



UNIVERZITET U NIŠU
EKONOMSKI FAKULTET
Časopis „EKONOMSKE TEME”
Godina izlaženja 50, br. 2, 2012, str. 167-185
Adresa: Trg kralja Aleksandra Ujedinitelja 11, 18000 Niš
Tel: +381 18 528 624 Fax: +381 18 4523 268

KONCEPT NACIONALNOG INOVACIONOG SISTEMA I KONKURENTNOST PRIVREDE

Slobodan Cvetanović*

Dragoslava Sredojević**

Rezime: Konkurentnost zemlje zavisi od inovativnosti njene privrede. Jedna od ključnih determinanti inovativnosti privrede je inovacioni sistem zemlje, koji označava mrežu javnih i privatnih institucija čije aktivnosti i interakcije određuju nastajanje, uvoz, kontinuirano usavršavanje i difuziju inovacija shvaćenih u najširem značenju. S druge, pak, strane, unapređenje inovacionog kapaciteta zemlje označava važnu premisu uspostavljanja i funkcionisanja nacionalnog inovacionog sistema.

Ključne reči: inovacije, inovacioni kapacitet privrede, nacionalni inovacioni sistem

Uvod

Koncept nacionalnih inovacionih sistema predstavlja vrlo korisnu analitičku kategoriju u istraživanju složenih pitanja ekonomskog napredovanja pojedinih zemalja tokom poslednjih dvadesetak godina. Takođe, on se pokazao vrlo važnim analitičkim instrumentarijem u tumačenju fenomena tzv. ekonomskog sustizanja (*catch-up*) tehnološki i ekonomski vodećih svetskih privreda (SAD i Japana, pre svega) od strane zemalja u usponu (Južne Koreje i ostalih „malih azijskih tigrova“) tokom devedesetih godina prethodnog veka u najpropulzivnijim sektorima privređivanja.

U ekonomskoj literaturi posebno je istraživan fenomen sustizanja tehnološki najnaprednijih zemalja (SAD i Japana) od strane proizvođača u oblasti poluprovodnika i potrošačke elektronike iz Južne Koreje i Tajvana. Ne retko se ekonomski rast Japana u sedamdesetim godinama dvadesetog veka objašnjavao dometima u izgradnji nacionalnog sistema inovacija. Slična analogija korišćena je

* Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet, slobodan.cvetanovic@eknfak.ni.ac.rs

** Visoka poslovna škola Valjevo, dragoslava.sredojevic@vipos.edu.rs

UDK 330.341.1, pregledni rad

Primljeno: 15.03.2012. Prihvaćeno: 15.06.2012.

Rad je rezultat istraživanja u okviru projekta 47005, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

u objašnjenju ekonomskog uspeha Južne Koreje i ostalih „istočnoazijskih tigrova“ u vremenu poslednje decenije prethodnog veka (Stuart 2006).

Nameće se pitanje u vezi ključnih uzroka inovacionog zaostajanja naše zemlje za inovaciono naprednim zemljama. Razumljivo da se radi o krajnje složenom pitanju na koje nije moguće pronaći jednostavne odgovore. Pa ipak, smatramo da dobre informacije o tom problemu možemo naći u Izveštaju o globalnoj inovativnosti zemalja koji daje organizacija INSEAD. Koristeći najnovije podatke iz ovog dokumenta dat je komparativan pregled vrednosti inovacionih ulaza za SAD, Japan, Južnu Koreju i Srbiju.

Cilj rada je da: a) pruži bliže objašnjenje koncepta nacionalnog sistema inovacija i njegove direktne povezanosti sa inovacionim potencijalom zemlje, b) ukaže na oblasti najizraženijeg zaostajanja inovacionih ulaza Srbije u odnosu na zemlje inovacione lidere, i c) potvrdi stav po kome inovativnost predstavlja ključnu determinantu konkurentnosti ekonomski vodećih zemalja u svetu. U tom kontekstu, u radu je najpre data nešto detaljnija eksplicacija koncepta nacionalnog inovacionog sistema, pri čemu je posebno apsotrofiran njegov evolutivni karakter. Potom je na osnovu najnovijih podataka iz Globalnog inovacionog indeksa dat komparativni pregled vrednosti inovacionih ulaza za tri u radu posmatrane zemlje iz grupe najinovativnijih privreda u svetu, s jedne, i Srbije, s druge strane. Sprovedena je komparativna analiza globalnog indeksa konkurentnosti i posebno 9. (tehnološka spremnost) i 12. stuba (inovativnost), za 25 najkonkurentnijih privreda kao i pozicioniranje SAD, Japana i Južne Koreje u odnosu na ostale zemlje iz grupe najinovativnijih privreda na svetu. Takođe, dat je uporedni prikaz 5. 9. i 12. stuba za SAD, Japan i Južnu Koreju. konačno, sprovedena je klaster analiza, koja je omogućila "redukciju" broja zemalja na manji broj sličnih grupa (klasa).

Teorija nacionalnih inovacionih sistema

Koncept nacionalnog inovacionog sistema u ekonomskoj nauci nastao je u drugoj polovini devete decenije prethodnog veka. Najvećim delom je vezan za engleskog ekonomistu Kristofera Frimena i njegov rad *Tehnološka i ekonomska politika: lekcije Japana* (Freeman 1987). Za relativno kratko vreme koncept je izvršio jak upliv na oblikovanje i praktičnu realizaciju politike inovacija kao sve važnije komponente upravljanja razvojem ne samo tržišno vodećih, već i brzorazvijajućih zemalja u svetu.

Svoju teorijsku uobličenos, koncept nacionalnog inovacionog sistema dobio je u radovima švedskog ekonomiste Ake Lundvala (Lundvall et al. 2002, 214) i profesora univerziteta Kolumbija u SAD, Ričarda Nelsona, objavljenih tokom devedesetih godina dvadesetog veka (Nelson 1993, 3). Od tog vremena pa sve do današnjih dana, koncept nacionalnog inovacionog sistema privlači pažnju kreatora politike u mnogim državama ispoljavajući pri tom nespornu praktičnu relevantnost (Cvetanović et al. 2011, 19).

Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

S obzirom na broj obavljenih istraživanja kao i opštu popularnost koncepta, bilo bi logično pretpostaviti da postoji opšte prihvaćena definicija nacionalnog inovacionog sistema. Iznenadujuće je što opšte prihvaćeno objašnjenje ovog pojma ne postoji. To je u velikoj meri posledica složenosti i različitosti elemenata od kojih je komponovan koncept (Lundvall 1992, 12).

Nacionalni inovacioni sistem sadrži veliki broj veoma različitih i međusobno prožimajućih elemenata. Njegov doprinos privrednom rastu pojedinih zemalja funkcija je mnogih faktora, poput uspešnosti tehnoloških strategija preduzeća, karaktera međusobnih odnosa firmi, uloge javnog sektora u celini i posebno u podržavanju aktivnosti istraživanja i razvoja, spremnosti finansijskih institucija da podrže aktivnosti istraživanja i razvoja tehnologije, kompetentnosti istraživačkih institucija itd (Lundvall 1992, 13). Interakcija između ovih jedinica može biti tehnička, komercijalna, pravna i socijalna, budući da je njihov cilj nesmetano obavljanje i finansiranje istraživačkih aktivnosti (Niosi et al. 1993, 212).

