

RAZISKOVALNO-RAZVOJNO-INOVATIVNI DOSEŽKI SLOVENIJE

Prof. dr. Peter Glavič

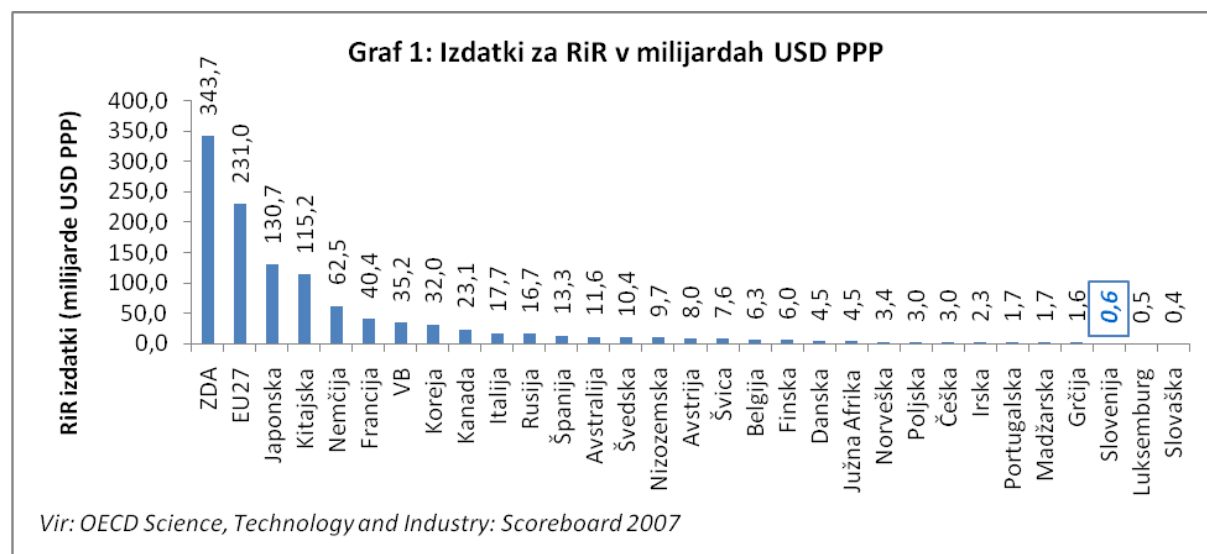
V Evropski uniji (EU) in v Sloveniji so prednostni cilji: izboljšanje kakovosti življenja, gospodarska rast in ustvarjanje delovnih mest – vse seveda na trajnostni način. Te cilje je mogoče doseči le z dolgoročnimi reformami, ki bodo EU in njene članice spremenile v dinamično, na znanju temelječo družbo z odličnim izobraževanjem, vrhunskim raziskovanjem in tehnološkim razvojem ter razvijanjem ustvarjalnosti in inoviranja. Znanje in inovativnost postajata vse odločilnejša faktorja za evropsko in slovensko konkurenčnost. Evropska komisija izdaja vsaki dve leti pregled dosežkov na teh področjih (Key Figures 2007, European Innovation Scoreboard 2008), dogajanje pa spremlja tudi OECD (Science, Technology and Industry Outlook 2008). Usmeritve so zaskrbljujoče:

- EU zaostaja za konkurenti (Japonsko, ZDA, Južno Korejo) in tudi Kitajska jo vse bolj dohiteva;
- evropske univerze niso med prvimi na svetu;
- komercializacija znanja ni dovolj obsežna in hitra.

Hitrejši razvoj je mogoče dosežati s poznanjem dogajanja v svetu in v EU, z večjim sodelovanjem v EU in med sosednjimi regijami. Dosežki Slovenije v zadnjih letih niso slabi, vendar bi lahko bili in v prihodnje morajo biti boljši! Temu je namenjen ta sestavek.

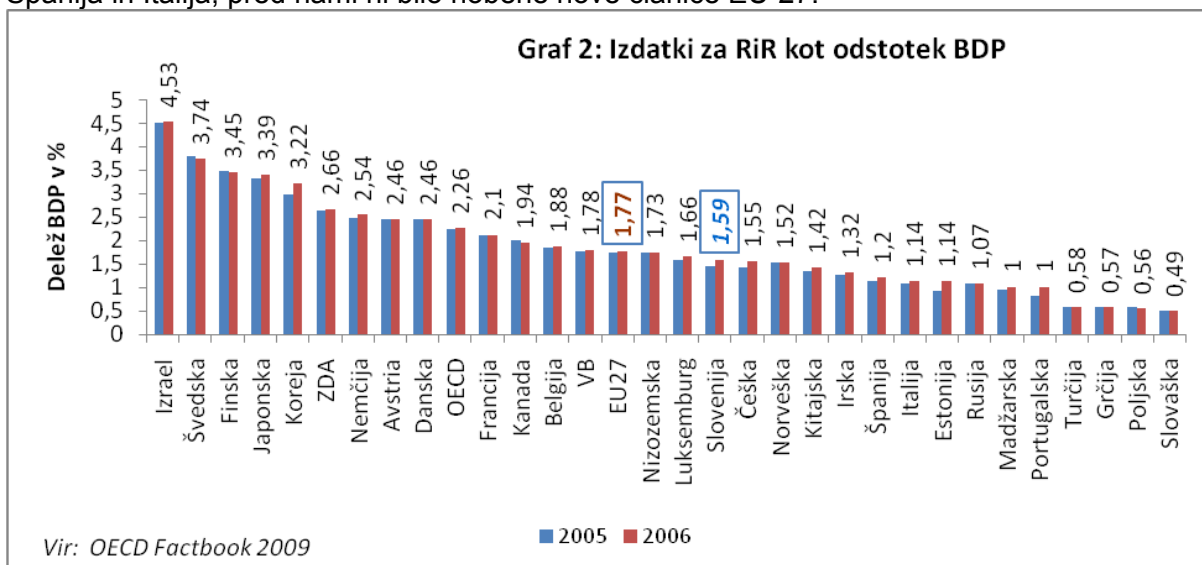
Skupni izdatki za RiR

V svetovnih izdatkih za raziskave in razvoj (RiR) so bile leta 2005 vodilne ZDA s 34,4 odstotnim deležem, sledi EU-27 s 25,0-odstotnim in Japonska s 13,0-odstotnim (Graf 1); deleži vseh teh v zadnjem desetletju upadajo, za EU npr. od 27 % na 25 %. Hitro raste delež Kitajske, ki je v zadnjih 10 letih zrasel od 2,5 % na 7,5 %; počasi rastejo tudi deleži Rusije, Indije in Južne Afrike. Severna Amerika z ZDA in Kanado ima tako 36,8-odstotni delež, Azija je z 31,1 % prehitela Evropo (EU in EFTA) s 26,7 %, Rusija ima 1,8 %, Oceanija z Avstralijo in Novo Zelandijo 1,4 %.



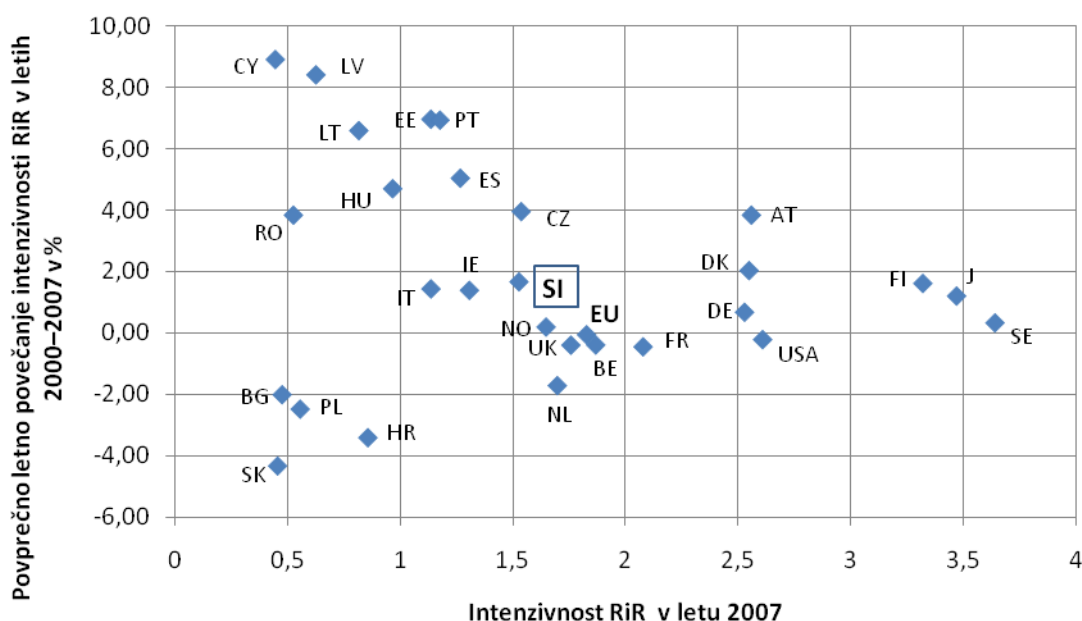
Intenzivnost RiR, ki jo merijo z deležem skupnih izdatkov za RiR v bruto domačem proizvodu (BDP), je na Japonskem 3,17 %, v Južni Koreji 2,99 %, v ZDA 2,67 %, v

EU-27 je bila v letu 2006 1,77 %, sledijo Kanada in Rusija (Graf 2). EU si je v lizbonski strategiji postavila barcelonski cilj – vlagati v RiR 3 % BDP, od tega 1 % iz javnih sredstev in 2 % iz podjetniških. Povprečna vlaganja so v različnih državah različna. Največja so v Izraelu s 4,53 %; vodilni državi v EU sta Švedska (3,74 %) in Finska (3,45 %), v EFTA je Švica (2,93 %). Slovenija je z 1,59 % zaostajala za povprečjem EU-27 – od bolj razvitih držav so za nami zaostajale Norveška, Irska, Španija in Italija; pred nami ni bilo nobene nove članice EU-27.



Dinamika vlaganj je povprečna, v obdobju 2000–2007 je bila rast pozitivna (Graf 3), vendar z velikimi nihanjem. Leta 1995 je delež vlaganj že dosegel 1,57 % BDP in leta 2001 1,55 %, leta 2005 je bil najnižji v zadnjih 11 letih, zato nas je Evropska komisija v svojem poročilu (Key Figures 2007) uvrstila med države, ki zaostajajo tako po intenzivnosti kot v rasti vlaganj v RiR. V tem neobetavnem kvadrantu smo bili skupaj s Slovaško, Malto, Poljsko, Bolgarijo in Grčijo. Leta 2006 je ponovno zrasel po zaslugi vključitve medicinskega »terciara« in evropskih sredstev. Če bi želeli doseči cilj EU do leta 2010, bi morali v zadnjih petih letih vlaganja večati za dobrih 20 % letno.

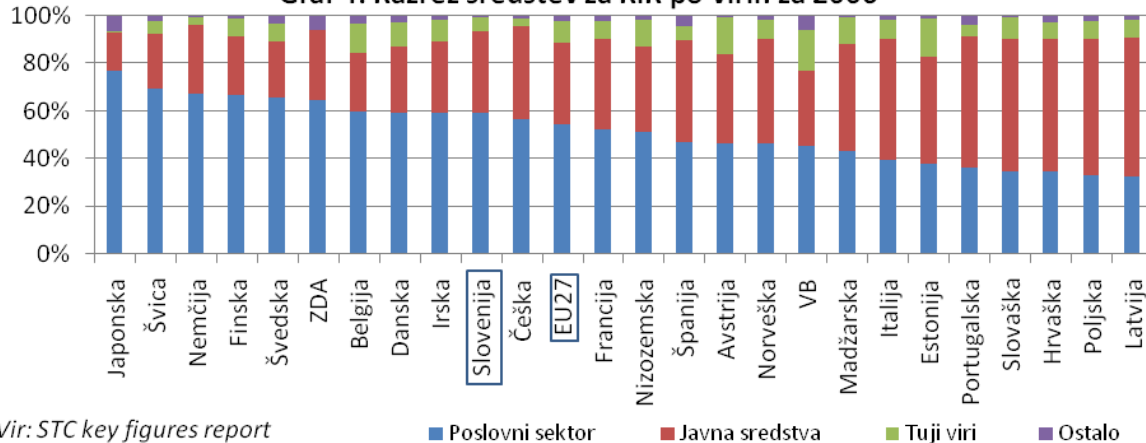
Graf 3: Povprečno letno povečanje intenzivnosti RiR v letih 2000–2007 v odvisnosti od intenzivnosti RiR v letu 2007



