

**UNIVERZITET EDUCONS**  
**Fakultet poslovne ekonomije**  
**Sremska Kamenica**

**MODEL ČETVOROSTRUKE SPIRALE**  
**(*QUADRUPLE HELIX MODEL*) KAO**  
**OSNOVA NACIONALNOG**  
**INOVACIONOG SISTEMA**  
doktorska teza

**Mentor:**  
**dr Nenad Penezić, redovni profesor**

**Kandidat:**  
**Jelena Ješić**

**Novi Sad, decembar, 2015.**

### KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl, mag, dr): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Jelena Ješić
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	dr Nenad D. Penezić, redovni profesor
Naslov rada: NR	Model četvorostruke spirale ( <i>quadruple helix model</i> ) kao osnova nacionalnog inovacionog sistema
Jezik publikacije: JP	srpski
Jezik izvoda/apstrakta: JI	srpski /engleski
Zemlja publikovanja: ZP	Republika Srbija
Uže geografsko područje: UGP	Vojvodina
Godina: GO	2015.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Novi Sad
Fizički opis rada: FO	(5 poglavlja, 324 stranica, 53 slika, 40 grafikona, reference – knjige i monografije; poglavlja u knjigama i monografijama; članci u naučnim časopisima; radovi sa konferencija; internet izvori, 4 priloga)
Naučna oblast: NO	društvene nauke, ekonomija
Naučna disciplina: ND	ekonomska teorija, poslovna ekonomija
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	ekonomija zasnovana na znanju, nacionalni inovacioni sistem, četvorostruki helix model, društvo znanja, akademsko preduzetništvo, preduzetnički univerzitet,

	civilno društvo.
UDK	
Čuva se u: ČU	Biblioteka Univerziteta Educons - Sremska Kamenica
Važna napomena: VN	
Izvod/Apstrakt IZ	<p>Predmet istraživanja doktorske disertacije pod nazivom Četvorostruki heliks model (Quadruple Helix Model) kao osnova nacionalnog inovacionog sistema jeste <i>analiza odnosa između glavnih činilaca četvorostrukog heliks modela u Republici Srbiji, poredjenje trenutnog stanja ovih odnosa sa stanjem u drugim zemljama, ispitivanje mogućnosti i uslova za dalji razvoj ovog modela u funkciji ostvarivanja nacionalne/regionalne konkurentnosti i održivog privrednog razvoja Republike Srbije.</i></p> <p>Poseban akcenat u istraživačkom delu rada stavljen je na merenje i utvrđivanje stepena razvoja inovacionog kapaciteta Republike Srbije, u smislu vrste aktuelnih odnosa između glavnih činilaca heliks modela. Uz činjenicu da su ispitivani odnosi u privredama razvijenih zemalja, u većoj meri vođeni sektorom privrede, dok su na drugom polu – privrede nerazvijenih zemalja, u kojima su ovi odnosi uglavnom podsticani od strane države. U delu rada koji je posvećen ovim razlikama, posebno su predstavljeni <i>push</i> i <i>pull</i> faktori, među kojima se nalazi većina nacionalnih privreda.</p> <p><i>Osnovni cilj</i> rada je da potencira specifičnu <i>anatomiju i fiziologiju – sintegraciju i sinterakciju</i> modela četvorostrukog heliksa i da ukaže na najnovija teorijska i praktična nastojanja da se u ovaj koncept uključe i peta i šesta spirala – <i>ekologija i politika</i> (eng. Quintuple Helix Model i Hexable Helix Model) kao vitalne komponente u procesu kreiranja znanja i zahtevu održivog razvoja.</p> <p>Ovo istraživanje takođe ima za cilj da istakne važnost jasnog definisanja četvorostrukog heliks modela i nacionalnog/regionalnog inovacionog sistema, kao fundamenata komplementarnih odnosa univerziteta, privrede, države i društva, i nužnost prepoznavanja dobrih primera implementacije inovacija i pozitivnih promena u institucionalnim strukturama i upravljanju. Značajno je, takođe, isticanje uticaja okruženja na navedene aktivnosti, uloge intelektualnih i ljudskih potencijala, kao i izvora finansiranja ove vrste saradnje, kao i identifikovanje neizbežnih problema do kojih dolazi prilikom formiranja ovih sintegrativnih</p>

	odnosa.
Datum prihvatanja od strane NN veća: DP	
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije (ime i prezime, titula, zvanje, naziv institucije, status): KO	<p>Član: dr Radovan Pejanović, redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet</p> <p>Član-mentor: dr Nenad Penezić, redovni profesor, Univerzitet Educons, Fakultet poslovne ekonomije</p> <p>Predsednik: dr Slobodan Vidaković, redovni profesor, Univerzitet Educons, Fakultet poslovne ekonomije</p>

**KEY DOCUMENT INFORMATION**

Number *consecutive: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code (BA/BSc, MA/MSc, PhD): CC	PhD Thesis
Author: AU	Jelena Jesic
Mentor (title, name, post): MN	Nenad D. Penezic, PhD
Document title: TI	
Language of main text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	English/Serbian
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Year of publication: PY	2015.
Publisher: PU	Author
Place of publication: PP	Novi Sad
Physical description: PD	
Scientific field: SF	social sciences, economics
Scientific discipline: SD	economic theory, business economics
Subject, Key words SKW	knowledge-based economy, national innovation system, quadruple helix model, knowledge society, academic entrepreneurship, entrepreneurial university, civil society.

