavitve partnerskega odnosa. Na primeru podjetniških in univerzitetnih spin-off podjetij so na primer pokazali (Löfsten *et al.*, 2005), da je sodelovanje univerzitetnih spin-off podjetij z raziskovalci na univerzah bolj intenzivno od sodelovanja podjetniških spin-off podjetij.

Kriterij: Na potencialnem skupnem projektu z gospodarstvom bodo raziskovali ljudje, ki se po strokovnem vidiku poznajo že dalj časa.

14. Sposobnost sodelovanja s partnerji

Skupina izkazuje sposobnost produktivnega (ne le deklarativnega) sodelovanja z drugimi skupinami in partnerji znotraj in/ali izven svoje institucije. Izkazujejo se z uspešnimi skupnimi projekti, na osnovi skupnih študij, strokovnih mnenj (ekspertiz), objavljenih znanstvenih člankov ipd. Skupina v Sloveniji, ki je sposobna preseči prislovično slovensko »okopavanje lastnega malega vrtička«, še

posebej znotraj lastne institucije, ima večje možnosti za uspešno komunikacijo in sodelovanje s partnerjem iz gospodarstva.

Kriterij: Skupina izkazuje sposobnost produktivnega sodelovanja z drugimi skupinami in partnerji.

15. Smernice in prioritete

Skupina, ki sledi smernicam razvoja, se širi na nova področja ter spoznava nove tehnike in metode raziskovanja, pri čemer se ne oklepa zgodovinske (podedovane) raziskovalne in znanstvene poti in tematike s katero se ukvarja že vrsto let, ima večjo verjetnost, da se bo znala in uspela prilagoditi spremembam, ki jih zahteva tržno okolje pri sodelovanju s podjetji.

Kriterij: Skupina/institucija sledi smernicam razvoja in širi svoje aktivnosti na nova področja, tehnike in metode raziskovanja.

16. Velikost raziskovalne skupine

Po intuiciji bi lahko sklepali, da velikost raziskovalne skupine pozitivno vpliva na tehnološki prenos v podjetja. Beise s sodelavci je opravil študijo o javnih raziskavah in industrijskih inovacijah na primeru Nemčije, ki je pokazala, da učinkovitost prenašanja tehnologij iz znanosti v gospodarstvo pada z velikostjo raziskovalnega laboratorija (Beise *et al.*, 1999). Razlogi za to so: takšne skupine se zelo intenzivno ukvarjajo z vprašanjem, kako bodo rasle in zato zadržujejo kader, so politično vplivne in strokovno močne, tako da pridobivajo veliko javnega denarja in nimajo potrebe po denarju iz gospodarstva, delo za gospodarstvo v luči svojih znanstvenih ambicij največkrat opravljajo bolj »po strani«, z najnižjimi prioritetami.

Kriterij: Skupina je majhna ali srednje velikosti, brez prevelike politične moči za lobiranje za javne raziskovalne projekte, opravlja kakovostne raziskave in za svoje financiranje (delovanje) potrebuje dodatna sredstva.

17. Primerjanje z drugimi

Benchmarking je orodje, s katerim se primerjamo z najboljšimi in se od njih tudi učimo. Skupina, ki je sodelovala v takšni aktivnosti in je iz nje potegnila sklepe, se na njih učila ter pri tem odpravila kakšno svojo hibo, kaže, da ji ni vseeno, kakšna je njena podoba v očeh partnerjev in konkurentov. Takšna skupina bo lažje navezala stik s podjetniki in se prilagodila zahtevam trga.

Kriterij: Skupina, ki je sodelovala v primerjavi z drugimi in/ali opravila podobne raziskave, bo bolje sodelovala z gospodarstvom.

18. Notranje analiziranje uspešnosti

Skupina/institucija izvaja analizo in statistiko svoje uspešnosti (prihodki, struktura zaposlenih, obseg in kakovost rezultatov dela, pogoji dela, število partnerjev ipd.), jih kritično pregleduje in na njihovi osnovi tudi izvaja popravljalne ukrepe, s katerimi izboljšuje pristope in kakovost svojega dela. Torej se zaveda, da je nenehno učenje in spreminjanje edina stalnica, ki vodi do uspeha. V ta kriterij prav tako spadajo raziskave motivacije zaposlenih, zadovoljstva zaposlenih ipd.

Kriterij: Skupina, ki se uči in samoizboljšuje na osnovi povratnih informacij o svoji uspešnosti, bo bolje sodelovala z gospodarstvom.

19. Struktura javnega financiranja

V Sloveniji imamo javno financiranje raziskovalne dejavnosti po ljudeh, ne pa po projektih. Država vsakega raziskovalca financira do največ 1700 ur letno (1 FTE). Raziskovalec lahko dobi skupaj 1700 ur v okviru enega projekta, ali pa v okviru več projektov. V slednjem primeru se raziskovalcu zaradi drobljenja časa zmanjša možnost za osredotočenje na prednostne cilje in poveča obremenitev v obliki pisanja poročil ter raznovrstnega drobnjakarstva v okviru vsakega od projektov. Vse to mu krade dragoceni čas za raziskave, ki ga raziskovalci zelo cenijo. V primeru, da raziskovalec od države ni uspel pridobiti 1700 ur, bi moral po pravilih preostanek zaslužiti na trgu. Slovenski raziskovalci takšno delo jemljejo kot motnjo, svojevrstno prisilo in obremenitev in se ga praviloma otepajo.

Kriterij: Skupina je usmerjena, raziskovalci v skupini pa se osredotočajo na manjše število prioriteten projektov in sodelujejo z gospodarstvom iz lastnega interesa.

20. Financiranje s strani gospodarstva

Skupina/institucija že pridobiva del sredstev z raziskavami za gospodarstvo in vidi priložnosti, ki se ji s tem ponujajo. Če so izkušnje z delom za podjetja dobre, obstaja večja verjetnost, da bodo z aktivnostjo nadaljevali. Skupina si ne sme postavljati meja (delež prihodkov s trga za delo za gospodarstvo) za sodelovanje z gospodarstvom, ampak raje razmišlja o spremenjeni organizaciji, s katero bo lahko zadovoljila povpraševanje trga. Če skupina že pridobiva večji del proračuna na ta način, je verjetnost za uspešno sodelovanje večja tudi vnaprej.

Kriterij: Skupina, ki že pridobiva del sredstev (po možnosti vsaj 10 %) svojega proračuna na podlagi sodelovanja z gospodarstvom, ima večje možnosti za uspešen prenos znanja.

21. Način dela za gospodarstvo

Skupina/institucija lahko za partnerja v gospodarstvu opravlja več različnih vrst dela. To so lahko storitve, povezane z znanjem ali raziskovalno opremo, ki jo skupina ima, partner pa potrebuje bolj ali manj rutinske podatke, ki so jih zmožni tudi sami interpretirati (meritve). Naslednja stopnja so študije, strokovna mnenja ali ekspertize ter razvoj metod, ki jih opravi skupina, napiše poročilo in ga preda partnerju, ki z njim razpolaga po lastni presoji (študije). Zadnja stopnja so poglobljene raziskave, v okviru katerih se skupina loti vnaprej opredeljenega problema in ga rešuje sistematično od začetka do konca (celoviti raziskovalni projekti). Glede na trenutne razmere, zaradi relativno majhne absorpcijske sposobnosti slovenskih podjetij in počasnega vzpostavljanja zaupanja, na splošno obstaja večja verjetnost za vzpostavitev sodelovanja, če je skupina na začetku pripravljena opravljati meritve. Verjetnost je manjša, če je pripravljena opravljati le študije in še manjša pa, če je pripravljena opravljati le celovite raziskovalne projekte za partnerja v gospodarstvu. Kriterij ne izključuje možnosti, da je skupina pripravljena in sposobna že takoj odgovorno reševati celovite projekte za gospodarstvo. V primeru, da skupina lahko dokaže to sposobnost, se ji dodeli najvišja možna ocena.

Kriterij: Verjetnost za začetek sodelovanja med skupino in gospodarstvom zaradi postopnega vzpostavljanja zaupanja pada v vrstnem redu pripravljenosti na obliko začetnega sodelovanja: meritve > študije > celoviti raziskovalni projekti. Nivo strinjanja s kriterijem naj bo na splošno sorazmeren s prevladujočim načinom potencialnega sodelovanja.

22. Lastnosti potencialnega partnerja iz gospodarstva

Statistika in raziskave kažejo (Kos *et al.*, 2004), da v Sloveniji v raziskave in razvoj pretežno vlagajo večja podjetja, saj majhna in srednja podjetja (MSP) ponavadi nimajo sredstev, niti ustreznih kadrov za resne razvojne aktivnosti. Obstajajo seveda izjeme, saj so nekatera MSP zaradi specialnih znanj lastnikov in zaposlenih zelo učinkovita in prodorna. Raziskave prav tako kažejo (Santoro *et al.*, 2000), da imajo prednost pri institucionaliziranju novega znanja mehanistične organizacije pred organskimi. Mejo med njima določajo število hierarhičnih nivojev, koncentracija znanja in nadzora (centralizacija) ter stopnja privrženosti pravilom in politikam. Tudi pri kulturi podjetja (Denison *et al.*, 1995) se je pokazalo, da bodo pri procesu znanja bolje sodelovala podjetja, ki so smerno (ciljno) orientirana, kot pa tista, ki so prožna in dojemljiva za spremembe. Za ciljno usmerjena sta značilni konsistentnost (nivo prilagajanja članov kolektivnemu obnašanju in sistemom) in predanost poslanstvu (jasni cilji in njihov pomen), za fleksibilno usmerjena pa vpletenost zaposlenih (občutek lastnine, odgovornosti in predanost rasti in obstanku organizacije) in prilagodljivost (zmožnost notranjih sprememb kot odziv na zunanje spremembe in odprtost za zunanje ideje). Ciljno usmerjena podjetja so predana svojemu poslanstvu, v njem vztrajajo in se držijo svojega glavnega posla, fleksibilna podjetja pa rada menjajo prioritete in usmeritve.

Kriterij: Verjetnost za absorpcijo znanja ter s tem zagotavljanje sredstev za raziskave in za sodelovanje podjetja z javnim znanstvenim področjem je na splošno večja pri večjih, bolj mehanističnih in bolj ciljno usmerjenih podjetjih.

23. Razlike v nivoju znanja

Raziskave so pokazale, da je pri vzpostavitvi uspešnega odnosa med virom in prejemnikom v procesu prenosa znanja zelo pomembna tudi podobnost (cilji, kultura, organizacija) med partnerjema (Darr *et al.*, 2000). Bolj sta si partnerja podobna pri razumevanju problema (strokovnjaki iste stroke na obeh straneh), večje so možnosti za sodelovanje in uspešen prenos znanja.

Kriterij: Partnerja v znanosti in gospodarstvu imata na področju možnega sodelovanja, vsak na svoji strani, na razpolago strokovnjake, ki razumejo zahteve in potrebe gospodarstva, kot tudi zmožnosti in omejitve znanosti.

24. Obseg vlaganj gospodarskega partnerja v RR

Obseg vlaganj gospodarskega partnerja v RR, kot delež celotnih letnih prihodkov, kaže finančno sposobnost za naročanje zunanjih raziskav. Glede na slovenske podatke, po katerih sta dve podjetji z nadpovprečno dodano vrednostjo na zaposlenega (Kovač, 2005) v letu 2004 vložili v razvoj in raziskave 10,2 % (Lek, 2005) in 8,5 % (Krka, 2004, str. 6) od vrednosti celotne prodaje, smo podjetja razdelili v tri kategorije. Sodelovanje s tistimi, ki vlagajo v RR več kot 7 % je najbolj

verjetno, za tiste od 4–7 % manj verjetno, za podjetja, ki vlagajo pod 4 % pa najmanj verjetno.

Kriterij: Potencialni gospodarski partner intenzivno vlaga v RR.

25. Nagnjenost k tveganjem

Problem slovenske znanosti je prevladujoč delež javno proračunskih sredstev v strukturi letnega proračuna posameznih institucij in raziskovalnih skupin. Takšna struktura financiranja nudi relativno varno zavetje, brez prevelikih pretresov in tveganj. Znanstveniki zato delo za gospodarstvo v številnih primerih pojmujejo kot motnjo pri njihovi ustvarjalni svobodi, ki jim jo je nekdo vsilil in bi bilo bolje, da je sploh ne bi bilo. Eleganтна pot iz opisane situacije je, da z gospodarstvom sicer sodeluješ, a je prioriteta za projekte z njimi majhna in jih opravljaš bolj »po strani«. Opisani kriterij preverja ali je skupina pripravljena nase prevzeti tveganje, da za krajši čas (terminalske zahteve podjetij) postavi javno financirane projekte ob stran in se prednostno posveti aktivnostim na projektu za poslovnega naročnika. V trenutni situaciji v Sloveniji to namreč pomeni grožnjo za napredovanje (manj člankov), s tem za višino plače, v skrajnem primeru pa celo za delovno mesto. Skupina svojo nagnjenost k tveganjem izkazuje z obnašanjem v zvezi s svojim delom, tako da raziskovalci opravljajo dela povezana z raziskovalnim delom, ki »niso domena znanstvenika«, lahko pa močno povečajo učinkovitost dela: lastno opravljanje fizičnih in logističnih del v povezavi z raziskavami, lastna angažiranost pri izpeljavi administrativnih opravil za pridobivanje projektov, odločitve, da se skupina ne prilagaja institucionalnim kriterijem za vsako ceno in jih včasih postavi na stran ter s tem tvega napredovanje svojih članov ipd).

Kriterij: Skupina je usmerjena k ciljem gospodarskega partnerja, ne glede na ovire in tveganja, ki jih čakajo na poti.

26. Skupne objave

Raziskovalci v skupini so že sodelovali z raziskovalci v podjetju in so skupaj objavili vsaj en znanstveni članek. Takšne oblike sodelovanja pritegnejo znanstvenike v nadaljnje projekte z gospodarstvom, saj združujejo oboje, pridobivanje sredstev s trga in objavo, ki je v Sloveniji merilo znanstvenega uveljavljanja in uspešnosti.

Kriterij: Skupina ima skupne objave z raziskovalci potencialnega partnerja v gospodarstvu.

27. Skupni laboratoriji in/ali infrastruktura

Laboratoriji, v katerih skupaj in interaktivno sodelujejo raziskovalci iz javnega sektorja (znanost) in raziskovalci iz podjetij, je po klasifikaciji OECD (OECD, 2000, str. 165) najvišji formalni mehanizem sodelovanja med omenjenima deležnikoma. K temu kriteriju lahko prištevamo tudi raziskovalno infrastrukturo, ki sta jo skupaj kupila javni in zasebni sektor in jo uporabljata pri svojih raziskavah.

Kriterij: Skupina sodeluje v mešanem laboratoriju ali skupni infrastrukturi javnega in zasebnega sektorja.

28. Trženje znanja

Trženje znanja in sposobnosti skupine je pomembna komponenta pri merjenju potenciala uspešnosti, saj živimo v svetu informacijske tehnologije, v katerem ima prava informacija ob pravem času visoko vrednost. Za podjetja je ključna informacija kdo in za koliko denarja lahko reši določen problem, zato morajo raziskovalne skupine čim bolj agresivno predstavljati svoje znanje, sposobnosti in dosežke. To lahko najlažje storijo s predstavitvami, ne le na znanstvenih, ampak tudi na poslovnih konferencah in poslovnih srečanjih. Še boljši mehanizmi so organizacija predavanj in seminarjev (v manjši meri tudi konferenc in simpozijev), ki so zanimivi za gospodarstvo. Lastna internetna stran, na kateri so poleg ljudi in njihovih naslovov predstavljeni tudi znanje, zmožnosti, oprema, dosežki, interesi in usmeritve, je prav tako izvrsten način promocije.

Kriterij: Skupina trži svoje znanje v obliki predavanj, seminarjev, internetne strani in drugih tržnih mehanizmov.

4.3 Metoda opazovanja

Raziskovalne metode lahko klasificiramo na več načinov, od katerih je najbolj pogosti način delitve na metode, ki izhajajo iz kvantitativnih in tiste, ki izhajajo iz kvalitativnih podatkov. Kvantitativne metode so bile prvotno razvite v naravoslovnih znanostih za študij naravnih pojavov. Primeri kvantitativnih metod so danes sprejeti tudi na področju družboslovnih znanosti, kamor spadajo raziskave, laboratorijski eksperimenti ekonometrične metode in numerične metode kot je matematično modeliranje. Kvalitativne metode so se razvile na področju družboslovnih znanosti in so raziskovalcem omogočile študij socioloških in kulturoloških pojavov. Primer kvalitativnih raziskav so akcijske raziskave, študije primerov in etnografija. V okviru kvalitativnih raziskav raziskovalec zbira podatke na podlagi svojih opažanj in opažanj sodelujočih, intervjujev in anket, različnih dokumentov in na podlagi svojih vtisov in reakcij. Nekateri raziskovalci v zadnjem času uporabljajo kombinacijo kvantitativnih in kvalitativnih metod v okviru ene same študije, kar imenujemo triangulacija.

Za metodo opazovanja smo v magistrskem delu izbrali **pristop s pomočjo študije primerov**. Yin (1984, str. 23) je opredelil raziskovalno metodo na podlagi študija primerov kot empirično poizvedovanje, ki raziskuje moderne fenomene v njihovem lastnem življenjskem kontekstu. Kritiki metode menijo, da študij primerov ne more zagotoviti temeljev za posploševanje pridobljenih rezultatov. Kakorkoli že, raziskovalci nadaljujejo z uporabo metode študija primerov, s katero relativno uspešno raziskujejo resnične življenjske situacije (Burgelman *et al.*, 2001).

Znani raziskovalci na področju, kot so Stake, Simonsova in Yin, predlagajo naslednjih šest točk (The Case Study as a Research Method, 2005) za uspešno izvedbo študije primera:

- določi in opredeli raziskovalna vprašanja,
- izberi primere in določi način zbiranja podatkov in tehnike analize,
- pripravi se na zbiranje podatkov,
- na terenu zberi podatke,

-
- oceni in analiziraj podatke in
 - pripravi poročilo.

V našem primeru smo raziskovalno vprašanje opredelili že z naslovom dela. Za primere smo izbrali tri primere prenosa znanja na Kemijskem inštitutu. Podatke za posamezne primere smo pridobili s pomočjo primarnih in sekundarnih virov.

Primarne podatke smo pridobili na podlagi **vodenih pogovorov** s ciljno izbranimi posamezniki in na podlagi znanja in zaznav avtorja magistrskega dela, ki je le-te izoblikoval kot raziskovalec v NMR centru na Kemijskem inštitutu, svetovalec direktorja Kemijskega inštituta in član Upravnega odbora Kemijskega inštituta. Pogovore smo vodili s pomočjo naslednjih izhodiščnih vprašanj: kakšni so bili primarni vzroki za vzpostavitev sodelovanja, kako ste prebili led, kakšni so bili začetki sodelovanja, na kakšne težave ste naleteli, kako ste se organizirali, kdo je imel ključno vlogo na vsaki strani, kako se je sodelovanje razvijalo, kako ste si postavljali cilje, kaj se je dogajalo ob uspehih in neuspehih. Pogovore smo izvedli ločeno po primerih.

Primer 1 (Dosežki genskega inženiringa): Egidij Capuder, izvršni direktor Razvoja farmacevtskih učinkovin Lek d.d., mag. Breda Lučič, raziskovalka v Lekovi raziskovalni skupini na projektu klavulanska kislina na Kemijskem inštitutu in dr. Janko Žmitek, nekdanji direktor Razvoja in raziskav v Lek d.d. **Primer 2** (NMR center–prvi Center odličnosti EU v Sloveniji): dr. Janez Plavec, vodja NMR centra na Kemijskem inštitutu. **Primer 3** (Komercializacija znanja v Centru za validacijske tehnologije in analitiko): dr. Janko Žmitek, vodja CVTA in svetovalec direktorja Kemijskega inštituta. Vsi pogovori so bili opravljeni v maju 2005. Posamezen vodeni pogovor je povprečno trajal uro in pol.

Sekundarne podatke (Prilogi 4 in 5) smo pridobili iz letnih poročil, zaključnih računov in različnih medijev, kot so časopisi, bilteni, knjige in svetovni splet. Podatke pridobljene pri pogovorih smo primerjali s podatki iz sekundarnih virov, s čimer smo poskusili povečati objektivnost in zanesljivost opisanih dejstev.

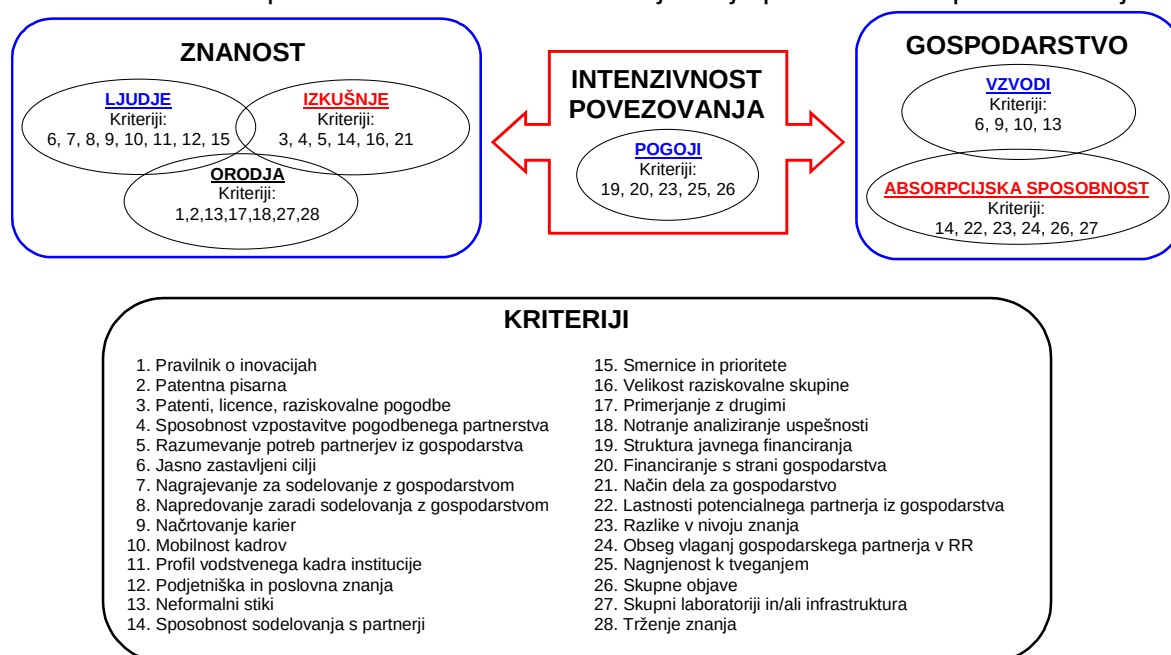
4.4 Razvoj modela

Pri načrtovanju modela smo na podlagi pregleda literature in izkušenj iz prakse najprej opredelili 28 kriterijev za ocenjevanje. Ob samem kriteriju je za potencialnega uporabnika modela ključnega pomena tudi njegov opis, na podlagi katerega temelji odločitev, ali ocenjevani primer temu kriteriju ustreza in v kolikšni meri. Opis vsakega kriterija tako vsebuje podatke, ki uporabniku modela razložijo stališča in mu podajo osnove za odločitev. Model je razčlenjen na tri področja (Slika 10). Področje znanosti, kjer znanje nastaja, opredeljujejo trije dejavniki: ljudje in njihova prepričanja, izkušnje ter orodja, ki jih imajo na razpolago za sodelovanje. Na področju gospodarstva sta pomembna dejavnika vzvodi, ki omogočajo sodelovanje z znanostjo in absorpcijska sposobnost podjetja. Na področju procesa povezovanja med obema sektorjema so za intenzivnost sodelovanja pomembni pogoji, na podlagi katerih do sodelovanja sploh prihaja. Vsakega od opisanih dejavnikov v okviru posameznega področja določa nabor predlaganih kriterijev za ocenjevanje (Slika 10).

Po opravljeni definiciji in opisu kriterijev za ocenjevanje možnosti prenosa znanja oziroma sodelovanja raziskovalcev iz javnega sektorja z gospodarstvom v Sloveniji smo se odločili, da bo uporabnik modela skladnost svojega primera s kriterijem ocenjeval z ocenami od 1 (najslabša) do 5 (najboljša):

- primer popolnoma ustreza kriteriju – ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju – ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju – ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju – ocena 2
- primer ne ustreza kriteriju – ocena 1

Slika 10: Grafična predstavitev modela za ocenjevanje potenciala za prenos znanja



Ker pa opredeljenih kriterijev ne moremo pojmovati enoznačno, z enakovredno težo pri ocenjevanju, smo morali opredeliti metodologijo za oceno teže posameznih kriterijev v celotni oceni. Odločili smo se, da vsakemu od kriterijev predpišemo utež za ocenjevanje, pri čemer smo opredelili razpon uteži, ki znaša od 1 (najmanj pomemben) do 100 (najbolj pomemben).

Velikost uteži za vsak kriterij smo določili s pomočjo 13 anketirancev, ki v Sloveniji aktivno sodelujejo v procesu prenosa znanja v gospodarstvu (6), raziskovalnih ustanovah v javnem sektorju (5) in dveh (MG in MVŠZT) resornih ministrstvih (2). Med njimi smo izvedli anketo, v okviru katere smo jih, na osnovi kriterijev z njihovim opisom zaprosili, da po lastni presoji postavijo uteži pri vsakemu od kriterijev. Kriterijev ni bilo potrebno razdeliti od najmanj pa do najbolj pomembnega, saj so lahko vsakemu od kriterijev postavili oceno od 1 do 100. V primeru, da se jim je zdelo, da je več kriterijev enako pomembnih, so lahko vsakemu od njih podelili enako visoko utež. Po zaključeni anketi smo pridobljene podatke statistično obdelali, tako da smo vsakemu od kriterijev določili povprečno vrednost in standardni odklon. Zaradi zmanjšanja standardnega odklona smo v vsakem od osemindvajsetih kriterijev, za

katere smo dobili po trinajst odgovorov, izločili tisti rezultat, ki je najbolj izstopal od povprečja ter izračunali popravljeno povprečno vrednost in standardni odklon. Vrednosti standardnega odklona za posamezni kriterij so merilo za informacijo o različnih zaznavanjih pomembnosti določenega kriterija. Izkazalo se je, da vrednosti relativnega standardnega odklona (Priloga 6) za kriterije znašajo od 11 % (standardni odklon 9) pri kriteriju 5 (Razumevanje potreb partnerjev iz gospodarstva) do 49 % (standardni odklon 27) pri kriteriju 18 (Struktura javnega financiranja). Povprečne vrednosti uteži za kriterije smo na koncu še normalizirali na najvišjo vrednost 100. Normalizirane uteži za kriterije, ki smo jih uporabili v modelu, tako znašajo od 60 do 100. Zanimivo je, da ocen uteži za posamezne kriterije ni bilo mogoče razvrstiti po njihovi velikosti na osnovi podatka iz katerega sektorja prihaja ocenjevalec.

Poudariti velja, da so bili ocenjevalci večinoma ljudje z izkušnjami v obeh sektorjih. Izračunani standardni odkloni so tako bolj posledica posamičnih osebnih prepričanj, kot pa vpliva sektorja, v katerem deluje ocenjevalec. Ne glede na dejstvo, da so povprečne vrednosti za uteži relativno blizu ene drugi, je zanimivo, da je pet najbolj pomembnih kriterijev pri ocenjevanju: napredovanje zaradi sodelovanja z gospodarstvom (8), nagrajevanje za sodelovanje z gospodarstvom (7), skupni laboratoriji in/ali infrastruktura (27), razumevanje potreb partnerjev iz gospodarstva (5) in trendi in prioritete (15). Jasno zastavljeni cilji (6) so šele na 12. mestu.

V programu Microsoft Excel smo izdelali ocenjevalno datoteko Model.xls (Priloga 7) v kateri so opisani kriteriji za ocenjevanje razporejeni po delovnih listih (*ang.* Worksheet). V vsakem listu je celica v katero uporabnik modela vpiše svojo oceno od 1 do 5. Izračun števila točk za posamezni kriterij poteka po formuli:

$$T_i = \frac{U_i}{10} \times (O_i - 1) \times F_k$$

kjer T_i pomeni število točk pri i -tem kriteriju, U_i vrednost uteži za i -ti kriterij, O_i je ocena uporabnika modela za i -ti kriterij, F_k pa faktor korekcije, ki znaša 1,085. V primeru ocene za posamezni kriterij z oceno 1, število točk za ta kriterij znaša 0.

Na zbirnem listu v datoteki Model.xls so tabelirani vsi kriteriji, ob katerih se po izvedeni oceni posameznega kriterija avtomatično izpiše doseženo število točk. Ko uporabnik opravi ocenjevanje po vseh kriterijih, se na zbirnem listu izpiše tudi skupno število točk ter delež maksimalnega teoretičnega števila točk, ki znaša 1.000 točk. Izpiše se tudi ocena potenciala za možnosti uspešnega prenosa znanja. Ocene so od 1 do 10 in se izračunajo iz deleža doseženih točk. Ocena 1 za primere, ki so dosegli do 10 % maksimalnega števila točk, ocena 2 za primere, ki so dosegli od 11 do 20 % maksimalnega števila točk in tako dalje do ocene 10, ki jo dobijo primeri, ki so dosegli od 91 do 100 % maksimalnega števila točk.

V naslednjem koraku smo s pomočjo opisane Excel datoteke ocenili vse tri primere, opisane v poglavju 5. Zaradi dobrega poznavanja primerov in razmer na Kemijskem inštitutu smo zaradi ocene, ki bo lahko služila tudi za referenčno primerjavo potencialnih uporabnikov modela z njihovim primerom, vse tri primere ocenili kar sami.

Končni verziji Excel datoteke (Model.xls) smo na koncu dodali povprečne ocene za vsakega od opisanih primerov, tako da bo lahko potencialni uporabnik modela takoj po opravljenem ocenjevanju primerjal možnosti svojega projekta za uspešen prenos znanja, oziroma sodelovanje z gospodarstvom, glede na doseženi potencial skupin v opisanih primerih.