Vir: Eurostat 2009

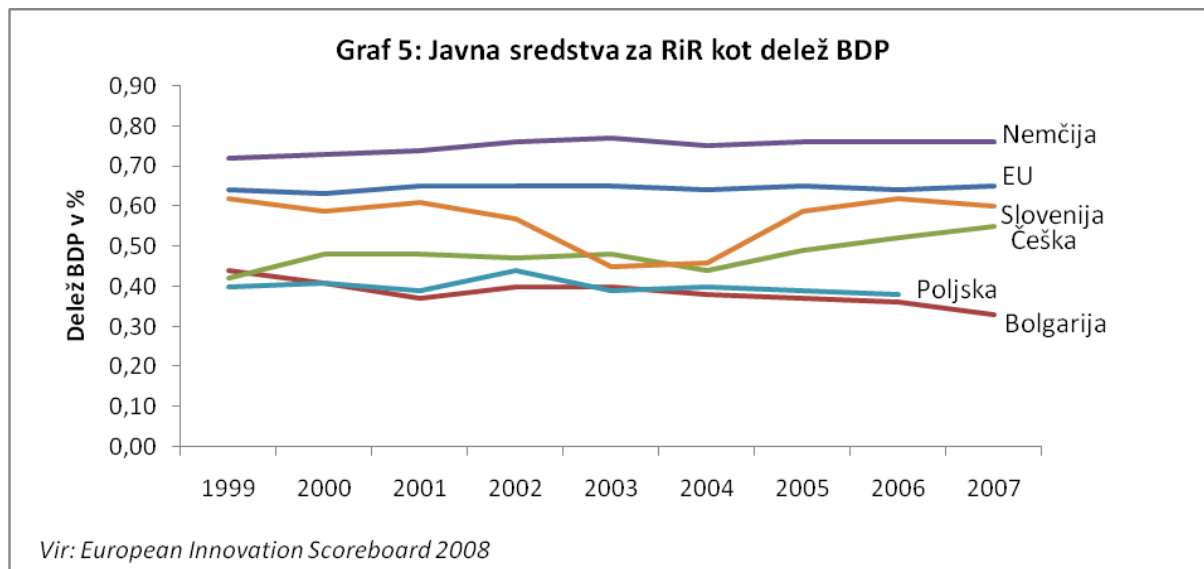
V letu 2006 je gospodarski sektor v EU-27 financiral 54,6 % vseh izdatkov za RiR, vlade 34,2 %, iz tujine je prišlo 8,9 % privatnih in javnih sredstev (Graf 4). V Sloveniji je bil delež sredstev iz gospodarstva večji (59,3 %) od povprečja EU-27, delež vlade povprečen (34,4 %), iz tujine je s 5,8 % priteklo manj, pretežno javnih sredstev. V letu 2006 se je delež gospodarstva v RiR zvečal v EU in zmanjšal v Sloveniji. Večji delež financiranja iz gospodarstva so izkazovale samo nekatere visoko razvite in RiR-intenzivne države: Luksemburg (79,7 %), Švica (69,7 %), Nemčija, Finska in Švedska (64,9 %). Manjši delež javnih sredstev kot mi vlagajo Francija (52,2 %), Velika Britanija (45,2 %), Norveška, Avstrija (46,4 %) in Italija (39,7 %). V novih in južnoevropskih članicah je bil delež gospodarstva znatno nižji (26,2–43,3 %) in delež vladnih sredstev dva- do trikrat večji (45–65 %); le Češka je po svoji strukturi podobna Sloveniji (gospodarstvo 56,9 %, država 39,0 %).

Graf 4: Razrez sredstev za RiR po virih za 2006



Vir: STC key figures report 2008/2009

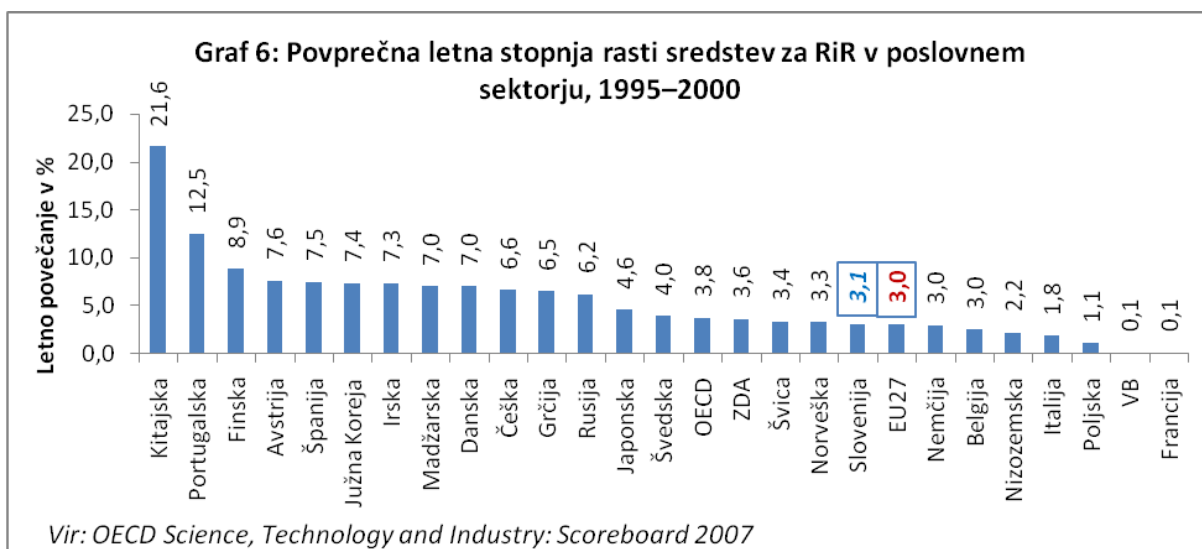
V skoraj vseh državah EU je financiranje iz javnih sredstev stabilno, niha financiranje RiR iz privatnih sredstev. Izjemi sta Bolgarija in Slovenija (Graf 5) ter v manjši meri Poljska, v katerih se je financiranje iz državnega proračuna v obdobju 2000–2005 občasno znižalo, v Sloveniji zelo veliko (več kot –10 % letno).



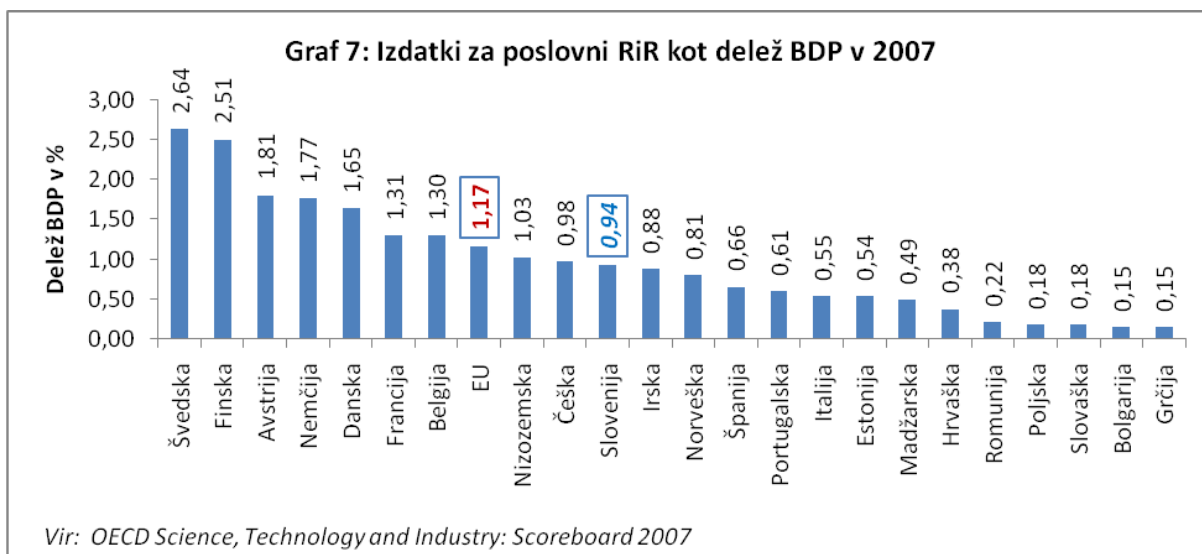
Primerjave z državami EU kažejo, da je večje privatno oz. gospodarsko sofinanciranje raziskav povezano z večjimi javnimi sredstvi. Slovenija se nahaja znatno pod povprečno korelacijsko krivuljo. Javno financiranje je kritično za ustvarjanje in razvijanje znanstveno-tehnoloških sposobnosti, ki so prvi pogoj za približevanje državam na tehnološki fronti in za podporo projektom z visokimi družbenimi koristmi, ki za gospodarstvo niso dovolj privlačni.

Raziskave v poslovnem sektorju

Nivo in intenzivnost vseh izdatkov za RiR sta ključna za prihodnjo konkurenčnost nacionalne ekonomije, zaposlenost in gospodarsko rast. Poslovni RiR je tržno odvisen, zato so poleg njegovega obsega izredno pomembne tudi njegove usmeritve. Povprečna rast vlaganj slovenskega gospodarstva v RiR je bila po letu 2000 pozitivna, okoli 2 % letno, zato je Evropska komisija mnenja, da uspešno lovimo razvite države. Vendar je ob tem treba dodati, da ima nekaj razvitih držav (Avstrija, Švica) bistveno višjo ali enako (Danska) letno rast vlaganj gospodarstva v RiR kot mi; ker je njihov BDP znatno višji od našega, je absolutna rast še bistveno hitrejša. Naša rast je tudi počasnejša od one v obdobju 1995–2000 (Graf 6).



Podjetniški sektor je z 0,94 % BDP v Sloveniji bližje evropskemu povprečju 1,17 %, v sredini med zgoraj analiziranimi sektorjema. Japonska z 2,17 % in ZDA z 2,04 % vlagata bistveno več podjetniških sredstev v RiR. Nad evropskim povprečjem so Švedska (2,64 %), Finska (2,51 %), Švica (1,90 %), Avstrija (1,81 %), Nemčija (1,77 %), Danska (1,65 %) idr. Od novih evropskih članic nas prehiteva Češka (0,98 %), za nami so razvitejše Irska (0,88 %), Norveška, Španija in Italija (0,55 %) (Graf 7).



Stroka je mnenja, da so za rast gospodarstva zelo pomembna vlaganja v storitveni RiR. Države EU-27 vlagajo vanj povprečno 0,18 %, mi samo polovico tega. Vodilne na tem področju so poleg Islandije in Luksemburga: Danska, Avstrija, Švica, Finska in Švedska. Zaostajamo tudi za Hrvaško in Češko, smo pa po strukturi vlaganj podobni Nemčiji.

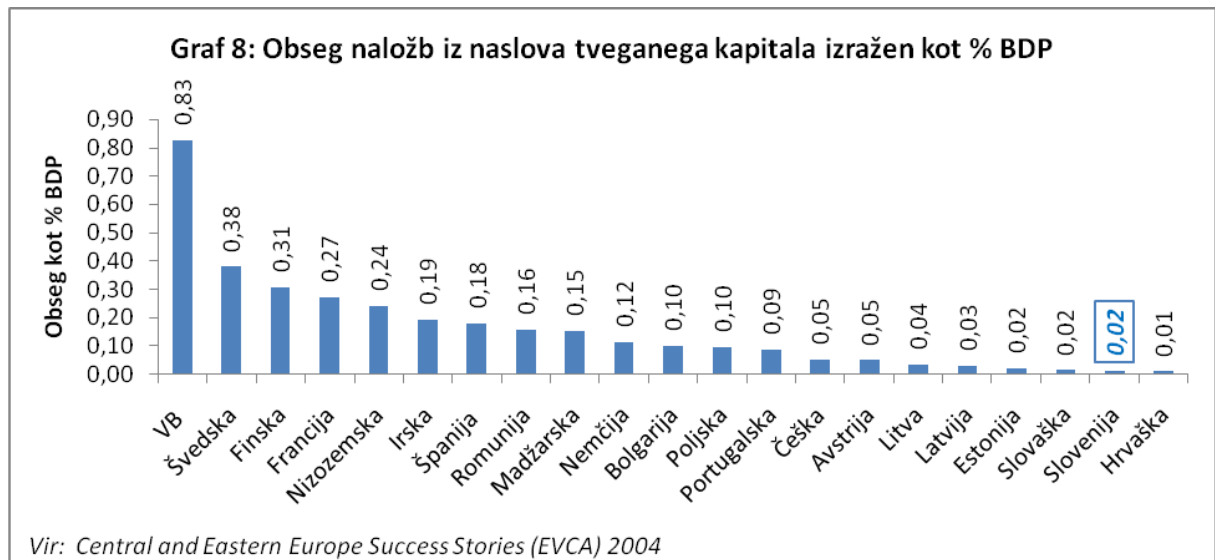
Zanimiva je struktura vlaganj gospodarstva po razvitosti: Slovenija je po vlaganjih v RiR visokotehnološke predelovalne dejavnosti s 70,3-odstotnim deležem na prvem mestu med državami EU-27; tudi absolutni delež sredstev je z 0,55 % BDP podoben

kot v razvitih državah. Sledijo nam Finska s 66,4 %, Irska z 62,7 %, Velika Britanija z 62,5 %, Madžarska s 60,2, Švedska, Danska, Francija itd. Nemčija je s 33,5 % precej pod povprečjem. Visokotehnoški sektor RiR je gonilo za rast poslovnih raziskav v državah z nizkimi vlaganji v gospodarski RiR. Povprečje EU je 46,7 %. Zaradi vlaganj v visokotehnoški sektor smo v RiR srednje visokih tehnologij na zadnjem mestu z 18,9 %, na čelu so Češka s 66,6 %, Litva, Nemčija, Poljska, Turčija itd. Pri srednje nizkih in nizkih tehnologijah je slika podobna.