UC (universal class. code)	
Holding data: HD	Library of the University Educons - Sremska Kamenica
Note: N	
Abstract: AB	<p>The main subject of the study in doctoral dissertation titled <i>The quadruple helix model as the basis of national innovation system</i> is the analysis of the relationship between the main factors in quadruple helix model in the Republic of Serbia; the comparison of the current state of the relationship with the situation in other countries; the examination of the possibilities and conditions for further development of this model, in the function of national/regional competitiveness and sustainable economic development of the Republic of Serbia.</p> <p>Special emphasis in the research part of the paper is placed on the measurement and determination of the level of development in the innovation capacities of the Republic of Serbia, in terms of types and current relationships between the main actors of helix model.</p> <p>In addition to the fact that the test relates to the economies of developed countries, largely driven by industry sector, while the other half - the economies of underdeveloped countries, where these relationships are generally encouraged by the state. In the part of the paper is devoted to these differences, particularly as represented push and pull factors, among which is the majority of the national economy.</p> <p>The main objective of doctoral dissertation is to emphasize the specific anatomy and physiology - sintegration and sinteraction of quadruple helix model and to present the latest theoretical and practical efforts engaged in this concept, as well as the fifth and sixth spiral - Ecology and Politics (<i>Quintuple Helix Helix Model</i> and <i>Hexable Helix Model</i>) as a vital component in the process of knowledge creation and demand for sustainable development.</p> <p>This study also aims to highlight the importance of clearly defining quadruple helix model and national/regional innovation system as fundamentals of complementary relations of universities, industry, government and society, and the necessity of recognition of good examples of innovation implementation and positive changes in institutional structures and management. Also, it is significant to highlight the impact of environment on the above activities, the role of the intellectual and human</p>

	resources, sources of financing this kind of cooperation, as well as identifying the inevitable problems that occur during the formation of these sintegrative relations.
Accepted by Sc. Board on: AS	
Defended/Viva voce Ph D exam. on: DE	
PhD Examination Panel: DB	<p>Member: Radovan Pejanovic, full professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture</p> <p>Member-mentor: Nenad Penezic, full professor, Educons University, Faculty of Business Economy</p> <p>Chairperson: Slobodan Vidakovic, full professor, Educons University, Faculty of Business Economy</p>

# SADRŽAJ

**Zahvalnost**

**Lista slika, tabela i grafikona**

**Lista skraćenica**

## UVOD

**I Prikaz stanja i konteksta istraživanja**

**II Predmet istraživanja**

**III Cilj istraživanja**

**IV Hipoteze i metodologija istraživanja**

**V Značaj i mogućnost primene rezultata i naučni doprinos istraživanja**

**VI Struktura rada**

## IDEO

### 1. TEORIJSKI PRISTUP I PREGLED REFERENTNE LITERATURE

**1.1. Konceptualni okvir inovativne ekonomije zasnovane na znanju**

**1.2. Pojmovno određenje trostrukog heliks modela**

*1.2.1. Neo-institucionalna perspektiva triple-helix modela*

*1.2.2. Neo-evolucionarna perspektiva triple-helix modela*

*1.2.3. Kritički osvrt na teorijski kontekst triple-helix modela*

**1.3. Pojmovno određenje četverostrukog heliks modela**

*1.3.1. Različite teorijske perspektive razvoja četverostrukog heliks modela*

*1.3.2. Komplementarni odnos univerziteta, države, privrede i društva kao osnova održivog razvoja društva znanja*

*1.3.3. Tranzicija od trostrukog ka N-tostrukom heliks modelu*

**1.4. Pojmovno određenje nacionalnog inovacionog sistema**

*1.4.1. Prikaz istorijskog razvoja nacionalnog inovacionog sistema*

*1.4.2. Inovacioni sistem izgrađen na osnovama četverostrukog heliks modela*

*1.4.3. Regionalni inovacioni sistemi kao ključni činioci i stubovi nacionalnog inovacionog sistema*



## **2. FENOMENOLOGIJA ČETVOROSTRUKOG HELIKS PRISTUPA U GRAĐENJU EKONOMIJE ZASNOVANE NA ZNANJU I DRUŠTVA ZNANJA**

### **2.1. Uticaj četvorostrukog heliks modela na proces stvaranja inovacija**

*2.1.1. Komercijalizacija znanja i inovativnost kao pokretači ekonomskog razvoja*

*2.1.2. Akademsko preduzetništvo kao faktor upotrebe znanja i inovacija*

*2.1.3. Kreativnost inovacionih procesa*

### **2.2. Pojavni oblici četvorostrukog heliks modela na različitim apstraktnim nivoima (klasteri, mreže, fraktali) primenjeni u konkretnim modelima (ekosistem inovacija, living lab, poslovni inkubatori, spin off)**

*2.2.1. Zajednički prostor otvorenih inovacija*

*2.2.2. Ekosistem inovacija - ambijent za stvaranje znanja i inovacija po modelu  
četvorostrukog heliksa*

*2.2.3. Fenomen Living Labs kao konkretizacija četvorostrukog heliks modela u realnom  
okruženju*

*2.2.4. Poslovni inkubatori, spin off poduhvati i centri za prenos tehnologije u  
koordinatnom (eko)sistemu inovacionog okruženja*

### **2.3. Razvoj triple-helix/quadruple-helix indikatora kao mernog pokazatelja međusobnih veza između univerziteta, privrede, države i društva**

### **2.4. (Ne)mogućnosti merenja odnosa između činilaca četvorostrukog heliks modela**

## **3. PREGLED DOSADAŠNJIH STUDIJA I ISTRAŽIVANJA BAZIRANIH NA TRIPLE-QUADRUPLE-Ntuple HELIX MODELU**

### **3.1. Međusobne (konfiguracione) informacije kao indikator dinamike trostruke spirale**

### **3.2. $\phi$ -koeficijenti i parcijalna korelacija između aktera trostruke spirale**

### **3.3 Teorija ukorenjenosti na individualnom nivou**

### **3.4. Model vektorskog prostora – Grafički prikaz relacija u modelu trostruke spirale**

### **3.5. Indikatori trostruke spirale bazirani na output-u u vidu generisanog broja patenata**

### **3.6. Regresioni modeli**

### III DEO

#### **4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

- 4.1. Izbor, definicije i opseg indikatora primenjenih u istraživanju za ispitivanje odosa i veza u triple/quadruple helix modelu na teritoriji Republike Srbije**
- 4.2. Analiza i prikaz osnovnih makroekonomskih pokazatelja i aktuelnih privrednih kretanja u regionima Republike Srbije, 2006-2014.**
- 4.3. Pregled indikatora, prediktora i kriterijuma koji su analizirani u istraživanju**
- 4.4. Ispitivanje hipoteze 2**
- 4.5. Ispitivanje hipoteze 3**
- 4.6. Ispitivanje hipoteze 4**
- 4.7. Ispitivanje hipoteze 5**
- 4.8. Ispitivanje hipoteze 6**
- 4.9. Diskusija rezultata istraživanja**