5 ŠTUDIJE PRIMEROV PRENOSA ZNANJA

Pri študijah primerov prenosa znanja iz akademskega področja v gospodarstvo so predstavljeni trije primeri prenosa s Kemijskega inštituta Ljubljana. V primeru »Dosežki genskega inženiringa« je prišlo do, po klasifikaciji OECD, najvišje možne oblike sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom – skupnega laboratorija, ki je vodilo do uspešnega razvoja proizvodnje klavulanske kisline. V primeru »NMR Center–prvi center odličnosti EU v Sloveniji« so podjetja in akademske institucije skupaj investirale v drago raziskovalno opremo centra, ki že vrsto let zelo uspešno podpira raziskovalno delo na akademskem in poslovnem področju. V primeru »Komercializacija znanja v Centru za validacijske tehnologije in analitiko« pa je opisan inštitutski center, ki je popolnoma financiran z raziskovalnim delom za podjetja, v katerem je uspela sinergija med izkušnjami iz temeljnih raziskav in regulatorno zahtevnimi raziskavami za farmacevtsko industrijo.

5.1 Kemijski inštitut

Začetki Kemijskega inštituta segajo v konec leta 1946, ko je Slovenska akademija znanosti in umetnosti (SAZU) ustanovila Kemijski laboratorij SAZU. V letu 1947 so laboratorij preimenovali v Kemijski inštitut SAZU, v letu 1953 pa so se vsi oddelki inštituta preselili v novo poslopje na Hajdrihovi ulici, kjer se inštitut nahaja še danes. S selitvijo v nove prostore leta 1953 je inštitut, po ustanovitelju, dobil tudi novo ime – Kemijski inštitut Boris Kidrič. Poleg SAZU sta ustanoviteljske obveznosti inštituta prevzela takratni Izvršni svet Ljudske Republike Slovenije in Univerza v Ljubljani. Zaradi poslanstva inštituta je Izvršni svet Republike Slovenije z zakonom o prenosu ustanoviteljskih pravic le-te kasneje prenesel na konzorcij slovenske kemijske industrije, ki so ga sestavljali: Color Medvode, Helios Domžale, Krka Novo mesto, Lek Ljubljana, Salonit Anhovo in TOK Ilirska Bistrica, kasneje pa se jim je pridružila še Kolinska Ljubljana. Po osamosvojitvi Slovenije je Kemijski inštitut Boris Kidrič 24. aprila 1992 postal javni raziskovalni zavod z novim imenom Kemijski inštitut Ljubljana (*ang.* National Institute of Chemistry), katerega ustanoviteljica je Republika Slovenija, soustanoviteljici pa Univerza v Ljubljani in Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

5.1.1 Poslanstvo in dejavnost

Kemijski inštitut je v skoraj šestdesetih letih svojega delovanja postal dobro uveljavljena in mednarodno priznana raziskovalna organizacija na področju kemije in

sorodnih disciplin, ki opravlja svoje poslanstvo kot javni raziskovalni zavod na področju znanstvene in raziskovalno–razvojne dejavnosti in pri tem sodeluje z visokošolskimi organizacijami, raziskovalnimi ustanovami ter podjetji v Sloveniji in po svetu.

V poslanstvu Kemijskega inštituta je zapisano: »Kemijski inštitut je v Sloveniji vodilna in v svetu prepoznavna raziskovalna organizacija na področju kemije in sorodnih disciplin. Z raziskovalnim delom in moderno infrastrukturo zagotavlja vrhunske znanstveno–raziskovalne dosežke, vzgojo kadrov in prenos novih znanj v gospodarstvo. Kemijski inštitut s svojim delom pomembno prispeva h gospodarskemu napredku in k izboljšanju kakovosti življenja v Sloveniji.«

Osnovne dejavnosti Kemijskega inštituta so temeljne in aplikativne raziskave, usposabljanje in izobraževanje ter aktivnosti, ki so povezane s sodelovanjem z gospodarstvom. Z opisanimi dejavnostmi je inštitut usmerjen na pet glavnih področij: strukturno in teoretično kemijo, analizno kemijo in varstvo okolja, organske in anorganske materiale, biotehnologijo in kemijsko inženirstvo. Raziskovalci na inštitutu aktivno sodelujejo kot mentorji pri izobraževanju mladih raziskovalcev. V letu 2004 je bilo 34 raziskovalcev na inštitutu habilitiranih na slovenskih univerzah. Rezultati mentorskega dela se kažejo v številnih diplomskih, magistrskih in doktorskih delih, ki so delno ali popolnoma izvedeni na inštitutu.

5.1.2 Organizacija

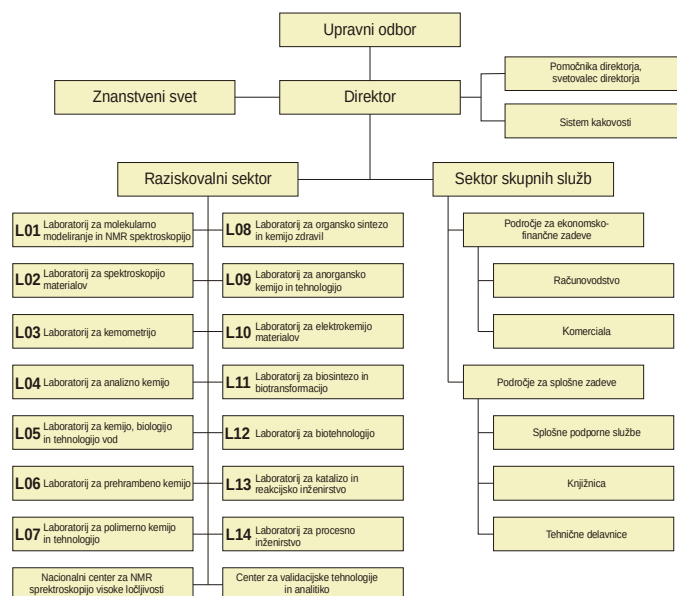
Kemijski inštitut upravlja devetčlanski **Upravni odbor**. Upravni odbor inštituta obravnava in sprejema Statut in druge splošne akte, program dela, letna poročila o izvajanju programa dela, petletno poročilo o izvajanju programa dela, letni program dela, finančni načrt in zaključni račun, imenuje in razrešuje direktorja, daje soglasje k imenovanju drugih vodilnih delavcev inštituta. Nosilec izvršilne funkcije na inštitutu je **direktor**, ki vodi delo in poslovanje inštituta in je hkrati tudi strokovni vodja inštituta.

Vprašanja s področja strokovnega dela inštituta obravnava devetčlanski posvetovalni organ, **Znanstveni svet** Kemijskega inštituta. Znanstveni svet predlaga dolgoročne usmeritve raziskovalnega dela, oblikuje strokovne podlage za pripravo raziskovalnih programov, vsebinsko usklajuje pripravo programa dela inštituta, opravlja izvolitve raziskovalcev v znanstveno–raziskovalne in raziskovalno–razvojne nazive ter daje mnenja in pobude glede organizacije in pogojev za razvoj dejavnosti.

Za izvajanje dejavnosti je inštitut organiziran v **dva sektorja**, raziskovalni sektor in sektor skupnih služb (Slika 11). Glavni organizacijski obliki delovanja raziskovalnega sektorja sta **raziskovalni laboratorij** in **infrastrukturni center**. Raziskovalni laboratorij je samostojna raziskovalna in interna obračunska enota, ki jo strokovno in organizacijsko vodi vodja raziskovalnega laboratorija. Infrastrukturni center je samostojna obračunska enota inštituta, ki opravlja svojo dejavnost kot podporo raziskovalni dejavnosti. Inštitut ima poleg raziskovalnih laboratorijev in infrastrukturnih centrov tudi sektor skupnih služb, v katerem se opravljajo skupne zadeve na področju upravno–pravnih, finančno–računovodskih, kadrovskih,

administrativnih, informacijsko–dokumentacijskih, vzdrževalnih in drugih nalog, potrebnih za izvajanje dejavnosti inštituta.

Slika 11: Organigram Kemijskega inštituta

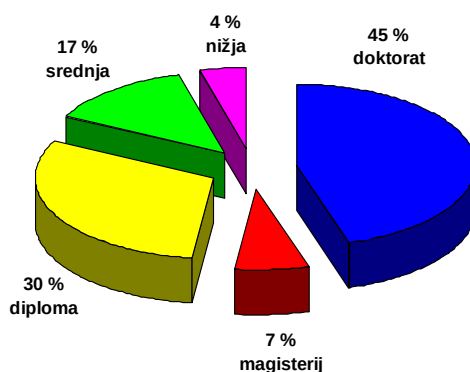


Vir: Kemijski inštitut, Letno poročilo KI 2003, str. 10.

5.1.3 Spremembe v času za obdobje 2000–2004

V obdobju od leta 2000 do leta 2004 je bilo na Kemijskem inštitutu zaposlenih od 182 do 210 ljudi (Priloga 4: Slika 1). Izobrazbena struktura zaposlenih se po letih le rahlo spreminja, tako da je bilo v letu 2004 zaposlenih 95 doktorjev znanosti, 14 magistrov, 64 oseb z visoko izobrazbo, 28 s srednjo in 9 z nižjo izobrazbo, skupaj 210 zaposlenih (Slika 12).

Slika 12: Izobrazbena struktura zaposlenih v letu 2004



Vir: Kemijski inštitut, Letno poročilo KI 2004, str. 17.

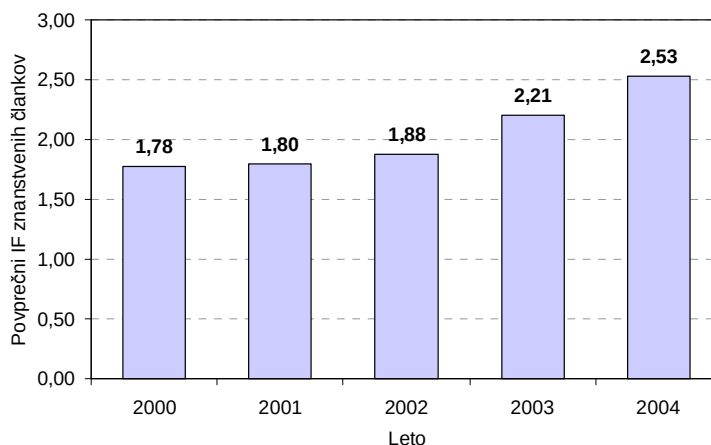
Kakovost in obseg znanstvenega dela v Sloveniji prevečkrat merimo le s številom znanstvenih člankov, za kar obstaja statistika tudi na Kemijskem inštitutu.

Število objavljenih znanstvenih objav je v letih 2000 do 2004 raslo (Priloga 4: Slika 2) in je znašalo v lanskem letu 164.

Prav tako je v teh letih, poleg števila, naraščala tudi kakovost objavljenih del, saj je povprečni faktor vpliva (*ang.* impact factor, IF) objavljenih člankov od 1,78 v letu 2000 narasel na 2,53 v lanskem letu (Slika 13). Znanstveniki radi ocenjujejo svoje delo tudi z ugledom revij, v katerih objavljajo svoja dela. Če revije po področjih, na katerih objavljajo raziskovalci na Kemijskem inštitutu, razdelimo od najboljše, ki jo postavimo na mesto ena, do najslabše, ki jo postavimo na mesto 100, rezultat pokaže, da Kemijski inštitut svoja dela v povprečju objavlja v zgornji tretjini najboljših znanstvenih revij na svetu (Priloga 4: Slika 3). V obdobju od leta 2000 do 2004 so bila povprečna mesta od 35., pa do 27. v letu 2004, kar v povezavi z naraščajočim povprečnim faktorjem vpliva kaže na izboljšanje kakovosti raziskovalnega dela na inštitutu.

Kemijskemu inštitutu je poleg temeljnega in aplikativnega znanstvenega dela pomembna tudi **izobraževalna komponenta**, saj na inštitutu opravljajo eksperimentalno delo v okviru podiplomskega izobraževanja številni mladi raziskovalci. V letih od 2000 do 2004 jih je na inštitutu letno raziskovalo od 30 do 40. V povezavi s tem podatkom velja omeniti, da na Kemijskem inštitutu v okviru diplomskih, magistrskih in doktorskih del letno opravi raziskovalno delo znatno število študentov (Priloga 4: Slika 4).

Slika 13: Povprečni faktor vpliva (IF) znanstvenih člankov v obdobju 2000–2004



Vir: Interni podatki Knjižnice Kemijskega inštituta, 2005.

V Tabeli 22 so predstavljeni nekateri podatki iz finančnega poslovanja Kemijskega inštituta v obdobju 2000–2004. Poudarek je namenjen prihodkovni strani, ki daje podatke o virih in strukturi financiranja inštituta. Prihodki Kemijskega inštituta so se v zadnjih 5 letih stalno povečevali in sicer od 1.487 mrd SIT (7,03 mio €) v letu 2000 na 2.405 mrd SIT (10,03 mio €), kar pomeni skoraj 43 % povečanje v evrih. Iz Tabele 22 je razvidno, da so glavni vir financiranja Kemijskega inštituta (okoli 70–75 %) **proračunska sredstva**. Inštitut pridobiva proračunska sredstva za temeljne in razvojne projekte, aplikativne projekte, raziskovalne programe, za ustanoviteljske

obveznosti (pasovno financiranje), za mlade raziskovalce, mednarodne projekte ter druge pogodbe z ministrstvi. Proračunska sredstva kažejo smer upadanja od skoraj 78 % v letu 2000 na slabih 71 % v letu 2003. V letu 2004 je delež narasel na 76 %, predvsem zaradi povečanega obsega temeljnih aplikativnih projektov in zmanjšanja prihodka EU projektov zaradi prehoda iz 5. v 6. okvirni program EU (OP EU).

Iz preglednice (Tabela 22) je prav tako razvidno, da se rast obsega sodelovanja z domačim gospodarstvom in prihodki na tujem trgu iz leta v leto povečujeta, razen v letu 2004 zaradi že omenjenih razlogov. Zlasti se je obseg sodelovanja z gospodarstvom povečeval v letih od 2001 do 2003 in sicer od 10 % do 30 % celotnega proračuna v absolutnih zneskih. Povečuje se tudi sodelovanje z gospodarstvom po deležu v celotnih prihodkih, ki je v letih od 2000 do 2004 znašal od 15 pa do 18 %, v povprečju 16,5 %. Prav tako so naraščali prihodki s tujega trga (do vstopa Slovenije v EU so pod te prihodke šteli tudi projekti EU, v letih 2003 in 2004 pa prav tako zaradi možnosti primerjave).

Tabela 22: Prihodki Kemijskega inštituta po virih in poslovni izid za obdobje od 2000 do 2004 (v 000 SIT)

	2000			2001			2002		
	Prihodek	Delež (%)	Indeks	Prihodek	Delež (%)	Indeks	Prihodek	Delež (%)	Indeks
Skupni prihodki	1.487.248	100,0	119	1.811.610	100,0	122	1.946.954	100,0	107
Proračun MŠZŠ	1.155.584	77,7	116	1.370.125	75,6	119	1.394.412	71,6	102
- Temeljni projekti	49.975	3,4	59	78.640	4,3	157	99.411	5,1	126
- Aplikativni projekti	23.548	1,6	49	30.032	1,7	128	35.580	1,8	118
- Programi	531.525	35,7	142	626.483	34,6	118	655.731	33,7	105
- Ustan. obveznosti	280.476	18,9	104	315.687	17,4	113	325.612	16,7	103
Domači trg	229.471	15,4	109	297.117	16,4	129	348.167	17,9	117
Tuji trg	43.160	2,9	3	49.403	2,7	114	139.246	7,2	282
- EU projekti	2.064	0,1	0	38.814	2,1	1881	116.736	6,0	301
- Drugi prihodki tuji trg	41.096	2,8	3	10.589	0,6	26	22.510	1,2	213
Poslovni rezultat	55.186	-	-	94.417	-	-	58.082	-	-

	2003			2004		
	Prihodek	Delež (%)	Indeks	Prihodek	Delež (%)	Indeks
Skupni prihodki	2.228.541	100,0	114	2.404.523	100,0	108
Proračun MŠZŠ	1.572.467	70,6	113	1.829.234	76,1	116
- Temeljni projekti	121.890	5,5	123	178.141	7,4	146
- Aplikativni projekti	52.748	2,4	148	91.886	3,8	174
- Programi	736.252	33,0	112	832.812	34,6	113
- Ustan. obveznosti	351.977	15,8	108	339.827	14,1	97
Domači trg	380.798	17,1	109	375.945	15,6	99
Tuji trg	192.079	8,6	138	104.807	4,4	55
- EU projekti	171.816	7,7	147	80.888	3,4	47
- Drugi prihodki tuji trg	20.263	0,9	90	23.918	1,0	118
Poslovni rezultat	76.543	-	-	87.604	-	-

Vir: Zaključni računi Kemijskega inštituta, 2000–2004.

Sodelovanje z gospodarstvom se kaže tudi v aplikativnih projektih, ki jih razpisujejo ministrstva in sofinancirajo podjetja. Pri aplikativnih projektih prav tako beležijo povečevanje obsega, tako da so ti v deležu financiranja v letu 2004 dosegli že skoraj 4 % celotnega proračuna, kar pa je še vseeno nižje od 6,5 %, kolikor je znašal njihov delež leta 1998. Poslovni rezultat inštituta je v zadnjih 5 letih pozitiven in prav tako kaže smer rasti. Presežke prihodkov nad odhodki na inštitutu vlagajo predvsem v modernizacijo infrastrukture in nakup nove opreme.

5.1.4 Sodelovanje z gospodarstvom

Kemijski inštitut se, kot je zapisano v njegovem poslanstvu, zaveda nujnosti sodelovanja z gospodarstvom. Na ta način si inštitut zagotavlja tudi dodatne prihodke, ki znašajo skoraj petino letnega proračuna (Tabela 22), s katerimi lahko dodatno financira nakupe raziskovalne opreme in povečuje obseg raziskovalnega dela. Na osnovi projektov s podjetji dobijo sodelujoči raziskovalci vpogled v vizije in potrebe gospodarstva, s pomočjo katerega lahko vplivajo na svoje raziskovalne usmeritve, prispevajo k uspešnosti podjetij in tako uresničujejo poslanstvo inštituta.

V zadnjih letih na Kemijskem inštitutu še posebno pozornost namenjajo **razvijanju podjetniške kulture**. Zavedajo se pomembnosti in nujnosti hitrega odziva na potrebe podjetij, spoštovanja poslovnih skrivnosti, razvijajo modeli sodelovanja in vrednotenja dela za naročnike ter poskušajo uveljavljati pravice na osnovi intelektualne lastnine. Kemijski inštitut uveljavlja kakovostne standarde, pri čemer so še posebej ponosni na ISO 9001:2000, ki so ga pridobili v letu 2003. S tem si inštitut povečuje zaupanje partnerjev ter utrjuje stara in vzpostavlja nova partnerstva s slovenskimi podjetji. Načini sodelovanja inštituta s podjetji so različni:

- različne oblike izobraževanja,
- izdelava izvedenskih mnenj, ocen in storitev,
- razvoj tehnologij ali delov tehnologij in izdelkov (po naročilu ali samostojno) ter
- dolgoročno usmerjene raziskave za razvoj novih tehnologij in izdelkov.

Za pripravo pogodb s partnerji iz gospodarstva je zadolžen svetovalec direktorja z bogatimi izkušnjami iz gospodarstva.

Vedno več je primerov patentne zaščite aplikativnih rezultatov, ki so rezultat raziskovalnega dela in za katere inštitut išče uporabnike. Inštitut ima Pravilnik o inovacijah in Komisijo za inovacije, ki na podlagi pravilnika izbira projekte, ki so primerni za patentiranje. V letih od 2001 do 2004 so na Kemijskem inštitutu vložili 12, 4, 18 in 19 patentnih prijav, kar skupno zneso 53 patentnih prijav ali povprečno 13 prijav letno. Ena izmed njih je »Naprava za kontrolirano sušenje in derivatizacijo v kromatografiji na ploščah in njena uporaba« (Letno poročilo KI 2002, str. 188). Za izdelavo naprave so že podpisali licenčno pogodbo s podjetjem Iskra pio iz Šentjerneja, ki že prodalo prve instrumente, ki so novost na svetovnem tržišču (Šubic, 2005). Druga izmed patentnih prijav, ki potencialno obeta dobro uveljavljanje, je »Nova vodotopna oblika koencima Q10 v obliki inkluzijskega kompleksa z β -ciklodekstrinom, postopek priprave in njegova uporaba« (Letno poročilo KI 2004, str. 189). Koencim Q10 ali drugače ubikinon nekateri imenujejo tudi eliksir življenja. Zelo uspešno se namreč uporablja kot pomožno zdravilo pri zdravljenju raznih srčnih obolenj (kardiomiopatija, aritmija, visok krvni tlak, infarkt, angina pectoris), preliminarne študije so pokazale, da zavira nadaljnji razvoj raka, periodentalnih bolezni, diabetesa, degenerativnih bolezni centralnega živčevja (multipla skleroza, Alzheimerjeva bolezen, Parkinsonova bolezen), nenazadnje pa tudi revitalizira imunski sistem in pomaga pri obrambi proti infekcijam. Izum omogoča močno povečano vodotopnost ubikinona, ki je bila do zdaj osnovni problem pri vnašanju

dodatnega (eksogenega) ubikinona v telo in je zaradi svoje enostavnosti in nizke cene priprave potencialno zelo zanimiv za prehrambeno industrijo.

Pregled sodelovanja z gospodarstvom po organizacijskih enotah pokaže, da je porazdelitev prihodkov neenakomerna. Nekatere raziskovalne enote sodelovanja praktično nimajo, pri drugih pa prihodki iz tovrstnega sodelovanja predstavljajo več kot polovico vseh prihodkov. Pri slednjih se, po mnenju nekaterih, že pojavlja nevarnost, da na račun sodelovanja z gospodarstvom trpi kakovost dela, saj v takšnih primerih delo za gospodarstvo predstavlja resno oviro pri znanstveno–raziskovalnem delu. Takšna mnenja jasno kažejo na **nejasno opredeljene kriterije učinkovitosti javne znanosti**, ki se zelo rada ocenjuje le po številu objavljenih člankov. Potrebno bo torej uravnotežiti vrednotenje aplikativnega dela za gospodarstvo s temeljnimi raziskavami. Na področjih, kjer se obseg sodelovanja z gospodarstvom povečuje, so se na Kemijskem inštitutu odločili uvajati nove organizacijske pristope in oblike. Primer je ustanovitev Centra za validacijske tehnologije in analitiko (CVTA), ki je bil ustanovljen leta 2002 zlasti za potrebe farmacevtske industrije. Del dejavnosti, ki jo je za trg izvajal Laboratorij za prehrambeno kemijo (L06), je bil tako prenesen v CVTA, ki prihodke pridobiva izključno na trgu. Ločitev tovrstnega dela omogoča nadaljnjo rast obsega prihodkov inštituta na trgu. Obseg je odvisen tako od uspešnosti sodelovanja s podjetji kot tudi od modelov javnega financiranja znanosti in razpisov za projekte.

Kemijski inštitut je eden od soustanoviteljev Tehnološkega parka Ljubljana, ki spodbuja nastajanje, delovanje in rast tehnoloških družb. Z velikim interesom se je pridružil tudi pobudam za oblikovanje grozdov in tehnoloških mrež (Pirc, 2004) in se je vključil v naslednje organizacije: Ekološki grozd (www.giz-eg.si), Grozd Plasttehnika (www.tecos.si), Tekstilni grozd (www.tekstilec.itt-drustvo.si) in Tehnološko mrežo Biotehnologija in farmacija. Sodelovanje inštituta v navedenih oblikah povezovanja omejujejo zakonska določila, ki od javnih raziskovalnih zavodov zahtevajo soglasje vlade za soustanovitev pravnih oseb in prepovedujejo javnim zavodom solastništvo v tistih oblikah, kjer je potreben kapitalski vložek (ZJF, 1999). Tako javni zavodi ne morejo enakovredno sodelovati pri ustanavljanju pravnih oseb, ki so pogoj za delovanje v mehanizmi sodelovanja, kot so tehnološki grozdi in mreže, tehnološki parki, inkubatorji in druge pravne osebe s podobnim namenom, s čimer je bistveno omejena možnost prenosa raziskovalnega znanja in tehnologij. Primer je soustanovitev podjetja Virtual Institute for Chemometrics and Industrial Metrology BV (VICIM BV). Kemijski inštitut se je s partnerji, ki so vrhunske, strokovno komplementarne evropske ustanove, v okviru 5. OP (*ang.* EU 5th Framework Program) na področju kemometrije in metrologije dogovoril za ustanovitev delniške družbe VICIM BV, s sedežem na Nizozemskem. Namen ustanovitve je bilo skupno nadaljnje izvajanje raziskav na navedenem področju ter trženje teh raziskav. Ko je inštitut zaprosil Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport (MŠZŠ) za soglasje k soustanovitvi podjetja v tujini, zelenega soglasja najprej ni dobil, z obrazložitvijo da ZJF določa, da javni zavod katerega ustanovitelj je država, ne sme pridobivati kapitalskih naložb. Po dolgotrajnem dialogu je prevladalo mnenje, da gre v primeru Kemijskega inštituta pravzaprav za vložek države, s katerim upravlja javni raziskovalni

zavod (kot upravlja tudi z ostalim premoženjem). Vlada iz podobnih razlogov ni izdala soglasja za soustanovitev Ekološkega grozda in Grozda Plasttehnika. Obstaja torej svojevrsten paradoks, v katerem MG skladno s strateškimi usmeritvami glede »prenosa znanja in tehnologij« z javnimi razpisi spodbuja ustanavljanje tehnoloških grozdov, mrež in inkubatorjev, ki v praksi privedejo do formalnih pravnih oblik s kapitalskimi vložki, medtem ko je MŠZŠ menilo, da so ti razpisi, v kolikor zadevajo javne raziskovalne zavode, v nasprotju z ZJF.

Kemijski inštitut je pri sodelovanju z gospodarstvom usmerjen predvsem na slovenski trg, v zadnjem obdobju pa razvija tudi sodelovanje s tujimi podjetji. Tako je z neposrednimi stiki, ali preko projektov Evropske unije, razvil sodelovanje z več uglednimi tujimi podjetji, kot so Renault Francija, Dior Francija, Rhodia Organique Francija, BASF Nemčija, Pliva Hrvaška, Donau Chemie, Avstrija ter Messer, Nemčija. Prihodki iz tega naslova so še skromni, vendar kažejo trend rasti (Tabela 22).

5.1.5 Benchmark študija

Mednarodna prepoznavnost Kemijskega inštituta je omogočila sodelovanje pri študiji zbiranja podatkov za benchmarking v raziskovalni dejavnosti, ki jo je, s sodelovanjem 17 raziskovalnih institucij v Evropi, objavil JRC (Joint Research Centre) v zborniku delavnice "Benchmarking in Research" (JRC, 2002).

V okviru svojega delovanja so se na JRC odločili za izvedbo raziskave na modelni skupini raziskovalnih institucij v Evropi, ki bi vodila k boljšim raziskavam, povečanju inovativnosti in izboljšanju znanstvene kakovosti. V JRC so pobudo za primerjalno študijo sprožili le na nivojih opredelitve predmeta benchmarkinga, definiciji partnerjev in zbiranju podatkov. Odločili so se za funkcijski benchmarking učinkov raziskovalnih organizacij, v katerem bi primerjali raziskovalne institucije (organizacije v isti panogi), ki pa niso medsebojne konkurentke. Izbrali so naslednjih 14 kriterijev ocenjevanja, ponderiranih na 100 zaposlenih: število bilateralnih partnerstev, število mrežnih projektov in povezav, število članstev v znanstvenih upravah oz. komisijah, število profesorskih mest, število objav v »peer review« revijah, število objav v konferenčnih zbornikih, število patentov, celotni proračun v milijonih €, delež sredstev, pridobljenih na trgu, število dni, ki jih zaposleni porabijo za izobraževanje na leto (na 10 zaposlenih) ter delež zaposlenih za določen čas, razmerje med spoloma (delež zaposlenih žensk v %), delež znanstvenega osebja in delež tujcev, ki delajo v organizaciji.

Za člane modelne skupine so poleg JRC izbrali še 18 uglednih raziskovalnih institucij v Evropi, ki so jih razdelili na dva dela. Organizacije, ki so usmerjene k nalogam iz področja javnega dobra so našteje od 1–11, med katere spada tudi Kemijski inštitut in tiste, ki so prednostno usmerjene k inovativni dejavnosti pod številkami od 12 –18.

1. Centro de Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Technologicas, CIEMAT, Španija,
2. National Physical Laboratory, NPL, Velika Britanija,

-
3. National Institute of Chemistry, Kemijski inštitut, KI, Slovenija,
 4. Forschungs Zentrum Karlsruhe, FZK, Nemčija,
 5. Risø National Laboratory, RISØ, Danska,
 6. Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek, VITO, Belgija,
 7. Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf GmbH, ARSC, Avstrija,
 8. Technical Research Centre of Finland, VTT, Finska,
 9. Paul Scherrer Institut, PSI, Švica,
 10. Joanneum Research, Forschungsgesellschaft GmbH, JOANNEUM, Avstrija,
 11. Studiecentrum voor Kernenergie / Centre d'Etudes Nucleaires (SCK–CEN), Švica,
 12. Fraunhofergesellschaft, FGS, Nemčija,
 13. The Foundation for Scientific and Industrial research, SINETEF, Norveška,
 14. Fiat Research, FIAT, Italija,
 15. Interuniversity Microelectronics Centre, IMEC, Belgija,
 16. Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, TNO, Nizozemska,
 17. Netherlands Energy Research Foundation, ECN, Nizozemska,
 18. Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA, CSEM, Švica.

Rezultati analize podatkov (Priloga 5) benchmarking študije so pokazali (Polak, 2003), da je, za izboljšanje kakovosti poslovanja in znanstvenih rezultatov, ki bo omogočila zapolnitev vrzeli do najboljših, potrebno na Kemijskem inštitutu:

- povečati število bilateralnih in multilateralnih mednarodnih sodelovanj,
- vzpostaviti voljo in mehanizme za povečanje financiranja za izobraževanje in raziskave, po možnosti s sredstvi s trga,
- zadržati nivo akademskega znanja in povečati kakovost znanstvenega dela,
- povečati število patentov, ki bodo prinašali dohodek,
- spodbujati sodelovanje z gospodarstvom v obliki visokotehnološke podpore malim in srednjim podjetjem,
- povečati znanje na področjih vodenja, motivacije, organizacije in upravljanja ter
- vztrajati pri visoko izobraženem kadrovskem profilu inštituta.