RiR poslovnega sektorja v EU-27 stagnira okoli 1 % BDP, daleč od barcelonskega cilja 2 %. Najhitreje napreduje skupina držav z izrazito nizkim deležem teh raziskav. Slovenija je uvrščena v skupino držav, ki namenjajo za poslovni RiR sredstva v bližini povprečja EU-27, pa so kljub temu imela v zadnjem desetletju povprečno letno rast višjo od 3 %; te države so Avstrija, Finska, Švedska, Danska, Nemčija, Irska, Slovenija in Češka. Finska in Švedska sta rastle predvsem na račun vlaganj v RiR radijske, televizijske in komunikacijske opreme, Nemčija in Češka na račun avtomobilske industrije (Češka in Danska tudi na račun RiR v storitvenem sektorju), Irska na račun računalniške industrije, Slovenija in Danska na račun vlaganj v farmacijo. V Sloveniji je farmacevtski sektor v zadnjem desetletju skoraj podvojil svoja vlaganja in dosegel 41 % vseh podjetniških vlaganj v RiR. Brez vlaganj v farmacijo in tudi v telekomunikacijsko opremo bi bila gospodarska vlaganja v Sloveniji nižja kot v letu 1991! Barcelonski cilj je po ugotovitvah Evropske komisije potrebno gledati kot smoter gospodarske in raziskovalne politike. Zato morajo politični ukrepi presegati cilje raziskovalne politike.

Privatni sektor v EU-27 financira 82 % podjetniških RiR; v Sloveniji je bil ta delež leta 2005 nadpovprečen (86,3 %). Največji je v nekaterih razvitih državah (Finska 95,3 %, Nemčija, Švica, Luksemburg, Irska 87,9 %) in tudi v nekaterih manj razvitih (Bolgarija 96,2 %, Turčija, Hrvaška, Portugalska 89,2 %). Iz državnega proračuna se v EU financira manj kot 8 % podjetniških raziskav; delež je v upadanju, saj je bil v začetku devetdesetih let 12-odstoten. Hkrati so se povečevale davčne olajšave, ki so kompenzirale zmanjšanje proračunskih sredstev. Isto se je dogajalo v zadnjih petih letih, čeprav se proračunska sredstva za gospodarstvo v njih niso več zmanjševala. V večini držav EU je malo (3–10 %) neposrednega financiranja gospodarskih raziskav ob davčnih olajšavah, ki so povprečno od 5 % do 20 % vlaganj.

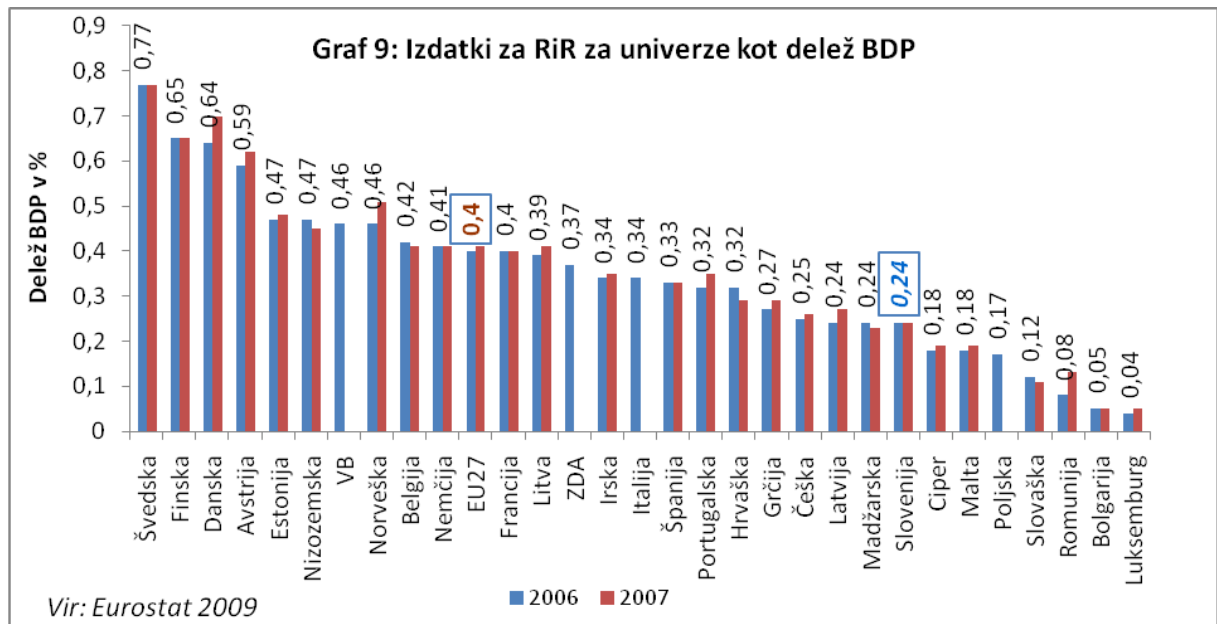
Slovenija je po obsegu tveganega kapitala skupaj s Slovaško zadnja med državami EU-27, z vsega 0,02 % BDP (Graf 8). Premočno vodi Velika Britanija z 0,83 % BDP, sledijo Švedska z 0,38 %, Finska, Francija, Nizozemska itd. Med novimi članicami sta na prvih mestih Romunija z 0,16 % in Madžarska z 0,15 %.



Raziskave v javnem sektorju in povezave z gospodarstvom

Javno financiranje raziskav zagotavlja znanstveno in tehnološko znanje, ki ga je mogoče razširjati in uporabljati v gospodarstvu in negospodarstvu (javnem zdravstvu, obrambi). Spodbuja raziskovanje na novih in dolgoročno zanimivih, izzivalnih področjih z nepredvidljivimi ekonomskimi donosi. Zagotavlja nove instrumente in raziskovalno infrastrukturo, ki jih je mogoče uporabljati v industrijskih aktivnostih RiR. Visokošolski sektor izobražuje visoko izurjene diplomante za industrijo. Javno-privatno partnerstvo lahko spodbuja inovacije in pomaga ustvarjati nova podjetja.

V EU-27 je javni RiR-sektor pretežno univerzitetno usmerjen, v večini novih članic pa se izvaja večinoma v vladnih inštitutih. Evropskemu povprečju smo se najbolj približali z vlaganji javnih sredstev v državne inštitute, kjer smo z 0,23 % BDP tik pod evropskim povprečjem (0,24 % BDP); več od povprečja EU (0,3–0,5 % BDP) vlagajo Francija in Nemčija, Bolgarija, Finska; več vlagajo tudi Češka, Hrvaška in Madžarska. Medtem ko je pri prvi skupini visoko mesto posledica visokih skupnih vlaganj, gre pri drugi za sovjetski tip financiranja državnih inštitutov, ki so ga druge države nekdanjega vzhodnega bloka že opustile (Latvija, Slovaška) ali pa ga opuščajo (Litva, Estonija). Samo Češka in Latvija rešujeta nesorazmerje s povečanjem javnih sredstev in usmerjanjem dodatnih sredstev v visoko šolstvo.



Javni inštituti v Sloveniji vzdržujejo zgodovinsko stanje z uspešnim lobiranjem pri imenovanju ministrov in direktorjev vladnih agencij za RiR. Zaradi tega so vlaganja Slovenije v raziskovanje visokošolskega sektorja z 0,12 % BDP višja samo od Slovaške, Bolgarije, Romunija (in Luksemburga) in so se v zadnjem desetletju bistveno znižala. Povprečje vlaganj EU-27 v visoko šolstvo je 0,41 % BDP, torej 3,5-krat več, Japonske 0,44 % in ZDA 0,31 %. Nad povprečjem EU-27 so skandinavske države (Švedska 0,80 %, Finska 0,66 %, Danska 0,58 %, Norveška 0,45 %), Avstrija 0,63 %, Švica 0,59 % in Nizozemska 0,51 %. Od novih evropskih držav so pred nami Litva 0,42 %, Estonija 0,39 %, tudi Madžarska 0,24 %, Češka in Latvija 0,23 %, Poljska 0,18 %; celo Turčija je z 0,39 % daleč pred nami (Graf 9).

Vlade v EU-27 so leta 2005 namenjale za RiR povprečno 1,56 % svojega proračuna. Na vrhu sta bili Islandija (3,08 %) in Španija (2,24 %), nad povprečjem EU-27 so bile še skandinavske države, Francija, Nemčija, Velika Britanija in Nizozemska. Pred nami (1,28 %) so bile še Portugalska, Italija, Danska in Avstrija. Od razvitejših držav sta za nami Irska in Belgija. V EU je 32 % celotnih proračunskih sredstev usmerjenih v univerzitetne fonde, ki jih pri nas (še) ne poznamo. Sredstva vlad EU-27 so v obdobju 2000–2007 narasla za komaj 0,3 %, najbolj v Luksemburgu (17,3 %) in Romuniji (15,1 %). Slovenija je s 5,5 % na uglednem 9. mestu, domnevno zaradi vključitve medicinskega »terciara«. Za nekatere države (Belgija s 30,9 %, Finska, Španija in Romunija s 25,0 %) je najvažnejši cilj »industrijska proizvodnja in tehnologija«; Slovenija se jim z 22,6 % precej približuje – povprečje EU-27 je 10,9 %. Neusmerjene raziskave imajo v večini novih članic zelo visok, okoli polovični delež, tudi v Sloveniji (59,7 %), povprečje EU-27 je 14,5 %. Manj od EU-27 s 13,6 % dajemo za obrambo (4,9 %).

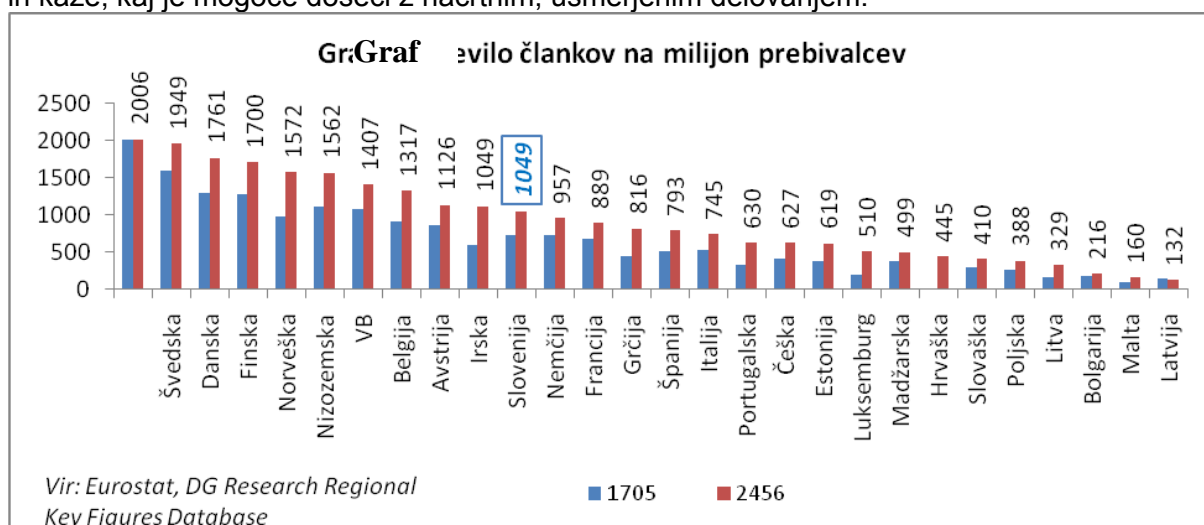
Delež javnih sredstev za RiR, ki jih vlaga gospodarstvo, je v EU-27 okoli 6 %. V Sloveniji je delež dvakrat večji, skoraj 13 %; še večje deleže imajo Turčija (20 %), Latvija in Romunija (15 %), nekoliko manjše od nas (11 %) pa Madžarska, Belgija in Nizozemska. Večina držav ima ta delež med 3 % in 10 %, največ jih je v grozdu okoli 5–7 %. Slovenija je v tisti polovici držav, v katerih ta delež še raste.