Aplikativnost ovako određenog sadržaja nacionalnog inovacionog sistema zavisi od perspektive iz koje se posmatraju. Jedan broj istraživača tvrdi da je država najznačajniji element u većini nacionalnih inovacionih sistema budući da ona finansira i realizuje dominantni deo istraživačkih i razvojnih aktivnosti u zemlji (Niosi et al. 1993, 212). Drugi autori ističu da iako država zauzima centralnu ulogu u funkcionisanju nacionalnog inovacionog sistema, njegova efikasnost najvećim delom zavisi od uspešnosti preduzeća u osvajanju novih tehnologija i tržišnoj realizaciji inovacija proizvoda i inovacija usluga. Jer, kompanije su subjekti koji realizuju konkurentsku prednost na tržištu putem inovacija. Njihov pristup inovacijama veoma je širok (novi dizajn proizvoda, novi proizvodni proces, novi pristup tržištu, novi način obuke). Inovacije često uključuju poznate ideje, ali koje nisu bile intenzivno korišćene. Inovacije uvek uključuju investicije u veštine i znanje, isto kao i u fizička sredstva i ugled robne marke (Porter 2008, 167-168). Država može organizovati sve vrste istraživanja, kao i programe podrške inovacijama, ali firme su te koje su odgovorne za njihov tehnološki i komercijalni uspeh.

Koncept nacionalnog inovacionog sistema postao je nezaobilazna pojmovna konstrukcija mnogih međunarodnih organizacija poput OECD-a, UNKTAD-a, kao i mnogih tela Evropske unije (Lundvall 2002, 214). Rastuće interesovanje za ovaj koncept prisutno je posebno u brzo razvijajućim zemljama Azije, a takođe i u jednom broju zemalja Latinske Amerike (Lundvall 2002, 214).

Razlog rastu interesovanja ekonomista i ljudi na vlasti za koncept nacionalnog inovacionog sistema je nesumnjivo bio veliki uspeh japanskih proizvođača u visokotehnološkim industrijama u periodu kasnih sedamdesetih godina dvadesetog veka. Kako se plasman japanskih proizvoda na evropskom tržištu ubrzavao, počela su se postavljati neizbežna pitanja u vezi identifikovanja dominantnih faktora ove pojave. Ključni činilac uspeha japanskih kompanija na evropskom tržištu u to vreme bio je osvajanje proizvodnje u oblastima brzih tehnoloških promena, kao što je elektronika (Nelson 1993, 3). Ovo je dovelo da

američki model generisanja inovacija izgubi na atraktivnosti, dok je japanski postao uzor mnogim zemljama (Nelson 1993, 16-17).

Dok je ubrzani ekonomski rast Japana u sedamdesetim i osamdesetim godinama prethodnog veka izvršio pritisak na američki model inovacija, ekonomski prosperitet Južne Koreje i ostalih „malih azijskih tigrova“ (Singapur, Honkong) tokom devedesetih godina, označio je kraj američke dominacije. Posmatrano iz današnje perspektive, proizilazi da je pesimizam u vezi ekonomske i tehnološke pozicije SAD u to vreme bio prenatravan. Međutim, postojali su dobri razlozi za rastući pesimizam u vezi ekonomskog i tehnološkog učinka SAD tokom sedamdesetih godina dvadesetog veka. Opadajuća produktivnost i relativno niska inovativnost američkih preduzeća naveli su mnoge ekonomiste da koren ovih problema vide u orijentisanosti američkih korporacija na maksimizaciju kratkoročnih finansijskih ciljeva koji su išli na štetu razvoju tehnologije i generisanju inovacija. Strah da će, ukoliko se nešto ne preduzme, SAD zauvek ustupiti svoje tehnološko vođstvo Japanu postala je prisutna pojava u vodećoj privredi kapitalističkog sveta.

Tokom devedesetih godina prethodnog veka, međutim, inovacioni sistem SAD je doživio svoju neslućenu renesansu, dok je japanski značajno izgubio na svojoj superiornosti. Do ovog preokreta je delom došlo zbog promene preovladavajuće ekonomske klime u pomenutim zemljama. Nakon naizgled uspešnih godina u drugoj polovini devete decenije dvadesetog veka, kada je Japan zabeležio prosečnu stopu privrednog rasta od oko 5,5%, tokom devedesetih godina zemlja je zapala u duži period ekonomske stagnacije. Suprotno, SAD su doživele opšti ekonomski oporavak ranih devedesetih godina, a potom i spektakularni tehnološki i privredni razvoj u drugoj polovini poslednje decenije minulog milenijuma. Ponovni uspeh SAD ogleda se u sve većem vođstvu u oblastima novih tehnologija (biotehnologija, računari, softver), kao i u dramatičnom proizvodnom i tehnološkom prestrukturiranju tradicionalnih proizvodnih sektora, koji su bili ugroženi tokom osamdesetih godina dvadesetog veka (Berggren, Nomura 1997, 23). Ova promena na vrhu dovela je do izuzetno različitih stavova o tome u kojoj su se meri SAD tehnološki revitalizovale i kojim je tempom Japan stagnirao. Višegodišnja debata na ovu temu gotovo da nije donela nikakve koristi. Pored toga što je zaklanjala pravu situaciju između dveju zemalja, učinila je i širu sliku vrlo nejasnom.

Za razliku od osamdesetih godina dvadesetog veka kada je težište bilo skoro isključivo na SAD i Japan, devedesetih godina fokus se pomerio na Južnu Koreju i već pomenute istočnoazijske zemlje. Ekonomski polet ovih azijskih zemalja učinio je pritisak na SAD i Japan, posebno u sektorima u kojima su proizvođači iz ovih zemalja bili u tehnološki superiornijem položaju (oblast poluprovodnika, pre svega). Tehnološki i komercijalni uspesi preduzeća iz ovih zemalja osporio je stav da su američki ili japanski nacionalni inovacioni sistemi nedostižno superiorniji u odnosu na isti u drugim zemljama. Štaviše, na osnovu promene pozicije u oblasti tehnoloških inovacija, američki i japanski inovacioni

Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

sistemi se realno govoreći i nisu mogli više smatrati uzorima koje bi druge zemlje želele da oponašaju. Ova činjenica je neizbežno na površinu izbacila pitanja ključnih faktora uspeha Južne Koreje i ostalih „malih azijskih tigrova“ u izuzetno dinamičnim i konkurentnim sektorima, kao i kako se desilo da Zapadna Evropa nije mogla da im se približi.