#### **5. ZAKLJUČCI I PRAVCI DALJIH ISTRAŽIVANJA**

- 5.1. Uticaj civilnog društva na građenje inovativne ekonomije zasnovane na znanju i društva znanja**
- 5.2. Problemi koji se javljaju na relaciji glavnih činilaca četvorostrukog heliks modela u tranzicionim društvima**
- 5.3. Četvorostruki heliks model kao komplementarni model upotrebe znanja i inovacija u osnovi nacionalnog inovacionog sistema**

#### **6. LITERATURA**

#### **7. PRILOZI**

## *Zahvalnost*

Istraživački i saznanji put ka zvanju doktora nauka jeste istinsko svedočanstvo i priznanje istrajnosti i neumornosti prirode ljudskog duha. Ovaj rad je namenjen svima koji su posvećeni konstantnom procesu učenja, artikulisanja i spoznaje istine o stvarnosti koja nas okružuje. Kao i do sada, u radovima koji su prethodili pisanju doktorske disertacije, zahvalnost dugujem svom mentoru, prof. dr Nenadu Peneziću, za ogromno strpljenje, razumevanje i vreme koje je posvetio utemeljivanju i daljem usmeravanju istraživačkog rada, kao i podršci u svim nastojanjima koja su vidljiva u radu koji je pred vama. Takođe, posebnu zahvalnost upućujem prof. dr Radovanu Pejanoviću, za sve vredne komentare i sugestije koji su ostavili traga na ovom istraživačkom projektu.

Određena vrsta institucionalne zahvalnosti usmerena je Univerzitetu Edukons, koji mi je pružio podsticajno radno okruženje i atmosferu tokom čitavog toka izrade doktorske disertacije. Posebna vrsta prijateljske zahvalnosti ide svim dragim kolegama za iskreno razumevanje i podršku tokom najkritičnijih faza u izradi i sprovođenju istraživačkog projekta. Zahvaljujem se kolegici Milici Stijačić, za svesrdnu pomoć prilikom statističke i ekonometrijske obrade podataka. Poseban vizuelni izgled radu, u vidu grafičke i likovne forme slika, dao je Svetozar Živković.

Na kraju, neizmernu i neprocenjivu zahvalnost ostavljam za svoju porodicu, koja mi je pružila beskonačno razumevanje, neophodnu mentalnu stabilnost i sigurnost, učinivši dug proces istraživanja i rada znatno - relativno kraćim i subjektivno lakšim.

Apsolutnu odgovornost za sve greške i nedostatke u radu ostavljam sebi, sa nastojanjem da ih u svim budućim radovima bude što manje.

### *Listu slika, tabela i grafikona*

<b>r. br.</b>	<b>naziv slike</b>	<b>str.</b>
1.	Znanje prema Platonu: istina – znanje – verovanje	
2.	Podatak-informacija-znanje-mudrost (znati šta-znati zašto-znati kako-znati ko)	
3.	Sintegracija = sinergija + integracija – institucije Sinterakcija = sinergija + interakcija – funkcije	
4.	Struktura doktorske disertacije	
5.	Četiri procesa stvaranja znanja	
6.	Indikatori i stubovi Indeksa ekonomije zasnovane na znanju	
7.	Evolucija modela kreiranja znanja	
8.	Etatiistički model odnosa države, privrede i univerziteta	
9.	«Laisser-faire» model odnosa države, privrede i univerziteta	
10.	Model trostrukog heliksa – Triple helix model	
11.	Hiperciklus u neo-evolucionom triple-helix modelu	
12.	Konceptualni pristup mogućem načinu merenja znanja i inovacija	
13.	Odnos aktera u četvorostrukom i petostrukom modelu inovacionih sistema	
14.	Model četvorostrukog heliksa – Quadruple helix model	
15.	Triple heliks model u potrošačkom prostoru = QH 1 model	
16.	Balansirani četvorostruki heliks model = QH 2 model	
17.	Produkcija znanja i inovacija u kontekstu ekonomije zasnovane na znanju, društva znanja i prirodnog okruženja društva – socijalne ekologije	
18.	Podsystemi petostrukog heliksa modela	
19.	Funkcije petostrukog heliksa modela	
20.	Primer efekta investiranja u obrazovni sistem na modelu petostrukog heliksa modela	
21.	Konceptualizacija četvorostrukog heliksa modela	
22.	Zajednički razvoj i ko-evolucija napredne proizvodnje znanja i naprednih inovacionih sistema	
23.	Linearni model inovacije	
24.	Lančano povezani model inovacije	
25.	Okvir globalnog indeksa inovativnosti	
26.	Shematski prikaz nacionalnog inovacionog sistema	
27.	Shematski prikaz strukture regionalnog inovacionog sistema (RIS)	
28.	Trougao akademskog preduzetništva	
29.	Evolucija inovacionih modela	
30.	Teorijski ekvivalenti između konceptualnih svojstava sistema i klastera/mreža	
31.	Teorijski concept povezivanje sistema i Quadruple Helix modela	
32.	Koncept zatvorenih inovacija prema Chesbrough-u	
33.	Koncept otvorenih inovacija prema Chesbrough-u	
34.	Living Lab vođen privatnim sektorom	
35.	Living Lab vođen javnim sektorom	
36.	Living Lab vođen Univerzitetom	
37.	Spoljno okruženje poslovnog inkubatora	
38.	Transfer tehnologije	
39.	Šta se meri i šta bi trebalo/može da se meri	
40.	Industrija indikatora se pojavljuje	
41.	Program za ispitivanje U-P-D relacija	
42.	Međusobna informacija za dve, tri i četiri dimenzije u Japanu u 1981-2004.	
43.	Funkcionalna sinergija u sistemu inovacija	