Znanstveni rezultati

Znanstveni rezultati odsvitajo pomembnost države v svetovni proizvodnji znanja, njenega vpliva oz. odličnosti raziskovalnega dela. Merijo se z bibliografskimi

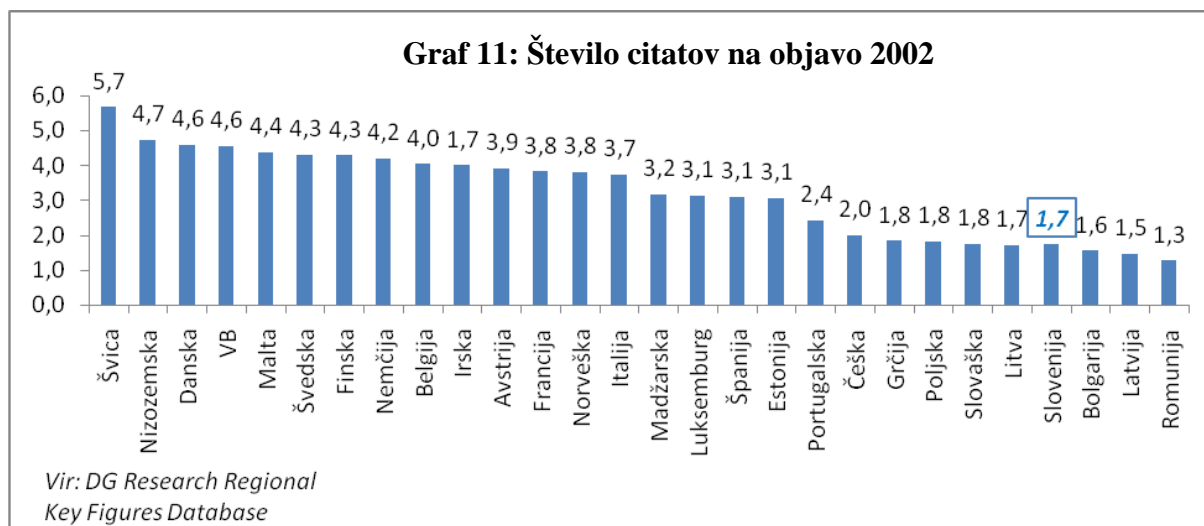
kazalniki, kot so članki v znanstvenih revijah, vplivnost teh revij v znanstveni sferi, visoko citirani znanstveniki in nagrajenci (Nobelovi, Fieldsovi idr.). Ti kazalci so zelo pomembni za univerze, za inštitute so pomembnejši gospodarski rezultati. Z njimi lahko medsebojno primerjamo države in njihove agregacije, univerze in znanstvenike.

Slovenija je po številu objav na milijon prebivalcev na zelo visokem 9. mestu v EU (Graf 10). Na evropskem vrhu je Švica z 2000 objavami, sledijo skandinavske države s 1950–1570 objavami, Izrael in Nizozemska z okoli 1600, Velika Britanija s 1400, Belgija s 1300 in Avstrija s 1100. Slovenija ima skupaj z Irsko okoli 1050 objav na milijon prebivalcev, kar je 0,20 % vseh svetovnih objav. Za nami zaostajajo od razvitih držav Nemčija, Francija, Španija in Italija ter vse manj razvite države – Češka npr. ima okoli 630 objav na milijon prebivalcev. Povprečje EU-27 je okoli 800 objav. Ugledno mesto Slovenije, še zlasti z upoštevanjem deleža javnih sredstev za RiR, je brez dvoma rezultat meril za financiranje, ki jih je po osamosvojitvi postavila država, in kaže, kaj je mogoče doseči z načrtnim, usmerjenim delovanjem.

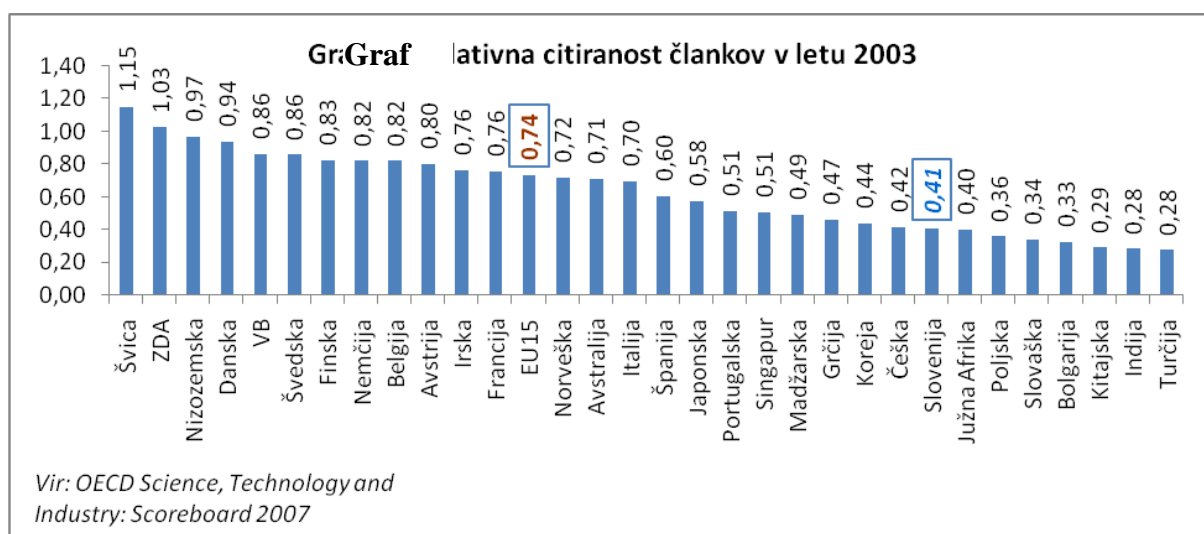


Slabše se Slovenija odreže pri kakovosti objav, ki jo merijo z odmevnostjo objavljenih člankov (s številom citatov na objavljeni članek). Nobenega Slovenca ni med okoli 2400 najbolj citiranimi znanstveniki na svetu. Zadnjega posamičnega Nobelovca smo imeli s Fritzom Preglem, ki pa je deloval v avstrijskem Gradcu. Lučka Kajfež Bogataj je Nobelovo nagrado dobila leta 2007 kot članica Medvladne skupine za podnebne spremembe (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), ki si je nagrado delila z Alom Gorom. Slovenija dosega nadpovprečno kakovostne objave na področjih fizike (1,15), kemijske tehnike (1,10), (tehniške) matematike (1,07), jedrske tehnike (1,04) in farmakologije (1,02). Po relativnem indeksu specializacije se pri nas odlikujejo kemija, tehniške vede, matematika in statistika, fizika in astronomija ter računalništvo. Ta področja so bolj razvita v novih in manj razvitih južnoevropskih članicah EU-27. Zaostajamo na področjih kmetijstva in živilstva, bioloških in biomedicinskih ved, klinične medicine, geoloških in okoljskih ved. Specializirani smo na področjih, na katerih je objavljanje težje, zaostajamo na področjih, na katerih je objavljanje bolj intenzivno.

Slovenska znanost je bolj usmerjena v število objav kot v njihovo kakovost. Z 1,7 citata na objavljeni članek je bila leta 2002 skupaj z Litvo na dnu evropske lestvice (Graf 11). Za nami so samo Bolgarija, Latvija in Romunija. Od novih držav EU sta najvišje Madžarska s 3,2 citata in Estonija s 3,1. Vodilna je Švica s 5,7 citata, sledijo Nizozemska, Velika Britanija, Malta in skandinavske države s 4,7–4,3.



Leta 2003 se je bila citiranost, merjena relativno, prav tako na evropskem dnu (EU-15 ima povprečje 0,74, Slovenija 0,41). Tudi tokrat je bila prva Švica (1,15), sledile so Nizozemska (0,97) itd. (Graf 12). Tudi na tej lestvici je med novimi državami EU-27 na prvem mestu Madžarska (0,49), sledi ji Češka (statistika OECD ne spremlja vseh novih držav EU-27).



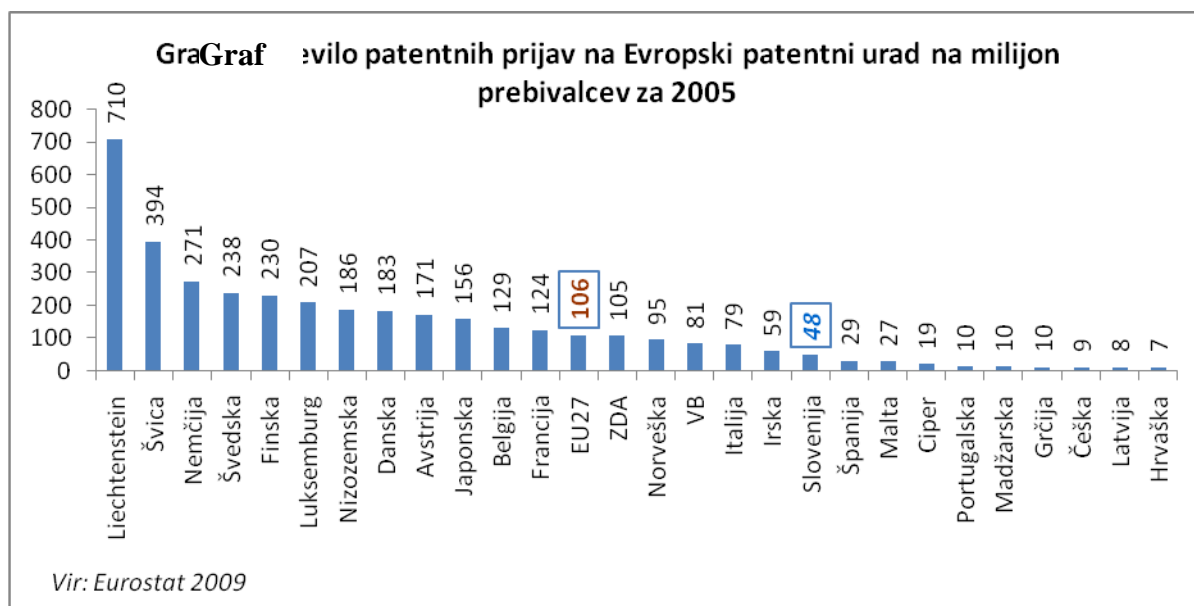
Tehnološki rezultati

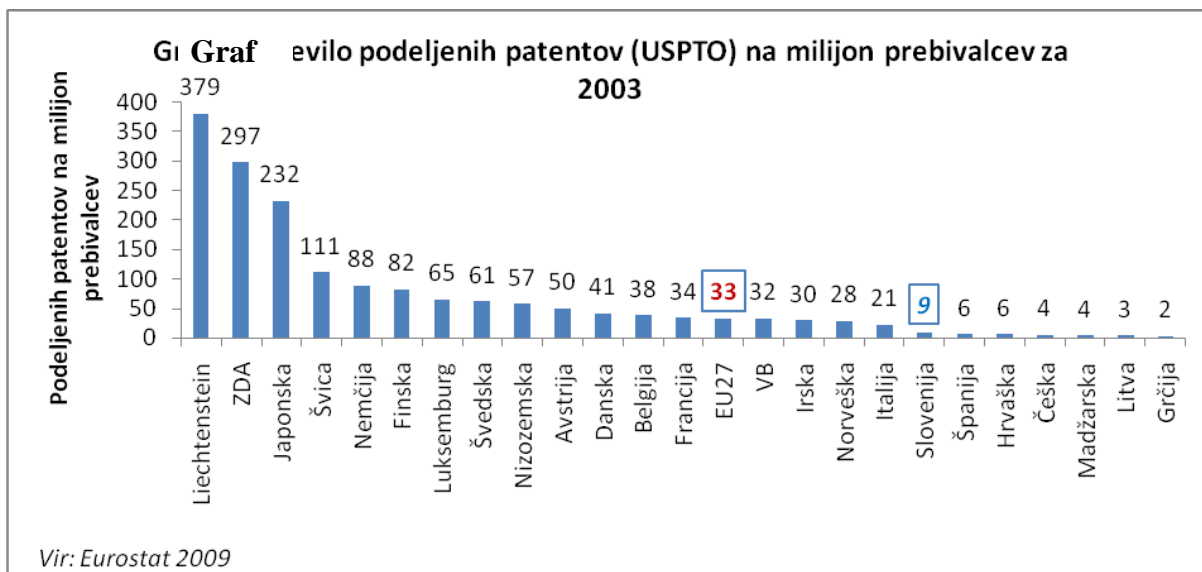
Izobraževanje, raziskovanje, tehnološki razvoj in inoviranje so bistvene sestavine gospodarske dejavnosti in pomemben vir konkurenčnosti. Tehnološko moč držav je mogoče meriti s patenti, s prodajo visokotehnoloških proizvodov na svetovnem trgu, z dodano vrednostjo na zaposlenega v visoko- in srednje visokotehnoloških industrijah in na znanju temelječih storitvah, z rastjo produktivnosti dela ipd.