Pproizvodnja LCD i LED televizijskih aparata je primer industrije gde se u relativno kratkom vremenskom intervalu pozicija visoko industrijalizovanih zemalja (Japan i SAD, pre svega) značajno pogoršala na svetskom tržištu kao posledica gubljenja tehnološkog primata na svetskom tržištu. Ovo je očigledno bio kvalitativan obrt i može se označiti početkom ere u kojoj će firme iz zapadnih u najvećem procentu biti u zavisnom položaju od tehnološkog napredovanja južnokorejskih i tajvanskih preduzeća u oblasti poluprovodnika i mnogostruke proizvodnje koja se naslanja na nju. Postoje mišljenja da su istočnoazijske firme ovde dominantne pored ostalog što su one neuporedivo bolje shvatile značaj kumulativne prirode tehnoloških promena u poređenju sa firmama iz zapadnih zemalja.

Evolutivni karakter koncepta

Iako to možda deluje neobično, koncept nacionalnog inovacionog sistema ni na koji način nije moderan. Prema Frimanu, koncept nacionalnog inovacionog sistema u rudimentarnom obliku moguće je naći i u knjizi „*Nacionalni sistem političke ekonomije*“ autora Fridriha Lista objavljenoj davne 1841. godine. Šta više, Friman je mišljenja da je List mogao svom delu dati naziv „*Nacionalni inovacioni sistem*“, budući da je autor u delu ukazao na veliki broj faktora koji su značajni za privredni razvoj zemlje (investicije, razvoj institucija, uvoz inostrane tehnologije, obrazovanje i obuka) kao i kvalitet brojnih veza koje postoje među njima. Glavna Listova briga bila je kako će Nemačka prevazići svoju ekonomsku zaostalost, i putem kojih mera i instrumenata ekonomske i razvojne politike privredno i tehnološki stići i prevazići Englesku, kao vodeću industrijsku naciju u prvoj polovini devetnaestog veka? Kao što je Friman objasnio, u strategiji za koju se List zalagao, neophodna je ne samo zaštita mladih industrija, već i konkretna primena velikog broja različitih politika dizajniranih na način koji omogućava industrijalizaciju i privredni rast Nemačke. Većina ovih politika ticale su se učenja o novim tehnologijama u to vreme i njihovoj primeni u industrijskoj proizvodnji. Najznačajnija odlika ovog pristupa bila je neophodnost proaktivne uloge države. List je shvatio međuzavisnost inovacija i privrednog razvoja zemlje zaključivši da bi aktivnosti povezane sa ekonomskim razvojem zemlje i izgradnjom tehnoloških i industrijskih kapaciteta morala da koordinira država (Freeman, Soete 1997, 295). Kada se Frimanova analiza japanskog inovacionog sistema uporedi sa onim što je List zagovarao za Nemačku u 19. veku, sličnosti su više nego očigledne. Dva faktora koja se ovom prilikom posebno akcentiraju su dugoročnost politike usmerene na razvoj inovacionog kapaciteta privrede, s jedne i neophodnost proaktivne uloge države, s druge strane.

Prilikom analize uloge države u posleratnom ekonomskom uspehu Japana, obično se akcentira uloga Ministarstva spoljne trgovine i industrije (MITI). Friman, međutim, ukazuje na to koliko je MITI imao funkcija koje se nisu posebno cenile u to vreme a koje su se kasnije pokazale izuzetno korisnim. Između ostalog, to je bio i njegov dobro utemeljen sistem tehnoloških prognoza, državna potpora u promociji tehnologija sa najvećim dugoročnim potencijalom na svetskom tržištu, pomoć preduzećima u realizaciji neophodnih infrastrukturnih investicija. Druga specifičnost japanskog inovacionog sistema, po Frimanu, je dugoročna veza MITI-a sa japanskim firmama i njegova svestrana podrška razvoju saradnje između firmi, banaka i obrazovnih institucija (Freeman, Soete 1997, 334-336).

Uticaj na ostale koncepte inovacionih sistema

Frimanov originalni pristup omogućio je razvoj tri druga značajna koncepta koji i dalje potenciraju značaj tehnoloških promena u savremenom smislu. Najkraće, imaju se u vidu:

- koncept tehnološkog sistema,
- koncept regionalnog sistema inovacija i
- koncept inovacionog sistema na nivou pojedinih sektora.

Koncept *tehnološkog sistema* je razvijen kasnih devedesetih godina dvadesetog veka. Najkraće, koncept obuhvata mrežu ili mreže aktera koji međusobno reaguju u okviru određene tehnološke oblasti, u okviru određene institucionalne infrastrukture, u cilju kreiranja, difuzije i upotrebe tehnologije. Neke od tehnologija koje su analizirane pomoću ovog pristupa su koncept automatizovne fabrike, tehnologija novih materijala i farmaceutska industrija (Edquist ed. 1997, 6).

Drugi je koncept *regionalni inovacioni sistemi*. Najkraće, radi se o mreži aktera i institucija u javnom i privatnom sektoru na lokalnom nivou čije aktivnosti i interakcije stvaraju, uvoze, modifikuju i šire nove tehnologije. U ekonomskom pogledu pokazao se daleko korisnijim u poređenju sa konceptom tehnološkim sistemima. U kontekstu globalizacije postalo je neophodno shvatiti značaj lokacije. Zašto su neki regioni kao što je Silicijumska dolina u Kaliforniji inovativniji i komercijalno dinamičniji od drugih? Koje su sličnosti i razlike između regiona? I kako su regionalni inovacioni sistemi povezani sa nacionalnim inovacionim sistemima? U suštini, koncept nastoji da objasni kako i do koje mere institucionalni ambijent regiona podržava ili ometa inovacije.

Treći i zadnji koncept je *inovacioni sistemi* sektora koje su Freeman i Soete opisali kao jedno od polja u novom milenijumu (Freeman, Soete 1997, 295). Osnove za ovakav stav su jasne. Inovaciona sredina se značajno razlikuje od sektora do sektora. U određenim industrijama velike firme imaju dominantnu ulogu i odgovorne su za visok procenat inovacija, na primer u hemijskoj industriji.

Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

Međutim, ova dominacija se ne javlja u drugim industrijama kao što su telekomunikacije i softver (Malerba 2004).

Generalno govoreći, sektorski inovacioni sistemi se mogu definisati kao grupa novih i utemeljenih proizvoda za određenu upotrebu i grupa ekonomskih subjekata koji međusobno reaguju na tržištu i van njega a u cilju kreiranja, proizvodnje i prodaje tih proizvoda. Sektorski sistemi imaju bazu znanja, tehnologije, ulazne informacije, kao i postojeću i potencijalnu tražnju (Malerba 2002, 250). Sektori vremenom prolaze kroz proces promena i transformacija. Postoje, takođe, ogromne razlike između sektora u veličini, sastavu, strategiji i organizaciji firmi, brzini i pravcu tehnološke promene, kao i u vezama između aktera. Prednost pristupa su da pruža značajan uvid u načine na koji se industrije novih tehnologija vremenom transformišu. Koncept, takođe, fokusira elemente promene kao što su strategije i učenje firme.

Ove studije su akcentirale važnost razlika između zemalja, kao i specifične elemente koje su od suštinske važnosti za ukupnu efikasnost nacionalnog inovacionog sistema. Međutim, ni u jednoj ne postoji komparativna analiza koja bi ilustrovala kako razlike između nacionalnih inovacionih sistema mogu uticati na učinak različitih zemalja u jednoj značajnoj industriji. Ovo je velika praznina u literaturi posvećenoj ekonomiji inovacija.