5.2 Primer 1: Dosežki genskega inženiringa

Razmere v farmacevtski panogi

Farmacevtska panoga se po tehnološki, inovativni in tržni naravnosti v svetu uvršča med vodilne gospodarske panoge. S svojo močjo in vplivom na globalne, ekonomske in finančne tokove pomembno vpliva na razvitost gospodarstva v posameznih državah. Poleg tega je ena tehnološko najbolj visoko razvitih in dobičkonosnih panog. Farmacevtsko panogo v grobem lahko delimo na inovativno in generično. **Inovativni** farmacevtski proizvajalci (originatorji) so podjetja, ki so usmerjene predvsem v raziskave in razvoj novih aktivnih učinkovin (*ang.* New Chemical Entity – NCE) in razvijanje originalnih zdravil, katerih bistveni sestavni del so na novo odkrite aktivne farmacevtske učinkovine. Novo zdravilno učinkovino in zdravilo, ki vsebuje to aktivno farmacevtsko učinkovino, inovativni proizvajalci patentirajo, s čimer za določen čas pridobijo izključno pravico do monopolne prodaje

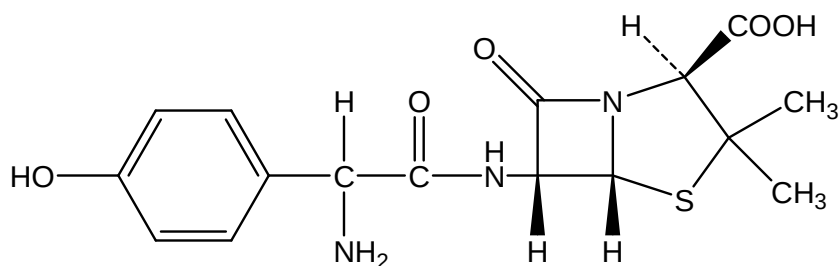
in trženja tega zdravila na trgu. V tem času lahko, v pogojih monopolnega trženja, s prodajo krijejo visoke stroške njihovega razvoja in trženja, velika razlika med proizvodno in prodajno ceno pa proizvajalcu lahko prinaša velike dobičke. **Generični** farmacevtski proizvajalci (generiki), kakršen je tudi Lek, novi član skupine Sandoz, ne odkrivajo novih aktivnih učinkovin, ampak so usmerjeni predvsem v razvoj zdravil z že odkrito aktivno farmacevtsko učinkovino. Generično zdravilo lahko generični farmacevtski proizvajalci začnejo prodajati in tržiti na določenem trgu šele po prenehanju veljavnosti patentno-pravnega varstva originalnega zdravila na tem trgu. Generična zdravila so po kakovosti, učinkovitosti in varnosti enakovredna originalnim zdravilom, ki jim je patentna zaščita že potekla, kar v postopku registracije dokazujejo predvsem z bioekvivalenčnimi raziskavami. Generiki vsebujejo iste aktivne učinkovine kot originalna zdravila, medtem ko se po neaktivnih, pomožnih snoveh, ter po kemijskem in tehnološkem postopku izdelave od njih praviloma razlikujejo.

Prodor generičnih zdravil na trg je v nasprotju z interesi nekaterih politično, kapitalsko in lobijsko močnih razvojno usmerjenih farmacevtskih podjetij, čeprav ga nekatere multinacionalke, kot je Novartis, že s pridom izkoriščajo. Iztekanje patentne zaščite najbolje prodajanih zdravil povzroči množičen vstop generičnih proizvajalcev, kar na trgu povzroči padec cen, zmanjševanje dobičkov in tržnih deležev inovativnih podjetij. Za generične proizvajalce je toliko bolj zanimivo tisto zdravilo, ki se dobro prodaja še v času veljavnosti patenta. V angleški terminologiji se za zdravilo z visokim prodajnim potencialom uporablja izraz *blockbuster*. S prodajo in trženjem generične verzije originalnih zdravil, ki jim je potekla patentna zaščita, si lahko obetajo največje zaslužke. Zaradi cenovne privlačnosti se trg generičnih zdravil zelo hitro razvija in raste. Inovativna podjetja so se na veliko rast generičnih podjetij pričela prilagajati s spremenjenimi poslovnimi in globalnimi strategijami. S kapitalskimi povezavami so si pričela ustvarjati lastna generična podjetja, zato postajata meja in razlikovanje med inovativnimi in generičnimi podjetji vedno bolj zabrisana.

Uporabna vrednost klavulanske kisline

Amoksicilin je penicilinski antibiotik, ki zavira rast in razmnoževanje bakterij, tako da zavira nastanek celičnih sten bakterij.

Slika 14: Molekulska formula amoksicilina

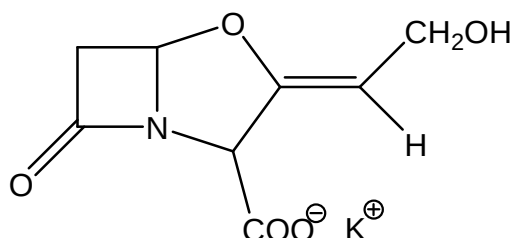


Celična stena je del bakterije, ki le-to ščiti pred vplivi iz okolja in zadržuje vsebino bakterijske celice. Amoksicilin je aktiven proti številnim Gram pozitivnim in Gram negativnim bakterijam, vključno s *H. influenzae*, *N. gonorrhoea*, *E. coli*, *Pneumococci*, *Streptococci* in določenim sevom stafilokokov. Molekulska formula

amoksicilina je $C_{16}H_{19}N_3O_5S \cdot 3H_2O$, molska masa pa $419,45 \text{ g mol}^{-1}$. Kemijsko ime po IUPAC nomenklaturi je trihidrat (2S,5R,6R)-6-[(R)-(-)-2-amino-2-(p-hidroksifenil)acetamido]-3,3-dimetil-7-okso-4-tia-1-azabicyklo[3.2.0]heptan-2-karboksilne kisline. Strukturna formula amoksicilina je prikazana na Sliki 14. Amoksicilin ima tudi svojo slabost, zelo je namreč občutljiv na razgradnjo, ki jo povzročajo encimi β -laktamaze, torej ne more učinkovati proti mikroorganizmom, ki lahko proizvajajo ta encim.

Klavulanska kislina je β -laktam, ki deaktivira široko paleto encimov β -laktamaz, tako da blokira aktivno mesto na teh encimih, zato jo prištevamo v razred tako imenovanih β -laktamskih inhibitorjev. Še posebno je aktivna na klinično zelo pomemben razred β -laktamaz, ki lahko preko plazmidov prenašajo odpornost proti zdravilom, kot so penicilini in cefalosporini in druge bakterije in na ta način zmanjšujejo učinkovitost antibiotikov. Molekulska formula kalijeve soli klavulanske kisline je $C_8H_8KNO_5$ z molekulkso maso $237,25 \text{ g mol}^{-1}$. Kemijsko ime po IUPAC nomenklaturi spojina je (Z)-(2R,5R)-3-(2-hidroksietiliden)-7-okso-4-oksa-1-azabicyklo[3.2.0]-heptan-2-karboksilat kalij. Strukturna formula kalijevega klavulanata je prikazana na Sliki 15. V Lekovem zdravilu amoksiklav, katerega originatorsko ime je Augmentin in ga proizvaja GlaxoSmithKline, je združena močna protibakterijska kombinacija dveh ključnih substanc amoksicilina in klavulanske kisline, ki ščiti amoksicilin pred razgradnjo. Na ta način klavulanska kislina efektivno širi antibiotični spekter amoksicilina, ki je tako učinkovit proti številnim bakterijam, ki so drugače odporne na to zdravilo.

Slika 15: Molekulska formula kalijeve soli klavulanske kisline



Zakaj klavulanska kislina?

V osemdesetih letih so se v Leku odločili za proizvodnjo antibiotika linkomicin hidroklorida, ki bi bil namenjen predvsem za potrebe veterine. V letu 1986 so od podjetja Bacomar AG iz Švice kupili proizvodno tehnologijo in v letu 1988 začeli z realizacijo ideje. Za tehnološki in razvojni del projekta sta bila zadolžena Stojan Kogej in Egidij Capuder. Kmalu se je pokazalo, da so vlaganja v projekt za proizvodnjo linkomicina daleč od najugodnejšega stanja za uspešno prodajo na trgu (Premru, 2002, str. 75). Namesto linkomicina so se zato odločili za razvoj in proizvodnjo drugega antibiotika, za katerega so eno komponento, amoksicilin, so že registrirali. Z dodatkom kalijeve soli klavulanske kisline (kalijevega klavulanata) amoksicilinu so tako dobili nov izdelek amoksiklav, ki ima v primerjavi z amoksicilinom veliko prednosti. Zavedali so se potencialno velikega obsega prodaje originatorskega

zdravila Augmentina na trgu, hkrati pa tudi zapletenosti razvojne in patentne situacije. Zdravilo ima dve ključni komponenti, ki sta patentirani vsaka zase, potreben pa je bil tudi razvoj biosinteze, ki ni smela kršiti patentov originatorja.

Začetki razvoja

Eno izmed glavnih strateških in kasneje razvojnih vprašanj na projektu je bilo, kako priti do klavulanske kisline, za katero je imelo patentno zaščito podjetje Beecham, sedanji GlaxoSmithKline (GSK). Edini Lekov dobavitelj klavulanata je bilo namreč špansko podjetje Antibiotikos, ki pa ga je leta Beecham 1990 prevzel, tako da je Lek ostal brez klavulanske kisline, ki je vitalni del formulacije amoksiklava.

V Leku so klavulansko kislino identificirali kot pomembno terapevtsko učinkovino z velikim tržnim potencialom in se odločili, da jo bodo proizvajali sami. Potrebna je bila hitra in usklajena reakcija s strani Leka, ki jo je vodil takratni direktor Razvoja in raziskav dr. Mihael Kremser. Klavulanska kislina se proizvaja biosintetsko, kar pomeni, da jo proizvajajo mikroorganizmi, glive *Streptomyces clavuligerus*, v procesu fermentacije v bioreaktorju. Potrebno je bilo najti vir, pri katerem bi lahko kupili izhodni sev, iz katerega bi proizvajali klavulansko kislino. Seva bakterij, ki so proizvajale klavulansko kislino le v sledih (zelo majhnih količinah), so uspeli kupiti pri japonskem podjetju Sanraku in v knjižnici mikroorganizmov ATCC (*ang.* American Type Culture Collection). Naslednji korak je bila manipulacija seva, da je le ta pričel s proizvodnjo želene molekule v večjih količinah. Tu v zgodbo vstopi tudi Kemijski inštitut in ključna oseba pri njegovem vključevanju v projekt klavulanske kisline, dr. Mihael Kremser¹.

Sinergija s skupino na Kemijskem inštitutu

Dr. Kremser se je, verjetno prav na podlagi vezi, ki jih je stkal konec sedemdesetih kot vodja enega od laboratorijev na Kemijskem inštitutu, odločil nalogo razvoja seva zaupati mešani raziskovalni skupini Leka in Kemijskega inštituta. Izdal je nalog za ustanovitev skupine in s tem sprožil nastanek skupnega raziskovalnega oddelka Leka in Kemijskega inštituta, lociranega na Kemijskem inštitutu. Lek je s Kemijskim inštitutom že pred klavulansko kislino zelo uspešno sodeloval na raziskavah ergot alkaloidov, ki so vodile do cele družine izdelkov Leka, tako da je bilo sodelovanje na svoj način že utirjeno.

Projekt so operativno razdelili na dva dela: optimizacijo seva *Streptomyces clavuligerus*, ki je potekala na Kemijskem inštitutu v novi skupini, ter obsežnejšo

¹ Dr. Mihael Kremser (Premru, 2002, str. 155) se je rodil leta 1946, leta 1969 diplomiral na FNT na smeri kemija, leta 1973 magistriral, 1974 pa postal doktor kemijskih znanosti. V Leku se je zaposlil decembra leta 1975 kot vodja oddelka Biosinteza v Razvoju in raziskavah, leta 1978 pa je postal direktor Razvoja in raziskav, s čimer je v veliki meri prevzel skrb za razvojno politiko Leka. Od leta 1986 do 1990 je bil direktor sektorja Kemija, v katerega so sodili tudi projekti za proizvodnjo farmacevtskih surovin, od katerih je eno ključnih vlog igrala prav klavulanova kislina. Od leta 1990 je bil zopet direktor Razvoja in raziskav, do leta 1995, ko je postal član Uprave Leka. V svoji karieri je ves čas uspešno vodil strokovne ekipe in pomagal ustvarjati pogoje, v katerih so se lahko realizirali nove ideje in projekti. Pomemben podatek iz življenjepisa dr. Kremserja v zvezi z opisanim primerom je, da je vzporedno s svojim položajem v Leku, v letih 1975 - 1978, vodil tudi Oddelek za procesno tehniko na takratnem Kemijskem inštitutu Borisa Kidriča, današnjem Kemijskem inštitutu. V tem času je ustvaril ključne poslovne, pa tudi osebne povezave med Lekom in Kemijskim inštitutom.

izdelavo tehnologije proizvodnje s pomočjo biosinteze, ki so jo razvili v Leku. Razvoj celotne tehnologije za izdelavo klavulanske kisline je bil težaven zaradi zapletene patentne situacije, saj je bila poleg seva, ki proizvaja klavulansko kislino, med drugim zaščitena tudi kristalna oblika in izolacija preko t-butilaminske soli. Lekovo skupino na Kemijskem inštitutu, ki je bila zadolžena za optimizacijo produkcije seva, ki proizvaja klavulansko kislino, je vodil dr. Anton Štalc. Skupina 6 raziskovalcev je delovala skupaj z Laboratorijem za biosintezo in biotransformacijo biološko aktivnih snovi (L11), ki jo je takrat vodila prof. dr. Helena Sočič, po njeni upokojitvi leta 1988 je vodenje laboratorija prevzel prof. dr. Radovan Komel, ki laboratorij vodi še danes. Skupina se je v akademskem okolju L11 in inštituta, ki je nudil večino potrebne infrastrukture za raziskovanje in tudi podporno znanje na področju raziskav, usmerila predvsem na optimizacijo primarnega metabolizma seva klavulanske kisline. To pomeni, da so v prvi fazi optimizirali pogoje v gojišču seva, ki vplivajo na tvorbo intermediatov in končnega izdelka. V drugi fazi so na divjih sevih s pomočjo sodelavcev L11, s kombinacijo nadaljnje optimizacije gojišča in genskega inženiringa, uspeli močno izboljšati produkcijo klavulanske kisline, ki je bila v divjem sevu zanemarljiva. V času izvajanja raziskav je zaradi seva, ki so ga kupili na Japonskem, prišlo do tožbe s strani originatorja, tako da so nadaljevali raziskave le na sevu iz ATCC.

Največje težave je povzročal postopek izolacije klavulanske kisline, saj je bila ena izmed nečistoč, ki so nastajale pri fermentaciji, klavam, zelo toksična. Klavam je bil namreč sekundarni metabolit, produkt razkroja mikroorganizma, ki je kontaminiral brozgo in potrebno je bilo najti način, kako se nečistoče znebiti. Ugotovili so, da je za nastanek kriv način gojenja in po izločitvi določene sestavine gojišča sev ni več proizvajal klavama.

Optimizacija izkoristka

Po zadostnem izboljšanju seva, so z induciranimi mutacijami, s pomočjo UV obsevanja in mutagenih kemijskih agensov, nadaljevali z optimizacijo sekundarnega metabolizma – izločanja klavulanske kisline iz mikroorganizma v fermentacijsko brozgo. Težave pri raziskavah je povzročala tudi kemijska analitika, pri kateri so sodelovali tudi drugi laboratoriji na Kemijskem inštitutu, predvsem dr. Cimermanova in dr. Prošek. Težava je bila v obsegu analiz, saj so tedensko lahko izvedli le od 30–40 analiz vzorcev, kar pomeni, da so lahko pregledali le majhno število sevov. Ne glede na težave so v relativno kratkem času uspeli iz divjega seva pripraviti neodvisen sev, ki je bil sposoben proizvajati okoli 6 krat več čiste klavulanske kisline kot divji sev, kar je že pomenilo proizvodnjo, ki se jo splača izvajati v industrijskem merilu. Razvoj se s tem ni končal, saj v razvojnih laboratorijih Leka produkcijo klavulanske kisline ves čas optimizirajo. Do večjega napredka je prišlo po letu 1997 z uvedbo nove analitske metode za spremljanje produkcije sevov s pomočjo FIA (*ang.* Flow Injection Analysis), do nadaljnjega preloma je prišlo v letu 2003 z analizo na mikrotiterskih ploščicah, ki omogoča »masovni screening«, to je analizo do 10.000 vzorcev na teden. Preskok od 30 vzorcev na teden, v začetku devetdesetih, do 10.000 vzorcev na teden je

omogočilo, da je danes produkcija klavulanske kisline iz modificiranega seva že skoraj 20 krat večja od začetne produkcije divjega seva.

Sodelovanje med farmacevtsko družbo Lek in Kemijskim inštitutom je tako v obliki skupnega laboratorija uspelo združiti veliko pomembnih sinergij, ki so potrebne za uspešen prenos znanja. Relativno velika vlaganja Leka v razvoj in raziskave, ki so v letu 2004 znašala kar 10,2 % celotne prodaje (Lek, 2005) so omogočala nemoteno financiranje razvoja in spodbujanje raziskovalcev Kemijskega inštituta v obliki tržnih stimulacij. Lek je s svojo službo, ki skrbi za intelektualno lastnino, dajal vse potrebne informacije v zvezi z patentiranjem, raziskovalci iz Lekove skupine in laboratorija L11 so in še vedno skupaj objavljajo znanstvene članke, tako da je zagotovljena tudi znanstvena produkcija in napredovanje raziskovalcev na Kemijskem inštitutu.

Uspeh na trgu

Razvojne in tehnološke težave so bile odpravljene in farmacevtska družba Lek je uspešno razvila neodvisni sev za proizvodnjo klavulanske kisline (Lek, 2003). Lek je prve oblike amoksiklava registriral leta 1987, z lastno klavulansko kislino pa leta 1991 in začel s prodajo na slovenskem trgu (Žmitek, 2005). S tem pa vseh težav še ni bilo konec, saj je Lek zaradi domnevnega kršenja patentnih pravic in prodaje Amoksiklava prišel v spor z originatorjem, podjetjem Smith Kline Beecham. Naporen sodni proces se je končal z izvensodno poravnavo, kar je Leku omogočilo nadaljnjo, čeprav rahlo omejeno možnost prodaje proizvoda.

Raziskovalce na projektu klavulanska kislina je v letu 2003 nagradila GZS, ki je članom Lekove skupine na projektu Amoksiklav podelila zlato priznanje za inovacijo (Lek, 2004). Zanimivo je, da so v letu 2003 priznanje »Slovenski inovator leta 2002« za projekt filgrastim dobili tudi člani Lekove raziskovalne skupine (Lek, 2003a), ki na Kemijskem inštitutu na drugih zanimivih projektih nadaljujejo delo, ki so ga uspešno opravili pri razvoju seva klavulanske kisline.

Amoksiklav je za Lek pomenil prvovrstnega »dirkalnega konja« že od začetka prodaje, saj je proizvod v prvem letu trženja prišel na 8. mesto po obsegu v Lekovem prodajnem portfelju. V letu 1993 se je že zavihtel na 4. mesto, v letih 1994–1996 je bil na drugem mestu, od leta 1997 pa do danes pa je Amoksiklav Lekov paradni konj na 1. mestu po obsegu prodaje (Premru, 2002, str. 94), pri čemer delež njegove prodaje vsako leto narašča.

Lek je kljub izredno zahtevnemu in dinamičnemu makroekonomskemu okolju ter svetovni ekonomski recesiji uspešno zaključil leto 2001. Poslovna skupina Lek je leto 2001 končala z 80 milijardami tolarjev prodaje, s čimer je za 9 % presegla načrtovane cilje in v primerjavi z letom 2000 dosegla 34,6 % rast prodaje (Lek, 2002). Stopnja rasti matične družbe Lek je bila 24,2 % in je bila hitrejša od rasti svetovnega farmacevtskega trga. Tudi v letu 2001 je bil paradni konj Amoksiklav. Rast njegove prodaje je bila še hitrejša od rasti družbe in je znašala 30,9 %.

Klavulanska kislina eden izmed dejavnikov prevzema?

Na osnovi izjemnih poslovnih rezultatov so Lekov potencial, tudi zaradi Amoksiklava, uvideli v Novartis, ki je leta 2002 prevzel Lek. Že na začetku leta 2003

se je pokazala smotrnost njihove odločitve, saj je Lek vstopil na trg ZDA s svojim vodilnim izdelkom, amoksiklavom. Z vstopom tega izdelka na trg ZDA je Lek dosegel svoj največji poslovni cilj. Prvi delovni dan, 2. januarja 2003, je Lekova povezana družba Lek Pharmaceuticals Inc. prodala za 27 mio USD amoksiklava (Lek, 2003). Leto 2003 je bilo izjemno leto za Lek: s 145 milijardami tolarjev prodaje in 51,9 % rastjo je Lek dosegel odlične poslovne rezultate in pomembno prispeval k rezultatom Sandoza, generičnega dela Novartisa. Lek je, pod okriljem Novartisa, vstopil na najzahtevnejši svetovni farmacevtski trg, trg ZDA, z dvema ključnima zahtevnima izdelkoma: amoksiklavom in omeprazolom, ki je zdravilo za zdravljenje želodčnih težav.

Lek je danes v Sloveniji podjetje z največjo dodano vrednostjo na zaposlenega (Kovač, 2005), ki znaša kar 145.000 USD. Krka je na drugem mestu s 66.000 USD na zaposlenega, trgovska družba Mercator pa dosega le 31.000 USD na zaposlenega. Slovensko povprečje znaša skromnih 24.000 USD na zaposlenega.

Ključni dejavniki uspeha v opisanemu primeru so:

- skupni laboratorij podjetja in raziskovalne institucije,
- jasno določen cilj ter
- odlični neformalni stiki in medsebojno razumevanje partnerjev.

5.3 Primer 2: NMR center–prvi Center odličnosti EU v Sloveniji

O NMR spektroskopiji

Jedrsko magnetno resonančna spektroskopija (NMR spektroskopija) je metoda, s pomočjo katere lahko zelo uspešno študiramo strukturo molekul v raztopini, kot tudi v trdnem stanju. Vzorce, ki se v instrumentu nahajajo v homogenem magnetnem polju velike gostote, vzbujamo z radio frekvenčnim valovanjem in merimo signal, ki se sprošča ob vračanju atomov iz vzbujenega stanja v tako imenovano termično ravnotežje. Iz signala, ki nastaja v časovnem prostoru, s pomočjo Fourierove transformacije pridemo do signala v frekvenčnem prostoru – spektra, ki je lahko 1D, 2D, 3D ali 4D. S pomočjo spektrov nato določimo strukturne parametre preiskovanih spojin. NMR spektroskopija na ta način omogoča raziskovanje strukture molekul ter povezav med strukturo in zaporedjem gradnikov biomolekul, dinamike in molekularnega prepoznavanja in tako predstavlja ključ do vpogleda v biološke funkcije, kemijske strukture in interakcije v tekočem in trdnem agregatnem stanju, s tem pa naravo osnovnih procesov.

Farmacevtska, kemijska in prehrabena industrija skupaj predstavljajo enega izmed najbolj razvitih industrijskih potencialov v Sloveniji. NMR spektroskopija je med najbolj uporabnimi eksperimentalnimi metodami za podporo razvojnega in kontrolnega procesa v teh panogah. Nepogrešljiva je pri kemijski analizi in identifikaciji, določanju strukture in dinamike spojin, spremljanju kemijskih reakcij, identifikaciji metabolitov, identifikaciji različnih amorfnih oblik in pri študiju polikristaliničnosti, kombinatorni kemiji ter razvoju novih učinkovin in preparatov v farmacevtski, kemijski in kozmetični industriji. Prav tako je nepogrešljivo orodje za spremljanje organske sinteze pri

analitskih in bioanalitskih postopkih v prehrambeni industriji. Na široko se uporablja v kemijski industriji, kot so proizvodnja barv, lakov in umetnih materialov, kot analizno orodje za anorganske in organske materiale ter pri spremljanju kataliznih postopkov. NMR spektroskopija se uporablja tudi v okoljevarstvene namene in sicer pri nadzoru ravnanja z okoljem in spremljanju onesnaženosti.

Nastanek centra

Nacionalni center za jedrsko magnetno resonanco visoke ločljivosti je bil, s sklepom takratnega Ministrstva za znanost in tehnologijo (MZT), ustanovljen 17. novembra 1992. Center deluje na treh lokacijah. Prva je na Kemijskem inštitutu (www.nmr.ki.si), drugi dve pa sta na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani (nmr-slave.fkkt.uni-lj.si) in Institutu Jožef Stefan (www.ijs.si/ijs/dept/f5-nmr). V nadaljevanju bomo proučili delo centra (NMR center), ki se nahaja na Kemijskem inštitutu in ga že vse od ustanovitve vodi dr. Janez Plavec².

V začetku so imeli v NMR centru le en 300 MHz NMR spektrometer, pri čemer je bil center bolj ali manj inštitutska infrastruktura. Pomemben dogodek v razvoju NMR spektroskopije visoke ločljivosti in v podpori infrastrukturne dejavnosti v Sloveniji se je zgodil leta 1994, ko je bila sprejeta odločitev o nakupu 600 MHz NMR spektrometra na Kemijskem inštitutu, ki je v tistem času predstavljal najsodobnejšo raziskovalno opremo na svojem področju. Zaradi velike vrednosti instrumenta je pogodbo o nakupu instrumenta poleg Kemijskega inštituta in MZT podpisalo še 9 institucij in podjetij: Institut Jožef Stefan, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, Kmetijski inštitut, Fakulteta za farmacijo ter podjetja Lek, Krka, Sava, Donit Tesnit in Helios. Ob izvedbi nakupa 600 MHz NMR spektrometra so v NMR centru vzporedno kupili še en 300 MHz spektrometer. S to odločitvijo je NMR center na lokaciji KI dejansko postal infrastruktura nacionalnega pomena. NMR center upravlja Programski svet, ki ga sestavljajo predstavniki vseh sovlagateljev v raziskovalno opremo.

Organiziranost centra

NMR center deluje v okviru Kemijskega inštituta kot **samostojna organizacijska enota**, v kateri imajo končni uporabniki na enem mestu na voljo vso potrebno infrastrukturo za raziskave s pomočjo NMR spektroskopije, kot tudi raziskovalce, ki so usposobljeni za upravljanje z nameščeno opremo in uporabnikom nudijo vso potrebno strokovno pomoč. Raziskovalci v NMR centru sodelujejo pri raziskovalnem delu drugih raziskovalcev s Kemijskega inštituta in pomagajo raziskovalcem iz drugih raziskovalnih organizacij iz Slovenije, raziskovalcem iz podjetij in raziskovalcem, ki preko EU projektov prihajajo v NMR center iz drugih držav. Raziskovalno sodelovanje

² Dr. Janez Plavec je diplomiral leta 1987 na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. Po diplomi se je zaposlil na Kemijskem inštitutu kot mladi raziskovalec, kjer je opravljal raziskave za svoje magistrsko delo v Laboratoriju za organsko kemijo in kemijo zdravil. Že v času magistrskega študija ga je zanimala NMR spektroskopija, ki se ji je posvetil v okviru doktorskega študija v Uppsali na Švedskem. Do zaključka doktorskega študija je objavil 30 člankov v najboljših revijah s svojega področja. Po uspešnem zagovoru doktorskega dela se je leta 1995 vrnil v Slovenijo, kjer je na Kemijskem inštitutu prevzel vodenje NMR centra. Leta 2001 je postal docent na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, kjer predava v okviru dodiplomskega študija biokemije. NMR center se je v 10 letih njegovega vodenja iz inštitutske infrastrukture razvil v center odličnosti evropskega kalibra, ki zelo uspešno sodeluje pri akademskih raziskavah in raziskavah v gospodarstvu.

raziskovalcev NMR centra z drugimi raziskovalnimi organizacijami že nekaj let poteka v okviru 40–60 nacionalnih, mednarodnih in industrijskih programih in projektih letno (<http://www.nmr.ki.si/research/research.htm>).

Sodelovanje z gospodarstvom je pomemben del delovanja centra. Oprema v okviru NMR centra je nameščena na enem mestu, kjer lahko usposobljeni raziskovalci partnerjem iz gospodarstva nudijo kakovostno strokovno podporo pri njihovih raziskavah. Sodelovanja z gospodarstvom ni bilo težko vzpostaviti, saj so podjetja prisotna pri dejavnosti centra že od njegove ustanovitve. V letih 2001–2005 je število projektov in pogodb z gospodarstvom nihalo med 4 in 5 letno. Obseg sodelovanja je bil največji s farmacevtskima podjetjema Lekom in Krko, ki NMR meritve in študije uporabljata pri razvoju generičnih zdravil ter kontroli razvojnega in proizvodnega procesa, v razvoj in raziskave vlagata pa vlagata veliko denarja. V letu 2004 sta ti podjetji v svojo RR dejavnost vložili 10,2 % (Lek, 2005) in 8,5 % (Krka, 2004, str. 6) celotne vrednosti prodaje. NMR center redno opravlja meritve tudi za Helios, Domžale in Donit Tesnit, Medvode. Instrumente in raziskovalno podporo NMR centra uporabljajo tudi: Pinus, Rače, Klinični center, BIA, Belinka, Inštitut za celulozo in papir, Sodišče v Ljubljani, Saturnus, Salonit, Anhovo in Color, Medvode. Od tujih podjetij NMR meritve in krajše študije v sodelovanju z NMR centrom opravljajo: Pliva, Zagreb, Rhodia Organique Fine, Francija, Donau Chemie, Avstrija, Austrian Research Center, Avstrija in PhosPhoenix SARL, Francija.

Letni program dela NMR centra sprejema Programski svet NMR centra. V okviru NMR centra na Kemijskem inštitutu trenutno delujejo trije moderni NMR instrumenti. 600 MHz NMR instrument, ki omogoča s svojo visoko ločljivostjo in občutljivostjo študij tridimenzionalne strukture in dinamike kompleksnih sistemov z veliko molekulsko maso. Dva 300 MHz instrumenta pa se uporabljata za spremljanje sinteze, analitiko v farmacevtski, kemijski, prehrambeni in ostali industriji. Uporabnikom so na razpolago tudi grafične postaje, ki so namenjene obdelovanju zajetih podatkov. Zasedenost instrumentov, ob upoštevanju 24 urnega delovanja instrumentov skozi vse leto, je kar 85 %, pri čemer je zasedenost največjega 600 MHz NMR instrumenta več kot 95 %. Vsi instrumenti na enem mestu omogočajo večjo učinkovitost, ekonomičnost in lažje delo za končne uporabnike, saj zaposleni na NMR centru poskrbijo za vse strojne in programske težave, tako da končni uporabnik le sede za instrument in opravi načrtovani eksperiment. Izkoriščanje zmogljivosti infrastrukture na NMR centru planirajo na več načinov. Na 300 MHz instrumentih, ki se uporabljajo za rutinsko delo, planirajo dnevno ali urno zasedenost na tedenski osnovi. Na 600 MHz instrumentu, ki s svojo visoko ločljivostjo in občutljivostjo omogoča študij tridimenzionalne strukture in dinamike kompleksnih sistemov z veliko molekulsko maso, pa planirajo dnevno zasedenost na mesečni osnovi. Evidenco izkoriščanja vodijo s pomočjo dnevnikov, v katere uporabniki zapisujejo osnovne parametre o izvedenih eksperimentih in porabljeni čas. Na podlagi teh podatkov sestavljajo mesečna poročila o porabi časa, ki jih uporabljajo za evidenco in so osnova za stroškovno evidenco za posamezne uporabnike. Potrebno je poudariti, da vsi instrumenti v NMR centru delujejo 24 ur na dan, 365 dni v letu in se zasedenost instrumentov izračunava na 24 urni osnovi.