44.	Sinergija u odnosima koautorstva trostruke spirale u Koreji 1973-2005.	
45.	Međusobna informacija u dve, tri i četiri dimenzije između japanskih članaka sa adresama univerziteta, privrede i vlade, i međunarodno koautorstvo	
46.	$T_{UIG}$ distribucija u različitim zemljama za 2011. godinu	
47.	Međusobna informacija u tri dimenzije ( $T_{GTO}$ ) na NUTS-2 nivou u Nemačkoj 2004	
48.	Doprinosi smanjenju neodređenosti na nivou od 21 švedskog okruga	
49.	Raspodela na 339 administrativnih jedinica drugog nivoa u odnosu NRK u smislu njihovog doprinosa sinergiji između tehnologije, geografije i organizacije	
50.	Međusobna informacija i $\varphi$ -koeficijenti	
51.	Parcijalna međusobna informacija i parcijalna korelacija	
52.	MDS mapa za Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (a) i Max Plank Gesellschaft (b)	
53.	Učešće nedodeljenih i stranih odobrenih patenata u ukupnom broju patenata	
54.	Perpetuum mobile QH modela	

r. br.	naziv tabele	str.
1.	Definicije znanja kroz istorijsku perspektivu	
2.	Neo-institucionalno i neo-evoluciono razumevanje triple-helix modela	
3.	Definisanje inovacija	
4.	Tipične razlike između univerziteta i privrede	
5.	Tipologija akademskog preduzetništva	
6.	Principi konceptata zatvorenih i otvorenih inovacija	
7.	Poređenje između relevantnih dimenzija tri korisnički orijentisana inovaciona koncepta	
8.	Kriterijumi za analizu kvantitativnih empirijskih studija	
9.	Publikacije u Južnoj Koreji i Holandiji 2000. i 2002. godine	
10.	Medusobna informacija univerzitet-privreda-vlada u Južnoj Koreji i Holandiji u 2000. i 2002. godini	
11.	Informacija Šenonovog tipa za tri dimenzije i njihovu kombinaciju	
12.	Medusobna informacija geografije, tehnologije i organizacije dekomponovana na regionalnom nivou	
13.	Stepen ukorenjenosti i rezultati istraživanja	
14.	Nodalna heterogenost i istraživačka produkcija	
15.	Izabrani podaci za deskriptivnu analizu	
16.	Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 2 (H2) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji	
17.	Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 3 (H3) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji	
18.	Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 4 (H4) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji	
19.	Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 5 (H5) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji	
20.	Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 6 (H6) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji	
21.	Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 6 (H6) za period 2006-2012. godine u Republici Srbiji	
22.	Prikaz aritmetičkih sredina za pokazatelje N-I produkcije u periodu do 2010. godine i periodu od 2010. godine	
23.	T- test i procena statističke značajnosti za odabrane pokazatelje N-I produkcije	
24.	Vrednosti koeficijenta multiple regresione analize i koeficijenta determinacije	
25.	Procena statističke značajnosti regresionog modela	
26.	Vrednosti Beta pondera pojedinih prediktora i procena značajnosti	
27.	Vrednosti koeficijenta multiple regresione analize i koeficijenta determinacije	
28.	Procena statističke značajnosti regresionog modela	
29.	Vrednosti Beta pondera pojedinih prediktora i procena značajnosti	
30.	Matrica interkorelacija broja primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova	
31.	Matrica interkorelacija vrednosti primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova	
32.	Rezultati analize kovarijanse za zavisnu varijablu – broj završenih istraživačkih projekata	
33.	Testiranje razlika između pojedinih regiona – Bonferoni korekcija za višestruka poređenja	
34.	Rezultati analize kovarijanse za zavisnu varijablu – broj objavljenih naučnih i stručnih radova	
35.	Testiranje razlika između grupa bez uključene kovarijable	
36.	Post Hoc analiza po Takiju između regiona za zavisnu varijablu broj ispitanih pronalazaka	

37.	Post Hoc analiza po Takiju između regiona za zavisnu varijablu broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	
38.	Post Hoc analiza po Takiju između regiona za zavisnu varijablu broj prodatih patenata i pronalazaka	
39.	Vrednost Vilksove lambde i test značajnosti	
40.	Testiranje razlika između grupa sa uključenom kovarijablom	
41.	Neo-institucionalni i neo-evolucionistički pristup quadruple helix modelu	