Med tehnološkimi rezultati RiR so najpomembnejši kazalci o **patentih**, navadno izraženi na milijon prebivalcev. Najpomembnejši so triadni patenti, ki so hkrati

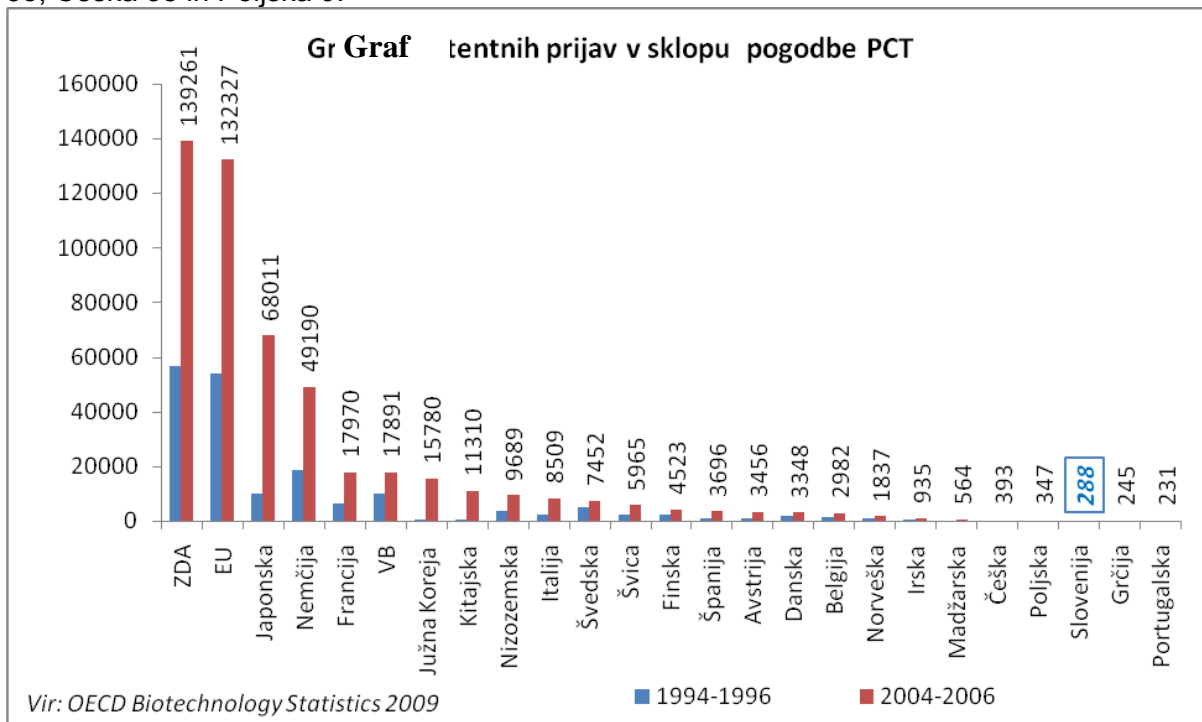
zaščiteni v Evropi, ZDA in na Japonskem. Vodijo Japonci s 106 takimi patenti na milijon prebivalcev, sledijo jim ZDA z 68 patenti in EU s 34. Povprečje EU-27 je v letu 2005 bilo 106 prijav evropskih patentov (EPO) na milijon prebivalcev, Slovenija je dosegla 48 prijav, največ med novimi članicami EU, vendar znatno manj kot razvite države; Švica 394, Nemčija 271, Švedska 238, Finska 230 itd. (Graf 13). Pred nami ni nobene manj razvite članice EU, za nami je Španija. Evropska komisija je na osnovi analize ugotovila, da smo najboljši na področjih usnja in usnjenih izdelkov, lesa in lesnih izdelkov, strojev in opreme ter drugih izdelkov; relativno zaostajamo pri predelavi nafte in pri jedrskem gorivu, saj te proizvodnje nimamo. Zanimivo je, da je tudi EU najuspešnejša pri usnjenih in lesnih proizvodih, transportni opremi in poleg tega še pri gumenih in plastičnih proizvodih.

Število podeljenih patentov na milijon prebivalcev je seveda bistveno nižje, okoli tretjina prijav ali 33 za EU-27 leta 2003 (Graf 14). Patente pripisujejo deželi izumitelja, če je držav več, uporabljajo ustrezne deleže za vsak patent. Razlika je tudi v datumu, saj se podeljeni patenti nanašajo na leto objave, prijavljeni pa na leto prijave. Metodologija ZDA ni usklajena z ono pri EUROSTAT-u, zato je pri uporabi številki potrebna previdnost. Slovenija z 9 podeljenimi patenti zaseda podobno mesto kot pri prijavljenih patentih, tudi v drugih državah EU-27 je podobno. Močno se odmikata ZDA z 297 in Japonska z 232 patenti.



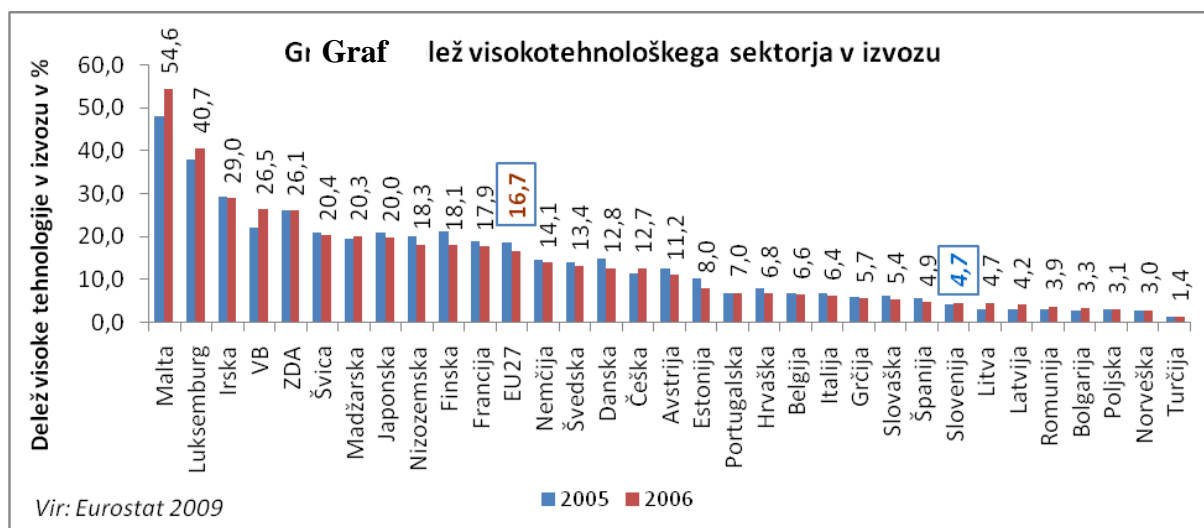


Statistika spremlja tudi patente po posameznih vedah. Kot primer navajamo patentne prijave v biotehnologiji, ki jih vodijo na osnovi pogodbe o patentnem sodelovanju (Patent Co-operation Treaty, PCT). Prijavitelji imajo po PCT možnost uveljavljati patentne pravice v velikem številu držav na osnovi ene same mednarodne prijave v eni od prijavnih pisarn. Prijavitelji imajo 18 mesecev časa, da se odločijo za nacionalni ali regionalni patent, npr. pri Evropskem patentnem uradu (European Patent Office, EPO). Slovenija je imela v obdobju 2004–2006 vsega 288 takih prijav (Graf 15) ali 144 na milijon prebivalcev. Za primerjavo: Švica 830 takih prijav na milijon prebivalcev, Nemčija okoli 590, ZDA 550 Japonska 540; Madžarska jih ima 55, Češka 38 in Poljska 9.



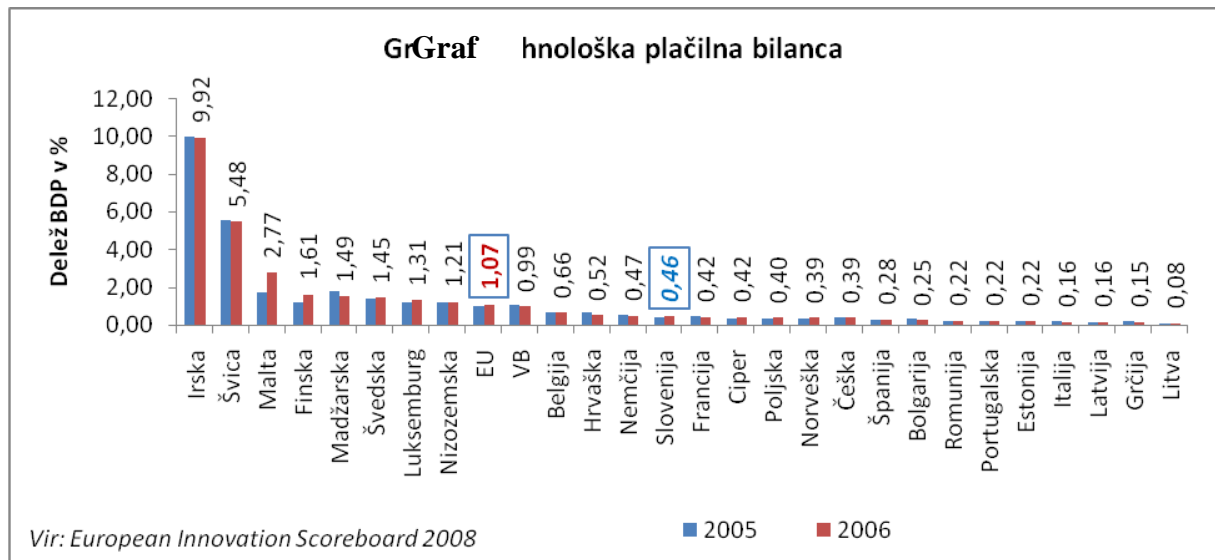
Če hočemo doseči večjo intenzivnost patentiranja, je treba povečati delež BDP v poslovnem RIR, saj je Evropska komisija dokazala, da je med njima zelo visoka korelacija.

EU ima 31,93-odstotni delež pri svetovnem **izvozu visokotehnoloških proizvodov** ali 16,7 % celotnega izvoza (Graf 16). Slovenija ima samo 4,7 % takega izvoza. Na čelu sta Malta s 54,6 % in Luksemburg s 40,7 %, Irska ga ima 29 %, Velika Britanija 26 %, Švica in Madžarska z 20 % itd. Nemčija ima samo 14 % visokotehnološkega izvoza in Avstrija 11 %. Od razvitih držav je za nami Norveška s 3 %, od novih držav EU so pred nami Madžarska z 20,3 %, Češka z 12,7 %, Estonija z 8,0 %, Hrvaška s 6,8 % in Slovaška s 5,4 %. Kazalec je dvoumen, saj lahko pomeni samo izdelavo elektronskih ali računalniških izdelkov v manj razviti državi, njihov razvoj pa poteka v bolj razviti državi. Glavnino slovenskega visokotehnološkega izvoza nosi farmacevtska industrija, sledi elektronsko-komunikacijska in znanstveni instrumenti. Zato je bil naš izvoz ob predrtju dotcom balona le malo prizadet. Podobno sestavo kot mi imata Danska in Švica. Malta in Madžarska imata močan izvoz elektronske in komunikacijske opreme, Irska, Slovaška in Češka računalniške opreme itd.



Tretji kazalec je **tehnološka plačilna bilanca**, ki vključuje izvoz in uvoz tehnološkega znanja in storitev, vključno z licencami, tantiemami, nakupom patentov, znanjem (know-how), RiR-storitvami. Švica je imela leta 2005 npr. 2,05 % BDP izvoza in 2,31 % BDP uvoza in s tem visoko, a negativno tehnološko bilanco (-0,26 % BDP). Za Slovenijo sta bili ti dve številki 0,06 in 0,012 %, bilanca je bila skromna in rahlo negativna, -0,06 % BDP. Pozitivno bilanco so imele Danska, Belgija, Nemčija, Francija; negativno nove članice (najbolj Madžarska, -0,60 % BDP) in južноеvropske države.

Graf 17 prikazuje vsoto toka (trgovanja, izvoza plus uvoza) znanja v letih 2005 in 2006. Prejemki iz toka lahko gredo v tuje podružnice iz navedene države, kar je najbolj očitno v irski bilanci in v madžarski od novih držav EU-27. Negativni vidik trgovanja je povezan s prodajo domačega premoženja in s tujimi investicijami ter lahko državi povzroči plačilno-bilančne težave. Položaj Slovenije je v tem kazalcu z 0,46 % BDP boljši v primerjavi s povprečjem EU-27 (1,07 %), kar pomeni, da je bolj odprta za trgovanje z znanjem, kot so Francija, Norveška, Španija, in manj odprta kot Madžarska in Hrvaška.



Vse industrijske panoge ustvarjajo in/ali uporabljajo novo tehnologijo in znanje, vendar so nekatere tehnološko ali po uporabi znanja bolj intenzivne. Zato se je pomembno osrediniti na proizvajalce **visokotehnoloških izdelkov**¹ in aktivnosti, vključno s **storitvami**, ki intenzivno uporabljajo visoke tehnologije². Take dejavnosti zahtevajo veliko RiR-dela in visoke ravni kvalifikacij pri zaposlenih. Vsaka država ima seveda svojo sestavo gospodarstva. Medtem ko je na ravni EU 18 % dodane vrednosti ustvarjene v industriji in 72 % v storitvah, imajo npr. Češka, Madžarska, Slovaška, Irska, Finska in Nemčija nadpovprečno močno predelovalno industrijo (23–31 % vse dodane vrednosti), Nizozemska, Velika Britanija, Belgija in Francija pa imajo 74–83 % celotne dodane vrednosti v storitvah.

Visokotehnološke panoge dosegajo v EU 19 % vrednosti proizvodnje. Na čelu je Irska z 58,5 %, sledijo Finska s 26,8 %, Belgija s 25,0 % Velika Britanija z 22,7 %, Nizozemska, Danska in Francija. Pod povprečjem so Švedska, Nemčija, Madžarska, Italija, Poljska, Avstrija itd. Madžarska je najvišje od novih članic, vendar je ta delež v zadnjih letih upadel; znatno je upadel tudi pri Švedski in Nizozemski. Švedska, Nemčija in Avstrija imajo visok delež srednje visokih tehnologij³ – zadnji dve sta precej zmanjšali delež nizkotehnoloških panog.