Okrog 60 % efektivnega časa NMR instrumentov porabijo raziskovalci na Kemijskem inštitutu za raziskovalne projekte, tudi v sodelovanju z raziskovalci iz drugih RO, uporabniki in projekti iz gospodarstva pa porabijo na leto do 30 % efektivnega časa NMR instrumentov.

V NMR centru so bili v drugi polovici devetdesetih let zaposleni 4 ljudje, vodja centra, tehnik za rutinske meritve, sistemski inženir in en mladi raziskovalec. Danes na NMR centru delata poleg vodje še dva raziskovalca, en tehnik, en podoktorski sodelavec, 5 podiplomskih in en dodiplomski študent, kar je prav tako eden od kazalcev dobrih pričakovanj centra v prihodnosti.

Usmeritve

Raziskave v NMR centru so usmerjene na študij strukture oligomernih fragmentov nukleinskih kislin ter konformacijskih sprememb gradnikov DNK ob interakcijah s kovinskimi ioni, študij strukture proteinov, intermediatov pri zvitju proteinov in molekularnih interakcij peptidov z lipopolisaharidi, študij strukture in dinamike antibiotikov v povezavi z njihovim biološkim učinkom, raziskave strukture in dinamike organskih molekul, detekcijo in karakterizacijo reaktivnih intermediatov pri reakcijah organskih in organokovinskih spojin, študij strukture in konformacijskih ravnotežij metabolitov v raztopini in v trdnem, določanje strukture neželenih stranskih in razgradnih produktov v zdravilih, karakterizacijo kemijskih struktur poroznih materialih na fosfatni osnovi in strukturnih sprememb v procesu hidrotermalne sinteze zeolitov, študij strukture in čistosti polimernih materialov, vsebnosti stranskih produktov polimerizacije, mehanizmov polimerizacije, lastnosti polimerov z načrtovano makromolekularno strukturo in določanje kakovosti ter geografskega porekla slovenskih vin.

Pomemben vidik delovanja NMR centra je njegova **izobraževalna vloga**. NMR center nudi zbiranje in interpretacijo NMR spektrov pri strukturnih problemih v okviru raziskovalnih nalog, diplomskih del, magisterijev in doktoratov. NMR center izvaja tudi mednarodno izobraževalno dejavnost, tako so v februarju 2001 organizirali mednarodno znanstveno konferenco *Frontiers of Biomolecular NMR*, na kateri je sodelovalo okoli 90 udeležencev. V juniju 2003 so na Otočcu organizirali mednarodno poletno šolo o NMR spektroskopiji in računskih metodah z naslovom "Summer School on Biomolecular Structure and Dynamics – Advances in NMR and Computational Methods". Povabilu za sodelovanje in širjenje znanja na poletni šoli se je odzvalo 19 najbolj uglednih svetovnih strokovnjakov s področja NMR spektroskopije. Poleg domačih podiplomskih študentov in udeležencev iz slovenskih podjetij, je na poletni šoli sodelovalo tudi 40 podiplomskih študentov iz Kanade, Švice, Hrvaške in držav EU.

Dosežki in poslovanje

Kakovost raziskav v okviru NMR centra na Kemijskem inštitutu je v letu 2000 potrdila tudi Evropska Komisija, ki je projekt NMR centra v okviru 5. okvirnega programa pozitivno ocenila in jim podelila naziv **Center odličnosti EU**. S tem nazivom je NMR center postal bolj prepoznaven in se je uveljavil v Evropi in svetu. Omenjeni projekt je vseboval 11 delovnih paketov, v okviru katerih je NMR center od leta 2000

obiskalo okoli 100 raziskovalcev iz EU, od tega 22 za obdobje enega meseca ali več. Vsi skupaj so na NMR raziskovali več kot 45 mesecev (*ang. personal months*). V aprilu leta 2002 je NMR center obiskal tudi evropski komisar za raziskave Philippe Busquin, ki je bil navdušen nad delom centra, raziskovalnimi rezultati ter uspešnim sodelovanjem z gospodarstvom.

Rezultati raziskovalnega dela opravljenega s podporo NMR centra, so bili v zadnjih petih letih objavljeni v skoraj 190 izvirnih objavah v mednarodnih znanstvenih revijah. NMR center pridobiva tudi mednarodno veljavo, saj aktivno sodeluje z več kot dvajsetimi raziskovalnimi laboratoriji po svetu. V okviru samega NMR centra sta iz področja NMR spektroskopije doktorirala že dva podiplomska študenta kemije. Kljub svoji aktivni udeležnosti pri relativno obsežnem sodelovanju z gospodarstvom, sta rezultate svojega raziskovalnega dela objavila v odmevnih člankih v najboljših revijah na svojem raziskovalnem področju. Oba sta iz NMR centra odšla v gospodarstvo, kjer nadaljujeta svoje delo na področju raziskav in razvoja.

Finančni podatki za NMR center, za obdobje 2000–2004, kažejo stalno rast prihodkov pridobljenih na trgu (Tabela 23). Vseskozi narašča tudi financiranje iz proračunskih sredstev, delno na račun temeljnih projektov in predvsem na račun velikega povečevanja ustanoviteljskih obveznosti države, ki so v povprečju naraščale z indeksom 120. Zaradi vzporedne rasti proračunskih prihodkov, je delež prihodkov pridobljenih na trgu, ki znašajo od 16 do 21 %, stalen. Preseneča odsotnost aplikativnih projektov, ki jih imajo v simboličnem obsegu šele od lanskega leta. Glede na število zaposlenih na NMR centru, delež sredstev pridobljenih na trgu ni zanemarljiv, za kar zaposleni prejemajo tržno stimulacijo, ki je opredeljena v kolektivni pogodbi za raziskovalno dejavnost.

Rast centra

Pri delu na področju NMR spektroskopije visoke ločljivosti in molekularnega modeliranja se na NMR centru že dalj časa in v vedno večji meri pojavlja **potreba po spektrometru z višjim poljem**, ki ima večjo ločljivosti in občutljivost. Poleg tega je razpoložljivi čas na obstoječem 600 MHz spektrometru zelo omejen zaradi velikega števila uporabnikov. Na instrumentih NMR centra proučujejo makromolekularne sisteme (npr. bioaktivne naravne ter sintetične peptide in proteine), ki so na voljo v majhnih količinah oz. niso topni niti v 1 mM koncentraciji, kar je naravna meja za 600 MHz spektrometer. Tako morajo raziskovalci težje strukturne probleme reševati v laboratorijih, ki imajo spektrometre višjega polja (750, 800 oz. 900 MHz) z večjo občutljivostjo in kriogene sonde, ki močno povečajo občutljivost spektrometrov. Na NMR centru so se zato odločili za nakup novega 800 MHz NMR spektrometra, katerega cena je za slovenske razmere ogromna, saj znaša okoli 2 milijona evrov. Sodelavci NMR centra so z velikim naporom uspeli pripraviti zahteven projekt, v okviru katerega je bilo potrebno izdelati tudi načrte za novo stavbo, ki jo takšna raziskovalna oprema potrebuje. Prav tako je bilo v ta namen potrebno zbrati vsa potrebna sredstva. Prijavili so se na razpis v okviru projekta Evropskih sredstev za regionalni razvoj (ESRR) in dobili največjo možno vsoto sofinanciranja opreme. Z gospodarskima partnerjema, Lekom in Krko, pa so podpisali pogodbe o sofinanciranju spektrometra.

Obsežen projekt je bilo potrebno pripraviti v zelo kratkem času in sodelavci NMR centra, kot tudi podporne službe na Kemijskem inštitutu, so v pripravo projekta vložili ogromno časa. Poleg strokovnega dela, je bilo v okviru projekta, ki so ga na Kemijskem inštitutu izdelali sami, potrebno natančno obdelati tudi ekonomske in finančne vidike nakupa predlagane vrhunske raziskovalne opreme, kar so sodelavci NMR centra opravili sami s pomočjo finančne službe na inštitutu.

Tabela 23: Prihodki NMR centra po virih za obdobje 2000–2004 (v 000 SIT)

	2000			2001			2002		
	Prihodek	Delež (%)	Indeks	Prihodek	Delež (%)	Indeks	Prihodek	Delež (%)	Indeks
Skupni prihodki	52.721	100,0	104	99.105	100,0	188	121.242	100,0	122
Proračun MŠZŠ	35.060	66,5	137	59.420	60,0	169	76.373	63,0	129
- Temeljni projekti	0	0,0	-	6.101	6,2	-	12.870	10,6	211
- Aplikativni projekti	0	0,0	-	0	0,0	-	0	0,0	-
- Programi	0	0,0	-	0	0,0	-	0	0,0	-
- Ustan. obveznosti	34.059	64,6	133	41.478	41,9	122	42.907	35,4	103
- Mladi raziskovalci	1.001	1,9	0	11.002	11,1	1099	19.903	16,4	181
Domači trg	17.258	32,7	73	20.740	20,9	120	23.271	19,2	112
Tuji trg	396	0,8	24	10.586	10,7	2673	20.564	17,0	194
- EU projekti	215	0,4	0	9.299	9,4	4325	19.721	16,3	212
Poslovni rezultat	8.913	-	-	3.382	-	-	26.680	-	-

	2003			2004		
	Prihodek	Delež (%)	Indeks	Prihodek	Delež (%)	Indeks
Skupni prihodki	134.676	100,0	111	155.617	100,0	116
Proračun MŠZŠ	85.507	63,5	112	121.345	78,0	142
Temeljni projekti	14.109	10,5	110	13.989	9,0	99
Aplikativni projekti	0	0,0	-	547	0,4	-
Programi	0	0,0	-	12.627	8,1	-
Ustanovitelske obveznosti	52.554	39,0	122	63.985	41,1	122
Mladi raziskovalci	18.844	14,0	95	22.079	14,2	117
Domači trg	21.627	16,1	93	27.573	17,7	127
Tuji trg	20.312	15,1	99	6.699	4,3	33
EU projekti	16.654	12,4	84	5.439	3,5	33
Poslovni rezultat	5.895	-	-	17.720	-	-

Vir: Zaključni računi Kemijskega inštituta, 2000–2004.

V NMR centru so v končni fazi postavitve modernega 800 MHz NMR spektrometra, ki bo jeseni 2005 že poskusno obratoval. Strukturna biologija predstavlja vrh molekularne biologije, ki je osrednja veja znanosti 21. stoletja. Poznavanje struktur bioloških makromolekul je nujen pogoj za napoved, interpretacijo, spreminjanje in načrtovanje njihovih funkcij. Spektrometer bo omogočal večjo ločljivost in občutljivost meritev, kar bo omogočilo študij strukture in dinamike še večjih in bolj kompleksnih bioloških in ostalih makromolekul. Pri proteinih in ostalih makromolekulah z molekulsko maso nad 25 kDa namreč pride do razširitve signalov zaradi relaksacij, ki posledično pripelje do večjega prekrivanja resonanc, kar pa se lahko odpravi z uporabo TROSY tehnike. TROSY efekt je na 600 MHz spektrometru zanemarljiv, pomemben pa postane pri 800 MHz.

Priložnosti v prihodnje

Partnerji v okviru NMR centra na Kemijskem inštitutu vidijo ugodne možnosti nadaljnega razvoja, ki jih lahko opredelimo v naslednjih točkah:

- Najbolj razvite industrijske panoge v Sloveniji cenijo in uporabljajo NMR spektroskopijo in storitve NMR centra. Z izkazovanjem svojega interesa in želje po

širitvi NMR centra z bolj zmogljivo in modernejšo NMR instrumentalno opremo dajejo jasen signal, da je takšna oprema pomembna za ohranjanje in povečevanje njihove konkurenčnosti in inovativnega potenciala na globalnih svetovnih trgih.

- NMR center je prvi v Sloveniji z nazivom Evropski center odličnosti pokazal svojo kakovost in prepoznavnost na veliko bogatejšem in močno konkurenčnem evropskem znanstveno–raziskovalnem področju. Ta dosežek ne bi bil mogoč brez močnih povezav z visoko tehnološko razvitimi gospodarskimi partnerji. NMR center kot evropski Center odličnosti bo v prihodnje lahko prispeval k ugledu in prepoznavnosti slovenskega znanja in znanosti.
- Na podlagi strokovnih mnenj in znanja na področju NMR spektroskopije, izkušenj in poznavanja potreb gospodarstva vidijo možnost nastanka novih malih visoko profiliranih podjetij, ki bodo temeljila predvsem na znanju in bodo s svojim potencialom omogočala preboje na različnih področjih visokih tehnologij, kot so funkcijska genomika, biotehnologija in nanotehnologija. To bo v prihodnosti dobra podlaga za ustvarjanje novih delovnih mest in povečevanje dodane vrednosti.

Ključni dejavniki uspeha v primeru NMR centra so:

- odločitev za skupno vlaganje podjetij in znanstvenih ustanov v vrhunsko infrastrukturo skupnega pomena,
- lastnost raziskovalne skupine, ki ima potrebno znanje v okviru centra in razume ter podpira razvojne potrebe podjetij in
- prodornost raziskovalne skupin, ki se dobro uveljavila v Sloveniji in svetu.

5.4 Primer 3: Komercializacija znanja v Centru za validacijske tehnologije in analitiko

O farmacevtski panogi

Farmacevtski panogi uspeva, kljub vse ostrejšemu nadzoru držav nad proračunskimi izdatki za zdravstvo, ohranяти visoko dobičkonosnost prihodkov. Razloge za to je mogoče najti v razvijanju gospodarstva držav, rasti bruto domačega proizvoda in rasti porabe zdravil. Poraba za nakup zdravil raste zaradi staranja prebivalstva, kot tudi zaradi velikega povpraševanja in ponudbe novih, boljših in dražjih zdravil. Kljub ekonomskim spremembam na vodilnih svetovnih trgih in vse manjšemu številu novih proizvodov, je svetovna prodaja zdravil v letu 2003 beležila stabilno rast. Rast svetovne prodaje zdravil v letu 2003 je bila 9 %, svetovni prihodki od prodaje zdravil pa so znašali 466,3 milijard USD (IMS Health, 2005). Prodaja generičnih zdravil se je okrepila v severni Ameriki in zahodni Evropi, predvsem na račun pretečene patentne zaščite nekaterih zdravil, medtem ko je bila prodaja nekoliko nižja na Japonskem.

Generiki

Razlike med proizvajalci inovativnih in generičnih zdravil so poleg konceptualnih razlik, velikosti dobička in višine dodane vrednosti na izdelek tudi v načinu izvajanja raziskav in razvoja, registracijske dejavnosti, stroškovno naravnane proizvodnje pri generikih ter načinu trženja in prodaje. Omenjene meje se v praksi vse bolj izgubljajo.

Oprelitev podjetja za inovativno ali generično usmeritev temelji predvsem na finančnih zmožnostih podjetja. Raziskave in razvoj nove aktivne učinkovine ali novega zdravila pri inovativnem proizvajalcu je dolgotrajen in finančno zelo zahteven proces, ki traja tudi okoli 10–15 let in stane nekaj sto milijonov USD. Za to so krivi vse strožji predpisi, ki zahtevajo vse večje število predkliničnih in kliničnih testiranj zdravil. To pomeni, da inovatorskemu podjetju od podeljene patentne zaščite za farmacevtski proizvod, ki traja 20 let, za dejansko efektivno patentno zaščito in s tem pogoje monopolnega trženja ostaja vse manj časa, kar je za pokrivanje stroškov in ustvarjanje dobička pogosto neugodno. Prav zaradi omenjenega dejstva so originatorski proizvajalci, s pomočjo SPC (*ang.* supplementary protection certificates) in zaščito podatkovne ekskluzivnosti, uveljavili podaljševanje patentne zaščite oziroma življenjske krivulje svojih izdelkov, kar otežuje vstop nekaterih generikov na trg in med njimi povzroča diferenciacijo na nizko cenovne generike in generike z dodano vrednostjo, imenovane tudi super generike.

Zdravila, ki jih razvijajo generični proizvajalci, so preizkušena in so že na trgu, zato je proces razvoja generičnega zdravila mnogo manj tvegan, traja praviloma krajši čas in je finančno manj zahteven. Našteti pogoji generičnim farmacevtskim proizvajalcem omogočajo, da prodajajo zdravila po nižjih cenah od cen originalnih zdravil, v katerih ceni so zajeti tudi stroški razvoja novih zdravil, ki niso nikoli prišli na trg. Nižji stroški raziskav in razvoja so posledica dejstva, da za registracijo generičnih zdravil ni potrebno pridobivati podatkov o predkliničnih in kliničnih testiranjih zdravila, ampak zadostuje dokaz o bioekvivalenci³ generičnega zdravila z originalnim zdravilom, za katero je potrebno predložiti dokaze ob registraciji zdravila. Tudi v Sloveniji imamo dve ugledni farmacevtski podjetji in prav bioekvivalenčne študije so ena izmed aktivnosti, za katere so se odločili v Centru za validacijske tehnologije in analitiko (CVTA) na Kemijskem inštitutu.

Zahteve v farmaceutiki

Velik del sodelovanja Kemijskega inštituta s podjetji se nanaša prav na aplikativne raziskave in storitve za farmacevtsko industrijo. Farmacevtska panoga, v zadnjem času pa tudi prehrabena industrija, sta vse bolj regulirani in nadzorovani, zato se povečuje povpraševanje po kontrolnih in validacijskih tehnologijah ter evalvacijskih študijah farmacevtskih učinkovin in formuliranih izdelkov. Pri izvajanju te vrste raziskav in storitev je potrebno zagotavljanje skladnosti z najzahtevnejšimi kakovostnimi standardi kot so dobra laboratorijska praksa, dobra proizvodna praksa ter dobra kontrolna laboratorijska praksa. Hkrati je potrebno v konkurenčnem tržnem okolju zagotavljati visok izvedbeni in nizek cenovni nivo, ki pomenita hitre odzivne čase, dober poslovni odnos in ustrezno učinkovitost in produktivnost. Prav te zahteve so večkrat v nasprotju z zaznavanjem načina dela pri temeljnem raziskovalnem delu, kar pomeni, da je dobro ta segmenta aktivnosti na nek način ločiti.

³ Bioekvivalenčna študija je raziskava, v kateri zdravim prostovoljcem moškega spola, ki so prejeli odmerek generičnega zdravila, večkrat zaporedno merijo koncentracijo učinkovine v krvni plazmi. Po zbranih vzorcih se izvede kemijska analiza na osnovi katere dobijo rezultate za primerjavo farmakokinetičnih parametrov generičnega in originalnega zdravila in s tem dokazujejo njuno enako biološko uporabnost ter s tem enako učinkovitost.

Zakaj drugačna organiziranost?

Na Kemijskem inštitutu je bil delež v raziskovalni in storitveni dejavnosti za področje zdravil in prehrane največji v Laboratoriju za prehrambeno kemijo (L6). Do razmišljanj o ločitvi dejavnosti temeljnega raziskovanja in storitev za poslovne naročnike in ideje o ustanovitvi CVTA je prišlo zaradi več razlogov:

- zaradi dilem pri prepletanju temeljne raziskovalne dejavnosti ter aplikativnih raziskav in storitev za podjetja,
- zaradi oviranja raziskovalnega dela ob povečanju povpraševanja po storitvah na področju analitike zdravil in posledičnega večanja obsega dela,
- zaradi vse večjih zahtev farmacevtske industrije po kakovosti (zagotavljanje visokega nivoja dobrih laboratorijskih praks), ki so onemogočale izvajanje obeh dejavnosti na istem mestu ter
- zaradi slabe učinkovitosti, produktivnosti ter vprašanja spremljanja in nadzora kakovosti ter nadaljnjih možnosti rasti.

Ideja o ustanovitvi CVTA se je uradno pojavila konec leta 2000. Znanstveni svet Kemijskega inštituta je v začetku leta 2001 sprejel osnovni koncept o dokumentu Strateških usmeritev Kemijskega inštituta (SUKI), v poročilu Upravnemu Odboru Kemijskega inštituta junija 2001 pa je med predlogi za ustanovitev centrov znanja in infrastrukturnih centrov predlagal tudi ustanovitev CVTA. Predlagatelji centrov so v tistem času videli prednosti predvsem v združevanju raziskovalnega dela večjega števila laboratorijev Kemijskega inštituta ter podpori pri povezovanju z raziskavami v gospodarstvu.

Ustanovitev centra CVTA naj bi prinesla predvsem:

- boljše pogoje za prenos znanja na področju analitike zdravil in prehrane v gospodarstvo,
- povečevanje deleža prihodkov iz gospodarstva,
- ločitev temeljnih raziskav od razvojno–storitvenega dela in s tem izboljšanje pogojev dela (racionalizacija, produktivnost in dobičkonosnost),
- poenotenje poslovnih in kakovostnih standardov z možnostjo preslikave na druge oddelke Kemijskega inštituta,
- ohranjanje delovnih mest,
- preizkus modela ločevanja dveh tipov dejavnosti (temeljne raziskave, aplikativne raziskave in storitve) kot osnova za odločitev za uporabo modela za druge tovrstne dejavnosti na Kemijskem inštitutu,
- zasnova centra za trženje storitev in intelektualne lastnine Kemijskega inštituta (zametke podjetniškega centra).

Začetki CVTA

V novembru 2002 je direktor Kemijskega inštituta dr. Peter Venturini ustanovil CVTA, ki ga je po obsežni in intenzivni razpravi potrdil tudi Upravni odbor Kemijskega inštituta.

Center je začel s svojim delovanjem v letu 2002 (kot del L06 s svojim stroškovnim mestom), pri čemer je bilo potrebno preseči vrsto administrativnih in organizacijskih ovir. Zaradi narave analitskega dela, ki zahteva spoštovanje visokih

standardov kakovosti, je bilo potrebno center fizično ločiti od laboratorijev za temeljne raziskave. Prav tako je bilo potrebno izbrati pravega človeka, ki bo uspel spraviti na noge novo entiteto na inštitutu. Direktor inštituta je vodenje centra zaupal svojemu svetovalcu, dr. Janku Žmitku⁴.

Potrebno je bilo izbrati tudi način vodenja centra, pri čemer so se zaradi potrebe po povezanosti med centrom in matičnim laboratorijem, iz katerega je center izšel, odločili za **strokovni kolegij**, ki skrbi za strokovno usmerjanje, nadziranje izvajanja in neposredno izvajanje strokovno najzahtevnejših del. Člana kolegija sta sodelavca iz matičnega laboratorija dr. Mirko Prošek, vodja L06 in dr. Alenka Golc Wondra. Prav tako je bilo potrebno najti način prepletanja izvedbenih aktivnosti sodelavcev v CVTA in matičnem laboratoriju L06, iz katerega je CVTA nastal, pri čemer so veliko pozornost namenili kadrovski strukturi, tako da je delitev dela med različnimi izobrazbenimi nivoji jasnejša in najugodnejše prilagojena zahtevnosti posameznih del. Sodelavci iz matičnega laboratorija L06 so zadolženi predvsem za strokovno podporo, ki najbolj raste in se razvija z delom v raziskovalnem laboratoriju.

Organizacija

Center je organiziran kot samostojna enota v okviru Kemijskega inštituta in se ukvarja predvsem z razvojem analitskih postopkov na področju HPLC in HPLC–MS, GC in TLC, validacijami metod in tehnologij z navedenimi tehnikami, analitiko v povezavi z bioekvivalenčnimi in farmakokinetičnimi študijami, kontrolo kakovosti izdelkov ter ekspertnimi mnenji in svetovanji. V letu 2002 je v CVTA začelo z delom 7 redno zaposlenih (1 magister, 5 inženirjev in 1 tehnik), pri čemer sta magister in 1 inženir delala s polovičnim delovnim časom. CVTA je ob ustanovitvi strokovno podpiralo 5 doktorjev znanosti, od tega dva člana strokovnega kolegija in trije strokovnjaki za posamezna področja. Kadrovska zasedba je do danes s 6 zaposlenimi ostala skoraj nespremenjena. Dve raziskovalki, ki sta center zapustili in se zaposlili v farmacevtski družbi Lek, so nadomestili z eno novo.

CVTA je bil na začetku opremljen s 3 HPLC sistemi in TLC sistemom. Kmalu so morali en HPLC sistem prenoviti, kupili pa so še en nov HPLC sistem, dva nova GC sistema in disolutor z UV detekcijo in možnostjo off–line HPLC detekcije. Laboratoriji CVTA so fizično ločeni od laboratorijev matičnega L06, kar je ena od regulatornih zahtev farmacevtske industrije. Za izpolnjevanje kakovostnih zahtev so pripravili svoj Poslovník kakovosti ter vrsto drugih dokumentov sistema kakovosti, kot so standardni operativni postopki (SOP), ki določajo delovanje CVTA oziroma izvajanje posameznih aktivnosti, kot so izvajanje študij, upravljanje z dokumenti in arhiviranje, upravljanje z instrumenti, ravnanje s kemikalijami, ravnanje v primeru neustreznih rezultatov,

⁴ Dr. Janko Žmitek (Premru, 2002, str. 163) je diplomiral na FNT smer kemija leta 1979, magistriral leta 1981 in postal doktor kemijskih znanosti v letu 1989. Svojo kariero v Leku je začel leta 1982 kot raziskovalec, leta 1984 postal vodja Oddelka za kemijsko sintezo v Razvoju in raziskavah, leta 1986 pa že direktor Razvoja in raziskav. Leta 1998 je postal pomočnik Uprave, leta 1999 pa je bil izvoljen v naziv docenta za področje organske kemijske tehnologije na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. V svoji karieri v Leku, ki ga je zapustil leta 2000 in postal svetovalec direktorja Kemijskega inštituta, ga kot soavtorja številnih inovacij in patentov, prištevajo med enega izmed najbolj ustvarjalnih in najbolj inventivnih sodelavcev Leka.

usposabljanje ter preverjanje usposobljenosti kadrov za posamezna dela. Med pomembnejše ukrepe v zvezi s kakovostjo sodi tudi že omenjeno omejevanje dostopa v prostore CVTA, kar so uredili z nadzorom pristopa s pomočjo elektronske kartice. CVTA je odigral eno izmed ključnih vlog pri pridobivanju certifikata ISO 9001:2000 na Kemijskem inštitutu.

Način dela

Delo v CVTA poteka na podlagi pogodb s partnerji iz gospodarstva, med katerimi se je CVTA že dodobra uveljavil. Največ raziskav opravijo prav za farmacevtsko industrijo v Sloveniji, ki ima največjo dodano vrednost na zaposlenega in obsežno vlaga (okoli 10 % letnega prometa) v raziskave (Kovač, 2005). Na podlagi pogodb v CVTA razvijajo analitske postopke, izvajajo bioanalitske študije v okviru bioekvivalenčnih študij, validacije analitskih postopkov, analize za validacije tehnologij in analize za validacije čiščenja proizvodne opreme.

Poslovanje

Že v začetnem letu 2002 je CVTA zelo dobro posloval. Prihodki s trga, ki so edini vir financiranja CVTA, so v letu 2002 za CVTA znašali že toliko, kot prihodki L06 na trgu v letu 2001. Oba skupaj sta že beležila indeks rasti prihodkov 136. V letu 2003 je CVTA povečal svoje prihodke še za indeks 171, letu 2004 pa so prihodki rahlo padli na indeks 93. V letu 2004 se je zaradi močno spremenjenih potreb naročnikov in regulatornih omejitev močno spremenila struktura dela CVTA. Kljub spremembam na trgu je CVTA z racionalizacijo dela in fleksibilnostjo pri uvajanju novih tipov nalog skoraj ohranil obseg svojih prihodkov in močno izboljšal svoj poslovni rezultat glede na leto 2003. V vsem obdobju CVTA tako beleži rast svojega pozitivnega poslovnega rezultata.

Izzivi in prihodnost

Sprejemanje nove oblike organizacije na inštitutu, ki vse svoje prihodke ustvari na trgu in se ne financira iz proračunskih sredstev, ni potekalo brez težav. Pojavili so se različni pomisleki in ostre kritike glede primernosti nove vrste organiziranosti in delovanja v okviru CVTA, ki ga številni vidijo kot tujek na inštitutu. S pomočjo svetovalne organizacije so zato v okviru CVTA izvedli analizo zadovoljstva zaposlenih, ki je, v nasprotju s kritikami, pokazala dobro skupno zadovoljstvo zaposlenih, hkrati pa na podlagi analize priskrbelo informacije o potencialu zaposlenih in usmeritvah za nadaljnji razvoj in optimizacijo skupine.

V prihodnosti so njihovi izzivi uveljavljanje na inštitutu in širjenje podjetniškega delovanja. Težave vidijo predvsem v zakonodaji, ki relativno strogo omejuje plače v javnem sektorju, kar po eni strani povečuje stroške dela, po drugi strani pa omejuje možnosti spodbujanja. Za svoje delo z gospodarstvom so sicer nagrajeni, a čeprav se CVTA financira izključno z dejavnostjo za trg in ne pridobiva proračunskih sredstev preko projektov, so plače zaposlenih v centru vezane na Kolektivno pogodbo za negospodarstvo in raziskovalno dejavnost. Prav tako prihaja do povečanih obremenitev zaradi dejstva, da je za znanstveno napredovanje potrebno objavljati znanstvenih člankov, ki jih ne morejo nadomestiti s patenti in predanostjo svojih aktivnosti za delo na trgu. Njihovi primarni cilji v prihodnje so uvajanje novih

specifičnih analitskih tehnik, ki bodo omogočile širjenje strokovnega znanja, povečanje števila partnerjev in naročnikov, kar pomeni manj tveganja in odvisnosti, ohranjanje obsega poslovanja in povečanje dobičkonosnosti.

Ključni dejavniki uspeha v opisanemu primeru so:

- neformalni stiki s partnerji v gospodarstvu,
- sposobnost vzpostavitve nove organizacijske strukture v javni raziskovalni instituciji in
- odlično znanje poslovne prakse in posluh za potrebe podjetij v farmacevtski in prehrambeni industriji.