r. br.	naziv grafikona	str.
1.	Uporedni prikaz broja poslovnih subjekata u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima (SNIT) po regionima i godinama	
1a.	Uporedni prikaz prosečnog broja poslovnih subjekata u svim delatnostima, regionima i godinama	
2.	Uporedni prikaz broja zaposlenih lica u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima (SNIT) po regionima i godinama	
2a.	Uporedni prikaz prosečnog broja zaposlenih lica u svim delatnostima, regionima i godinama	
3.	Uporedni prikaz prometa (mil. RSD) u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima (SNIT) po regionima i godinama	
3a.	Uporedni prikaz prosečnog prometa (mil. RSD) u svim delatnostima po regionima i godinama	
4.	Uporedni prikaz za dodatnu vrednost po faktorskim troškovima u odnosu na regione i godine	
4a.	Uporedni prikaz za prosečnu dodatnu vrednost u svim delatnostima po faktorskim troškovima u odnosu na regione i godine	
5.	Broj poslovnih subjekata po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine	
5a.	Prosečan broj poslovnih subjekata po delatnostima u RS	
6.	Broj zaposlenih po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine	
6a.	Prosečan broj zaposlenih po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine	
7.	Dodata vrednost po faktorskim troškovima po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine	
7a.	Prosečna dodata vrednost po faktorskim troškovima po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine	
8.	Promet u mil. RSD po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine	
8a.	Prosečan promet u mil. RSD po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine	
9.	Produktivnost rada u odnosu na delatnosti i godine	
10.	Prosečni troškovi zaposlenih po delatnostima i godinama	
11.	Profitabilnost u procentima u odnosu na delatnost i godine	
12.	Broj poslovnih subjekata po delatnostima u periodu od 2009 do 2012. godine	
13.	Broj poslovnih subjekata u odnosu na njihovu veličinu	
14.	Broj poslovnih subjekata u odnosu na delatnost i veličinu poslovnih subjekata (2009-2012)	
15.	Broj zaposlenih lica po delatnostima i u odnosu na veličinu poslovnog subjekta (2009-2012)	
16.	Bruto dodata vrednost po delatnostima i veličini poslovnih subjekata	
17.	Odnos u izvorima finansiranja u istraživanje i razvoj između državnog i poslovnog sektora	
18.	Uporedni prikaz distribucija aritmetičkih sredina Z (cet) vrednosti za izvore sredstava za I i R u poslovnom sektoru i broja ispitanih pronalazaka u vremenskom periodu od 2006 do 2013. godine	
19.	Regresija standardizovanih predviđenih vrednosti na kriterijum – bruto dodatnu vrednost po delatnostima (obrazovanje)	
20.	Regresija standardizovanih predviđenih vrednosti na kriterijum – bruto dodatnu vrednost po delatnostima (SNIT)	
21.	Zastupljenost primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova	
22.	Odnos primenjenih, razvojnih i fundamentalnih naučnih radova u odnosu na grane nauke	
23.	Odnos primenjenih, razvojnih i fundamentalnih naučnih radova po sektorima	
24.	Distribucija broja primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova kroz vremenski period od 2006. do 2013. godine	
25.	Distribucija vrednosti primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova kroz vremenski period od 2006. do 2013. godine	
26.	Zastupljenost vrste inovacije u procentima u odnosu na veličinu poslovnog subjekta	
27.	Zastupljenost vrste inovacije u odnosu na godine	
28.	Broj naručenih istraživanja od različitih instanci po regionima	
29.	Broj naručenih radova od strane različitih instanci od 2010-2013. godine	
30.	Broj završenih istraživačkih projekata po regionima u periodu od 2010-2013. godine	
31.	Broj objavljenih naučnih radova po regionima u periodu od 2010-2013. godine	
32.	Izvori finansija za istraživanje i razvoj po regionima u periodu od 2010-2013. godine	
33.	Ocenjene marginalne aritmetičke sredine za broj završenih istraživačkih projekata po regionima kada se kao kovarijabla koriste izvori finansija za I i R	
34.	Ocenjene marginalne aritmetičke sredine za broj objavljenih naučnih i stručnih radova po regionima, kada se kao kovarijabla koriste izvori finansija za I i R	
35.	Patentna aktivnost po regionima	



36.	Broj naručenih istraživačkih radova iz inostranstva po regionima	
37.	Broj ispitanih pronalazaka korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva po regionima	
38.	Broj prijavljenih patenata zavodu za pronalazke korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva	
39.	Broj registrovanih patenata u Zavodu za patente korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva	
40.	Broj prodatih patenata i pronalazaka korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva	

## ***Lista skraćenica***

NTII – Naučne, tehnološke i inovacione infrastrukture

I i R – Istraživanje i razvoj (R & D – eng. *Research and Development*)

r – Prinos kapitala

g – Stopa privrednog rasta

OECD – Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (eng. *The Organisation for Economic Co-operation and Development*)

MSP – Mala i srednja preduzeća

RS – Republika Srbija

MSPP – Sektor malih i srednjih preduzeća i preduzetništva

N-I – Naučnoistraživački

GII – Globalni indeks inovativnosti (eng. *Global Innovation Index*)

GCR – Globalni indeks konkurentnosti (eng. *Global Competitiveness Report*)

BDV – Bruto dodata vrednost

BDP – Bruto domaći proizvod

SNIT – Stručne, naučne, istraživačke i tehničke delatnosti

O – Obrazovne delatnosti

THM – Model trostrukog heliksa (eng. *Triple-Helix Model*)

QHM – Model četvorostrukog heliksa (eng. *Quadruple-Helix Model*)

NIS – Nacionalni inovacioni sistem

RIS – Regionalni inovacioni sistem

EK – Evropska komisija

EU – Evropska unija

SAD – Sjedinjene Američke Države

KEI – Indeks ekonomije zasnovane na znanju (eng. *Knowledge Economy Index*)

EIR – Ekonomski podsticaj i institucionalni režim (eng. *Economic Incentive and Institutional Regime*) subindeks i jedan od četiri stuba ekonomije zasnovane na znanju

ITA – Usvajanje inovacija i tehnologije (eng. *Innovation and Technological Adoption*) subindeks i jedan od četiri stuba ekonomije zasnovane na znanju

ET – Obrazovanje i obuka (eng. *Education and Training*) subindeks i jedan od četiri stuba ekonomije zasnovane na znanju

ICTI – Infrastruktura informacionih i komunikacionih tehnologija (eng. *Information and Communication Technologies Infrastructure*) subindeks i jedan od četiri stuba ekonomije zasnovane na znanju

DNK - Dezoksiribonukleinska kiselina

KMOLI – Upravljanje znanjem, organizaciono učenje i inovacije (eng. *Knowledge Management, Organisational Learning, and Innovation*)

UNESCO – Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu (eng. *The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*)

WIPO - Svetska organizacija za intelektualnu svojinu (eng. *World Intellectual Property Organization*)

NPI – Neprofitne institucije

RSD – Srpski dinar

Mil. – Milion

UNDP - Program Ujedinjenih nacija za razvoj (eng. *United Nations Development Programme*)