Komparacija učinaka nacionalnih inovacionih sistema nije jednostavan proces. Pokazatelji koji se najčešće koriste za komparaciju učinka različitih nacionalnih inovacionih sistema su visina istraživačkog koeficijenta (udeo izdataka na ime istraživanja i razvoja tehnologije u nacionalnom dohotku), broj odobrenih patenata, udeo proizvoda novih tehnologija u spoljnoj trgovini, kao i udeo novih proizvoda (Lundvall 1992, 6). Međutim, ni jedan od ovih pristupa nije se pokazao zadovoljavajućim. Dva značajna problema po Lundvalu u vezi kretanja istraživačkog koeficijenta jesu da isti ne pokazuju šta je finalni proizvod, s jedne, i činjenice da predstavlja samo jednu od mnogobrojnih strana inovacionog procesa u celini, s druge strane. Imajući u vidu ove nedostatke, postoji potreba za nalaženjem sveobuhvatnijih metoda za poređenje uspešnosti nacionalnih inovacionih sistema. Zadatak je krajnje složene prirode i ne postoji konsenzus o metodi za najtačnije i najpouzdanije poređenje. Prikladnija metoda bi bila fokusiranje na sektorske nivoe. Prednost ovog pristupa je ta što se efikasnost i stanje bilo kog nacionalnog inovacionog sistema može lako meriti kroz kolebanja u udelu na tržištu. Iako je, kao i prethodni pristupi, daleko od savršenog, njegova prednost se ogleda u mogućnosti korišćenja istovremeno sa sistemom klasifikacije nacionalnih inovacionih sistema na miopičke i dalekovide (Patel, Pavitt 1994). Ono što razdvaja ova dva sistema jedan od drugog jeste kako se oni odnose prema tehnološkim aktivnostima. U miopičkim nacionalnim inovacionim sistemima, investicije u tehnološke aktivnosti se tretiraju kao uobičajene investicije. Kada se donose odluke o uobičajenim investicijama one se uglavnom sagledavaju kratkoročno. Glavni kriterijum za procenu projekata jeste stopa povraćaja

investicije, period povraćaja koji je obično tri godine, i zrelost tržišta. Zbog prirode investicija u tehnološke aktivnosti, ovakva vrsta investicija podrazumeva prihvatanje visokog stepena rizika i nesigurnost. Međutim, kada se one procene koristeći kriterijume za ocenu isplativosti konvencionalnih investicionih projekata, mogu izgledati neprivlačno. Ova vrsta strukture nacionalnih inovacionih sistema čini ih *pasivnim* sistemima učenja. Suprotno, u „dalekovidim“ inovacionim sistemima tehnološke aktivnosti se tretiraju potpuno drugačije od konvencionalnih investicionih projekata. Ulaganja u tehnološki razvoj su u pravom smislu dugoročnog karaktera. Rizik, nesigurnost tržišta, i visok nivo investicija predstavljaju okosnicu ovog pristupa. Zbog toga je mnogo lakše pratiti određene tehnološke trajektorije nego što je to inače slučaj. Investiranje u rane generacije jedne tehnologije je često i brzo praćeno programima investicija kako tehnologija počinje da sazreva. Ovo obezbeđuje da proces učenja traje bez prekida i pomaže stvaranju vitalnih tehnoloških kompetencija. Dinamični sistemi imaju strukturu *aktivnih* sistema učenja (Freeman, 2002, 200).

Uspех Južne Koreje

Nakon izbijanja azijske finansijske krize kasnih devedesetih godina, Južna Koreja je svoje potencijale usmerila na aktivnosti istraživanja i razvoja u oblastima baznih tehnologija. Posebna pažnja je posvećena politici efikasnog transfera znanja sa univerziteta u industriju. Tokom devedesetih godina prethodnog veka donet je veći broj planova tehnološkog razvoja u određenim oblastima, među kojima se svojim značajem izdvaja strategija razvoja nauke i tehnologije u zemlji pod nazivom „VIZIJA 2025.“, kao i osnivanje državne agencije za nauku, tehnologiju i inovacije. Danas, Ministarstvo ekonomije objedinjuje aktivnosti svih značajnijih državnih institucija u oblastima istraživanja i razvoja. Južna Koreja predvodi grupu od 15 najinovativnijih privreda, a takođe je i zemlja matica dve multinacionalne korporacije Samsung i LG koje se bave produkcijom elektronske opreme, a koje pripadaju samom vrhu ekonomske i tehnološke moći (Mroczkowski, 2012). Ključne tehnologije su LCD i LED.

Tehnologija displeja na bazi tečnih kristala (Liquid Crystal Display - LCD) jedna je od metoda koja se koristi u izradi televizora sa ravnim ekranom. Tečni kristali ne stvaraju svetlost; izvor svetlosti (sijalica) iza panela šalje svetlost kroz displej. Displej se sastoji od dva polarizovana providna panela između kojih se nalazi rastvor tečnih kristala. Strujni tok koji prolazi kroz tečnost tera kristale da se udružuju kako svetlost ne bi prolazila kroz njih. Svaki kristal se ponaša kao zatvarač, kapak, koji ili propušta svetlost ili je blokira. Šema providnih i tamnih kristala stvara sliku. LCD tehnologija se koristi kako u direct-view televizorima, tako i u televizorima sa pozadinskom i prednjom projekcijom. Tehnologija Local Dimming (LED) kreira slike koje savršeno odgovaraju originalu. Ona poboljšava kontrast boja korišćenjem LED tehnologije umesto fluorescentnih lampi sa hladnom katodnom cevi. Ova tehnologija reaguje na dešavanja na ekranu i

Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

omogućava da se za tamne oblasti na slici isključi pozadinsko osvetljenje. Rezultat je čista i stvarna crna boja i televizor sa efikasnijim utroškom energije.

Budući da zemlja nema prirodne resurse i brojnu radnu snagu, njeno domaće tržište je ograničeno. Stoga su njene izvozne industrije ključne u akceleraciji ekonomskog razvoja. Da bi privreda zemlje nastavila da raste izbor nije prevelik, zemlja mora da unapređuje kapacitet ekonomije temeljene na znanju. Ona mora smanjiti ulaganja u razvoj ICT i napore usmeriti ka razvoju bio i nanotehnologije gde će se rezultati istraživačko-razvojnih aktivnosti direktno suprostaviti rezultatima SAD, Japana i EU. Postoje mišljenja da će u slučaju osvajanja primata Južne Koreje u oblastima nanotehnologije, zemlja postati vodeća po nacionalnom dohotku, najranije 2025, a najdocnije 2050. godine (Sachs 2006).