6 PRIMERJALNA OCENA OPISANIH PRIMEROV PRENOSA ZNANJA

Izbrani primeri s Kemijskega inštituta so le nekateri izmed primerov sodelovanja slovenske znanosti in gospodarstva v procesu prenosa znanja iz javnega v poslovni sektor. Vsi trije primeri vsebinsko spadajo v področje biotehnologija, farmacija in živilstvo, ki ga je raziskava tehnološkega predvidevanja v letu 2004 (Kos *et al.*, 2004, str. 26; Stanovnik *et al.*, 2004a, str. 33), ki jo je izvedel Inštitut za ekonomske raziskave, opredelila kot eno izmed osmih najbolj pomembnih razvojnih področij, poleg materialov, telekomunikacij in informacijskih tehnologij, okoljsko sprejemljive proizvodnje, trajnostne gradnje, prometa in mobilnosti, vseživljenjskega učenja in medicine – zdravstvene zaščite starostnikov.

Kemijski inštitut s podporo prioritarnim tehnologijam za področje biotehnologija, farmacija in živilstvo, kot so biofarmacevtske učinkovine, analitske metode za biofarmacevtske učinkovine, celovite analitične metode in posredovanje zdravil v organizmih izkazuje pravilno usmeritev na tem področju. Na podlagi multidisciplinarnega razvoja izbranih prednostnih področij in iz tega izhajajočih povezav med znanostjo in gospodarstvom, omogoča razvoj uspešnih in učinkovitih sinergij med javnim in zasebnim sektorjem. Omenjena prioritarna tehnološka področja lahko namreč umestimo v dejavnosti industrije, ki so bile določene po metodi inovacijske intenzivnosti kot tiste, na katerih so inovacijski in raziskovalno–razvojni vložki največji, kar realno omogoča zagotavljanje sredstev in kritične mase človeškega potenciala za doseganje tehnoloških prebojev.

Pred samo primerjalno oceno opisanih primerov sodelovanja in prenosa znanja v Sloveniji, ki temelji na rezultatih predlaganega modela (Tabela 24), ne bo odveč kratek komentar o možnostih in omejitvah predlaganega modela za ocenjevanje potenciala za prenos znanja v Sloveniji. Predlagani model ima, poleg svojih možnosti in uporabnosti za hitro preverjanje statusa potenciala za prenos znanja in s tem uporabnosti za določanje potencialnih možnosti za izboljšanje položaja ocenjevalne skupine, tudi omejitve. Model lahko oceni potencial, ki je v svoji naravi odvisen od lastnosti raziskovalne skupine in podjetja ter njihovih zmožnosti, pripravljenosti in odločenosti za sodelovanje, **ne more** pa oceniti, niti **zagotoviti**:

- primernosti potencialne vsebine prenosa, ki jo uporabnik modela želi prenašati iz znanosti v gospodarstvo,
- da je tematika, s katero se ukvarja raziskovalna skupina, sploh zanimiva za kateregakoli partnerja v gospodarstvu, oziroma v skladu s slovenskimi razvojnimi strategijami,
- napovedovanja končnih poslovnih potencialov projekta (možno je, da bo pri primerjavi dveh projektov tisti z nižjo oceno potenciala za prenos znanja partnerju iz gospodarstva, zaradi dejstev opisanih v zgornjih dveh alineah, prinašal večje poslovne učinke),
- napovedovanja dolgoročnega pričakovanja skupine, temveč le oceno trenutnega potenciala, za katerega je od vsake posamezne skupine odvisno, ali se ga bo odločila izkoristiti ali ne.

Tabela 24: Ocena opisanih primerov prenosa znanja

#	Kriterij	PRIMER 1		PRIMER 2		PRIMER 3	
		Ocena	Št. točk	Ocena	Št. točk	Ocena	Št. točk
1	Pravilnik o inovacijah	5	37	5	37	5	37
2	Patentna pisarna	5	36	1	0	3	18
3	Patenti, licence, raziskovalne pogodbe	5	37	3	19	5	37
4	Sposobnost vzpostavitve pogodbenega partnerstva	5	36	5	36	5	36
5	Razumevanje potreb industrijskih partnerjev	5	41	4	31	5	41
6	Jasno zastavljeni cilji	5	37	4	28	5	37
7	Nagrajevanje za sodelovanje z industrijo	4	32	4	32	1	0
8	Napredovanje zaradi sodelovanja z industrijo	3	22	3	22	3	22
9	Načrtovanje karier	2	7	2	7	2	7
10	Mobilnost kadrov	5	38	5	38	3	19
11	Profil vodstvenega kadra institucije	5	39	5	39	5	39
12	Podjetniška in poslovna znanja	3	18	3	18	5	35
13	Neformalni stiki	5	37	5	37	5	37
14	Sposobnost sodelovanja s partnerji	5	40	5	40	5	40
15	Smernice in prioritete	5	40	5	40	5	40
16	Velikost raziskovalne skupine	4	21	5	27	5	27
17	Primerjanje z drugimi	2	7	2	7	2	7
18	Notranje analiziranje uspešnosti	1	0	1	0	5	33
19	Struktura javnega financiranja	4	20	4	20	5	27
20	Financiranja s strani gospodarstva	5	38	5	38	5	38
21	Način dela za gospodarstvo	5	26	5	26	5	26
22	Značilnosti potencialnega partnerja iz gospodarstva	5	31	5	31	5	31
23	Razlike v nivoju znanja	5	37	5	37	5	37
24	Obseg vlaganj gospodarskega partnerja v RR	5	40	5	40	5	40
25	Nagnjenost k tveganjem	5	34	5	34	5	34
26	Skupne objave	5	34	3	17	5	34
27	Skupni laboratoriji in/ali infrastruktura	5	43	5	43	1	0
28	Trženje znanja	3	18	5	36	5	36
Skupno število točk		845		778		816	
Delež vseh možnih točk (%)		84		78		82	
SKUPNA OCENA		9		8		9	

V Primeru 1: »Dosežki genskega inženiringa« smo opisali uspešno sodelovanje raziskovalne skupine s farmacevtskim podjetjem Lek, ki temelji na najvišjem formalnem mehanizmu prenosa znanja po OECD klasifikaciji, **skupnem laboratoriju**. Z uporabo predlaganega modela za ocenjevanje smo raziskovalni skupini prisodili 845 točk, kar je najvišje število točk od opisanih primerov in prinaša zelo dobro skupno oceno potenciala 9. Iz opisa samega primera je razvidno, da so v Laboratoriju za

biosintezo in biotransformacijo svoj visok potencial uspešno izkoristili, saj so s svojim znanjem in raziskavami sodelovali pri razvoju ključne komponente zdravila amoksiklav, ki je Lekov paradni konj že od leta 1997. S tem so neposredno prispevali k razvoju izdelka, ki prinaša dobre zasluške in s tem k razvoju farmacevtske industrije v Sloveniji, ki dosega močno nadpovprečne dodane vrednosti na zaposlenega. Ključni dejavniki uspešnega prenosa znanja, ocenjeni na podlagi predlaganega teoretičnega modela, so: neformalni stiki, sposobnost vzpostavitve pogodbenega partnerstva, razumevanje potreb partnerjev iz gospodarstva ter jasno zastavljeni cilji, na podlagi katerih so oblikovali skupni laboratorij podjetja in raziskovalne institucije, v katerem so uspešno realizirali zastavljeni projekt.

Iz rezultatov ocenjevanja po predlaganem modelu (Tabela 24) vidimo, da so možne priložnosti za izboljšanje potenciala na področju načrtovanja karier, gradnje podjetniških znanj, analiziranja svoje uspešnosti in predvsem promocije znanja. V okviru zadnjega omenjenega priporočila je zanimiva informacija, da je Laboratorij za biosintezo in biotransformacijo na Kemijskem inštitutu eden od ustanoviteljev in glavnih nosilcev aktivnosti v okviru novega Centra odličnosti za področje biotehnologije s farmacijo in Centra za funkcijsko genomiko in biočipe na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani (Bošnjak, 2005; Bošnjak, 2005a), v okviru katerega med drugim načrtujejo razvoj novih zdravilnih učinkovin in zanesljive diagnostike. Tudi raziskovalni program »Funkcijska genomika in biotehnologija za zdravje«, ki ga vodi prof. dr. Komel, je Nacionalni znanstveno–raziskovalni svet je ocenil kot enega najbolj izstopajočih programov v letu 2004 (ARRS, 2005b). Omenjeno angažiranje in rezultati kažejo na nadaljnje povečanje potenciala te raziskovalne skupine, tako na temeljnem znanstvenem področju, kot tudi na področju prenosa njihovega znanja v prakso.

V Primeru 2: »NMR center–prvi Center odličnosti EU v Sloveniji« smo opisali popolnoma drugačen primer sodelovanja, v okviru katerega sta država in zasebni sektor združila svoje moči pri vzpostavitvi **visoko tehnološkega infrastrukturnega centra**. Ključni dejavnik uspešnega prenosa znanja v tem primeru je usmerjeno in koncentrirano (ekonomija obsega) zagotavljanje strokovne podpore solastnikom in uporabnikom pri reševanju strukturnih problemov pri njihovih raziskavah. Raziskovalna skupina na ta način ne sodeluje neposredno pri procesu inoviranja in razvoju novih izdelkov, temveč s svojim znanjem podpira omenjene procese.

Z uporabo predlaganega modela za ocenjevanje smo raziskovalni skupini prisodili 778 točk, kar prinaša zelo dobro skupno oceno potenciala 8. Iz opisa primera lahko razberemo, da svoj potencial že zaradi danosti skupne infrastrukture z gospodarstvom sicer dobro izkoriščajo, podatki o prihodkih v primeru pa dopuščajo možnost, da bi lahko obseg sodelovanja gospodarstvom z leti bolj intenzivno povečevali. Iz rezultatov ocenjevanja po predlaganem modelu (Tabela 24) vidimo, da so možne priložnosti za izboljšanje potenciala na področju načrtovanja karier, gradnje podjetniških znanj in analiziranja svoje uspešnosti. Iz opisa primera je razvidno, da se skupina bolj posveča temeljnim raziskavam in ne prevzema pobude na področju aplikativnih raziskav. Ena izmed možnosti za preskok v nivoju sodelovanja, iz pretežnega opravljanja meritev in manjših študij na celovite študije, je prav

intenzivnejše angažiranje v aplikativnih projektih. Potrdilo za to trditev je nakup novega 800 MHz instrumenta, ki ga sofinancirajo tudi partnerji iz gospodarstva, s katerim centru izkazujejo priznanje in zaupanje, da bo svoje poslanstvo na področju aplikativnih projektov v prihodnje opravljal še bolje.

V Primeru 3: »Komercializacija znanja v Centru za validacijske tehnologije in analitiko« smo opisali svojevrsten primer organizacije v okviru javnega raziskovalnega zavoda. CVTA namreč deluje kot **dobičkovni center**, torej le na osnovi sredstev, ki jih v celoti pridobiva na trgu. Strokovno znanje črpa od sodelavcev inštituta, ki prvenstveno raziskujejo v okviru temeljnih raziskav v svojih matičnih laboratorijih, centru pa zagotavljajo znanje, ki ga le-ta potrebuje za izvajanje svojih aktivnosti na trgu.

Z uporabo predlaganega modela za ocenjevanje smo CVTA prisodili 816 točk, kar je druga najvišja ocena od treh opisanih primerov. Točke prinašajo zelo dobro skupno oceno potenciala 9. V CVTA so svoj potencial dobro izkoristili in kljub hitro spreminjajočim razmeram na trgu dobro opravljajo svoje poslanstvo. Poleg tega, da omogočajo večji obseg aktivnosti s partnerji iz gospodarstva, pa s svojo edinstveno vlogo prinašajo tudi druge učinke. Eden izmed možnih učinkov, ki ga nudi primer, je možnost **zgleda dobre prakse**, ki bi ga lahko uporabili tudi drugje. Kljub nekaterim nasprotovanjem, ki so ga povzročili v svoji sredini, je CVTA zelo dober primer **prilagojene organizacije**, ki lahko predstavlja učni primer za realno uresničevanje prenosa znanja v okviru dobičkovnih centrov, kot tudi bodočih spin-off podjetij. Zaradi trenutne zakonodaje so lahko takšni centri le del javne institucije, v boljšem zakonskem okolju pa bodo takšne pobude lahko prerasle v mala hčerinska podjetja, v okviru katerih bodo raziskovalci iz javnega sektorja bolj učinkovito uporabljali in tržili svoje znanje. Možne priložnosti za izboljšanje potenciala pri tem primeru so na področju načrtovanja karier, napredovanja zaradi sodelovanja z gospodarstvom, primerjanja z drugimi in vzpostavljanja skupne infrastrukture s partnerji iz gospodarstva. Pereča tema je nagrajevanje za sodelovanje z gospodarstvom, saj so zaposleni v centru javni uslužbenci in plačo kljub dejstvu, da iz proračuna ne dobijo niti tolarja, prejemajo na podlagi Kolektivne pogodbe za raziskovalno dejavnost (negospodarstvo).

Vsi trije opisani primeri so relativno uspešni primeri sodelovanja znanosti, ki kažejo nekatere skupne možnosti za izboljšave, kot so načrtovanje karier, pridobivanje podjetniških znanj, analiziranje uspešnosti in tudi trženje znanja. Iz opisanih primerov se zrcali dejstvo, da v Sloveniji potrebujemo učinkovite agente (podjetja ali institucije), katerih naloga bo neposredno trženje dosežkov slovenske javne znanosti potencialnim kupcem (kriterij 2) in podpora pri ustanavljanju mini visokotehnoloških podjetij. Na podlagi posameznih uspešnih začetnih primerov trženja znanja v obliki patentov in licenc, njihovega oglaševanja v javnosti ter ustanavljanja malih podjetij, ki bi intenzivno uporabljala znanje, ki se nabira v javnih znanstvenih institucijah, bi v Sloveniji lahko začeli graditi znanost, ki bo bolje cenila sodelovanje z gospodarstvom, se bolje prilagajala njegovim potrebam in se pričela premikati v svet tržnih zakonitosti.

7 SKLEPI IN PRIPOROČILA

Osnovni cilj magistrskega dela je **oblikovanje** preprostega teoretičnega **modela** za ocenjevanje potenciala za prenos znanja v Sloveniji. Model, ki popisuje tri področja, znanost, gospodarstvo in proces povezovanja, smo oblikovali iz treh ravni podatkov: na podlagi lastnih praktičnih izkušenj, s pomočjo literature in virov, statističnih podatkov in specializiranih gradiv EU ter na podlagi ankete in pogovorov z zaposlenimi v slovenski znanosti, gospodarstvu in državni upravi.

V modelu smo opredelili 28 kriterijev za ocenjevanje potenciala za prenos znanja oziroma sodelovanje znanosti in gospodarstva v Sloveniji. Kriteriji v modelu so, poleg tega, da so gradniki ocene potenciala za sodelovanje oziroma prenos znanja med znanostjo in gospodarstvom, tudi preprosto in hitro orodje v obliki opornih točk, po katerih se lahko udeleženci v procesu prenosa vprašajo, kaj je še mogoče narediti za izboljšanje možnosti prenosa. Rezultati ocenjevanja opisanih primerov s pomočjo predlaganega modela so vir podatkov za potencialne uporabnike, ki bodo lahko svoj položaj primerjali z opisanimi primeri iz prakse. **Kritični dejavniki**, ki so pozitivno prispevali k uspehu pri prenosu znanja v vseh treh opisanih primerih so: jasno opredeljen cilj z enakimi prioritetami na strani znanosti in gospodarstva, sodelovanje z gospodarstvom kot strateška usmeritev, jasno opredeljen trg za raziskovalne kapacitete, profesionalen poslovni odnos in veliko osebno angažiranje vključenih raziskovalcev, ki so pripravljeni tvegati in s tem vsaj delno preseči akademski rek »objavlaj ali propadi« (*ang. publish or perish*). Model ne more zagotoviti primernosti potencialne vsebine prenosa iz znanosti v gospodarstvo, saj ne more zagotoviti, da je tematika, s katero se ukvarja raziskovalna skupina, zanimiva za potencialne partnerje v gospodarstvu, niti ne more napovedovati končnih poslovnih potencialov in dolgoročnih pričakovanj. Model lahko pomaga pri odločitvah o načinu razvoja potenciala, odločitev o načinu izkoriščanja potenciala pa je na strani posameznikov in raziskovalnih skupin.

Zaskrbljujoče **ugotovitve** za Slovenijo na področju raziskav in razvoja, ki izvirajo iz literature, statističnih podatkov in opisanih primerov, lahko strnemo v naslednjih točkah:

- v Sloveniji premalo, predvsem pa neusmerjeno vlagamo v RR,
- glavnino sredstev za raziskave in razvoj vlagamo v temeljne raziskave in splošni napredek znanja, pri čemer več kot dve tretjini sredstev porabimo samo za plače, iz česar lahko sklepamo, da so vlaganja namenjena bolj za preživljanje raziskovalcev, kot pa za razvoj in učinkovitost te panoge,
- dve tretjini raziskovalcev je zaposlenih v javnem sektorju,
- obseg sodelovanja znanosti in gospodarstva je majhen,
- slovenska znanost nima jasnih ciljev povezanih z gospodarstvom,
- slovenska znanost nima konkurenčnih in učinkovitih kriterijev za ocenjevanje uspešnosti,
- izdelki znanosti so predvsem številne nizko citirane znanstvene objave,

-
- zakonodaja javnemu sektorju predstavlja oviro pri ustanavljanju malih visoko tehnoloških podjetij,
 - inovacijska dejavnost slovenske znanosti, ki se kaže v zaščiti znanja v obliki mednarodnih patentov in licenc, je zanemarljiva,
 - delež visoko tehnoloških izdelkov v slovenskih podjetjih je nizek.

V Sloveniji je vprašljiva tudi **vloga** in položaj malega **podjetnika**, kot pravne entitete, ki je v svetu eden izmed pomembnih gonil tehnološkega napredka. Preveč poudarjamo deklarativno raven konkurence, inovacij in tehnološkega razvoja, malo aktivnosti pa se usmerja v reševanje preprostih zakonskih, administrativnih in birokratskih ovir, ki v resnici zavirajo inovativne pobude podjetnih posameznikov.

V Sloveniji smo na področju raziskav in razvoja ter prenosa znanja na stopnji, na kateri smo še vedno usmerjeni bolj v obseg dela in ne predvsem na njegove rezultate ter merljive in uporabne učinke. Znanost se pri razlagi stanja mnogokrat opira na razlage, da z gospodarstvom ni možno sodelovati zaradi majhne absorpcijske sposobnosti. Sklicuje se na majhno zanimanje gospodarstva za razvoj in raziskave, ne prizna pa, da je krivda za majhno število visoko izobraženega kadra (raziskovalcev) v poslovnem sektorju tudi na strani umetno ustvarjenega in s proračunskim denarjem vzdrževanega udobja v javnem znanstvenem področju. Nestabilno ravnotežje v katerem se nahaja slovenska znanost, je pravzaprav nekakšen sistem vzpostavljenih privilegijev in sinekur, v katerem ni opaznih učinkov kritike in konkurence. Za omenjeni sistem bi lahko celo trdili, da ga politika uporablja za vzvod nadzora nad znanostjo. Razlog opisanemu stanju so med drugim težnje, ki so v bližnji preteklosti potiskale ob rob pomen aplikativnih raziskav in delo za gospodarstvo ter s tem povezanih tržnih mehanizmov. Iste težnje so hkrati aktualizirale temeljne raziskave, ki prednostno prispevajo v zakladnico svetovnega znanja, od katerih ima slovenska družba in njeni davkoplačevalci kratkoročno in srednjeročno omejene učinke in koristi.

Nekatere **možnosti za povečanje obsega sodelovanja** in prenosa znanja med znanostjo in gospodarstvom izhajajo iz odgovorov na zgoraj opisane ugotovitve in jih lahko razdelimo na priporočila znanstvenim institucijam in univerzam, raziskovalcem, podjetjem, kot uporabnikom znanja in vladi:

Priporočila znanstvenim institucijam in univerzam:

- uvesti enotne (sistemske) kriterije merjenja uspešnosti javno financiranih raziskav po posameznih raziskovalnih področjih – s kriteriji podpreti usmerjenost na delo z gospodarstvom,
- spodbujati vrhunske, ne pa povprečne znanstvene rezultate – strožji kriteriji napredovanja,
- bolje tržiti lastno znanje in zmožnosti,
- iskati nove organizacijske rešitve, kot so dobičkovni centri, ki so neodvisni od proračunskega denarja,
- načrtovati kariere in uvesti s tem povezane letne pogovore s sodelavci,
- sistematično, interno ocenjevati uspešnost posameznih skupin in na tej podlagi izvajati usmerjevalne ali tudi popravilne ukrepe,

-
- uvajati podjetniške predmete na naravoslovnih in tehniških fakultetah, ki bodo razširili obzorja njihovim študentom, še posebej na podiplomskem študiju,
 - odpreti univerze za sveže pedagoške kadre z novimi idejami, ne pa podpirati neoptimalnega notranjega kadrovanja.

Priporočila raziskovalcem:

- pridobivati izkušnje v poslovnem, ne le v akademskem sektorju,
- izkazovati večjo pripravljenost za sodelovanje s podjetji,
- bolj aktivno navezovati neformalne stike s kolegi v gospodarstvu, ki vodijo k skupnim projektom,
- razmisliti o možnosti občasnega prehoda v podjetja ali o samostojni podjetniški karieri in
- pridobivati poslovna in komunikacijska znanja, ki bodo pomagala premagovati kulturološke razlike med sektorji.

Priporočila podjetjem:

- povečati vlaganja v RR, ki vodijo do boljših proizvodov,
- razvijati absorpcijske sposobnosti za nova znanja z izobraževanjem zaposlenih,
- v okviru aplikativnih projektov bolje izkoriščati potencial javno financiranih raziskovalcev in raziskovalnih organizacij,
- izkazati večji interes za zaposlovanje mladih raziskovalcev, ki bodo opravljali eksperimentalni del podiplomskega študija v podjetjih,
- aktivnejša javna promocija uspešnih raziskovalcev in inovatorjev (ne le ekonomistov in pravnikov) in
- zaposlovati več visoko izobraženega kadra.

Priporočila vladi:

- povečati ter načrtno in ciljno usmeriti vlaganja v RR,
- postaviti jasne, z gospodarstvom povezane, cilje za javno financirane raziskovalne organizacije,
- povečati pomembnost aplikativnih projektov in njihov obseg financiranja (po možnosti so nosilci projektov podjetja),
- spodbujati inovacije in patentiranje z njihovo jasno umestitvijo v kriterije napredovanja in uspešnosti,
- izvajati pravočasne in strateško usmerjene evalvacijske procese projektov javne znanosti, v katerih bosta glavna cilja konkurenčna znanstvena odličnost in znanost z merljivimi ekonomskimi učinki,
- omogočiti, da nosilci raziskovalnih projektov niso le doktorji znanosti,
- vpeljati agente (podjetja), ki bodo tržili znanje javnih institucij,
- zagotoviti financiranje večjega števila mladih raziskovalcev v gospodarstvu,
- preskočiti iz financiranja raziskovalcev v učinkovito financiranje projektov,
- usmeriti financiranje v posamezna prioritetna področja in odločno zmanjševati financiranje projektov za »zagotavljanje preživetja« raziskovalcev,
- predlagati spremembo zakonodaje, ki bo javno financiranim inštitutom omogočila hitro ustanavljanje spin-off podjetij in

-
- voditi davčno politiko, ki bo ustvarila pogoje za poslovno okolje, ki bo spodbujalo dotok tveganega kapitala in zaposlovanje višje izobraženih kadrov, ki povečujejo dodano vrednost.

Za izboljšanje stanja na področju prenosa znanja iz znanosti v gospodarstvo je potrebno spremeniti ravnanje na vseh treh ravneh prenosa, na inštitutih in univerzah, v podjetjih in vladi. Prva poteza je na strani vlade, ki mora pri viru znanja, ki ga financira s proračunskim denarjem, zagotoviti pogoje in pravila, ki bodo spodbudili večji interes javno financirane znanosti za sodelovanje z gospodarstvom. Inštituti, univerze in podjetja morajo proces sprejeti, v njem sodelovati in več energije vlagati v prilagajanje hitro spreminjajočim pogojem v globaliziranem poslovnem okolju.

LITERATURA IN VIRI

Literatura

1. Adams D. James: Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth. *Journal of Political Economy*, 1990, 98 (4), str. 673–702.
2. Amsden H. Alice, Tschang F. Ted: A New Approach to Assessing the Technological Complexity of Different Categories of R&D (with Examples from Singapore), *Research Policy*, 2003, vol. 32, str. 553–572.
3. Antončič Boštjan: Konflikt med prodajalci in inženirji v okolju šibkega poslovanja z vidika perspektive moči/znanja. Ljubljana, 2000, 33 str. [URL: http://miha.ef.uni-lj.si/_dokumenti/wp/antoncic3.doc], 31. 11. 2004.
4. Argote Linda, Ingram Paul, Levine M. John, Moreland L. Richard: Knowledge Transfer in Organizations: Learning from the Experience of Others. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 2000, 82 (1), str. 1–8.
5. Argote Linda, Ingram Paul: Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 2000, 82 (1), str. 150–169.
6. Beise Marian, Stahl Harald: Public Research and Industrial Innovations in Germany. *Research Policy* 1999, 28, str. 397–422.
7. Bole Kosmač Daša: Kazalci za spremljanje nacionalnih raziskovalnih politik: Izračuni za Slovenijo. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo znanost in šport, 2002. 37 str.
8. Brglez Alja, Kotnik Patricia, Pezdir Rado: Znanost na trgu. Optimizacija strukturnih politik pri prenosu znanja z univerze v gospodarstvo. Zbiralnik VI. Ljubljana: ICK, 2004. 166 str.
9. Burgelman A. Robert, Maidique A. Modesto, Wheelwright S. Steven: *Strategic Management of Technology and Innovation*. 3rd edition. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2001. 990 str.
10. Cummings L. Jeffrey, Teng Bing-Sheng: Transferring R&D Knowledge: The Key Factors Affecting Knowledge Transfer Success. *J. Eng. Technol. Manage.* 2003, 20, str. 39–68.
11. Darr D. Eric, Kurtzberg R. Terri: An Investigation of Partner Similarity Dimensions on Knowledge Transfer. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 2000, 82 (1), str. 28–44.
12. Denison R. Daniel., Mishra K. Anil: Toward a Theory of Organizational Culture and Effectiveness. *Organization Science* 1995, 6 (2), str. 204–223.
13. *Enciklopedija Slovenije*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1999–2001.
14. Etzkowitz Henry, Leydesdorff Loet: *Universities and the Global Knowledge Economy: a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. London, New York, Continuum, 2001. 192 str.
15. European Commission: *Towards an European Research Area – Key Figures 2001*. Special edition: Indicators for Benchmarking of National Research

-
- Policies. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001. 73 str.
16. European Commission: Towards an European Research Area – Science, Technology and Innovation – Key Figures 2002. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2002. 84 str.
 17. European Commission: Towards an European Research Area – Science, Technology and Innovation – Key Figures 2003-2004. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003. 96 str.
 18. European Commission: Investing in Research: An Action Plan for Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003. 76 str.
 19. European Commission: Statistics on Science and Technology in Europe – Data 1991–2002. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004. 173 str.
 20. European Commission: Eurostat Yearbook 2004 - Data 1992–2002. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004. 280 str. [URL: http://epp.eurostat.cec.eu.int/cache/ITY_OFFPUB/KS-CD-04-001/EN/KS-CD-04-001-EN.PDF], 28. 11. 2004.
 21. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development: The Measurement of Scientific and Technological Activities. Paris: OECD, 2002. 256 str.
 22. Gilbert Myrna, Cordey-Hayes Martyn: Understanding the Process of Knowledge Transfer to Achieve Successful Technological Innovation. Technovation, 1996, 16(6), str. 301–312.
 23. Glas Miroslav, Drnovšek Mateja, Pšeničny Viljem: Is Private Equity Capital Really the Solution? Research in Entrepreneurship and Government Policy: Making the Connection: Opening Seminar, Faculty Club, Leuven, 30. september 2002. Leuven: Vlerick Leuven Gent Management School, 2002, 25 str.
 24. Golob Neža, Bučar Branko: Znanstveni transfer med gospodarstvom, akademsko sfero in državo v Sloveniji. Ljubljana, 2004. 26 str. [URL: http://miha.ef.uni-lj.si/_dokumenti/wp/CEM%20-%20Bucar_september%202004.doc], 31. 11. 2004.
 25. Hindle Kevin, Yencken John: Public Research Commercialisation, Entrepreneurship and New Technology Based Firms: an Integrated Model. Technovation 2004, 24, str. 793–803.
 26. Howells Jeremy, Nedeva Maria, Georghiou Luke: Industry-Academic Links in the UK. Manchester: PREST University of Manchester, 1998. 103 str. [URL: http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/1998/98_70.doc], 28. 11. 2004.
 27. Koschatzky Knut: Networking and Knowledge Transfer Between Research and Industry in Transition Countries: Empirical Evidence from the Slovenian Innovation System. Journal of Technology Transfer, 2002, 27 (1), str. 27–38.
 28. Lehrer Mark, Asakawa Kazuhiro: Pushing Scientists Into the Marketplace: Promoting Science Entrepreneurship. California Management Review, 2004, 46(3), str. 55–76.
-

-
29. Löfsten Hans, Lindelöf Peter: R&D Networks and Product Innovation Patterns—Academic and Non-Academic New Technology-Based Firms on Science Parks. *Technovation* 2005, 25, str. 1025–1037.
 30. Lundvall Bengt-Åke, Johnson Bjørn: The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 1998, 2, str. 23–42.
 31. OECD: Science, Technology and Industry Outlook 2000. Chapter 5: Industry-Science Relations. OECD, 2000, str. 161–183.
[URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/25/3/2108875.pdf>], 30. 5. 2005.
 32. Polak Matjaž, Hud V. Nicholas: Complete disproportionation of duplex poly(dT)·poly(dA) into triplex poly(dT)·poly(dA)·poly(dT) and poly(dA) by coralyne. *Nucleic Acids Research*, 2002, 30 (4), str. 983–992.
 33. Porter E. Michael: The Technological Dimension of Competitive Strategy. *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, 1983 (1), str. 1–33.
 34. Porter E. Michael: The Competitive Advantage of Nations. London: Macmillan Press, 1991. 855 str.
 35. Prašnikar Janez, Kotnik Patricia, Golmajer Verena, Pust Tine, Rajkovič Tanja, Sevšek Matija: Inovacije in razvojnoraziskovalna dejavnost (RR) v državah tehnoloških sledilkah. Prašnikar Janez, ured., Razvojnoraziskovalna dejavnost ter inovacije, konkurenčnost in družbena odgovornost podjetij, Ljubljana: Časnik Finance, 2004, str. 17–44, 542 str.
 36. Premru Lev: Pričevanja o Leku. Ljubljana, Lek d.d., 2002. 191 str.
 37. Pučko Danijel: Strateško upravljanje. 3. natis. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2003. 390 str.
 38. Quetglas G. Martin, Grau B. Cuenca: Aspects of University Research and Technology Transfer to Private Industry. *Journal of Business Ethics* 2002, 39, str. 51–58.
 39. Salter J. Ammon, Martin R. Ben: The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research: a Critical Review. *Research Policy* 2001, 30, str. 509–532.
 40. Santoro D. Michael, Gopalakrishnan Shanthi: The Institutionalization of Knowledge Transfer Activities within Industry–University Collaborative Ventures. *J. Eng. Technol. Manage.* 2000, 17, str. 299–319.
 41. Siegel S. Donald, Waldman A. David, Atwater E. Leanne, Link N. Albert: Commercial Knowledge Transfers from Universities to Firms: Improving the Effectiveness of University–Industry Collaboration. *Journal of High Technology Management Research* 2003, 14, str. 111–133.
 42. Sorčan Stojan: Nacionalna raziskovalna politika. Sorčan Stojan, ured., Raziskovalna dejavnost na Slovenskem v 90. letih dvajsetega stoletja, Ljubljana: SAZU, 2002, str. 33–48. 271 str.
 43. Stanovnik Peter, Kavaš Damjan: Ekonomika tehnoloških sprememb in inovacijski management. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, 2004. 189 str.
[URL: http://www.ier.si/html/novice/Skripta%20VSP_final.pdf], 8. 12. 2004.
 44. Stanovnik Peter, Kos Marko, Agrež Urška: Tehnološko predvidevanje v Sloveniji. Zaključno poročilo I. faze o projektu v okviru CRP Konkurenčnost Slovenije
-

-
- 2001–2006. Inštitut za ekonomska raziskovanja, Ljubljana, 2004. 73 str. [URL: http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/doc/NRRP_2006-2010/tehnolosko_predvidevanje_slo.pdf], 31. 5. 2004.
45. Vidrih Ana: Dejavnost raziskovanja in razvoja v Sloveniji, Delovni zvezek 9/2002. Ljubljana: UMAR, 2002. 81 str.
46. Wright Peter, Pringle D. Charles, Kroll J. Mark: Strategic Management. 2 natis. Boston: Allyn and Bacon, 1994. 1022 str.
47. Zellner Christian: The Economic Effects of Basic Research: Evidence for Embodied Knowledge Transfer via Scientists' Migration. Research Policy 2003, 23, str. 1881–1895.
48. Žmitek Janko: Kaj lahko udeleženci v procesu ustvarjanja znanja storimo za izboljšanje njegove komercializacije? Prenos znanja z univerze v gospodarstvo – temeljni spodbujevalec regionalnega razvoja. Zbornik referatov s posveta. Maribor, Univerza v Mariboru, 2002. 108 str.