UNICEF – Međunarodni fond Ujedinjenih nacija za decu i omladinu (eng. *United Nations International Children's Emergency Fund*)

ILO - Međunarodna organizacija rada (eng. *International Labor Organization*)

#### ***Akronimi za institucionalne aktere:***

U – Univerzitet (eng. University – U)

P – Privredni subjekti (eng. Industry – I)

D – Državne institucije (eng. Government – G)

D – Društvo; Društvena zajednica (eng. Civil Society – S)

**UVOD**

**I Prikaz stanja i konteksta istraživanja**

**II Predmet istraživanja**

**III Cilj istraživanja**

**IV Hipoteze i metodologija istraživanja**

**V Značaj i mogućnost primene rezultata i naučni doprinos istraživanja**

**VI Struktura rada**

## UVOD

*”Nemoguće je naučiti nešto, što se misli, da se već zna.”*

Epiktet (50 - 138)

Fenomeni postindustrijske i savremene ekonomije, stvaranje nove vrednosti putem komercijalizacije znanja, naučnih istraživanja i inovacija, suočili su ljudsko društvo sa novim izazovima. Sa jedne strane *push faktori*, najznačajniji među činionicima koji 'gurajući' prisiljavaju društvo da razvija i održava svoju bazu na ekonomiji znanja (siromaštvo, masovna potrošnja i nestabilnost tržišta sirovina, povećano zagađenje životne sredine, nestabilni politički i društveni sistemi, dužničko ropstvo...) i sa druge strane *pull faktori*, koji 'vuku' i ohrabruju regionalne/nacionalne sredine (održivost privrednog rasta, alternativni izvori energije, upotreba pametnih sistema, funkcionalnost i trajnost proizvoda zasnovanih na znanju, stabilnost tržišta sirovina...) da prihvate izazov inovacione paradigme sagledane u *modelu odnosa (univerzitet-privreda-država-društvo) četvorostrukog heliksa*, predstavljaju stvarnost i uslove savremenog društva.

Kritički pogledi na savremenu "novu" ekonomiju polaze od krize legitimiteta znanja postavljajući teze da "znanje i neznanje žive u istom svetu u kojem marketinški stručnjaci promovisu ideje društva znanja, a zapravo samo reprodukuju vladajuću ideologiju društva znanja i tržišnog fundamentalizma. Strategija diskursa nove ekonomije znanja, samo nominalno je usmerena na znanje, dok se ona u stvari nalazi u interesnoj službi velikog biznisa, špekulativnog kapitala i totalitarne ideologije tržišnog fundamentalizma. Ona, zapravo, iskrivljuje ideju znanja, pretvara je u ideologiju. Ona iskrivljuje reči i stvari na nivou «transcendentalne estetike» (Kant) i epistemologije; dakle, potpuno krivotvori sve čega se dotakne. Ona vreme pretvara u Novac, prostor u Tržište, čoveka u Potrošača, istinu u Korist, dobro u Robu, a mišljenje u Finansijsku Špekulaciju. Ona pokazuje da je znanje funkcija moći i da je moć uvek u pravu" (Delić, Z, 2009: 34). Dalje, zastupnici teze o narušenosti legitimiteta znanja i isključive upotrebe znanja u svrhu tržišnog fundamentalizma ističu potrebu za odgovornom

debatom o ideološkom značenju globalnog društva znanja (kojem doktrinarno težimo), često previđajući činjenicu da, kao konzumenti informacionog društva znanja, mi zapravo ne znamo što bismo trebali znati. Kritički orijentisani mislioci upozoravaju na dalekosežne posledice neodgovornog širenja diskursa o globalnom društvu znanja. Problem je u tome što je ideja znanja, u celini, potpuno nekritički, podvrgnuta parametrima globalne kapitalističke ekonomije. Ideja znanja, posle nekoliko hiljada godina mišljenja, komercijalizovana je i obesmišljena (Delić, Z, 2009).

Izučavanjem istorije i evolucije razvoja znanja, od zabranjenog izvora istine i instrumenta spoznaje sveta oko nas do savremenog, vrednog i neizostavnog faktora proizvodnje, na početku XXI veka, možemo biti svedoci značaja i uticaja upotrebe znanja na razvoj civilizacije i čoveka kao pojedinca. Otuda i poseban fokus na analizi razvoja, kategorijama znanja i inovacija, kao inicijalnim pokretačima rasta i razvoja našeg društva. Kao glavne prekretnice, u ovom društveno-istorijskom putovanju, sagledani su momenti promene u shvatanju svrhe i uloge znanja i inovacija u današnjim ekonomsko-društvenim odnosima. Od shvatanja univerziteta kao institucije sveobuhvatnog izučavanja prirode i sveta oko nas, preko čuvara i branioca dotadašnjih tekovina ljudskog saznanja, do prenošenja i diseminacije znanja, nalazimo se u momentu istorije kada je svaki privredni napredak, društvena transformacija, državna infrastruktura, akademska (r)evolucija podstaknuta inovacijama i novim potrebama za sve superiornijim znanjima.

Na temelju savremenih metoda merenja inovacionih kapaciteta, indeksa ekonomije znanja, indeksa inovativnosti i konkurentnosti, prema metodologijama Svetske banke, Evropske komisije, Svetske organizacije intelektualne svojine, Triple helix asocijacije... stičemo uvid u brojne nalaze stanja naučne, tehnološke i inovacione (NTII) infrastrukture. Koliko izvori finansiranja istraživanja i razvoja (IiR), naučne, tehnološke i inovacione (NTII) infrastrukture, spremnost za donošenje podsticajne zakonske regulative, pokazuju posvećenost države jačanju nacionalnog inovacionog sistema, u kojoj meri privredni subjekti podržavaju naučne projekte i generišu tražnju za novim istraživanjima i inovacijama, da li su univerziteti i naučno-istraživačke institucije spremni i voljni za komercijalizaciju svog znanja i inovacija, koliki je uticaj i moć

društva da kanališe i katalizuje sve inovativne proizvodne procese zarad zadovoljenja sopstvenih potreba, a da ne predje granicu zagadjenja životne sredine, finansijske isplativosti i održivosti razvoja, čine pitanja koja zahtevaju posebno istraživanje.