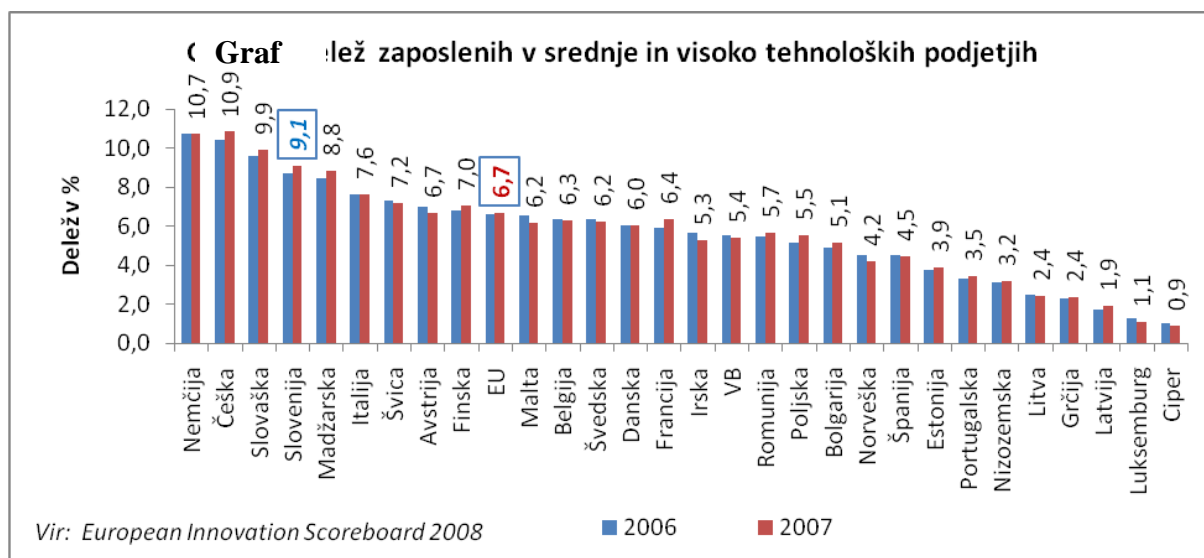
Slovenija je po strukturi gospodarstva podobna Nemčiji – ima visok delež podjetij z **visokimi in srednje visokimi tehnologijami** (Graf 18). Delež zaposlenih v njih je z

¹ Visokotehnološke industrije obsegajo: 1) farmacevtske in medicinske kemikalije ter botanične proizvode, 2) pisarniško, računovodsko in računalniško aparaturno opremo, 3) radijsko, televizijsko in telekomunikacijsko opremo in aparate, 4) medicinske, precizne in optične instrumente, 5) letala in vesoljska plovila.

² Visokotehnološke storitve, temelječe na znanju so: 1) pošta in telekomunikacije, 2) računalniške in sorodne dejavnosti, 3) raziskovalno in razvojno delo.

³ Srednje visoke tehnologije obsegajo: električne stroje in naprave, motorna vozila in priklopnike, kemikalije brez zdravil, železniško in transportno opremo, stroje in naprave. Srednje nizke tehnologije obsegajo ladjedelništvo, gumarstvo in plastiko, naftno in jedrsko-gorivno industrijo, metalurgijo in predelavo kovin. Nizke tehnologije so proizvodne in obnovljive tehnologije lesa, papirja in papirnih izdelkov, tiskarstvo in objavlanje, živilski proizvodi, pijače in tobaka, tekstil in tekstilni izdelki, usnje in obutev.

9,1 % visoko nad povprečjem EU-27 (6,7 %) in blizu nemškemu (10,7 %). Podobne deleže zaposlenih imajo Češka, Slovaška in Madžarska; nad povprečjem EU-27 so še Italija, Švica, Avstrija in Finska. Najnižji delež zaposlenih imata v teh sektorjih Ciper (0,9 %) in Luksemburg (1,1 %).

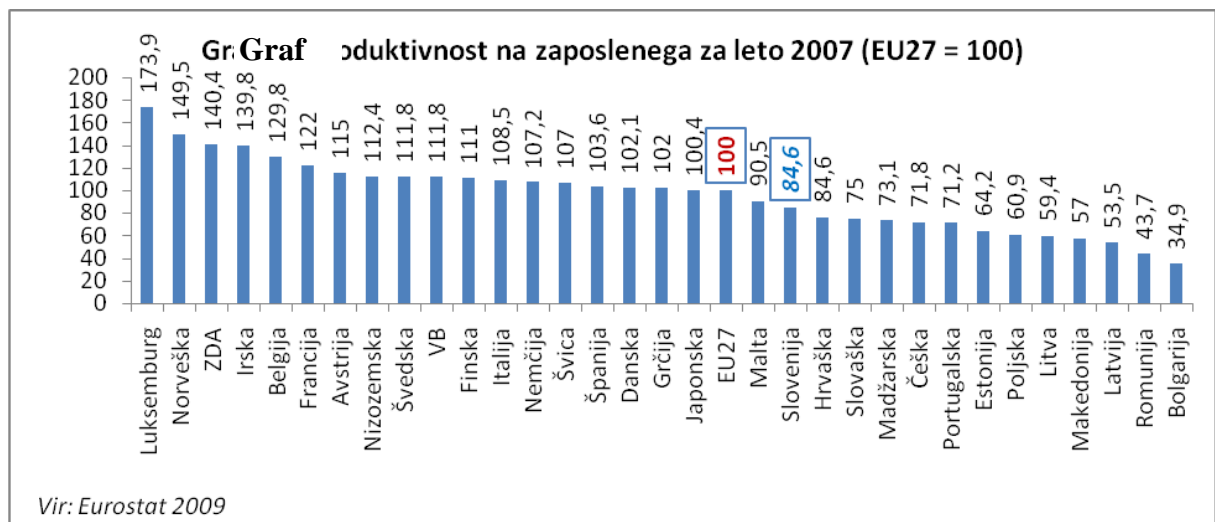


Slovenija je v vrhu EU-27 tudi po deležu izvoza srednje- in visokotehnoloških izdelkov – na 5. mestu s 54,2 %; povprečje EU-27 je 48,1 %. Pred nami so Malta s 74,5 %, Švica s 63,0 %, Velika Britanija z 58,2 %, Slovaška in Švedska. Najnižji izvoz izdelkov iz teh dveh sektorjev imata Norveška (11,4 %) in Islandija (15,7 %).

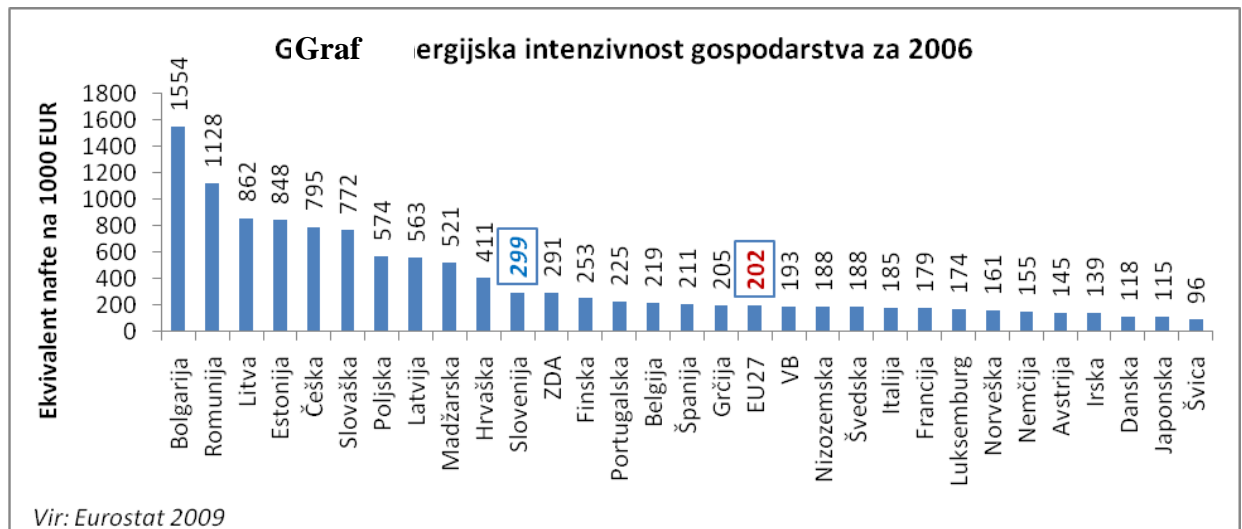
V znanjsko intenzivnih visokotehnoloških storitvah imajo države EU 6,9 % delež vse dodane vrednosti v storitvah. Vodilni sta Češka in Irska s 14,7 % oz. 14,6 %, sledijo Slovaška z 9,6 %, Finska z 9,1 %, Belgija, Velika Britanija, Švedska, Madžarska itd. Pod povprečjem so Avstrija s 6,0 %, Nemčija s 5,8 % in Danska s 5,5 %. V zadnjih letih se je delež zmanjšal samo v Madžarski in Luksemburgu, enak je ostal v Franciji, sicer je povsod naraščal.

Slovenija je po deležu znanjsko intenzivnih storitev v izvozu z 20,7 % na dnu lestvice EU-27 (Graf 19). Za nami so samo Bolgarija z 18,2 %, Litva in Velika Britanija (8,9 %). Povprečje EU-27 je 48,7 %, na vrhu so Luksemburg z 82,4 %, Irska s 70,5 % in Danska s 67,2 %.

Pomemben tehnološki kazalec, na katerega močno vpliva inovacijska uspešnost, je **produktivnost dela**. Ta je za južne članice (razen Italije in Španije) in vse vzhodne države EU-27 nizka, še največja je v Sloveniji (84,6 % povprečne produktivnosti EU-27) in na Malti (Graf 20). Vendar imajo vse te države s Slovenijo vred (4-odstotna letna rast) hitrejšo rast produktivnosti (4–7 %) od produktivnejših (0–3 %) držav, jih torej dohitvajo. Najvišjo produktivnost imata Luksemburg in Norveška. Povprečje ustvarjenega BDP na uro je z upoštevanjem standarda kupne moči za EU 32 PPS/h in za Slovenijo 25 PPS/h. Rekorderja sta Norveška s 57 in Luksemburg s 56, sledijo Belgija s 45, Nizozemska s 43, Francija in Irska z 42 PPS/h itd.



Kot zadnji tehnološki kazalec prikazujemo **energijsko intenzivnost** gospodarstev EU-27, izraženo v sodčkih nafte na 1000 EUR ustvarjenega BDP (Graf 21). Povprečje EU-27 je 202 enoti, Slovenija ima porabo 299 enot – znižuje jo dokaj hitro z zmanjševanjem energijske porabe v industriji in z večanjem BDP. Precej bolj energijsko intenzivne od nas so vse nove članice EU, kar je bolj posledica nizkega BDP kot pa njihove energijske potratnosti. Od bolj razvitih držav imajo nadpovprečno intenzivnost Finska, Belgija in Španija, najnižjo pa najbolj razvite države: Švica (96), Danska (118), Irsko, Avstrija, Nemčija itd.