Viri

49. ARRS, Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije: Pravilnik o ocenjevanju in financiranju raziskovalnih in infrastrukturnih programov. [URL: <http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rprog/akti/prav-programi.asp>], 4. 6. 2005.
50. ARRS, Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije: Pravilnik o (so)financiranju temeljnih, aplikativnih in podoktorskih raziskovalnih projektov. [URL: <http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/akti/prav-tapl-proj-maj05.asp>], 4. 6. 2005.
51. ARRS, Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije: Tiskovna konferenca ARRS - Predstavitev najboljših programskih skupin za leto 2004. [URL: <http://www.arrs.gov.si/sl/dogodki/05/tisk-konf-ARRS-070605.asp?menu=2GF>], 19. 7. 2005.
52. Bešter Janez, Bučar Maja, Raspor Peter: Raziskave, inovacije in tehnologija. Gradiva strokovnih skupin za pripravo osnutka Strategije razvoja Slovenije. [URL: <http://www.gov.si/umar/projekti/srs/gradiva/rit.pdf>], 6. 3. 2005.
53. Bošnjak Dragica: Drobcene ploščice z obiljem podatkov o genskem krmiljenju življenja. Ljubljana: Delo, 9. 6. 2005, str. 16.
54. Bošnjak Dragica: Dobili orodje biotehnologije. Ljubljana: Delo, 17. 6. 2005, str. 3.
55. Capuder Egidij, izvršni direktor sektorja Razvoj farmacevtskih učinkovin. Voden pogovor dne 5. 5. 2005 od 14:00 do 15:00 v njegovi pisarni. Lek d.d., Kolodvorska 27, 1234 Mengeš, egidij.capuder@sandoz.com.
56. Češnovar Tone: Gospodarjenje z znanjem. Inštitut USP, 2002. [URL: <http://www.i-usp.si/slo/clanki/gospodarjenje-znanje/>], 13. 3. 2005.
57. Damijan P. Jože: Kakšen razvoj hočemo? Finance, 25. 11. 2003. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=85323>], 5. 12. 2004.
58. Damijan P. Jože: Nemerljivi učinki znanstvenikov? Finance, 10. 2. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=88799>], 5. 12. 2004.

-
59. Damijan P. Jože, Polanec Sašo: Sprememba univerzitetnega sistema. Finance, 21. 6. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=82043>], 5. 12. 2004.
 60. Definicije raziskav po priročniku Frascati 1993 (priporočila OECD). [URL: <http://www.mszs.si/slo/znanost/sifranti/sifranti07.asp>], 6. 3. 2005.
 61. EU Innovation Scoreboard 2004. [URL: http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/scoreboard_papers.cfm], 12. 3. 2005.
 62. Eurostat, Innovation and Research Data, Queen Tree. [URL: http://epp.eurostat.cec.eu.int/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=welcomeref&open=/&product=STRIND_INNORE&depth=2], 10. 5. 2005.
 63. IMS Health: Lipitor leads the way in 2003. [URL: http://www.ims-global.com/insight/news_story/0403/news_story_040316.htm], 29. 5. 2005.
 64. Interni podatki Knjižnice Kemijskega inštituta. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2005.
 65. Jenko Miha: Greh bi bil, če ne bi sprejel Janševe ponudbe. Intervju z Mičom Mrkaičem, predsednikom strateškega sveta. Ljubljana: Delo, Sobotna priloga, 14. 5. 2005, str. 4–6.
 66. JRC: Benchmarking in Research. Zbornik delavnice JRC, 13.-14. junij 2002, Geel, Belgija. Geel: JRC, 2002. 50 str.
 67. Kajzer Alenka: Brez znanja ne bo razvoja. Finance, 22. 11. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=104770>], 23. 11. 2004.
 68. Kalacun Stanislava: A. Štrancar bo dobil denar le, če zapusti Slovenijo. Finance, 5. 12. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=106080&src=pj061204>], 6. 12. 2004.
 69. Kalacun Stanislava: Kvalitete znanstvene publikacije - vlado bi moralo skrbeti. Finance, 5. 12. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=106076&src=pj061204>], 6. 12. 2004.
 70. Kos Marko, Stanovnik Peter: Metodologija za ugotavljanje konkurenčnih prednosti na področju tehnologije in predlog prednostnih področij, Inštitut za ekonomska raziskovanja, Ljubljana, 2004, 32. str. [URL: <http://www.sigov.si/umar/projekti/srs/eksp-raz/Kos-Stanovnik.pdf>], 6. 3. 2005.
 71. Kos Marko: Odmev: Gospodarstvo mora znanost znati uporabljati. Državna znanost kot socialistična motnja na trgu. Finance, 9. 6. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=81200>], 5. 12. 2004.
 72. Kos Marko: Neznosna lahkotnost planiranja. Finance, 7. 9. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=97815>], 8. 9. 2004.
 73. Kovač Stanislav: Public Enemy: Mizerni davčni rekord Slovenije. Finance, 25. 5. 2005. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=121299>], 25. 5. 2005.
 74. Kranjec Samo: Vlada naj gospodarstvu bolj prisluhne. Finance, 31. 12. 2003. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=86970>], 5. 12. 2004.
-

-
75. Kranjec Samo: Tea Petrin: Z učinki ukrepov za prenos znanja v gospodarstvo smo lahko zadovoljni. Finance, 31. 12. 2003. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=86971>], 5. 12. 2004.
 76. Kranjec Samo, Kalacun Stanislava: Inovacije morajo preživeti na trgu. Finance, 10. 10. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=100656>], 5. 12. 2004.
 77. Kranjec Samo: Znanost je treba povezati s podjetji. Finance, 21. 11. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=104580>], 5. 12. 2004.
 78. Krka, Letno poročilo 2004. Novo mesto: Krka d.d., 2005. 166 str.
 79. Kržan Andrej: Gospodarstvo mora znanost znati uporabljati. Finance, 10. 5. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=93629>], 5. 12. 2004.
 80. Lazarevič Milan: Slovenija najbogatejše gospodarstvo v razvoju. Finance, 27. 1. 2005. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=110925>], 31. 1. 2005.
 81. Lek, Sporočila za javnost: Lek leta 2001 presegel načrtovane cilje. Ljubljana: Lek d.d., 28. 1. 2002. [URL: <http://www.lek.si/slo/mediji/sporocila-za-javnost/2778/>], 31. 5. 2005.
 82. Lek, Sporočila za javnost: Lek vstopil s co-amoksiklavom na ameriški trg. Ljubljana: Lek d.d., 6. 1. 2003. [URL: <http://www.lek.si/slo/mediji/sporocila-za-javnost/2893/>], 31. 5. 2005.
 83. Lek, Sporočila za javnost: Inovator leta 2002. Ljubljana: Lek d.d., 3. 12. 2003. [URL: <http://www.lek.si/slo/mediji/sporocila-za-javnost/3191/>], 31. 5. 2005.
 84. Lek, Sporočila za javnost: Zlato priznanje Lekovim strokovnjakom. Ljubljana: Lek d.d., 16. 11. 2004. [URL: <http://www.lek.si/slo/mediji/sporocila-za-javnost/3640/>], 31. 5. 2005.
 85. Lek, Sporočila za javnost: Poslovanje Leka v letu 2004. Ljubljana: Lek d.d., 21. 5. 2005. [URL: <http://www.lek.si/slo/mediji/sporocila-za-javnost/3727/>], 31. 5. 2005.
 86. Letno poročilo KI 2000. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2001. 135 str.
 87. Letno poročilo KI 2001. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2002. 223 str.
 88. Letno poročilo KI 2002. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2003. 248 str.
 89. Letno poročilo KI 2003. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2004. 201 str.
 90. Letno poročilo KI 2004. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2005. 227 str.
 91. Lučić Branka, raziskovalka. Voden pogovor dne 31. 5. 2005 od 12:00 do 13:00 v njeni pisarni. Lek d.d., Kolodvorska 27, 1234 Mengeš, branka.lucic@sandoz.com.
 92. Malačič Janez: Zgrešene prioritete v znanosti. Finance, 5. 2. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=88585>], 6. 2. 2004.
 93. Ministrstvo za gospodarstvo, Od izzivov k priložnostim. [URL: http://www.mg-rs.si/datoteke/publikacije/predstavitev_pk_slo.pdf], 12. 3. 2005.
 94. Ministrstvo za gospodarstvo, Program ukrepov za pospeševanje podjetništva in konkurenčnosti za obdobje 2002–2006. [URL: http://www.mg-rs.si/datoteke/razvoj_podjetniskega_sektorja/ukrepi_pk_slo.pdf], 12. 3. 2005.
 95. NRRP, Nacionalni raziskovalni in razvojni program za obdobje 2006-2010. Osnutek za razpravo.
-

[URL:

http://www.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/doc/NRRP_2006-2010/NRRP2005.pdf], 31. 5. 2005.

96. Peršak Marjan: Gospodarjenje z znanjem. Poslovni koncept: Kako razumeti gospodarjenje z znanjem? Inštitut USP, 2003. [URL: <http://www.i-usp.si/slo/clanki/gospodarjenje-znanje-persak/>], 13. 3. 2005.
97. Pezdir Rado: Osel drugič na ledu! Finance, 20. 2. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=89417>], 21. 2. 2004
98. Pezdir Rado: Kam so vsi raziskovalci šli? Na Univerzi so jih u(ni)čili! Finance, 19. 3. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=91032>], 20. 3. 2004.
99. Pezdir Rado: Roparski baroni znanosti. Finance, 16. 4. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=92393>], 17. 4. 2004.
100. Pezdir Rado: Naredite mi to znanost zopet učinkovito! Finance, 27. 5. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=80113>], 28. 5. 2004.
101. Pezdir Rado: Državna znanost kot socialistična motnja na trgu. Finance, 13. 5. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=93870>], 14. 5. 2004.
102. Pirc Brigita: Sodelovanje javnega raziskovalnega zavoda z gospodarstvom. Diplomsko delo. Novo mesto: Visoka šola za upravljanje in poslovanje, 2004. 47 str.
103. Plavec Janez, vodja NMR centra na Kemijskem inštitutu. Voden pogovor dne 27. 5. 2005 od 16:00 do 17:30 v njegovi pisarni. Kemijski inštitut, Hajdrihova 19, 1000 Ljubljana, janez.plavec@ki.si.
104. Pogovori o prihodnosti Slovenije. Pogovor 3, O vlogi znanja in znanosti: Ljubljana, 10. december 2003. Ljubljana: Urad predsednika Republike Slovenije, 2003. 215 str.
105. Pogovori o prihodnosti Slovenije. Pogovor 4, Konkurenčnost Slovenije: Ljubljana, 1. marec 2004. Ljubljana: Urad predsednika Republike Slovenije, 2004. 199 str.
106. Polak Matjaž: Poskus razvoja analize na osnovi benchmarkinga na Kemijskem inštitutu Ljubljana. Seminarska naloga pri predmetu Planiranje in kontrola v okviru Podiplomskega študij na Magistrskem programu Poslovanje in organizacija na EF Univerze v Ljubljani. 2003, 39 str.
107. Sloritts (Slovenia Regional Innovation and Technology Transfer Strategies). [URL: <http://www.spletomat.com/sloritts/portal>], 12. 3. 2005.
108. Statistični letopis Republike Slovenije 2001. Ljubljana: SURS. [URL: http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?leto=2001&jezik=si], 5. 4. 2005.
109. Statistični letopis Republike Slovenije 2002. Ljubljana: SURS. [URL: http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?leto=2002&jezik=si], 5. 4. 2005.
110. Statistični letopis Republike Slovenije 2003. Ljubljana: SURS. [URL: http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?leto=2003&jezik=si], 5. 4. 2005.
111. Statistični letopis Republike Slovenije 2004. Ljubljana: SURS. [URL: http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?leto=2004&jezik=si], 5. 4. 2005.
112. Štrancar Aleš: Prejeli smo: Negativni učinki mladih raziskovalcev. Finance, 20. 3. 2005. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=115267>], 21. 3. 2005.

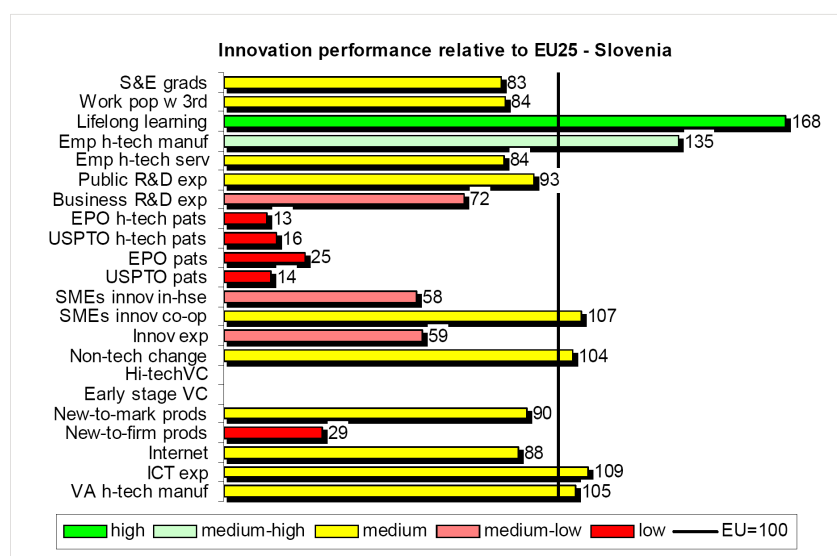
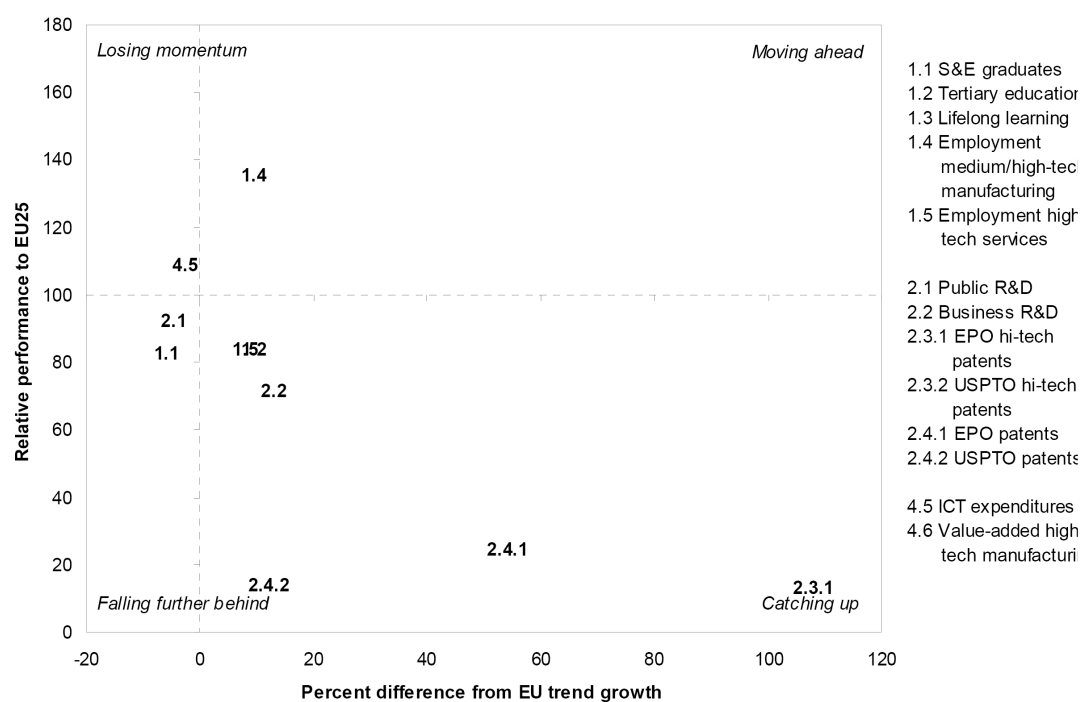
-
113. Šubic Petra: Krka in Lek med prvimi kupci inventivnega sušilnika TLC. Finance, 8. 6. 2005. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=122758>], 12. 6. 2005
 114. The Case Study as a Research Method. [URL: <http://fiat.gslis.utexas.edu/~ssoy/usesusers/l391d1b.htm>], 11. 6. 2005.
 115. Urbas Uroš: Intervju s Stephanom Garellijem: Slovenija zamuja z reformami. Finance, 12. 5. 2005. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=120113>], 13. 5. 2005.
 116. Vozel Mojca: Arie Nagel, gost na poslovni konferenci Portorož: Ne verjamem v vpletanje vlade, verjamem v kapitalizem. Finance, 23. 11. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=104835>], 24. 11. 2004.
 117. Wikipedia: Znanost. [URL: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Znanost>], 5. 3. 2005.
 118. ZJF, Zakon o javnih financah, 1999. Spletna stran DZRS [URL: http://www2.gov.si/zak/Zak_vel.nsf/067cd1764ec38042c12565da002f2781/c12563a400338836c12567ef0023a847?OpenDocument], 11. 6. 2005.
 119. ZRRD, Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti, 2002. Spletna stran DZRS [URL: http://www2.gov.si/zak/Zak_vel.nsf/067cd1764ec38042c12565da002f2781/c12563a400338836c1256c5d0045ff73?OpenDocument], 11. 6. 2005.
 120. Zaključni račun Kemijskega inštituta 2000 (interno gradivo). Ljubljana: Kemijski inštitut.
 121. Zaključni račun Kemijskega inštituta 2001 (interno gradivo). Ljubljana: Kemijski inštitut.
 122. Zaključni račun Kemijskega inštituta 2002 (interno gradivo). Ljubljana: Kemijski inštitut.
 123. Zaključni račun Kemijskega inštituta 2003 (interno gradivo). Ljubljana: Kemijski inštitut.
 124. Zaključni račun Kemijskega inštituta 2004 (interno gradivo). Ljubljana: Kemijski inštitut.
 125. Zupan Jure: Polemika: Državna znanost kot socialistična motnja na trgu. Finance, 18. 5. 2004. [URL: <http://www.finance-on.net/show.php?id=94197>], 19. 5. 2004.
 126. Žmitek Janko, vodja CVTA in svetovalec direktorja Kemijskega inštituta. Voden pogovor dne 12. 5. 2005 od 15:30 do 17:00 v njegovi pisarni. Kemijski inštitut, Hajdrihova 19, 1000 Ljubljana, janko.zmitek@ki.si.

KRATICE IN SLOVARČEK

ARRS	Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije
ATCC.....	<i>ang.</i> American Type Culture Collection
BDP	bruto družbeni proizvod
BERD	<i>ang.</i> Business Enterprise Expenditure on R&D, poslovni vložek v RR
CVTA.....	Center za validacijske tehnologije in analitiko
IL	intelektualna lastnina
IF	<i>ang.</i> Impact Factor, faktor vpliva revije
EUR.....	evro
FIA.....	<i>ang.</i> Flow Injection Analysis, analiza z iniciiranjem v tok topila
FTE.....	<i>ang.</i> Full Time Equivalent, polno zaposlena oseba na leto
GERD	<i>ang.</i> Gross Domestic Expenditure on R&D, celokupni vložek v RR
GC	<i>ang.</i> Gass Chromatography, plinska kromatografija
HPLC.....	<i>ang.</i> High Performance Liquid Chromatography, tekočinska kromatografija visoke ločljivosti
HPLC-MS	<i>ang.</i> High Performance Liquid Chromatography - Mass Spectrometry, instrument za HPLC z masno spektrometrično detekcijo
kDa	kilo Dalton (enota za atomsko maso)
MG.....	Ministrstvo za gospodarstvo
MSP	majhna in srednja podjetja
MŠZŠ	Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport
MVŠZT	Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo
MZT	Ministrstvo za znanost in tehnologijo
NMR	<i>ang.</i> Nuclear Magnetic Resonance, jedrska magnetna resonanca
NRRP	Nacionalni raziskovalni in razvojni program
PERD	<i>ang.</i> Public Expenditure on R&D, javni vložek v RR
RR	raziskave in razvoj
RRD.....	raziskovalno–razvojna dejavnost
SAZU	Slovenska akademija znanosti in umetnosti
SPC	<i>ang.</i> supplementary protection certificates, dodatni zaščitni certifikati
SUKI	Strateške usmeritve Kemijskega inštituta
Tenure System	sistem stalne nastavitve
TLC.....	<i>ang.</i> Thin Layer Chromatography, tenkoplastna kromatografija
USD	<i>ang.</i> United States Dollar, ameriški dolar
UV	ultravijolične
ZRRD	Zakon o raziskovalni in razvojni dejavnosti

PRILOGE

PRILOGA 1: EU Innovation Scoreboard 2004–Slovenija



Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

SLOVENIA										Latest (EU25 =100)	Rank among EU25	Current (1)	Trend (2)
Human resources													
1.1	S&E graduates	--	6.3	8.0	8.4	8.9	8.2	9.5	--	83	10	0	0
	relative to EU15	--	61	75	76	78	66	76	--				
1.2	Work pop w 3rd educ	--	--	14.4	15.6	15.9	14.4	15.2	17.8	84	16	0	0
	relative to EU15	--	--	84	76	75	67	70	--				
1.3	Lifelong learning	--	--	--	--	--	7.6	9.1	15.1	168	6	++	
	relative to EU15	--	--	--	--	--	90	107	156				
1.4	Employment hi-tech manuf	--	8.87	8.57	8.38	8.69	8.74	9.22	8.94	135	2	+	0
	relative to EU15	--	116	111	110	114	116	125	126				
1.5	Employment hi-tech serv	--	2.02	2.04	2.18	2.52	2.71	2.34	2.67	84	16	0	0
	relative to EU15	--	69	68	68	74	75	66	77				
Knowledge creation													
2.1	Public R&D exp	0.67	0.63	0.67	0.64	0.63	0.66	0.62	--	93	9	0	0
	relative to EU15	96	93	99	96	93	97	90	--				
2.2	Business R&D exp	0.68	0.70	0.72	0.78	0.81	0.90	0.91	--	72	11	-	+
	relative to EU15	58	59	60	62	64	69	70	--				
2.3.1	EPO hi-tech patents	0.8	1.3	3.4	1.6	1.8	7.7	3.4	--	13	15	--	++
	relative to EU15	6	9	17	7	6	23	11	--				
2.3.2	USPTO hi-tech patents	0.1	0.5	1.0	0.5	0.3	2.1	1.5	--	16	12	--	
	relative to EU15	2	9	12	6	3	20	13	--				
2.4.1	EPO patents	20.8	20.1	17.1	25.7	25.1	43.7	32.8	--	25	13	--	++
	relative to EU15	21	18	13	18	16	26	21	--				
2.4.2	USPTO patents	4.8	3.9	9.5	5.5	8.9	11.4	8.4	--	14	13	--	+
	relative to EU15	11	8	16	9	13	16	12	--				
Transmission and application of knowledge													
3.1	SMEs innov in-house	--	--	--	--	18.3	--	--	--	58	16	-	
3.2	SMEs innov co-operation	--	--	--	--	7.6	--	--	--	107	13	0	
3.3	Innovation expenditures	--	--	--	--	1.28	--	--	--	59	17	-	
3.4	SMEs non-tech innov	--	--	--	--	51	--	--	--	104	6	0	
Innovation finance, output and markets													
4.1	Hi-tech venture capital	--	--	--	--	--	--	--	--				(3)
	relative to EU15	--	--	--	--	--	--	--	--				
4.2	Early stage venture capital	--	--	--	--	--	--	--	--				(3)
	relative to EU15	--	--	--	--	--	--	--	--				
4.3.1	New-to-market products	--	--	--	--	5.3	--	--	--	90	11	0	
4.3.2	New-to-firm products	--	--	--	--	4.9	--	--	--	29	19	--	
4.4	Internet (comp. indicator)	--	--	--	--	--	--	0.45		--	11		
4.5	ICT expenditures	--	--	--	--	7.3	7.1	7.0	6.8	109	12	0	0
	relative to EU15	--	--	--	--	112	111	115	110				
4.6	Value-added hi-tech manuf	--	--	--	--	11.7	12.6	13.3	--	105	9	0	
	relative to EU15	--	--	--	--	85	89	--	--				
Macro-economic indicators													
GDP per capita (EU25=100)													
		--	--	72	74	75	77	77					
Productivity per hour (EU15=100)													
		--	--	--	--	--	--	--	--				
Employment rate													
		62	63	63	62	63	64	63	63	100			

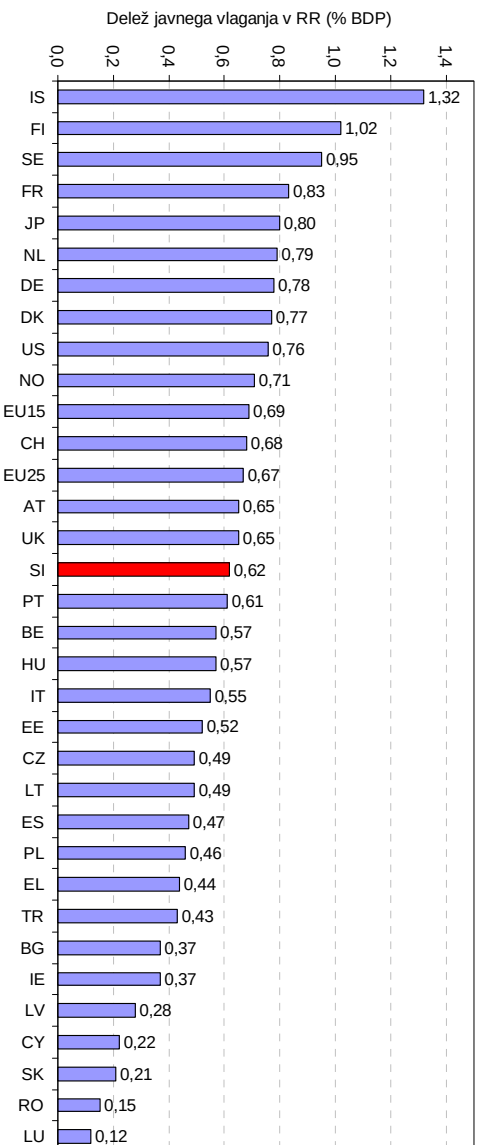
Value in **bold**: break in series. (1) Current strength “++” if relative to EU25 performance above 150, “+” if above 120, “0” if between 80 and 120, current weakness “-” if below 80, “--” if below 50. (2) Trend strength “++” if relative to EU25 trend above 25, “+” is above 10, “0” if between -10 and 10, trend weakness “-” if below -10, “--” if below -25. (3) Trend data for both venture capital indicators have not been used as these data suffer from high year-to-year fluctuations and are considered to be less reliable.