U kontekstu sve većeg društvenog raslojavanja, Toma Piketi (Piketty, 2014), definiše - sile divergencije i sile konvergencije, prema kojima osnovna snaga ekonomske divergencije (raslojavanja društva na sve bogatije i sve siromašnije) deluje obrnuto srazmerno sili konvergencije – približavanju društvenih slojeva, obrazovanjem, širenjem i upotrebom znanja. Ekonomska formula je svedena i jednostavna -  $r > g$  – tj. prinos kapitala veći je od stope privrednog rasta. U svetu slabe stope rasta, od 0,5% do 1% godišnje, prosečni povrat od kapitala (kamata na štednju, rente, finansijskih ulaganja) od 4-5% godišnje, osetno je veći. To znači da se bogatstva akumulirana u prošlosti rekapitalizuju puno brže od rasta ekonomije, čak i kad nema nikakvog prihoda od rada (Piketty, 2014). Kao glavne rezultate ove opsežne studije u pogledu dinamike raspodele bogatstva, Piketty detektuje moćne mehanizme koji se naizmenično šire ka konvergenciji i divergenciji. Kada posmatramo mehanizme koji se kreću ka konvergenciji tj. ka smanjenju nejednakosti – "glavna snaga konvergencije jeste proces širenja znanja i ulaganja u obuku i obrazovanje. Zakon ponude i tražnje, kao i mobilnost kapitala i rada, koja je varijanta tog zakona, mogu jednako da naginju u tom pravcu, ali je uticaj ovog zakona manje moćan od širenja znanja i veština, i često je dvosmislen i protivrečan. Proces širenja znanja i veština, ključni je mehanizam koji istovremeno omogućuje opšti rast produktivnosti i smanjenje nejednakosti kako unutar zemalja tako i na međunarodnom nivou, kao što danas pokazuje napredak brojnih nekada siromašnih zemalja, počev od Kine, čije su ekonomije sad u procesu sustizanja onih naprednih" (Piketty, 2014: 34-35).

Vladajući sistemi i postojeći nivo razvoja, pogoduju rastu kapitala i osiromašivanju većine društva: ne samo nižih klasa, već i viših, pa i samog gornjeg decila, a sve na račun 1% posto stanovništva, štaviše 0,1% najbogatijeg stanovništva. Uspostavljenje sile konvergencije, poput obrazovanja ili poreske politike, ovakve kakve jesu, ne mogu zaustaviti taj trend. Piketty vrlo detaljno, na istorijskoj skali od XVIII veka (čak i dalje od toga) analizira i dokumentuje te trendove ekonomske divergencije i konvergencije,

ističući da je "glavna sila konvergencije – širenja znanja – samo delimično prirodna i spontana: ona velikim delom zavisi od politikâ obrazovanja, pristupa obuci i sticanju svrsishodnih veština, kao i od s tim povezanih institucija" (Piketty, 2015: 36).

Aktuelnost i neophodnost bavljenja upravo ovim silama konvergencije (sa akcentom na ulaganje u obrazovanje, istraživanje i razvoj, upotrebu znanja, podsticanje inovacija, stvaranja održivih sistema inovacije, usvajanje podsticajnih politika za transfer znanja i upotrebu inovacija u praksi, stimulisanje privrednih subjekata da ulažu u istraživanje i razvoj, podizanje svesti društva o sopstvenom uticaju na sopstveni razvoj i sopstvenu sudbinu...) predstavlja glavne razloge za svrstavanje ovih značajnih tema u prve redove naučnih teorijskih diskusija, empirijskih istraživanja i praktičnih primena u oblastima ekonomskih i društvenih nauka. Modeli zasnovani na logici *heliksa* doprineli su jednom specifičnom "zaokretu moći" svih institucionalnih sfera od pojedinačnih (ali i bilateralnih, pa čak i trilateralnih) odnosa ka spiralnim, neizbežnim multilateralnim odnosima saradnje i novih oblika *sintegracije* (na nivou institucija) i *sinterakcije* (na nivou funkcija), što doprinosi povećanju inovacionog kapaciteta celokupnog društva.

Kao rezultat dugogodišnjeg bavljenja temom akademskog preduzetništva, triple helix modelom, inovacionim sistemima, preduzetničkim univerzitetom, održivim razvojem, socijalnim preduzetništvom, korporativnim preduzetništvom i brojnim temama vezanim za odnos univerziteta, privrede, države i društva, kao deo istraživačkih projekata Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (47009 - *Evropske integracije i društveno-ekonomske promene privrede Srbije na putu ka EU i 179015 Izazovi i perspektive strukturnih promena u Srbiji: Strateški pravci ekonomskog razvoja i usklađivanje sa zahtevima EU*) i projekta *Istraživanje mogućnosti i uslova za razvoj Quadruple Helix (univerzitet-privreda-država-društvo) Modela regionalne konkurentnosti AP Vojvodine*, finansiranog od strane Pokrajinskog sekretarijata za nauku i tehnološki razvoj AP Vojvodine, doktorski rad je utemeljen na svim dosadašnjim nalazima proučavanja relevantne literature i istraživanja. Sledstveno tome, određeni delovi doktorske teze su u toku same izrade objavljeni u vodećim nacionalnim i stranim naučnim časopisima i bili predmet izlaganja na prestižnim domaćim i stranim međunarodnim konferencijama.



*"Mala grupa britanskih naučnika napravili su revolucionarna otkrića u nauci; ali ipak glavni plodovi njihovog rada ubrala su preduzeća iz Nemačke, gde su industrija i nauka u bliskom dodiru jedna s drugom"*

(Marshall, 1923: 101-2).