Inovativnost privrede i njene osnovne determinante

Inovativnost privrede prati Globalni inovacioni indeks (The Global Innovation Index), koji je koncipirala Konfederacija industrije Indije (Confederation of Indian Industry), INSEAD (The Business School for the World) i Canon India. Najkraće, ovaj indeks se temelji na pokazateljima koji se odnose na inovacione ulaze i inovacione izlaze. Inovacioni ulazi su svrstani u pet grupa: institucije, ljudski kapital i istraživanje, infrastruktura, tržišna sofisticiranost i poslovna sofisticiranost. Inovacioni ulazi određuju aspekte pogodnosti okruženja koji su neophodni za stimulisanje inovacija. Zemlje se rangiraju po vrednosti indeksa inovativnosti. Koristići metriku Globalnog indeksa inovativnosti u tabeli dati su podaci za globalnu indeks inovativnost tri analizirane privrede (SAD, Japan, Koreja) i Srbiju. Ideja je da se pokaže u kom delu inovacionih ulaza Srbija ima najizraženije zaostajanje u odnosu na zemlje inovacione lidere, te da shodno tome apostrofira oblast delovanja ukupne politike razvoja.

Tabela 1. Faktori globalne inovativnosti SAD, Japana, Južne Koreje i Srbije (podaci za 2011. godinu)

Zemlja	Institucije	Ljudski kapital i istraživanje	Infrastruktura	Tržišna sofisticiranost	Poslovna sofisticiranost	Globalna inovativnost
SAD	86,48	57,37	44,63	70,91	54,82	55,57
Japan	83,79	53,7	45,35	57,93	55,92	50,32
J.Koreja	77,44	59,9	48,18	61,79	49,84	53,68
Srbija	63,17	40,33	24,46	34,18	33,33	36,31

Izvor: The Global Innovation Index 2011, Accelerating Growth and Development, INSEAD.

Podaci sadržani u tabeli 1 ilustruju veliko zaostajanje Srbije u za zemljama inovacionim liderima u svih pet grupa inovacionih ulaza (institucije, ljudski kapital i istraživanje, infrastruktura, tržišna sofisticiranost i poslovna sofisticiranost).

Posebno je izraženo zaostajanje Srbije za najinovativnijim privredama i to u oblasti tržišne sofisticiranosti kao jedne od pet determinanti globalne inovativnosti.

U tabeli 2 date su vrednosti inovacionih zemalja inovacionih lidera u Evropskoj uniji za pet inovacionih ulaza. Zaostajanje Srbije je očigledno za prosekom EU27 kod svih inovacionih ulaza, a takođe kao i u prethodnom primeru, ono je najizraženije kod parametra koji se odnosi na tržišnu sofisticiranost.

**Tabela 2. Faktori globalne inovativnosti zemalja Evropske unije
(podaci za 2011. godinu)**

Zemlja	Institucije	Ljudski kapital i istraživanje	Infrastruktura	Tržišna sofisticiranost	Poslovna sofisticiranost	Globalna inovativnost
Luks.	88.33	56.55	43.29	57.47	74.04	52.65
Finska	89.17	66.46	47.98	56.06	63.87	57.5
Danska	94.24	60.17	45.9	64.48	58.07	56.96
Holandija	87.46	47.6	43.6	61.81	61.64	56.31
V. Britan.	86.37	56.06	43.65	74.44	57.78	55.96
Nemačka	83.47	57.54	43.25	59.33	51.61	54.89
Irska	91.22	57.78	39.5	65.31	73.85	54.1
Švedska	87.27	63.27	51.66	58.93	63.13	62.12
EU 27	80.98	50.76	38.55	51.76	49.35	47.21
Srbija	63,17	40,33	24,46	34,18	33,33	36,31

Izvor: The Global Innovation Index 2011, Accelerating Growth and Development, INSEAD.

Konkurentnost privrede

Nameće se samo po sebi pitanje: da li i na koji način kvalitet nacionalnog inovacionog sistema utiče na konkurentnost zemlje na svetskom tržištu? Da bi smo došli do odgovora na tako postavljeno pitanje, neophodno je poći od načina na koji se način u savremenim uslovima kvantificira konkurentnost privrede.

Indeks globalne konkurentnosti se danas smatra najboljim i najsveobuhvatnijim pokazateljem konkurentnosti zemlje budući da isti kvantificira makro i mikro pokretače konkurentnosti. Faktore koji deluju na produktivnost i konkurentnost zemlje Indeks globalne konkurentnosti grupiše u sledećih dvanaest stubova:

- I - Institucije
- II- Infrastruktura
- III - Makroekonomska stabilnost
- IV - Zdravstvo i osnovno obrazovanje
- V - Visoko obrazovanje i obuka
- VI - Efikasnost tržišta roba
- VII - Efikasnost tržišta rada
- VIII - Razvoj finansijskog tržišta
- IX - Tehnološka spremnost
- X - Veličina tržišta

Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

XI - Poslovna sofisticiranost

XII – Inovativnost.

Svaki od napred označenih stubova deluje na konkurentnost privrede samostalno, a takođe i u interakciji sa drugim stubovima. Faktori se vrednuju korišćenjem tzv. „tvrdih podataka“ (stopa inflacije, broj korisnika Interneta, očekivano trajanje života itd.) i tzv. „mekih podataka“ (rezultat ankete mišljenja izvršnih rukovodilaca koja se sprovodi svake godine od strane Svetskog ekonomskog foruma gde se trenutno stanje bitnih društvenih i ekonomskih pojava - korupcija, poverenje u institucije sistema kvantifikuje vrednostima od 1 do 7).

Značaj pojedinih faktora konkurentnosti zavisi od nivoa privrednog razvoja u kojem se pojedina zemlja nalazi. Za zemlju koja se nalazi u inicijalnoj fazi razvoja (faktorima vođena privreda), od presudnog značaja su faktori konkurentnosti kao što su institucije, infrastruktura, makroekonomska stabilnost, zdravstveno stanje stanovništva, primarno obrazovanje. Za zreliju fazu razvoja, faktori kao što su više obrazovanje i obuka, efikasnost tržišta dobara, efikasnost tržišta rada, sofisticiranost finansijskog tržišta, poznavanje i korišćenje tehnologija i veličina tržišta postaju najvažniji za efikasnost. Konačno, u trećoj fazi konkurentnosti od primerne važnosti za ekonomski razvoj su inovacije. U zavisnosti od faze u kojoj se privreda određene zemlje nalazi, faktori su razvrstani u tri grupe i dobijaju različite pondere prilikom računanja globalnog indeksa konkurentnosti.