Oznake za posamezne države, ki so uporabljene v Slikah 1–4 in v Prilogi 2 (Slike 1, 2, 3, 4, 6 in 7) :

AT	Avstrija
BE	Belgija
BG	Bolgarija
CH	Švica
CY	Ciper
CZ	Češka
DE	Nemčija
DK	Danska
EE	Estonija
EL	Grčija
ES	Španija
EU15	države evropske petnajsterice
EU25	države evropske petindvajseterice
FI	Finska
FR	Francija
HU	Madžarska
IE	Irska
IS	Islandija
IT	Italija
JP	Japonska
LT	Litva
LU	Luksemburg
LV	Latvija
MT	Malta
NL	Nizozemska
NO	Norveška
PL	Poljska
PT	Portugalska
RO	Romunija
SE	Švedska
SI	Slovenija
SK	Slovaška
TR	Turčija
UK	Velika Britanija
US	Združene države Amerike

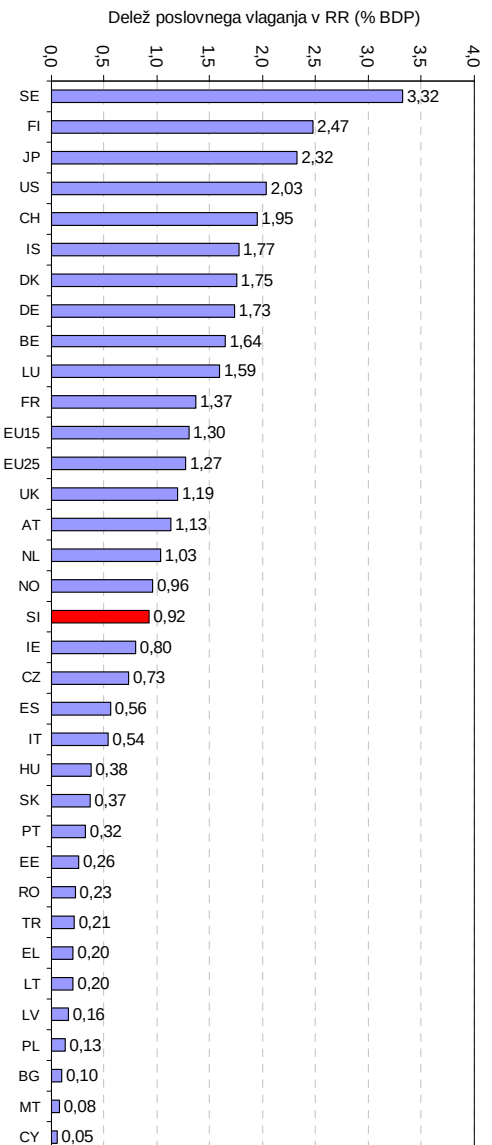
PRILOGA 2: Slike kazalnikov EU za raziskave in razvoj ter prenos znanja

Slika 1: Javna vlaganja v raziskave in razvoj (v % BDP)



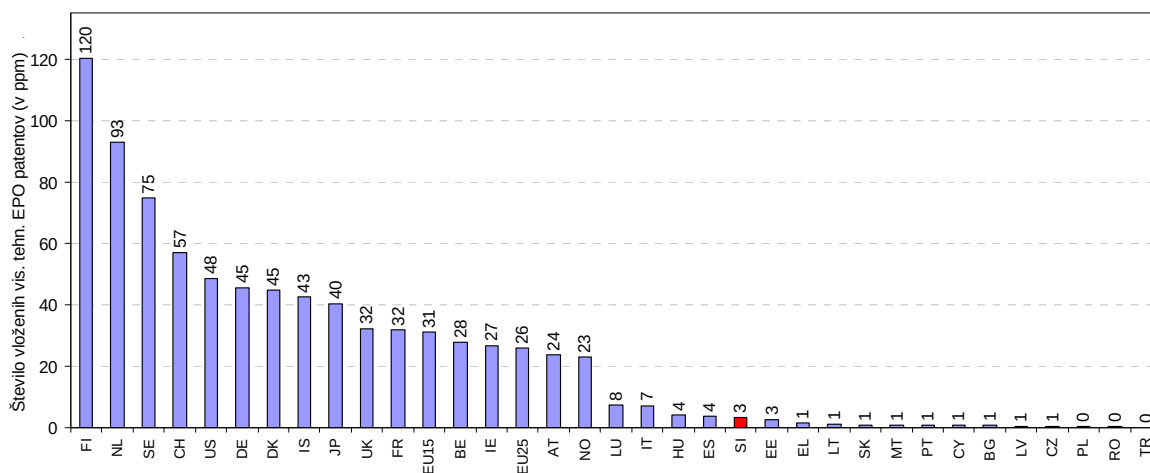
Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Slika 2: Poslovna vlaganja v raziskave in razvoj (v % BDP)



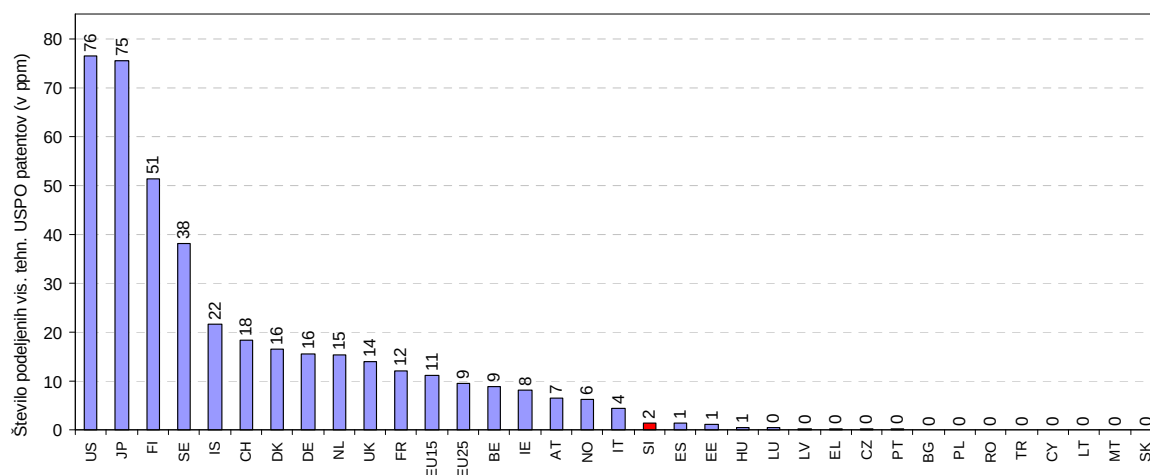
Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Slika 3: Število vloženih visoko tehnoloških evropskih (EPO) patentov (na milijon prebivalcev)



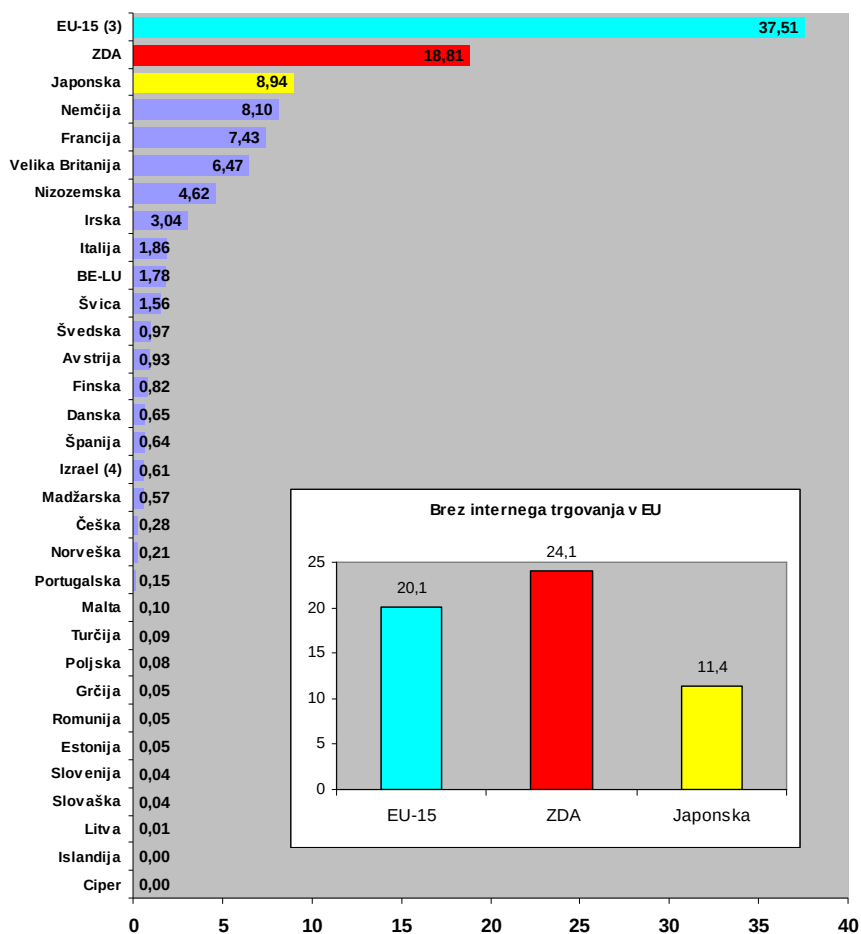
Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Slika 4: Število podeljenih visoko tehnoloških ameriških (USPO) patentov (na milijon prebivalcev)



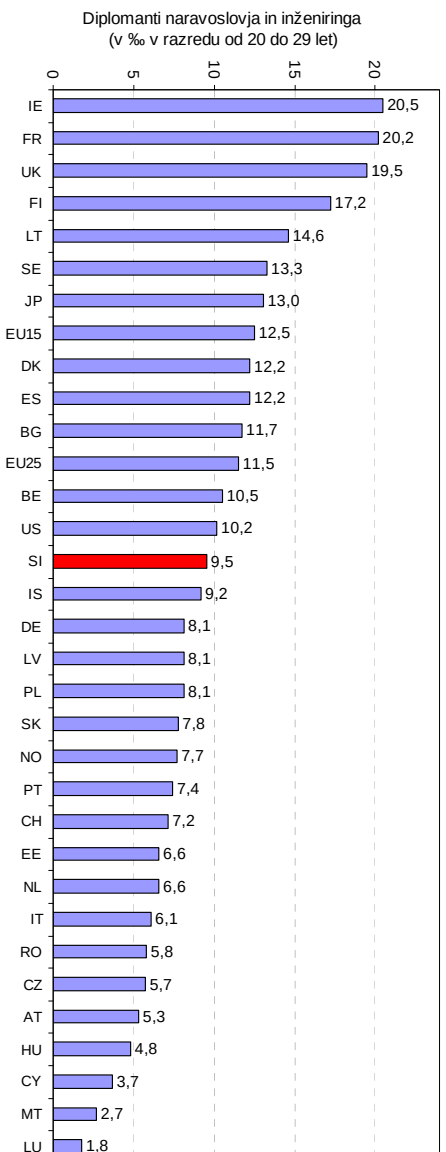
Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Slika 5: Svetovni tržni delež (%) pri izvozu visoko tehnoloških izdelkov v letu 2001



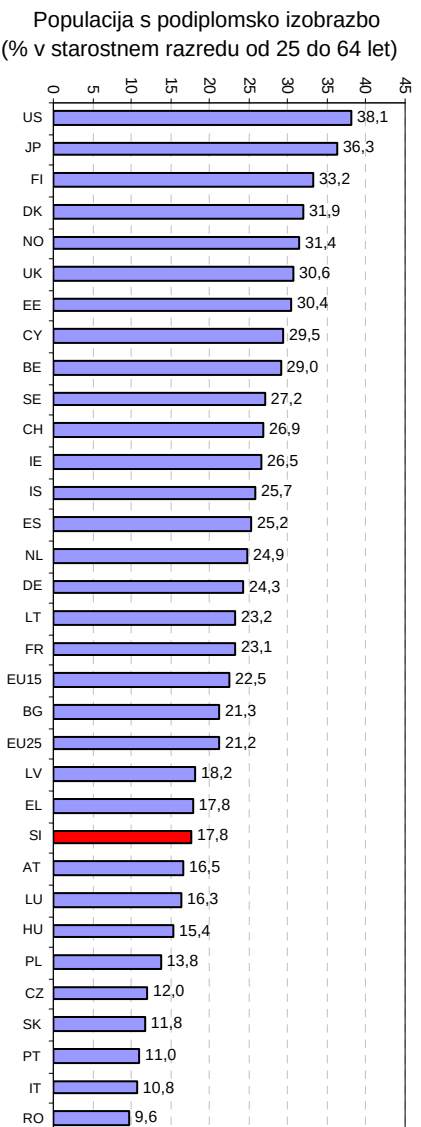
Vir: European Commission: Towards an European Research Area – Science, Technology and Innovation – Key Figures 2003-2004. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003, str. 74

Slika 6: Diplomanti naravoslovnih in inženirskih ved na 1.000 prebivalcev v starostnem razredu od 20 do 29 let



Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

Slika 7: Populacija s podiplomsko izobrazbo v odstotkih v starostnem razredu od 25 do 64 let



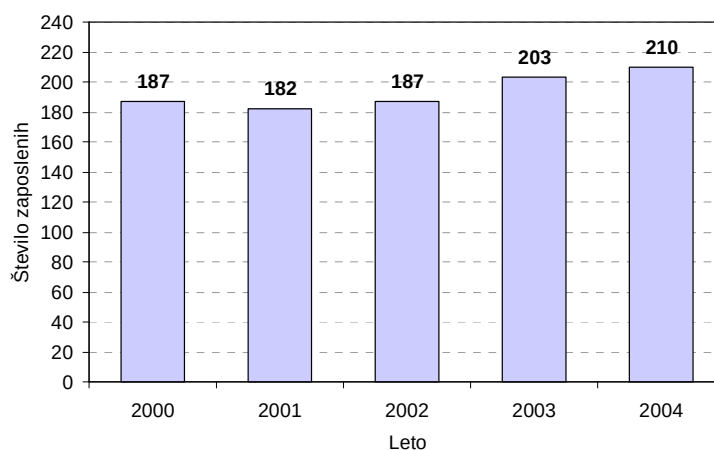
Vir: Innovation Scoreboard 2004, <http://trendchart.cordis.lu>

PRILOGA 3: Spisek javnih razpisov na podlagi integralnega programa za spodbujanje podjetništva in konkurenčnosti Ministrstva za gospodarstvo v letu 2003

1. Javni razpis za dodeljevanje spodbud za razvoj inovativnega okolja v letu 2003 - tehnološki centri, tehnološki parki in inkubatorji
2. Javni razpis za dodeljevanje spodbud za razvoj podjetniških inkubatorjev na univerzah za leti 2003 in 2004
3. Javni razpis za spodbujanje začetne aktivnosti mikro in malih podjetij na mednarodnih trgih v letu 2003
4. Javni razpis za spodbujanje izvozne intenzivnosti malih in srednjih podjetij v letu 2003
5. Javni razpis za spodbujanje izhodnih investicij slovenskih podjetij v letu 2003
6. Javni razpis za spodbujanje uvajanja in nadgrajevanja celovitih sistemov stalnih izboljšav v letih 2003 in 2004
7. Javni razpis za spodbujanje povezovanja podjetij v letu 2003
8. Javni razpis za spodbujanje razvoja grozdov v letih 2003 in 2004
9. Javni razpis za spodbujanje tržne, tehnološke in kadrovske prenove tekstilnih in oblačilnih ter usnjarskih in obutvenih podjetij v letu 2003
10. Javni razpis za spodbuditev priprave občinske prostorske dokumentacije za razvojne potrebe turizma v letih 2003 in 2004
11. Javni razpis za dodeljevanje spodbud za tehnološko razvojne projekte, ki so povezani z RR dejavnostjo podjetij v letu 2003 in 2004
12. Javni razpis za spodbujanje razvoja turistične infrastrukture
13. Javni razpis za spodbujanje novih domačih investicij v regije, ki zaostajajo v razvoju in imajo najvišjo stopnjo brezposelnosti
14. Javni razpis za spodbujanje razvoja tehnoloških mrež v letu 2003
15. Javni razpis za spodbujanje tehnoloških investicij v letih 2003 in 2004
16. Javni razpis za spodbujanje neposrednih tujih investicij v obdobju 2003–2004
17. Javni razpis za spodbujanje prijav podjetij na razpise 6. Okvirnega programa Evropske unije v letu 2003

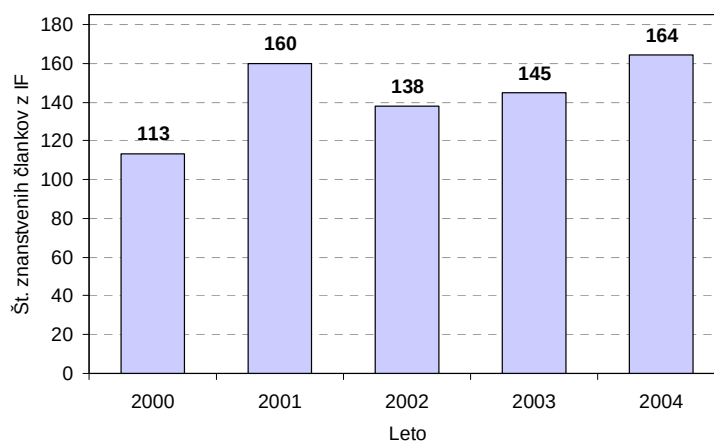
PRILOGA 4: Statistični podatki za Kemijski inštitut za obdobje od 2000–2004

Slika 1: Število zaposlenih v obdobju 2000 - 2004



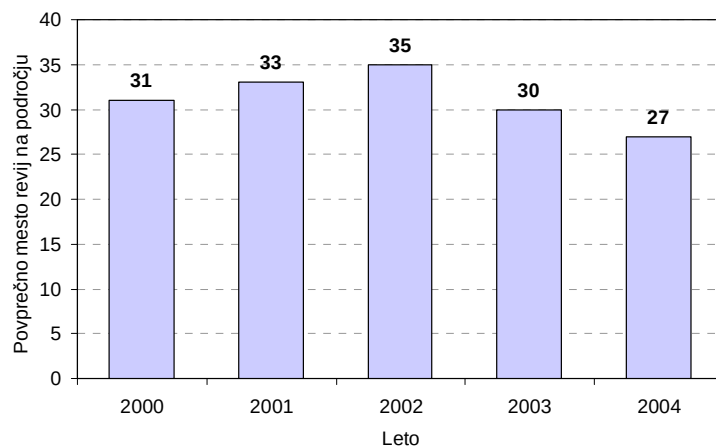
Vir: Kemijski inštitut, Letna poročila 2000-2004.

Slika 2: Število znanstvenih člankov v revijah s faktorjem vpliva (IF) v obdobju 2000 - 2004



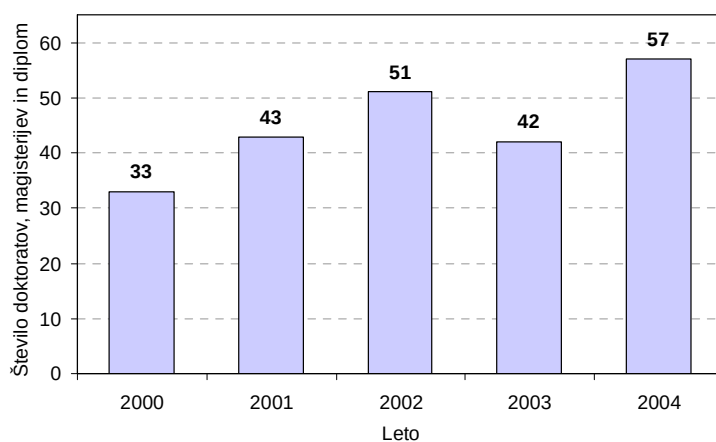
Vir: Kemijski inštitut, Letna poročila 2000-2004.

Slika 3: Povprečno mesto revij po področjih v katerih objavljajo raziskovalci na Kemijskem inštitutu v obdobju 2000 - 2004



Vir: Interni podatki Knjižnice Kemijskega inštituta, 2005.

Slika 4: Število opravljenih diplomskih, magistrskih in doktorskih del v obdobju 2000 - 2004



Vir: Kemijski inštitut, Letna poročila 2000-2004.

PRILOGA 5: EU Tabela zbranih podatkov benchmarking analize uspešnosti predstavljenih na EC - JRC delavnici "Benchmarking in Research", Geel, Belgija, 13. in 14. junij 2002

#	Indikator	POV-VSI	POV-JAV	POV-INO	JRC	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	KI
1	Št. bilateralnih partnerstev (na 100 zaposlenih)	23,1	10,7	39,9	50,0	5,6	0,0	38,4	0,8	125,0	1,7	34,0	67,6	2,0	49,5	2,9	15,6	0,9	1,7	0,0	0,0	0,3	18,9
2	Št. mrežnih projektov (na 100 zaposlenih)	2,3	2,8	1,6	2,6	1,7	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,9	0,6	0,0	6,0	1,7	0,6	4,4	0,0	0,0	3,0	1,1
3	Št. članstev v znanstvenih upravih oz. konzorcijskih (na 100 zaposlenih)	16,6	22,6	8,4	10,9	4,2	0,0	40,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,6	37,1	0,0	17,3	9,1	0,0	19,2	0,0	0,0	0,0	4,9
4	Št. profesorjskih mest (na 100 zaposlenih)	2,2	3,4	2,2	1,4	1,6	1,7	0,2	1,8	1,3	0,0	2,3	0,0	7,6	0,7	2,9	1,3	0,8	5,1	0,0	0,0	0,0	8,6
5	Št. publikacij v peer review revijah (na 100 zaposlenih)	24,6	30,1	26,7	12,4	44,5	14,1	46,9	17,4	0,0	0,0	25,4	0,0	11,2	56,5	32,6	8,3	0,0	7,6	54,4	10,4	14,5	64,3
6	Št. publikacij v konferenčnih zbornikih (na 100 zaposlenih)	35,1	56,5	31,5	33,2	44,7	21,1	25,1	14,5	0,0	0,0	58,4	0,0	38,6	0,0	53,6	8,1	0,0	21,5	100,3	0,0	0,0	160,0
7	Št. patentov (na 100 zaposlenih)	2,8	1,5	5,6	0,5	2,3	0,3	1,8	4,5	6,3	1,4	4,2	5,5	0,4	1,1	0,8	0,5	12,6	4,9	1,0	1,9	0,4	5,9
8	Celotni proračun v milijonih €	9,4	9,1	10,3	12,6	13,4	11,7	8,2	11,3	9,8	6,5	10,0	9,9	13,3	9,7	6,1	12,8	8,4	12,8	11,3	7,1	6,1	4,0
9	Delež proračunskih sredstev pridobljenih na tugo (%)	45,5	41,6	55,3	13,2	10,6	24,1	47,1	92,9	55,8	14,3	72,5	45,0	54,9	54,9	71,1	45,1	65,7	70,5	41,0	70,3	33,3	45,8
10	Št. dni, ki jih zaposleni porabijo za izobraževanje (na 10 zaposlenih)	21,9	25,6	15,2	41,0	11,8	19,8	30,5	4,5	0,0	15,3	3,7	67,6	0,1	0,2	29,1	60,5	0,0	0,1	26,4	56,9	0,0	0,0
11	Delež zaposlenih za doloten čas (%)	15,4	16,7	14,7	30,1	22,7	11,0	17,1	4,2	37,5	27,6	28,6	6,2	1,2	15,8	31,1	10,5	6,6	4,1	4,3	12,7	5,4	40,5
12	Razmerje med spoloma (delež zaposlenih žensk v %)	23,3	23,9	20,7	26,0	14,0	26,0	31,3	34,0	29,0	25,8	24,0	17,0	25,0	10,0	29,0	17,8	27,0	4,0	31,0	56,0	39,1	54,0
13	Delež znanstvenega osebja (%)	55,8	56,1	57,3	33,0	73,5	40,0	67,3	40,0	31,8	58,0	31,8	58,0	31,0	45,3	40,0	58,0	59,5	87,5	87,0	61,0	53,6	84,0
14	Delež tujcev, ki delajo v organizaciji (%)	10,6	8,9	13,8	30,0	5,0	16,0	2,7	5,0	6,0	28,0	6,0	28,0	3,0	6,0	7,0	4,7	38,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0

V koloni A je številka kriterija oziroma indikatorja od 1 do 14.

V koloni B je opis ocenjevalnega kriterija oziroma indikatorja.

V koloni od C so povprečne vrednosti indikatorja v vseh sodelujočih organizacijah (POV-VSI), v koloni Č povprečne vrednosti indikatorja v organizacijah, ki so usmerjene k javni službi (POV-JAV) in v koloni D so povprečne vrednosti indikatorja sodelujočih organizacij, ki so usmerjene predvsem k inovativni dejavnosti (POV-INO).

V kolonah od E do Z so vrednosti indikatorjev za posamezno organizacijo, pri čemer je vsaka organizacija dobila tabelo v kateri je z imenom označen le JRC in organizacija sama, identiteta drugih organizacij pa ni znana (zaporedne številke v tabeli ne pomenijo organizacije pod isto zaporedno številko v tekstu).

PRILOGA 6: Zbrane vrednosti uteži za ocenjevanje kriterijev v »Modelu za ocenjevanje potenciala za prenosa znanja v Sloveniji« in njihova statistična obdelava

#	Kriterij / Ocenjevalec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	POVP	STD	RSTD (%)	NORM
1	Pravilnik o inovacijah	20	100	60	80	55	90	80	70	90	20	80	70	50	67	25	38	
		47	-33	7	-13	12	-23	-13	-3	-23	47	-13	-3	17	75	16	21	85
2	Patentna pisarna	20	60	70	100	50	70	80	80	90	20	80	60	70	65	24	37	
		45	5	-5	-35	15	-5	-15	-15	-25	45	-15	5	-5	74	14	19	83
3	Patenti, licence, raziskovalne pogodbe	30	75	70	70	60	70	60	90	100	90	100	75	50	72	20	28	
		42	-3	2	2	12	2	12	-18	-28	-18	-28	-3	22	76	16	21	86
4	Sposobnost vzpostavitve pogodbenega partnerstva	60	80	80	80	55	80	70	90	1	100	70	80	50	69	25	36	
		9	-11	-11	-11	14	-11	-1	-21	68	-31	-1	-11	19	75	14	19	84
5	Razumevanje potreb partnerjev iz gospodarstva	80	100	80	80	75	100	40	80	70	90	90	85	80	81	15	19	
		1	-19	1	1	6	-19	41	1	11	-9	-9	-4	1	84	9	11	95
6	Jasno zastavljeni cilji	40	60	70	85	70	80	20	75	100	100	60	95	70	71	23	32	
		31	11	1	-14	1	-9	51	-4	-29	-29	11	-24	1	75	18	24	85
7	Nagrajevanje za sodelovanje z gospodarstvom	80	75	75	90	75	70	60	100	100	50	100	100	100	83	17	21	
		3	8	8	-7	8	13	23	-17	-17	33	-17	-17	-17	88	13	15	99
8	Napredovanje zaradi sodelovanja z gospodarstvom	70	75	95	95	75	100	30	70	100	80	100	100	100	84	20	24	
		14	9	-11	-11	9	-16	54	14	-16	4	-16	-16	-16	88	13	15	100
9	Načrtovanje karier	30	30	70	90	60	20	30	65	50	70	70	95	50	56	24	42	
		26	26	-14	-34	-4	36	26	-9	6	-14	-14	-39	6	53	22	41	60
10	Mobilnost kadrov	30	40	75	95	85	60	30	80	70	80	100	100	70	70	24	34	
		40	30	-5	-25	-15	10	40	-10	0	-10	-30	-30	0	78	18	23	88
11	Profil vodstvenega kadra institucije	80	55	85	90	55	100	20	80	50	70	100	95	80	74	23	32	
		-6	19	-11	-16	19	-26	54	-6	24	4	-26	-21	-6	78	17	22	89
12	Podjetniška in poslovna znanja	50	55	85	100	70	100	40	80	50	80	80	85	80	73	19	26	
		23	18	-12	-27	3	-27	33	-7	23	-7	-7	-12	-7	72	14	20	81
13	Neformalni stiki	30	80	70	90	85	70	70	70	60	90	80	70	70	72	15	22	
		42	-8	2	-18	-13	2	2	2	12	-18	-8	2	2	75	9	12	85
14	Sposobnost sodelovanja s partnerji	20	90	80	80	60	80	80	80	90	100	90	100	50	77	22	29	
		57	-13	-3	-3	17	-3	-3	-3	-13	-23	-13	-23	27	82	15	18	92
15	Smernice in prioritete	30	50	80	85	80	70	90	75	100	90	80	95	90	78	19	25	
		48	28	-2	-7	-2	8	-12	3	-22	-12	-2	-17	-12	82	13	16	93
16	Velikost raziskovalne skupine	20	30	80	80	40	80	50	85	1	60	40	70	30	51	27	53	
		31	21	-29	-29	11	-29	1	-34	50	-9	11	-19	21	55	23	42	63
17	Primerjanje z drugimi	20	30	75	75	50	40	20	75	40	70	60	70	60	53	21	39	
		33	23	-22	-22	3	13	33	-22	13	-17	-7	-17	-7	55	19	35	63
18	Notranje analiziranje uspešnosti	20	25	75	90	60	40	70	65	100	60	80	90	60	64	24	38	
		44	39	-11	-26	4	24	-6	-1	-36	4	-16	-26	4	68	21	31	77
19	Struktura javnega financiranja	50	75	75	70	40	90	20	70	40	30	10	95	90	58	28	49	
		8	-17	-17	-12	18	-32	38	-12	18	28	48	-37	-32	55	27	49	62
20	Financiranje s strani gospodarstva	30	75	80	85	60	50	40	85	100	30	100	90	70	70	25	36	
		40	-5	-10	-15	10	20	30	-15	-30	40	-30	-20	-20	78	23	30	88
21	Način dela za gospodarstvo	50	50	60	80	50	40	20	80	1	90	60	10	50	49	27	54	
		-1	-1	-11	-31	-1	9	29	-31	48	-41	-11	39	-1	53	23	44	60
22	Lastnosti potencialnega partnerja iz gospodarstva	80	20	70	85	40	70	70	75	1	50	60	80	50	58	25	43	
		-22	38	-12	-27	18	-12	-12	-17	57	8	-2	-22	8	63	19	31	71
23	Razlike v nivoju znanja	70	50	60	95	70	30	80	90	50	80	90	100	70	72	20	28	
		2	22	12	-23	2	42	-8	-18	22	-8	-18	-28	2	75	17	22	85
24	Obseg vlaganj gospodarskega partnerja v RR	70	70	50	90	80	70	90	85	80	50	90	70	100	77	15	20	
		7	7	27	-13	-3	7	-13	-8	-3	27	-13	7	-23	81	11	13	92
25	Nagnjenost k tveganjem	60	10	70	90	70	60	20	80	70	70	80	100	60	65	25	39	
		5	55	-5	-25	-5	5	45	-15	-5	-5	-15	-35	5	69	20	29	78
26	Skupne objave	30	40	70	85	60	60	40	85	100	80	90	50	80	67	22	33	
		37	27	-3	-18	7	7	27	-18	-33	-13	-23	17	-13	70	20	28	79
27	Skupni laboratoriji in/ali infrastruktura	60	90	75	95	50	100	70	100	100	70	100	90	90	84	17	20	
		24	-6	9	-11	34	-16	14	-16	-16	14	-16	-6	-6	87	14	16	98
28	Trženje znanja	60	10	70	95	70	60	70	75	70	50	90	95	80	69	22	32	
		9	59	-1	-26	-1	9	-1	-6	-1	19	-21	-26	-11	74	14	19	83

Pri vsakem kriteriju so v zgornji vrstici navedene posamezne ocene za utež, njihovo povprečje ter standardni odklon. V spodnji vrstici so odstopanja od povprečja, pri čemer so z modro barvo označene tiste izstopajoče vrednosti, na podlagi katerih smo iz izračuna povprečne vrednosti izločili pripadajočo oceno in izračunali novo povprečje in standardni odklon. V spodnji vrstici nahaja tudi normalizirana vrednost uteži.