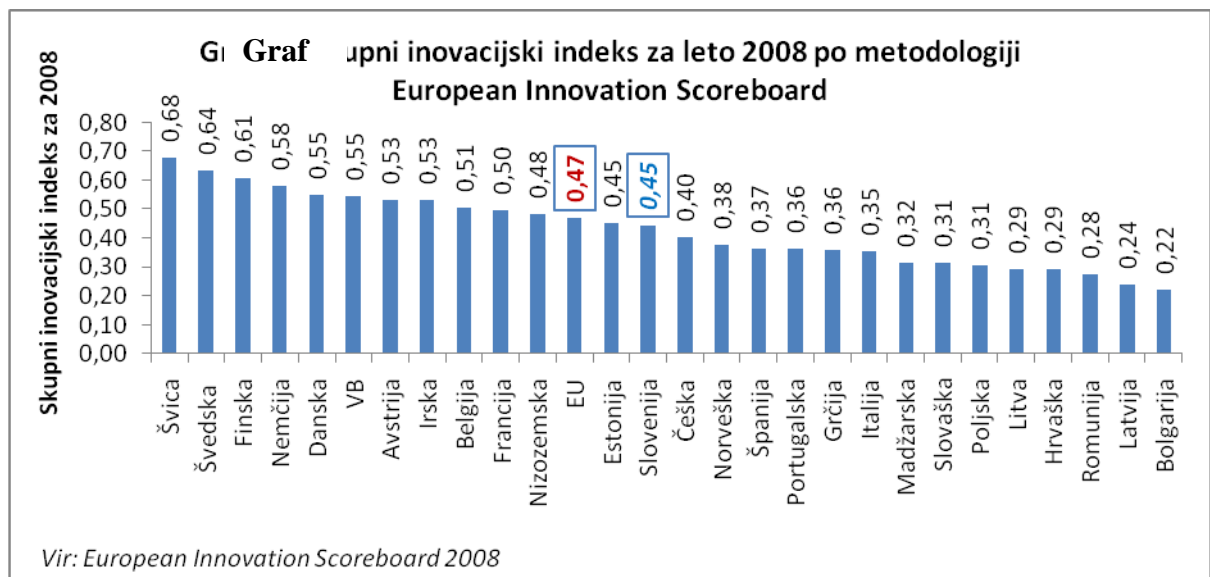
Evropska inovacijska skala, EIS

Kazalci Evropske komisije v Key Figures 2007 ne obsegajo vseh elementov inoviranja, saj RiR ni edina metoda inoviranja – uporablja jo samo 47,5 % podjetij, v podjetjih in/ali pogodbeno. Druge, »neRiR« metode obsegajo: osvajanje tehnologije, postopne spremembe, posnemanje in kombiniranje obstoječega znanja na nove načine. Vse te metode zahtevajo ustvarjalni napor zaposlenih v podjetju (inženirjev, načrtovalcev, ekonomistov idr.) in s tem razvijajo lastne inovacijske sposobnosti podjetja. Te sposobnosti vodijo do izboljšanja produktivnosti in konkurenčnosti, do novih ali izboljšanih proizvodov in procesov, ki imajo velik vpliv na gospodarjenje. Zato je Maastrichtski center UNU-MERIT razvil še vrsto »zanikanih kazalcev« zunaj RiR. Tako je z leti nastal Evropski inovacijski kazalec (European Innovation Scoreboard, EIS), ki je sintezni kazalec inovativnosti in je organiziran v 3 blokih s 7 dimenzijami in 29 kazalci:

- **Pogojniki**
 - človeški viri (izraženi kot deleži prebivalstva):
 - diplomanti 1. stopnje terciarnega izobraževanja do 29. leta starosti,
 - doktorati iz naravoslovja in tehnike,
 - delež prebivalstva s terciarno izobrazbo,
 - sodelovanje v vseživljenjskem izobraževanju,
 - nivo izobraženosti mladine (končana druga stopnja);
 - finance in podpora (kot deleži v BDP):
 - javni izdatki za RiR,
 - tvegani kapital,
 - depoziti prebivalstva,
 - delež podjetij s širokopasovnim dostopom.
- **Aktivnosti podjetij**
 - investicije v inovativnost:
 - delež izdatkov podjetij za RiR v BDP,
 - delež izdatkov za informacijsko tehnologijo v BDP,
 - delež prodaje za inovacijske izdatke zunaj RiR;
 - povezave in podjetništvo:
 - delež majhnih in srednje velikih podjetij (MSP) z lastnimi inovacijami,
 - delež MSP z inovativnim sodelovanjem z drugimi,
 - deleža novih (rojstev) in ukinjenih (smrti) MSP,

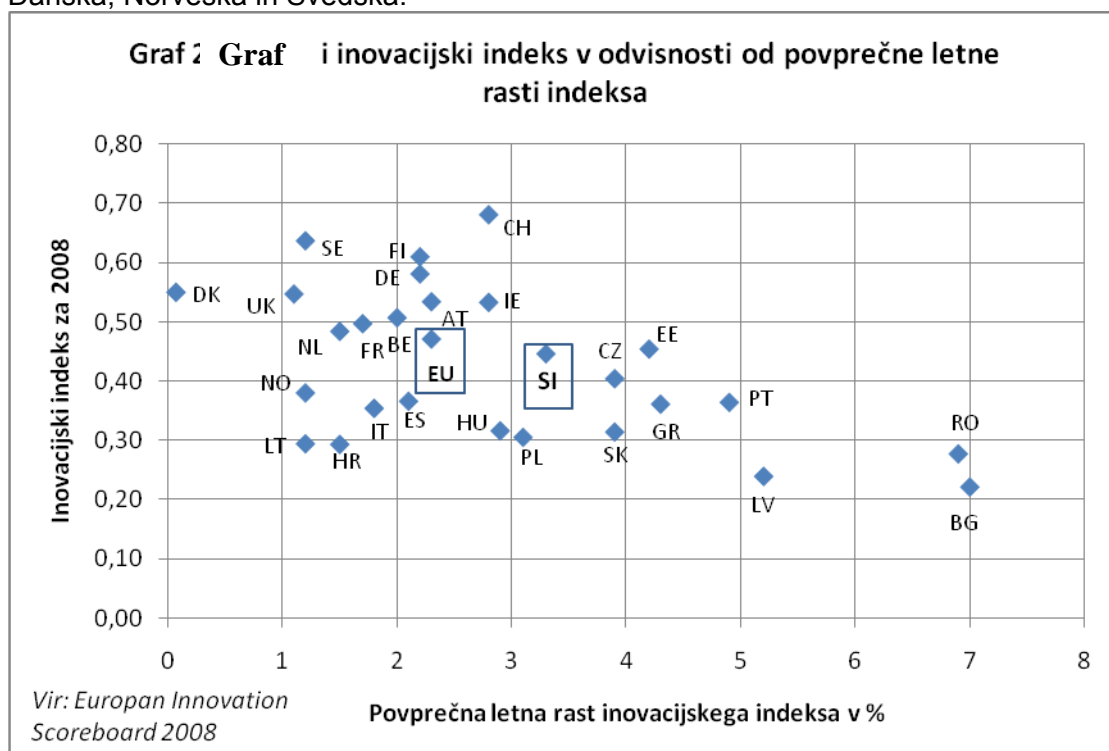
- soobjavljanje javno-privatnih člankov na milijon prebivalcev;
- rezultati:
 - evropski patenti na milijon prebivalcev,
 - zaščitene blagovne znamke na milijon prebivalcev,
 - oblikovanje na milijon prebivalcev,
 - tokova tehnološke plačilne bilance kot deleža v BDP.
- **Dosežki**
 - inovatoriji:
 - delež MSP s produktnimi ali procesnimi inovacijami,
 - delež MSP s tržnimi ali organizacijskimi inovacijami,
 - delež podjetij z virsko (stroški dela, poraba materiala in energije) učinkovitimi inovatorji;
 - ekonomski učinki:
 - delež zaposlenih v srednje visoko- in visokotehnološki proizvodnji,
 - delež zaposlenih v znanjsko intenzivnih storitvah,
 - delež izvoza srednje- in visokotehnološke proizvodnje,
 - delež izvoza znanjsko intenzivnih storitev,
 - delež prodaje od novih proizvodov na trgu,
 - delež prodaje od novih proizvodov podjetij.

Skala je relativna, največji teoretično možni dosežek bi bil 1,00. EU-27 močno zaostaja za Japonsko, ki je na 138 % evropske inovativnosti, veliko tudi za ZDA, ki je na 128 %. Povprečje EU-27 je 0,47, najuspešnejša evropska država je Švica z 0,68, najslabša je Turčija z 0,22 (Graf 22). Slovenija je malo nižje od povprečja EU-27 (0,45), v skupini s Ciprom, Islandijo in Estonijo, vendar pred Norveško, Španijo, Grčijo in Italijo. Od držav EU-27 je prva Švedska (0,64), sledijo Finska, Danska, Velika Britanija – te države so vodilne v inovacijah. Sledi skupina inovacijskih sledilcev: Avstrija (0,53), Irska, Luksemburg, Belgija, Francija in Nizozemska. Slovenija spada v skupino zmernih inovatorjev, zadnja skupina (od Malte do Turčije) lovi uspešnejše države.



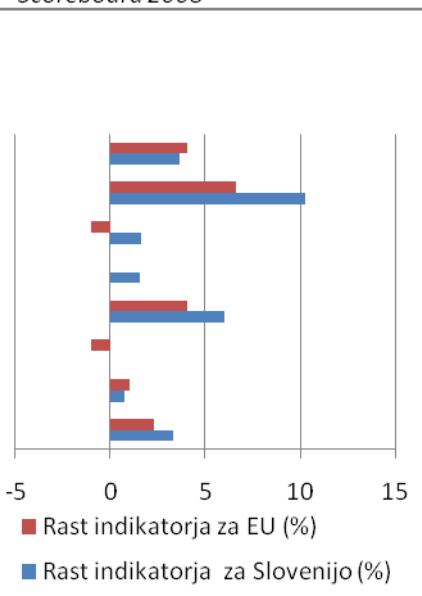
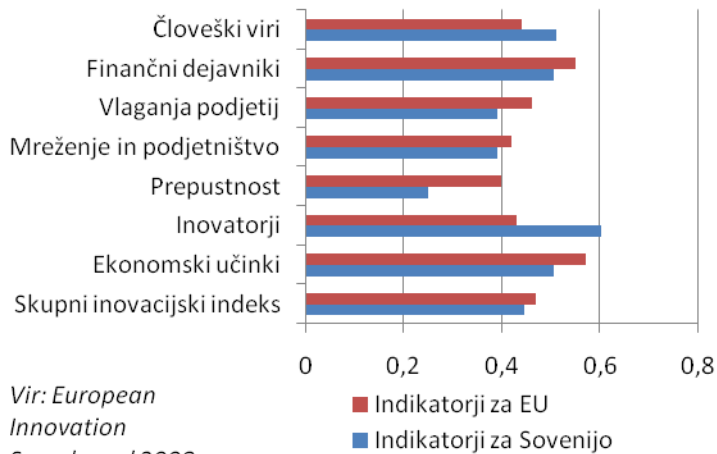
Poleg stanja inovativnosti v posameznih državah navaja EIK tudi povprečne letne rasti inovacijskih dosežkov v zadnjih 5 letih (Graf 23). Povprečje EU je okoli 2,3 %, Slovenija ima s 3,4 % zmerno rast – v naši skupini (povprečna rast 3,6 %) rasteta

najhitreje Ciper s 6,3 % in Portugalska s 5,0 %, za rastjo EU-27 najbolj zaostajajo Danska, Norveška in Švedska.

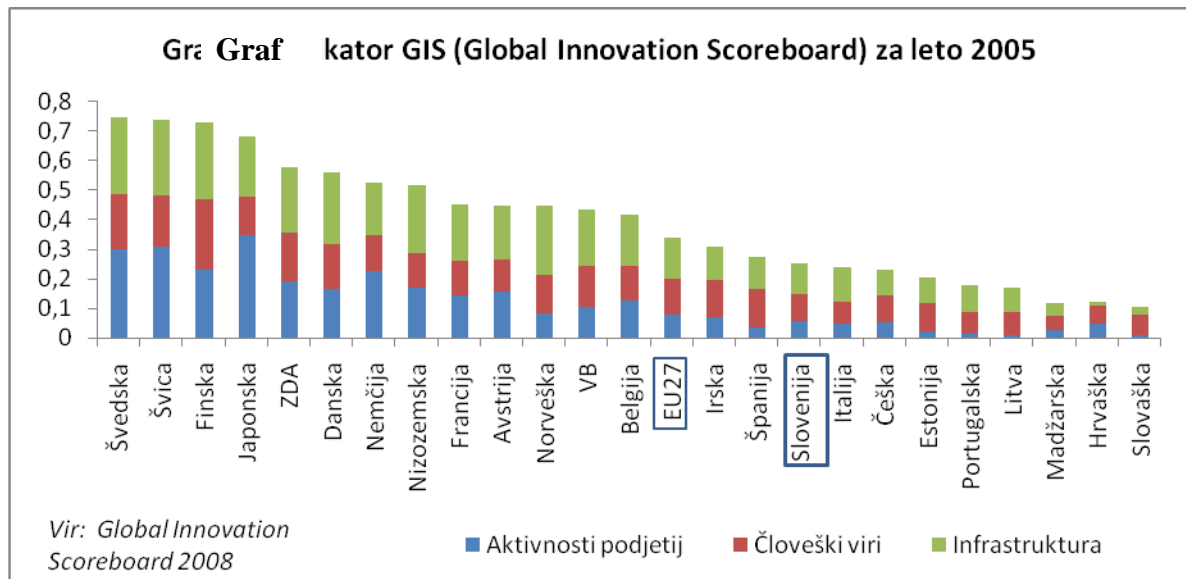


Slovenija je po stanju inovativnosti uspešnejša od povprečja EU-27 pri človeških virih in inovatorjih, na povprečju je pri povezavah in podjetništvu, v drugih 4 dimenzijah precej zaostaja za povprečjem EU-27 (Graf 24). Po kazalcih rasti inovativnosti je pred EU-27 pri investicijah podjetij v inovativnost, inovatorjih, povezavah in podjetništvu ter tudi v rezultatih aktivnosti.