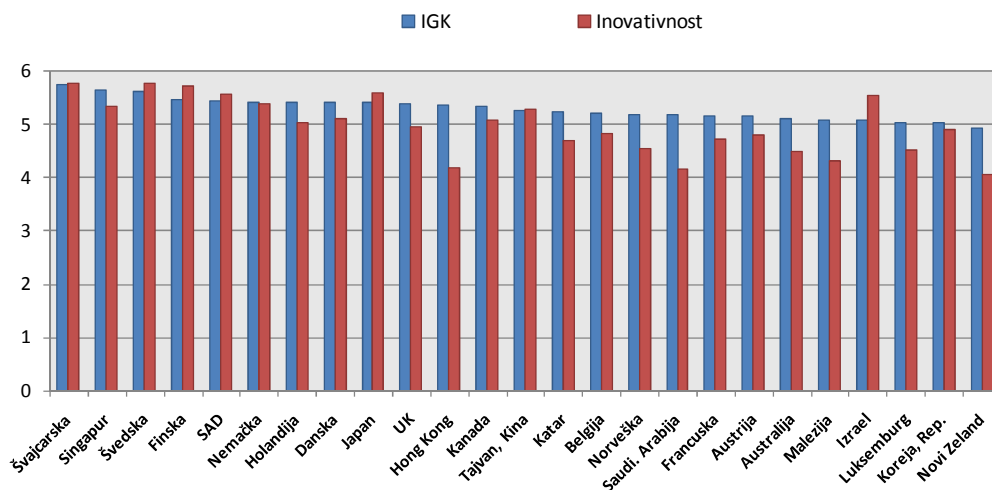
Tabela 3. Ponderi za formulisanje globalnog indeksa konkurentnosti

	Faktorski vođena privreda	Efikasnošću vođena privreda	Inovacijama vođena privreda
Osnovni faktori	60%	40%	20%
Faktori ključni za efikasnost	35%	50%	50%
Faktori za inovacije	5%	10%	30%

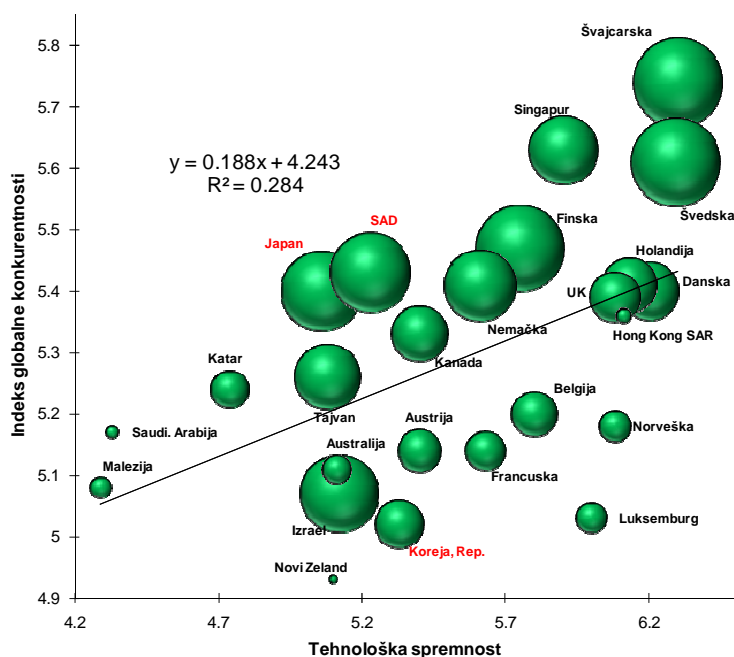
Izvor: Global Competitiveness, World Economic Forum, 2011.

Tri napred sagledavane zemlje su 2012. godine pripadale grupi dvadeset pet najkonkurentnijih privreda; SAD je bila na petom mestu, Japan na devetom i Južna Koreja na dvadeset i četvrtom mestu (Prilog 1). Kao što se sa slike 1 može videti, vrednost Globalnog indeksa konkurentnosti za dvadeset i pet najkonkurentnijih privreda se gotovo podudara sa vrednošću 12. stuba, koji govori o inovativnosti njihovih privreda.

Slika 1: Uporedni prikaz GCI i 12. stuba – inovativnost, za 25 prvih ekonomija po GCI rangui



Slika 2. Odnos Indeksa globalne konkurentnosti i njegovog devetog stuba Tehnološke spremnosti

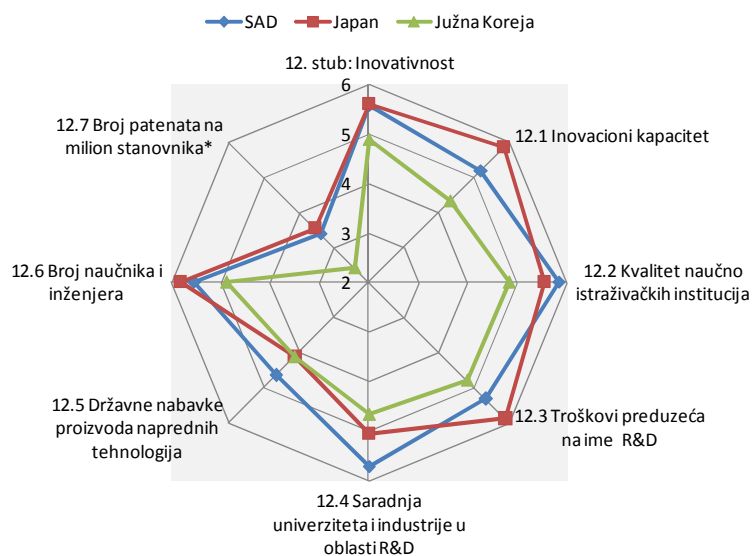


Grafički prikaz na slici 2 odnosa *Indeksa globalne konkurentnosti* i njegovog devetog stuba *Tehnološke spremnosti*, veličinom balona, ilustruje relativan odnos *Inovativnosti* 25 prvih ekonomija po GCI rangui. Uočava se da

Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

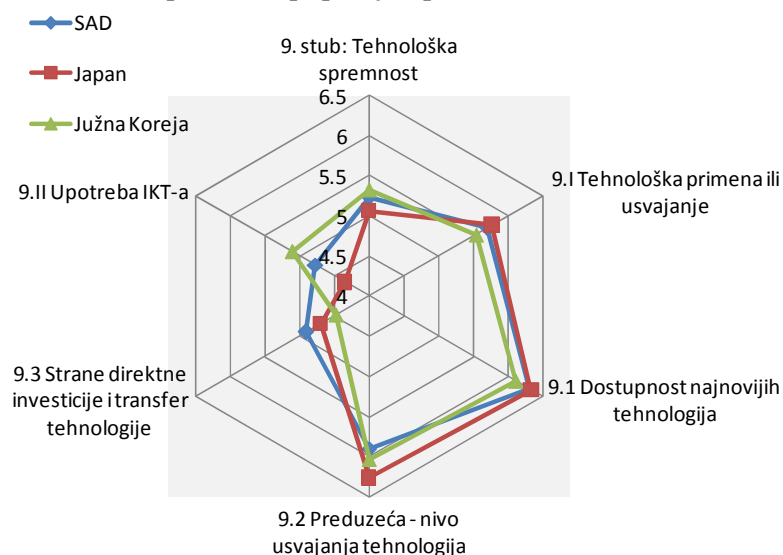
Japan i SAD imaju najslabiju poziciju po sva tri prikazana parametra (*Indeks globalne konkurentnosti, Tehnološka spremnost, Inovativnost*). S druge strane u odnosu na njih, Južna Koreja ima znatno slabiju inovativnost i indeks konkurentnosti, a blago jaču tehnološku spremnost.