PRILOGA 7: Zgoščenska z datoteko Model.xls

MODEL ZA OCENJEVANJE POTENCIALA ZA PRENOS ZNANJA V SLOVENIJI

#	Kriterij	Ocena
1	Pravilnik o inovacijah	Ni ocene
2	Patentna pisarna	Ni ocene
3	Patenti, licence, raziskovalne pogodbe	Ni ocene
4	Sposobnost vzpostavitve pogodbenega partnerstva	Ni ocene
5	Razumevanje potreb partnerjev iz gospodarstva	Ni ocene
6	Jasno zastavljeni cilji	Ni ocene
7	Nagrajevanje za sodelovanje z gospodarstvom	Ni ocene
8	Napredovanje zaradi sodelovanja z gospodarstvom	Ni ocene
9	Načrtovanje karier	Ni ocene
10	Mobilnost kadrov	Ni ocene
11	Profil vodstvenega kadra institucije	Ni ocene
12	Podjetniška in poslovna znanja	Ni ocene
13	Neformalni stiki	Ni ocene
14	Sposobnost sodelovanja s partnerji	Ni ocene
15	Smernice in prioritete	Ni ocene
16	Velikost raziskovalne skupine	Ni ocene
17	Primerjanje z drugimi	Ni ocene
18	Notranje analiziranje uspešnosti	Ni ocene
19	Struktura javnega financiranja	Ni ocene
20	Financiranje s strani gospodarstva	Ni ocene
21	Način dela za gospodarstvo	Ni ocene
22	Lastnosti potencialnega partnerja iz gospodarstva	Ni ocene
23	Razlike v nivoju znanja	Ni ocene
24	Obseg vlaganj gospodarskega partnerja v RR	Ni ocene
25	Nagnjenost k tveganjem	Ni ocene
26	Skupne objave	Ni ocene
27	Skupni laboratoriji in/ali infrastruktura	Ni ocene
28	Trženje znanja	Ni ocene

Skupno število točk

Delež vseh možnih točk (%)

SKUPNA OCENA

[illegible]

0

0

0

Pravilnik o inovacijah

Kriterij:

Obstaja dokument, ki formalno ureja pravila in aktivnosti v zvezi z zaščito intelektualne lastnine v obliki patentov in licenc.

Opis kriterija:

Kriterij ocenjuje dejstvo, ali na instituciji, kjer skupina deluje, obstajajo regulatorni dokumenti, v katerih je opredeljena politika zaščite intelektualne lastnine (IL). V primeru, da javna znanstvena ali raziskovalna institucija ima pravilnik o patentih in/ali inovacijah, v katerem so določena pravila, ki so potrebna za uveljavljanje zaščite intelektualne lastnine: predvidena komisija in kriteriji za ocenjevanje o tem kdaj, kaj in kako patentirati, kriteriji nagrajevanja, patentne pravice ipd., so jasno opredeljene predpostavke, ki jih mora znanstvenik poznati, da se odloči za zaščito svoje IL. V primeru obstoja takšnega dokumenta obstaja tudi večja verjetnost podpore patentiranju s strani vodstvene strukture. Če takšen dokument ne obstaja, je znanstvenik prepuščen lastni pobudi, pri čemer lahko porabi veliko časa in energije, kar negativno vpliva na njegovo odločitev v zvezi z vključitvijo v aktivnosti za zaščito IL.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Patentna pisarna

Kriterij:

Na instituciji obstaja patentna služba oz. utečen operativni način urejanja zaščite intelektualne lastnine.

Opis kriterija:

Kriterij ocenjuje obstoj posebne patentne službe ali odgovorne osebe za patente in licence, kot so na primer odgovorne osebe (ang. technology transfer officer) za prenos tehnologij na ameriških univerzah. Patentna služba, v kateri je oseba z naravoslovno ali tehnično izobrazbo, ki poleg razmer v znanosti pozna in razume tudi potrebe poslovnega sektorja (izkušnje v gospodarstvu) in pravne vidike patentiranja in licenciranja, je lahko katalizator uspešnega sodelovanja med znanostjo in gospodarstvom. V ta kriterij prav tako spada morebitno utečeno sodelovanje s specializirano odvetniško pisarno ali podjetjem, ki za institucijo ureja opisane zadeve.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Patenti, licence, raziskovalne pogodbe

Kriterij:

Skupina/institucija že ima zgodovino uspešno opravljenih raziskav za podjetja in/ali podeljene patente ali licence, na osnovi katerih pridobiva patentni/licenčni prihodek.

Opis kriterija:

Kriterij ocenjuje ali je skupina oziroma institucija že nosilka patentov, licenc ali raziskovalnih pogodb in ima po možnosti tudi prihodke, ki iz teh instrumentov izvirajo. Za skupine in institucije z izkušnjami s področja zaščite intelektualne lastnine obstaja veliko večja verjetnost za nadaljnji uspešen prenos in sodelovanje, kot pa za začetnike. V to skupino spadajo tudi uspešno opravljene raziskave (v okviru katerih so bili doseženi zastavljeni cilji) na osnovi raziskovalnih pogodb (posamezne manjša naročila ne štejejo v ta kriterij) in morebitne licence s partnerji v gospodarstvu.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Sposobnost vzpostavitve pogodbenega partnerstva

Kriterij:

Skupina ima na razpolago institucionalno podporo pri vzpostavljanju pogodbenega partnerstva s podjetji.

Opis kriterija:

Jasno je, da so raziskovalci v javnem sektorju ozko specializirani na svojem področju strokovnega znanja. Iluzorno je pričakovati, da bodo zaradi obsega, vrste in načina opravil pri oblikovanju potencialne pogodbe s podjetjem, sami zmogli organizacijsko, pravno in administrativno obvladati vse aktivnosti v zvezi s tem. Redki so, ki bodo našli energijo in čas, da se sami uspešno opravijo s tem problemom. V primeru, da ima skupina/institucija svojo službo ali osebo, ki se ukvarja s to tematiko (možno je tudi specializirana pogodbeno najeta odvetniška pisarna), obstaja večja verjetnost, da bo prišlo do uspešnega dogovora in sodelovanja.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Razumevanje potreb partnerjev iz gospodarstva

Kriterij:

Ključne osebe v skupini/instituciji poznajo potrebe podjetij in zakonitosti trga, pri čemer obstaja jasna in dokazljiva zavezanost k sodelovanju z gospodarstvom.

Opis kriterija:

Kriterij ocenjuje sposobnost razumevanja potreb podjetij po znanju, ki ga poseduje specifična skupina/institucija. Vodja, ali ključni član skupine, mora razumeti proces prenosa znanja in se zavedati zakonitosti trga (ponudba–povpraševanje, tveganja, cilji, terminski roki). Ali ima institucija, še posebej pomembno pa je, ali ima tudi posamezna skupina opredeljeno svoje poslanstvo in vizijo, v kateri je jasno zapisana tudi odločenost za sodelovanje z gospodarstvom?

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5

primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4

primer delno ustreza kriteriju, ocena 3

primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2

primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Jasno zastavljeni cilji

Kriterij:

Obstajajo opredeljeni in ne le deklarativni cilji za sodelovanje med skupino/institucijo in podjetjem, s katerimi so jasno začrtane tako zahteve podjetja, kot tudi zmožnosti skupine.

Opis kriterija:

V Sloveniji imamo veliko deklarativno zastavljenih ciljev, med njimi tudi povečevanje obsega sodelovanja z gospodarstvom. Takšni splošni cilji so v praksi lahko zaviralci, ne pa motivatorji sodelovanja znanosti z gospodarstvom. V javno financirani znanstveni sferi so tisti, ki z gospodarstvom ne sodelujejo, največkrat mnenja, da je njihovo poslanstvo učenje ali prispevanje v svetovno zakladnico znanja. Tisti, ki z gospodarstvom sodelujejo pa kriterije, kot je na primer 20 % proračuna za raziskave za podjetja, večkrat celo presegajo. Zato so tarča obtožb tistih, ki z gospodarstvom ne sodelujejo, z argumentom, da jim prevelik obseg (manjvrednega) dela za gospodarstvo zmanjšuje znanstveno kakovost. Kriterij je v tem primeru jasno opredeljen mehanizem ali cilj, kot so na primer: izdelane zagonske študije za projekt s podjetjem, načrtovanje sodelovanja, ki temeljijo na realnih osnovah (podpisane izjave o nameri), dokazljiva pogajanja ali pogovori s podjetji (avtorizirani zapisniki) ipd.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Nagrajevanje za sodelovanje z gospodarstvom

Kriterij:

Obstaja urejen in pregleden sistem nagrajevanja za delo za gospodarstvo, ki zagotavlja vnaprej opredeljene finančne vzvode spodbujanja za sodelujoče.

Opis kriterija:

Številni slovenski raziskovalci sami sebe vidijo kot javne uslužbence, katerih naloga in poslanstvo je raziskovanje v okviru javnih projektov, ki jih financirata Slovenija in EU, prispevanje v zakladnico svetovnega znanja in posredovanje znanja študentom. Delo za gospodarstvo vidijo kot motnjo, ki krade čas za raziskave. Urejen in pregleden sistem, ki omogoča vsem sodelujočim v skupini (tudi študentom in mladim raziskovalcem), da dobijo nagrado za delo na opravljenih in plačanih projektih za podjetja, pa tehniko zanesljivo nagne v prid povečanja interesa za takšno sodelovanje.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Napredovanje zaradi sodelovanja z gospodarstvom

Kriterij:

V sistemu napredovanja skupine/institucije obstaja kriterij, ki v primerjavi z objavljenimi znanstvenimi članki, enakovredno ocenjuje sodelovanje z gospodarstvom v obliki projektov,

Opis kriterija:

V Sloveniji se pogosto deklarativno opredeljujemo za boljše sodelovanje znanosti in gospodarstva, povečevanje konkurenčnosti in si zadajamo visokoteleče cilje. Praksa pa kaže, da so v slovenski znanosti kriteriji za napredovanje in podeljevanje habilitacij naravnani na čim večje število znanstvenih objav, pri čemer njihova kakovost ni dovolj odločilen kriterij za oceno. Še slabše je pri ocenjevanju raziskovalnega dela za podjetja, razvojnih projektov za gospodarstvo, patentov in inovacij, kjer sploh ni postavljenih kvantitativnih kriterijev. Vse dokler uspešno sodelovanje s podjetji v kriterijih ne bo dobilo prave veljave, ne bo obsežnega in učinkovitega sodelovanja slovenske znanosti in gospodarstva.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Načrtovanje karier

Kriterij:

Raziskovalci so vključeni v program ravnanja s človekovimi viri v obliki izobraževanj, letnih pogovorov in promocije sposobnih posameznikov.

Opis kriterija:

Cilj mnogih študentov v Sloveniji je zaključek študija z diplomom, magisterijem ali doktoratom. Le malo se jih že med študijem sprašuje, kaj in kako potem. Če ima institucija kadrovska službo, ki izvaja program ravnanja s človeškimi viri (ang. human resource management) v obliki spodbujanja obiska predstavitev, predavanj in delavnic o podjetništvu, predstavljanja perspektivnih kadrov gospodarstvu (nagrade za najboljša doktorska dela ipd.), že lahko usmerja svoje študente in zaposlene v sodelovanje z gospodarstvom. Zelo priporočljivi so tudi letni pogovori, v okviru katerih med zaposlenim in njegovim predpostavljenim pride do izmenjave informacij, pregleda opravljenih nalog, zastavljanja novih ciljev, izražanja želja in pričakovanj, načrtovanja prihodnje kariere ipd. Takšne pogovore že vrsto let uporabljajo v boljših slovenskih podjetjih, v javnem sektorju pa so šele v zametkih, ali pa jih sploh ni.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Mobilnost kadrov

Kriterij:

Skupina/institucija podpira ali celo vzpodbuja odhod študentov in uveljavljenih raziskovalcev v gospodarstvo.

Opis kriterija:

Kriterij ocenjuje, ali v skupini/instituciji prihaja do prehajanja raziskovalcev, ki iz znanstvenega področja odhajajo v gospodarstvo (in obratno), tam opravljajo raziskovalno delo in na ta način prenašajo znanje in izkušnje (1. stopnja formalnih povezav med znanostjo in gospodarstvom po razvrstitvi OECD). Raziskave so pokazale, da so prehodi znanstvenikov pomemben dejavnik prenašanja znanja, ki poleg formalnih oblik znanja pomenijo tudi prenos tihega znanja. Znanstveniki–raziskovalci, ki nadaljujejo kariero v podjetju, so najbolj cenjeni prav zaradi nespecifičnega znanja ter svojih veščin, spretnosti in izkušenj. To so največkrat diplomanti in mladi podiplomci z magisterijem in doktoratom, ki so lahko kasneje, zaradi poznavanja institucije, iz katere izhajajo, tudi katalizatorji prenosa znanja iz znanstvene institucije v podjetje.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Profil vodstvenega kadra institucije

Kriterij:

Vodstveni kader institucije ima izkušnje v gospodarstvu in/ali formalno poslovno (ekonomsko) izobrazbo.

Opis kriterija:

Jasno je, da bo direktor/dekan institucije, ki ima delovne izkušnje v gospodarski družbi in/ali formalno izobrazbo ekonomske ali poslovne smeri, bolje razumel, cenil in podpiral povezovanje javne institucije s podjetji.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Podjetniška in poslovna znanja

Kriterij:

Skupina, po možnosti njeni ključni ljudje, posedujejo poslovna znanja.

Opis kriterija:

V skupini so ljudje, ki posedujejo znanje o podjetništvu, financah, organizaciji in imajo po možnosti poleg svoje osnovne izobrazbe še formalno izobrazbo na kateri izmed opisanih smeri. Obiskali so kakšno delavnico, tečaj, izobraževanje ali predavanje z opisanih področji, tako da so informirani tudi s tekočimi smernicami na poslovnem področju.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Neformalni stiki

Kriterij:

Na potencialnem skupnem projektu z gospodarstvom bodo raziskovali ljudje, ki se po strokovnem vidiku poznajo že dalj časa.

Opis kriterija:

Ta kriterij ocenjuje, ali so pri vzpostavljanju povezave med skupino in podjetjem prisotni ljudje, po možnosti na ključnih položajih, ki so strokovno izšli iz iste skupine. Neformalni odnosi, kot so na primer poznanstva in prijateljstva iz študentskih let, močno olajšajo komunikacijo med znanstvenikom in podjetnikom, kar pospeši aktivnosti pri dogovarjanju za sodelovanje in hitreje pripelje do vzpostavitve partnerskega odnosa. Na primeru podjetniških in univerzitetnih spin-off podjetij so na primer pokazali, da je sodelovanje univerzitetnih spin-off podjetij z raziskovalci na univerzah bolj intenzivno od sodelovanja podjetniških spin-off podjetij.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5

primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4

primer delno ustreza kriteriju, ocena 3

primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2

primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Sposobnost sodelovanja s partnerji

Kriterij:

Skupina izkazuje sposobnost produktivnega sodelovanja z drugimi skupinami in partnerji.

Opis kriterija:

Skupina izkazuje sposobnost produktivnega (ne le deklarativnega) sodelovanja z drugimi skupinami in partnerji znotraj in/ali izven svoje institucije. Izkazujejo se z uspešnimi skupnimi projekti, na osnovi skupnih študij, strokovnih mnenj (ekspertiz), objavljenih znanstvenih člankov ipd. Skupina v Sloveniji, ki je sposobna preseči prislovično slovensko »okopavanje lastnega malega vrtička«, še posebej znotraj lastne institucije, ima večje možnosti za uspešno komunikacijo in sodelovanje s partnerjem iz gospodarstva.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5

primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4

primer delno ustreza kriteriju, ocena 3

primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2

primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Smernice in prioritete

Kriterij:

Skupina/institucija sledi smernicam razvoja in širi svoje aktivnosti na nova področja, tehnike in metode raziskovanja.

Opis kriterija:

Skupina, ki sledi smernicam razvoja, se širi na nova področja ter spoznava nove tehnike in metode raziskovanja, pri čemer se ne oklepa zgodovinske (podedovane) raziskovalne in znanstvene poti in tematike s katero se ukvarja že vrsto let, ima večjo verjetnost, da se bo znala in uspela prilagoditi spremembam, ki jih zahteva tržno okolje pri sodelovanju s podjetji.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Velikost raziskovalne skupine

Kriterij:

Skupina je majhna ali srednje velikosti, brez prevelike politične moči za lobiranje za javne raziskovalne projekte, opravlja kakovostne raziskave in za svoje financiranje (delovanje) potrebuje dodatna sredstva.

Opis kriterija:

Po intuiciji bi lahko sklepali, da velikost raziskovalne skupine pozitivno vpliva na tehnološki prenos v podjetja. Beise s sodelavci je opravil študijo o javnih raziskavah in industrijskih inovacijah na primeru Nemčije, ki je pokazala, da učinkovitost prenašanja tehnologij iz znanosti v gospodarstvo pada z velikostjo raziskovalnega laboratorija. Razlogi za to so: takšne skupine se zelo intenzivno ukvarjajo z vprašanjem, kako bodo rasle in zato zadržujejo kader, so politično vplivne in strokovno močne, tako da pridobivajo veliko javnega denarja in nimajo potrebe po denarju iz gospodarstva, delo za gospodarstvo v luči svojih znanstvenih ambicij največkrat opravljajo bolj »po strani«, z najnižjimi prioritetami.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Primerjanje z drugimi

Kriterij:

Skupina, ki je sodelovala v primerjavi z drugimi in/ali opravila podobne raziskave, bo bolje sodelovala z gospodarstvom.

Opis kriterija:

Benchmarking je orodje, s katerim se primerjamo z najboljšimi in se od njih tudi učimo. Skupina, ki je sodelovala v takšni aktivnosti in je iz nje potegnila sklepe, se na njih učila ter pri tem odpravila kakšno svojo hibo, kaže, da ji ni vseeno, kakšna je njena podoba v očeh partnerjev in konkurentov. Takšna skupina bo lažje navezala stik s podjetniki in se prilagodila zahtevam trga.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Notranje analiziranje uspešnosti

Kriterij:

Skupina, ki se uči in samoizboljšuje na osnovi povratnih informacij o svoji uspešnosti, bo bolje sodelovala z gospodarstvom.

Opis kriterija:

Skupina/institucija izvaja analizo in statistiko svoje uspešnosti (prihodki, struktura zaposlenih, obseg in kakovost rezultatov dela, pogoji dela, število partnerjev ipd.), jih kritično pregleduje in na njihovi osnovi tudi izvaja popravljalne ukrepe, s katerimi izboljšuje pristope in kakovost svojega dela. Torej se zaveda, da je nenehno učenje in spreminjanje edina stalnica, ki vodi do uspeha. V ta kriterij prav tako spadajo raziskave motivacije zaposlenih, zadovoljstva zaposlenih ipd.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Struktura javnega financiranja

Kriterij:

Skupina je usmerjena, raziskovalci v skupini pa se osredotočajo na manjše število prioritetenih projektov in sodelujejo z gospodarstvom iz lastnega interesa.

Opis kriterija:

V Sloveniji imamo javno financiranje raziskovalne dejavnosti po ljudeh, ne pa po projektih. Država vsakega raziskovalca financira do največ 1700 ur letno (1 FTE). Raziskovalec lahko dobi skupaj 1700 ur v okviru enega projekta, ali pa v okviru več projektov. V slednjem primeru se raziskovalcu zaradi drobljenja časa zmanjša možnost za osredotočenje na prednostne cilje in poveča obremenitev v obliki pisanja poročil ter raznovrstnega drobnjakarstva v okviru vsakega od projektov. Vse to mu krade dragoceni čas za raziskave, ki ga raziskovalci zelo cenijo. V primeru, da raziskovalec od države ni uspel pridobiti 1700 ur, bi moral po pravilih preostanek zaslužiti na trgu. Slovenski raziskovalci takšno delo jemljejo kot motnjo, svojevrstno prisilo in obremenitev in se ga praviloma otepajo.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Financiranje s strani gospodarstva

Kriterij:

Skupina, ki že pridobiva del sredstev (po možnosti vsaj 10 %) svojega proračuna na podlagi sodelovanja z gospodarstvom, ima večje možnosti za uspešen prenos znanja.

Opis kriterija:

Skupina/institucija že pridobiva del sredstev z raziskavami za gospodarstvo in vidi priložnosti, ki se ji s tem ponujajo. Če so izkušnje z delom za podjetja dobre, obstaja večja verjetnost, da bodo z aktivnostjo nadaljevali. Skupina si ne sme postavljati meja (delež prihodkov s trga za delo za gospodarstvo) za sodelovanje z gospodarstvom, ampak raje razmišlja o spremenjeni organizaciji, s katero bo lahko zadovoljila povpraševanje trga. Če skupina že pridobiva večji del proračuna na ta način, je verjetnost za uspešno sodelovanje večja tudi vnaprej.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Način dela za gospodarstvo

Kriterij:

Verjetnost za začetek sodelovanja med skupino in gospodarstvom zaradi postopnega vzpostavljanja zaupanja pada v vrstnem redu pripravljenosti na obliko začetnega sodelovanja: meritve > študije > celoviti raziskovalni projekti. Nivo strinjanja s kriterijem naj bo na splošno sorazmeren s prevladujočim načinom potencialnega sodelovanja.

Opis kriterija:

Skupina/institucija lahko za partnerja v gospodarstvu opravlja več različnih vrst dela. To so lahko storitve, povezane z znanjem ali raziskovalno opremo, ki jo skupina ima, partner pa potrebuje bolj ali manj rutinske podatke, ki so jih zmožni tudi sami interpretirati (meritve). Naslednja stopnja so študije, strokovna mnenja ali ekspertize ter razvoj metod, ki jih opravi skupina, napiše poročilo in ga preda partnerju, ki z njim razpolaga po lastni presoji (študije). Zadnja stopnja so poglobljene raziskave, v okviru katerih se skupina loti vnaprej opredeljenega problema in ga rešuje sistematično od začetka do konca (celoviti raziskovalni projekti). Glede na trenutne razmere, zaradi relativno majhne absorpcijske sposobnosti slovenskih podjetij in počasnega vzpostavljanja zaupanja, na splošno obstaja večja verjetnost za vzpostavitev sodelovanja, če je skupina na začetku pripravljena opravljati meritve. Verjetnost je manjša, če je pripravljena opravljati le študije in še manjša pa, če je pripravljena opravljati le celovite raziskovalne projekte za partnerja v gospodarstvu. Kriterij ne izključuje možnosti, da je skupina pripravljena in sposobna že takoj odgovorno reševati celovite projekte za gospodarstvo. V primeru, da skupina lahko dokaže to sposobnost, se ji dodeli najvišja možna ocena.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Lastnosti potencialnega partnerja iz gospodarstva

Kriterij:

Verjetnost za absorpcijo znanja ter s tem zagotavljanje sredstev za raziskave in za sodelovanje podjetja z javnim znanstvenim področjem je na splošno večja pri večjih, bolj mehanističnih in bolj ciljno usmerjenih podjetjih.

Opis kriterija:

Statistika in raziskave kažejo, da v Sloveniji v raziskave in razvoj pretežno vlagajo večja podjetja, saj majhna in srednja podjetja (MSP) ponavadi nimajo sredstev, niti ustreznih kadrov za resne razvojne aktivnosti. Obstajajo seveda izjeme, saj so nekatera MSP zaradi specialnih znanj lastnikov in zaposlenih zelo učinkovita in prodorna. Raziskave prav tako kažejo, da imajo prednost pri institucionaliziranju novega znanja mehanistične organizacije pred organskimi. Mejo med njima določajo število hierarhičnih nivojev, koncentracija znanja in nadzora (centralizacija) ter stopnja privrženosti pravilom in politikam. Tudi pri kulturi podjetja se je pokazalo, da bodo pri procesu znanja bolje sodelovala podjetja, ki so smerno (ciljno) orientirana, kot pa tista, ki so prožna in dojemljiva za spremembe. Za ciljno usmerjena sta značilni konsistentnost (nivo prilagajanja članov kolektivnemu obnašanju in sistemom) in predanost poslanstvu (jasni cilji in njihov pomen), za fleksibilno usmerjena pa vpletenost zaposlenih (občutek lastnine, odgovornosti in predanost rasti in obstanku organizacije) in prilagodljivost (zmožnost notranjih sprememb kot odziv na zunanje spremembe in odprtost za zunanje ideje). Ciljno usmerjena podjetja so predana svojemu poslanstvu, v njem vztrajajo in se držijo svojega glavnega posla, fleksibilna podjetja pa rada menjajo prioritete in usmeritve.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Razlike v nivoju znanja

Kriterij:

Partnerja v znanosti in gospodarstvu imata na področju možnega sodelovanja, vsak na svoji strani, na razpolago strokovnjake, ki razumejo zahteve in potrebe gospodarstva, kot tudi zmožnosti in omejitve znanosti.

Opis kriterija:

Raziskave so pokazale, da je pri vzpostavitvi uspešnega odnosa med virom in prejemnikom v procesu prenosa znanja zelo pomembna tudi podobnost (cilji, kultura, organizacija) med partnerjema. Bolj sta si partnerja podobna pri razumevanju problema (strokovnjaki iste stroke na obeh straneh), večje so možnosti za sodelovanje in uspešen prenos znanja.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Obseg vlaganj gospodarskega partnerja v RR

Kriterij:

Potencialni gospodarski partner intenzivno vlaga v RR.

Opis kriterija:

Obseg vlaganj gospodarskega partnerja v RR, kot delež celotnih letnih prihodkov, kaže finančno sposobnost za naročanje zunanjih raziskav. Glede na slovenske podatke, po katerih sta dve podjetji z nadpovprečno dodano vrednostjo na zaposlenega v letu 2004 vložili v razvoj in raziskave 10,2 % in 8,5 % od vrednosti celotne prodaje, smo podjetja razdelili v tri kategorije. Sodelovanje s tistimi, ki vlagajo v RR več kot 7 % je najbolj verjetno, za tiste od 4–7 % manj verjetno, za podjetja, ki vlagajo pod 4 % pa najmanj verjetno.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Nagnjenost k tveganjem

Kriterij:

Skupina je usmerjena k ciljem gospodarskega partnerja, ne glede na ovire in tveganja, ki jih čakajo na poti.

Opis kriterija:

Problem slovenske znanosti je prevladujoč delež javno proračunskih sredstev v strukturi letnega proračuna posameznih institucij in raziskovalnih skupin. Takšna struktura financiranja nudi relativno varno zavetje, brez prevelikih pretresov in tveganj. Znanstveniki zato delo za gospodarstvo v številnih primerih pojmujejo kot motnjo pri njihovi ustvarjalni svobodi, ki jim jo je nekdo vsilil in bi bilo bolje, da je sploh ne bi bilo. Elegantna pot iz opisane situacije je, da z gospodarstvom sicer sodeluješ, a je prioriteta za projekte z njimi majhna in jih opravljaš bolj »po strani«. Opisani kriterij preverja ali je skupina pripravljena nase prevzeti tveganje, da za krajši čas (terminske zahteve podjetij) postavi javno financirane projekte ob stran in se prednostno posveti aktivnostim na projektu za poslovnega naročnika. V trenutni situaciji v Sloveniji to namreč pomeni grožnjo za napredovanje (manj člankov), s tem za višino plače, v skrajnem primeru pa celo za delovno mesto. Skupina svojo nagnjenost k tveganjem izkazuje z obnašanjem v zvezi s svojim delom, tako da raziskovalci opravljajo dela povdomena znanstvenika«, lahko pa močno povečajo učinkovitost dela: lastno opravljanje fizičnih in logističnih del v povezavi z raziskavami, lastna angažiranost pri izpeljavi administrativnih opravil za pridobivanje projektov, odločitve, da se skupina ne prilagaja institucionalnim kriterijem za vsako ceno in jih včasih postavi na stran ter s tem tvega napredovanje svojih članov ipd).

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Skupne objave

Kriterij:

Skupina ima skupne objave z raziskovalci potencialnega partnerja v gospodarstvu.

Opis kriterija:

Raziskovalci v skupini so že sodelovali z raziskovalci v podjetju in so skupaj objavili vsaj en znanstveni članek. Takšne oblike sodelovanja pritegnejo znanstvenike v nadaljnje projekte z gospodarstvom, saj združujejo oboje, pridobivanje sredstev s trga in objavo, ki je v Sloveniji merilo znanstvenega uveljavljanja in uspešnosti.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Skupni laboratoriji in/ali infrastruktura

Kriterij:

Skupina sodeluje v mešanem laboratoriju ali skupni infrastrukturi javnega in zasebnega sektorja.

Opis kriterija:

Laboratoriji, v katerih skupaj in interaktivno sodelujejo raziskovalci iz javnega sektorja (znanost) in raziskovalci iz podjetji, je po klasifikaciji OECD najvišji formalni mehanizem sodelovanja med omenjenima deležnikoma. K temu kriteriju lahko prištevamo tudi raziskovalno infrastrukturo, ki sta jo skupaj kupila javni in zasebni sektor in jo uporabljata pri svojih raziskavah.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5

primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4

primer delno ustreza kriteriju, ocena 3

primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2

primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1

Trženje znanja

Kriterij:

Skupina trži svoje znanje v obliki predavanj, seminarjev, internetne strani in drugih tržnih mehanizmov.

Opis kriterija:

Trženje znanja in sposobnosti skupine je pomembna komponenta pri merjenju potenciala uspešnosti, saj živimo v svetu informacijske tehnologije, v katerem ima prava informacija ob pravem času visoko vrednost. Za podjetja je ključna informacija kdo in za koliko denarja lahko reši določen problem, zato morajo raziskovalne skupine čim bolj agresivno predstavljati svoje znanje, sposobnosti in dosežke. To lahko najlažje storijo s predstavitvami, ne le na znanstvenih, ampak tudi na poslovnih konferencah in poslovnih srečanjih. Še boljši mehanizmi so organizacija predavanj in seminarjev (v manjši meri tudi konferenc in simpozijev), ki so zanimivi za gospodarstvo. Lastna internetna stran, na kateri so poleg ljudi in njihovih naslovov predstavljeni tudi znanje, zmožnosti, oprema, dosežki, interesi in usmeritve, je prav tako izvrsten način promocije.

Ocena kriterija: _____

Možne ocene:

- primer popolnoma ustreza kriteriju, ocena 5
- primer v večini ustreza kriteriju, ocena 4
- primer delno ustreza kriteriju, ocena 3
- primer minimalno ustreza kriteriju, ocena 2
- primer v ničemer ne ustreza kriteriju, ocena 1