Graf Primerjava indikatorjev EIS za Slovenijo in EU za 2008



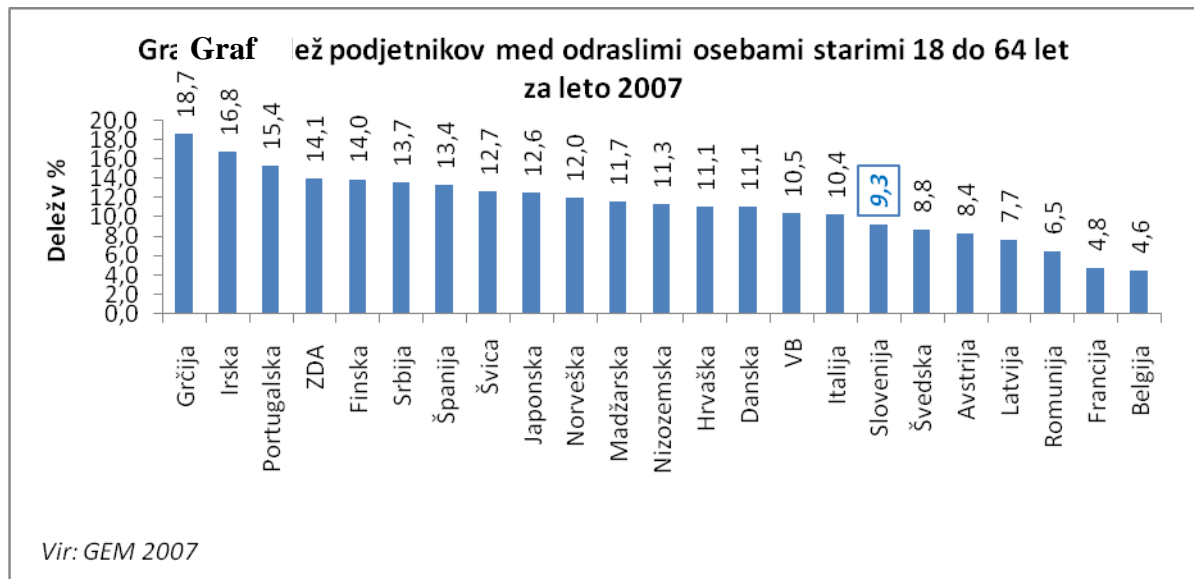
Slovenija je na lestvici EU-27 po EIS na 14. mestu, med evropskimi državami je na 16. mestu (pred nami sta Švica in Islandija). V svetovnem merilu (Global Innovation Scoreboard, GIS), ki upošteva samo 9 kazalcev, smo na 15. mestu EU-27 (Graf 25) in na 25. mestu v svetu – pred nami so poleg Japonske in ZDA po vrsti še Izrael, Južna Koreja, Kanada, Singapur, Avstralija, Hong Kong in Nova Zelandija. Po aktivnostih podjetij smo na 22., po infrastrukturi in absorpcijskih sposobnostih na 25. in po človeških virih na 28. mestu v svetu.



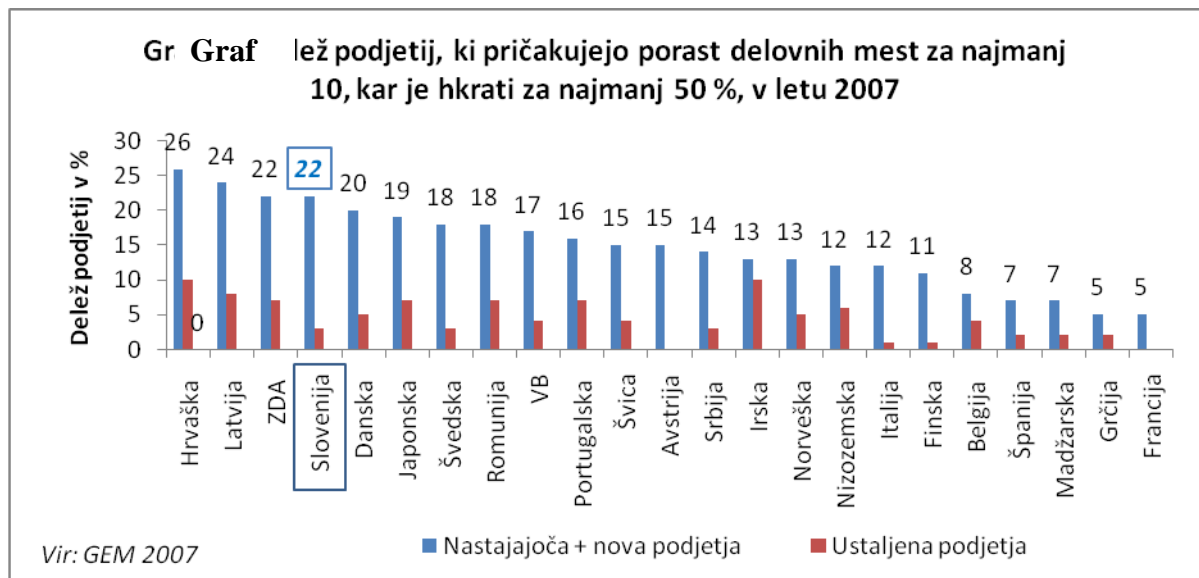
Podjetništvo

Podjetništvo v Sloveniji pridobiva na ugledu. Stanje se izboljšuje z bolj pozitivnim odnosom javnosti in spodbujanjem države, poenostavljanjem postopkov za ustanavljanje podjetij, daljša se njihov čas preživetja. Slovenci ustanavljajo podjetja zaradi izkoriščanja poslovnih priložnosti in ne zaradi nuje po samozaposlitvi (Rebernik idr., 2008). Slovenija od leta 2002 sodeluje v največjem svetovnem raziskovalnem projektu, Svetovni podjetniški monitor (Global Entrepreneurship Monitor, GEM, 2008). GEM loči 3 skupine držav, Slovenija je v najrazvitejši skupini 18 držav, ki jo poganjajo inovacije in se v njej kar dobro odreže, saj se uvršča okoli sredine; enkrat je celo na 1. mestu – po izobraževanju prebivalstva o osnovah podjetništva.

Po deležu podjetnikov med odraslimi osebami (Graf 26) je z 9,3 % pred Švedsko (8,8), Avstrijo, Francijo in Belgijo (4, 6). Zaostajamo za manj razvito Portugalsko (15,4), Srbijo (13,7), Madžarsko (11,7) in Hrvaško (11,1). Večji delež imajo predvsem države, ki jih ne poganjajo inovacije, temveč potreba po zaposlovanju ali po večanju učinkovitosti. Od inovacijsko intenzivnih držav so na vrhu ZDA (14,1), Finska, Švica, Japonska, Norveška, Nizozemska in Danska.

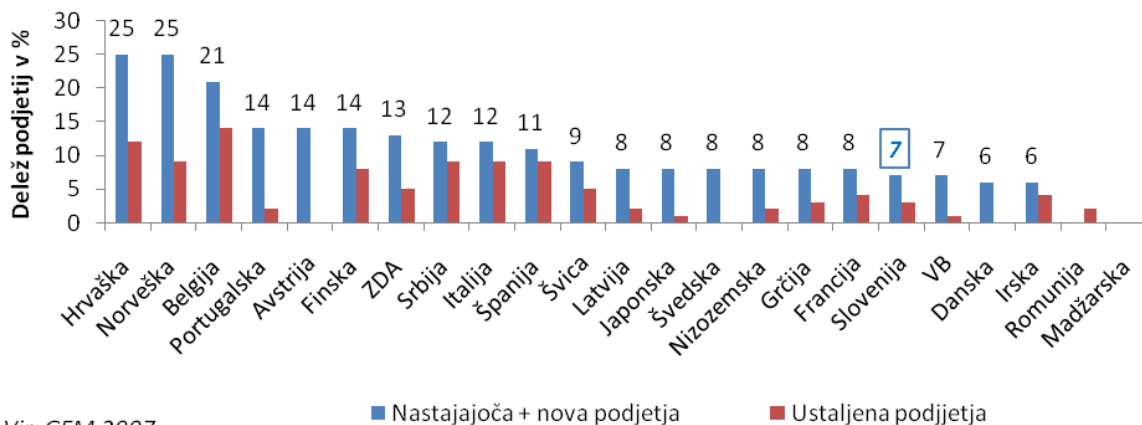


Precej uglednejše mesto imajo slovenski podjetniki glede pričakovanja porasta delovnih mest za najmanj 10 in hkrati najmanj za 50 % v letu 2007 (Graf 27), torej v času gospodarskega razcveta. Pred nami so bile Hrvaška, Latvija in ZDA, za nami Danska, Japonska, Švedska itd. Očitno gre za velik optimizem, ki je morda tudi pretiran. Pričakovanja so pri nastajajočih in novih podjetjih veliko večja kot pri ustaljenih – v Sloveniji je ta razlika izredno velika, primerljiva samo še z Italijo in Finsko; razlika je majhna pri Irski in tudi Nizozemski.



Neugodna je slika glede uporabe najnovejše, največ eno leto stare tehnologije (Graf 28). S 7-odstotnim deležem smo pred Veliko Britanijo, Dansko in Irsko, na vrhu lestvice sta Hrvaška in Norveška s po 25 %. Tudi v tem primeru je delež pri nastajajočih in novih podjetjih večji kot pri ustaljenih, pri Sloveniji (in Hrvaški) dvakrat večji; največje razlike so pri Portugalski, Japonski in Veliki Britaniji, najmanjše pri Španiji, Italiji in Belgiji.

Gr Graf Delež podjetij, ki uporabljajo najnovejše tehnologije (tehnologije, ki so na voljo manj kot 1 leto) v letu 2007



Sklepi

Na osnovi navedenih podatkov je potrebno:

- izboljševati izobraženost prebivalstva s terciarno, zlasti podiplomsko stopnjo ter z vseživljenjskim izobraževanjem;
- povečati zlasti javna (proračunska, slovenska in evropska) vlaganja v RiR in vzporedno s tem tudi podjetniška, skladno z barcelonskima ciljema (1 + 2 = 3) %;
- dodatna javna sredstva bi bilo treba nameniti zlasti raziskovalnim univerzam;
- načrtno razvijati in dodatno finančno stimulirati odličnost in vrhunskost v terciarnem izobraževanju in pri znanstvenem raziskovanju;
- razvijati podjetništvo ter izboljševati pogoje za ustanavljanje in preživetje novih podjetij ter za razvoj majhnih in srednje velikih podjetij;
- razvijati informacijsko-komunikacijsko tehnologijo in z njo povezana znanja ter dostopnost in vključenost prebivalstva in podjetij vanjo;
- podjetja morajo v sodelovanju z nosilci znanja in vlado povečevati:
 - inovativnost – število patentov (zlasti triadnih), tehnoloških in komercialnih izboljšav ter drugih »neRiR« metod inoviranja;
 - delež lastnih blagovnih znamk in oblikovanja proizvodov oz. storitev;
 - delež prodaje in izvoza visoko- in srednje visokotehnoloških proizvodov oz. storitev ter povečevati delež zaposlenih v njih;
 - izboljšati tehnološko plačilno bilanco;
 - stalno in načrtno prenavljati izdelke, procese in storitve ter
 - povečevati produktivnost dela in sredstev;
- z ustrezno davčno politiko povečevati varčevanje in investiranje prebivalstva za gospodarski in družbeni razvoj in rast tveganega kapitala;
- v okviru trajnostnega (uravnoveženega gospodarskega, okoljskega in družbenega) razvoja preiti na razvoj brez fizične rasti potrošnje s hkratnim zmanjševanjem porabe virov, torej rast v kakovostnem in ne v količinskem smislu;
- povečevati učinkovitost rabe energije in večati delež obnovljivih virov energije;
- dosledno izpolnjevati vse sprejete mednarodne in evropske zaveze v tem razvoju;
- povečati družbeni in materialni ugled inženirjev in učiteljev ter njihovo vključenost v vse ravni gospodarskega, okoljskega, družbenega in političnega upravljanja;

- izboljševati mesta na evropskih in svetovnih lestvicah odličnosti, konkurenčnosti, uspešnosti, gospodarske rasti, kakovosti življenja, trajnostnega razvoja ipd.

Cilje in poti za njihovo doseganje je potrebno usklajevati na nivoju države, podjetij, javnega sektorja in posameznikov.

4 VIRI

Bosma, N., Aes, Z. J., Autio, E., Coduras, A., Levie, J., *Global Entrepreneurship Monitor*, 2008 Executive Report, Babson College, Babson Park.

<http://www.gemconsortium.org/>

European Innovation Scoreboard 2008, UNU-MERIT, European Communities 2009, Luxembourg.

http://www.proinno-europe.eu/admin/uploaded_documents/EIS2008_Final_report-pv.pdf

EUROSTAT yearbook 2008, *Europe in figures*. <http://ec.europa.eu/eurostat>.

Evropska komisija, 2007, *Key Figures 2007*, Bruselj.

http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/keyfigures_071030_web.pdf.

Evropska komisija, 2009, *Science, Technology and Competitvness key figures report 2008/2009*, Bruselj. http://ec.europa.eu/research/era/pdf/key-figures-report2008-2009_en.pdf

OECD, 2008, *Science, Technology and Industry Outlook 2008*, OECD, 2008.

<http://www.labs-associados.org/docs/OCDE-RD-Highlights-2006.pdf>

Rebernik, M. Tominc, P. in Pušnik, K., 2008, *Premalo razvojno usmerjenih podjetij v Sloveniji – GEM Slovenija 2007*, Univerza v Mariboru.

<http://www.google.com/search?q=Premalo%20razvojno%20usmerjenih%20podjetij>

SURS, Statistični letopis 2008, Ljubljana,

http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=2079.

UMAR, Poročilo o razvoju 2008, Ljubljana,

http://www.umar.gov.si/publikacije/single/publikacija/zapisi/porocilo_o_razvoju_2008.