Slika 3: Uporedni prikaz 12. stuba – inovativnost i pripadajući indikatori



*Broj патената u stotinama

Slika 4: Uporedni prikaz 9. stuba – tehnološka spremnost i pripadajući podstubovi i indikatori*

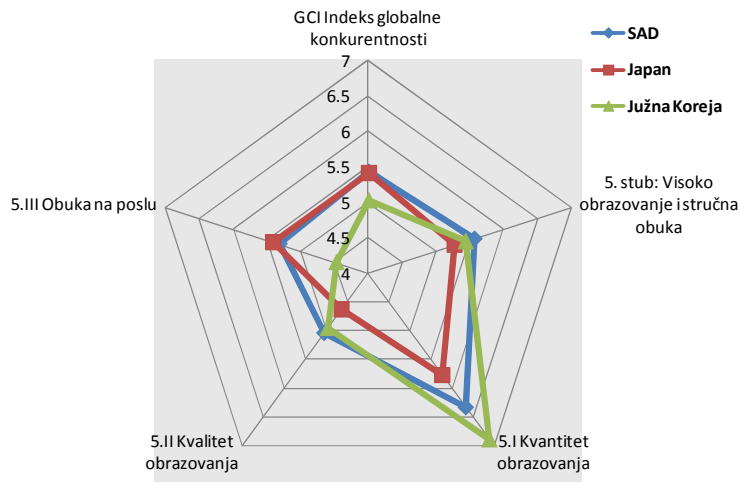


**Izbor podstubova i indikatora biran je u cilju što bolje normalizacije dijagrama

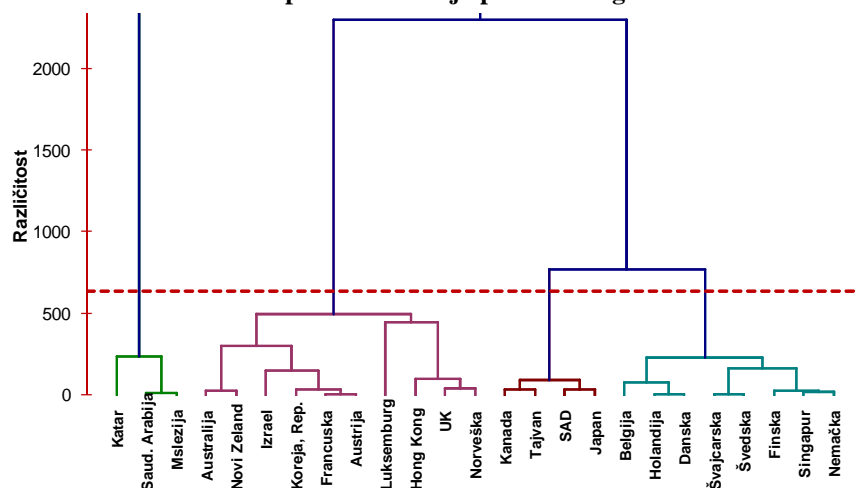
Južna Koreja je na visokom 14. mestu u svetu po inovativnosti (dok je po ukupnom GCI na 24 mestu), ali je to ipak značajno slabije u odnosu na Japana i SAD koje su na 4. i 5. mestu po inovativnosti a na 10. i 6. po GCI. Kod tehnološke spremnosti Južna Koreja i SAD su na 16. odnosno 17, dok je Japan tek na 22. mestu.

Jedna od ključnih determinanti ekonomskog napredovanja Južne Koreje je unapređenje kvaliteta humanog kapitala. Impresivan napredak ove azijske zemlje na polju razvoja ljudskih resursa u odnosu na SAD i Japan je prokazan na slici 3, na kojoj je dat uporedni prikaz petog stuba koji se odnosi na visoko obrazovanje i stručnu obuku.

Slika 5: Uporedni prikaz 5. stuba – Visoko obrazovanje i stručna obuka i pripadajući podstubovi



Slika 6: Dendrogram prema podacima za GCI, 5, 9. i 12. stub – za 25 prvih ekonomija po GCI rang



Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

U postupku grupisanja 25 selektovanih zemalja prema posmatranim varijablama, korišćen je odozdo na gore (*bottom-up*) metod aglomerativnog hijerarhijskog grupisanja. U inicijalnom koraku svaka zemlja tretirana je kao poseban klaster. Njihovo ukрупnjavanje, na bazi međusobne sličnosti u pogledu vrednosti posmatranih varijabli, u parove klastera, predstavlja rezultat svih kasnijih iteracija grupisanja, sve dok svi posmatrani entiteti ne budu objedinjeni unutar jednog klastera. Ukoliko se kao mogući presek dendrograma uzme nivo različitosti od oko 650, identifikuju se tri klastera posmatranih zemalja. Najveća grupa obuhvata 12 zemalja, odnosno oko 50% od ukupnog broja posmatranih zemalja. U tom klasteru se nalaze Japan i SAD, ali sa najmanjom međusobnom razlikom u okviru celog klastera (na osnovu analiziranih podataka SAD i Japan se međusobno razlikuju manje nego pojedinačno sa bilo kojom drugom analiziranom zemljom).

Drugi klaster obuhvata 10 zemalja, odnosno 40% od ukupnog broja posmatranih zemalja. U tom klasteru se nalazi naša treća fokus zemlja, Južna Koreja koja je izdvojena samostalno u podklaster, a najmanje razlike pokazuje u odnosu na Francusku i Austriju koje čine drugi podklaster.

Treća grupa se odnosi na tri zemlje, odnosno 12% od posmatranog broja: Katar, Saudijska Arabija i Malezija, i ovaj klaster pokazuje značajno veću razliku u odnosu na prethodna dva klastera.

Slika 7: Matrica korelacije GCI, 5. 9. i 12. stuba – za 25 prvih ekonomija po GCI rang

	GCI	Visoko obraz.. i struč. obuka	Tehnološka.. spremnost	Inovativnost	
GCI	1	0.553	0.533	0.704	GCI
Visoko obraz.. i struč. obuka	0.553	1	0.549	0.558	Visoko obraz. i struč. obuka
Tehnološka.. spremnost	0.533	0.549	1	0.335	Tehnološka spremnost
Inovativnost	0.704	0.558	0.335	1	Inovativnost

Iz matrice vidimo da je najsnažnija korelacija između GCI i njegovog 12. stuba – Inovativnost.

Zaključak

Ključna determinanta inovativnosti zemlje predstavlja kvalitet njenog inovacionog sistema, koji označava mrežu javnih i privatnih institucija, čije aktivnosti i interakcije određuju nastajanje, uvoz, kontinuirano usavršavanje i difuziju inovacija shvaćenih u najširem značenju. S druge, pak, strane, unapređenje inovacionog kapaciteta zemlje označava važnu premisu uspostavljanja i funkcionisanja nacionalnog inovacionog sistema.

Prisutno je izraženo zaostajanje inovativnosti Srbije za zemljama inovacionim liderima, u svetu, i zemljama Evropske unije. Zaostajanje je evidentno kod svih pet sagledanih parametara inovacionih ulaza (institucije, ljudski kapital i istraživanje, infrastruktura, tržišna sofisticiranost i poslovna sofisticiranosti). Posebno je izraženo zaostajanje naše zemlje za najinovativnijim privredama se odnosi na tržišnu sofisticiranost. Ovo je oblast na koju kreatori politike razvoja zemlje moraju posebno obratiti pažnju.

Postoji direktna korelacija između kvaliteta nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnosti privrede sagledavane po metodologiji Svetskog ekonomskog foruma.

U razmatranju odnosa između globalne konkurentnosti i nivoa inovativnosti za dvadeset i pet najinovativnijih privreda na svetu ustanovljena je izuzetno jaka međuzavisnosti između varijacija posmatranih varijabli.

Uočava se da Japan i SAD imaju najslabiju poziciju po sva tri prikazana parametra (indeks globalne konkurentnosti, tehnološka spremnost, inovativnost). Sa druge strane u odnosu na njih, Južna Koreja ima znatno slabiju inovativnost i indeks konkurentnosti, a blago jaču tehnološku spremnost.

Jedna od ključnih determinanti ekonomskog napredovanja Južne Koreje je unapređenje kvaliteta humanog kapitala (obrazovanje i obuka).

Literatura

1. Archibugi, D. Michie, J. Howells, J. (1999) *Innovation Policy in the Global Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
2. Berggren, C. Nomura, M. (1997) *The Resilience of Corporate Japan: New Competitive Strategies and Personal Practices*. London: Paul Chapman.
3. Cvetanović, S. Mladenović, I. Nikolić, M. (2011) Teorijske osnove inovacionog kapaciteta privrede. *Ekonomika*, (4).
4. Edquist, C. (ed.) (1997) *Systems of Innovation; Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter.
5. Freeman, C. (1987) *Technology Policy and Economic policy: Lessons from Japan*, London: Pinter.
6. Freeman, C. (2002) Continental, National and sub-national innovation systems-complementarity and economic growth. *Research Policy*, 31 (2).

Koncept nacionalnog inovacionog sistema i konkurentnost privrede

7. Freeman, C., Soete, L. (1997) *Economics of Industrial Innovation*. London: Pinter.
8. Lundvall, B.A. (1992) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.
9. Lundvall, B.A. Johnson, B. Sloth Anderson, E. Dalum, B. (2002) National systems of production, innovation and competence building, *Research Policy*, 31 (2).
10. Malerba, F. (2002) Sectoral Systems of Innovation and Production, *Research policy*, Vol. 31 No. 2.
11. Malerba, F. (2004) *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analysis of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge University Press, Cambridge.
12. Mroczkowski, T. (2012) *New Players in Life Science Innovation: Best Practice in Research and Development from Around the World*.
13. Nelson, R. (1993) *National Innovation System: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, New York.
14. Nelson, R. Nelson, K. (2002) Technology, institutions and innovation systems, *Research Policy*, Vol. 31, No. 2.
15. Niosi, J. Saviotti, P. Bellon, B. i Crow, M. (1993) National Systems Innovation: In Search of a Workable Concept, *Tecnology in Society*, Vol. 15 No. 2.
16. Patel, P. Pavitt, K. (1994) National Innovation Systems: Why They Are Important and How They Might Be Measured and Compared, *Economic of Innovation and New Technology*, Vol. 3, pp. 77 – 95.
17. Porter, M. (2008) *O konkurenciji*, FEFA, Beograd.
18. Sachs, G. (2006) *The World and BRIC-s Dream*, Goldman Sachs Group, New York.
19. Stuart, P. (2006) *National Systems of Innovation, Creating High-Technology Industries*, Palgrave, Macmillan.

Prilog 1. Vrednosti Indeksa globalne konkurentnosti, 5., 9. i 12. Stuba SAD, Japana i Južne Koreje

	SAD		Japan		Južna Koreja	
	Rang	Score	Rang	Score	Rang	Score
GCI Indeks globalne konkurentnosti	5	5.43	9	5.4	24	5.02
5. stub: Visoko obrazovanje i stručna obuka	13	5.57	19	5.27	17	5.44
5.1 Kvantitet obrazovanja	10	6.33	30	5.77	2	6.9
5.01 Stopa upisa u srednje škole	50	94.11	22	100.89	38	97.16
5.02 Stopa upisa na fakultete	6	82.92	35	58.03	1	98.09
5.2 Kvalitet obrazovanja	20	5.05	39	4.64	25	4.96
5.03 Kvalitet obrazovnog sistema	26	4.67	36	4.41	55	3.93
5.04 Kvalitet matematičkog i naučnog obrazovanja	51	4.3	24	4.9	12	5.24
5.05 Kvalitet menadžmenta u školama	12	5.44	57	4.32	50	4.5

Slobodan Cvetanović, Dragoslava Sredojević

5.06 Pristup internetu u školama	24	5.8	39	4.93	10	6.18
5.3 Obuka na poslu	12	5.32	8	5.41	36	4.46
5.07 Lokalna raspoloživost usluga za istraživanja i obuku	11	5.63	12	5.5	39	4.64
5.08 Stručna obuka kadrova	12	5.01	6	5.32	41	4.28
9. stub: Tehnološka spremnost	20	5.23	25	5.06	18	5.33
9.I Tehnološka primena ili usvajanje	21	5.7	15	5.77	31	5.54
9.1 Dostupnost najnovijih tehnologija	18	6.3	15	6.33	24	6.11
9.2 Preduzeća - nivo usvajanja tehnologija	18	5.9	3	6.27	8	6.04
9.3 Strane direktne investicije i transfer tehnologije	49	4.9	65	4.7	86	4.47
9.II Upotreba IKT-a	20	4.77	29	4.35	15	5.11
9.4 Internet korisnici	18	79	15	80	10	83.7
9.5 Pretplatnici širokopojasnog Interneta	18	26.34	17	26.91	4	36.63
9.6 Kapacitet (propusnost) Interneta	26	29	43	12.38	48	9.94
9.7 Domaćinstva sa računarom %	27	75.54	7	88.5	17	81.8
12. stub: Inovativnost	5	5.57	4	5.59	14	4.89
12.1 Inovacioni kapacitet	7	5.19	1	5.84	20	4.33
12.2 Kvalitet naučno istraživačkih institucija	7	5.83	11	5.54	25	4.82
12.3 Troškovi preduzeća na ime R&D	6	5.34	1	5.89	11	4.8
12.4 Saradnja univerziteta i industrije u oblasti R&D	3	5.71	16	5.06	25	4.66
12.5 Državne nabavke proizvoda naprednih tehnologija	9	4.66	32	4.12	31	4.13
12.6 Broj naučnika i inženjera	4	5.53	2	5.81	23	4.89
12.7 Broj патената na milion stanovnika*	3	3.39	2	3.53	5	2.41

Izvor: The Global Innovation Index 2011, Accelerating Growth and Development, INSEAD.

THE CONCEPT OF NATIONAL INNOVATION SYSTEM AND ECONOMY'S COMPETITIVENESS

Abstract: The competitiveness of a country depends on the innovativeness of its economy. One of the key innovativeness determinants of the economy is the country's innovation system that denotes the network of public and private institutions, whose activities and interactions determine the creation, import, continual enhancement and diffusion of innovation as considered in general terms. On the other side, the enhancement of innovation capacity of a country implies an important premise of establishing and functioning of national innovation system.

Keywords: innovation, innovation capacity of an economy, national innovation system