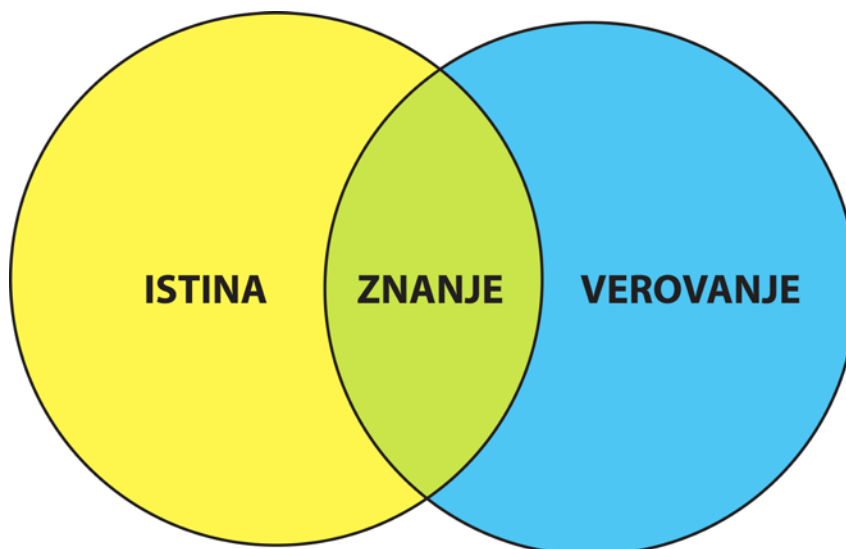
## I Prikaz stanja i konteksta istraživanja

Razvoj nauke, tehnologije i inovacija nužno bi trebao biti podstaknut politikama koje su utemeljene u postulatima ekonomije zasnovane na znanju – ekonomije koja je direktno bazirana na proizvodnji, transferu i upotrebi znanja. Pored finansijskih ulaganja u znanje, transfer znanja kroz formalne i neformalne mreže je od vitalnog značaja za ekonomsku stabilnost i razvoj. Znanje se sve više kodifikuje i prenosi putem komunikacionih mreža u okruženju nazvanom "*informaciono društvo*". Takođe, traženo je i tiho-prećutno (*quiet, tacit*) znanje, uključujući i veštine za upotrebu i primenu kodifikovanog znanja, sa naglašenim značajem kontinuiranog učenja od strane pojedinaca i privrednih subjekata.

U prilikama i odnosima koji vladaju u uslovima ekonomije zasnovane na znanju, inovacije pokreće interakcija proizvođača i korisnika u razmeni kodifikovanog i prećutnog znanja, stvarajući interaktivni model, koji unapređuje tradicionalni linearni model inovacije. Konfiguracija nacionalnog inovacionog sistema, koji se sastoji od tokova i veza između privrede, države i univerziteta u procesu razvoja nauke, tehnologije i inovacija, predstavlja važnu ekonomsku determinantu savremenog društva znanja (OECD, 1996). Fenomen "*ekonomije zasnovane na znanju*" svoju pojavu duguje potpunijem priznanju i razumevanju uloge znanja, tehnologija i inovacija u pravcu rasta, razvoja i sazrevanja savremenog društva. Dublje zalaženje u fenomenologiju i samu suštinu "*ekonomije zasnovane na znanju*", iziskuje determinisanje u osnovi dva pojma – ekonomije i znanja. Savremene ekonomije u našem svetu zavisne su u sve većoj meri od produkcije, transfera i upotrebe znanja.

Još od uvođenja pojma epistemologije - teorije znanja od strane škotskog filozofa Ferijera (Ferrier, 1854), i proučavanja prirode i opsega znanja, započinju brojne rasprave i gledišta na pitanja "Šta je znanje?", "Kako se znanje usvaja?", "Koje su granice ljudskog (sa)znanja?" i "Na čemu se zasniva znanje?". Pod uticajem društvenih i političkih činilaca, kroz istoriju ljudske civilizacije, ovaj pojam se kalio i modifikovao, kako u spoznaji i shvatanju, tako i u svojoj suštini. Interesantan i upečatljiv prikaz istorije razvoja znanja predstavio je Van Doren, u svojoj knjizi *Istorija znanja, prošlost, sadašnjost i budućnost*, gde nam pruža uvid u intelektualnu istoriju ljudske misli, pokrivajući 5000 godina filozofije, učenja i sistema verovanja, sa ciljem istraživanja ključnih istorijskih tokova i prodora znanja, u povezivanju i globalizaciji ljudskog društvenog pejzaža, sve od rasutih korena ljudske civilizacije u Kini, Mesopotamiji, Egiptu, Indiji, Grčkoj i Rimu do danas (Van Doren, 1992).

Znanje, imanentno ljudskom biću, oduvek je bilo pokretač ekonomskog razvoja u istoriji ljudske civilizacije. Ipak, tek u poslednjih nekoliko decenija dolazi do shvatanja značaja znanja kao katalizatora ekonomskog rasta i razvoja. U istorijskoj perspektivi razvoja ekonomske nauke, pored tradicionalnih činilaca proizvodnje, sačinjenih od rada, sredstava za rad i prirodnih sirovina, od XX veka ističu se uticaji snažnih činilaca ekonomskog progresa: tehnologije, inovacija, intelektualnog kapitala, obnovljivih izvora energije... Zajednički imenilac svih navedenih činilaca jeste znanje, tj. upotrebljivo znanje. Kroz istorijski pogled na ulogu znanja u ekonomiji, ne možemo reći da ono predstavlja novu ideju. Naprotiv, istorijski kontekst je modifikovao ovaj, u svom izvornom obliku, neopipljivi fenomen, koji je kao svoj izlazni rezultat imao opipljive proizvode od značaja za ljudsko društvo, karakteristične za dati vremenski momenat u razvoju civilizacije. Sa saznanjem da je upotreba znanja uvek pratila čoveka u svom razvoju, sa različitom "specifičnom težinom" za različita razdoblja i periode, tema savremenog "*društva znanja*", postaje još izazovnija.

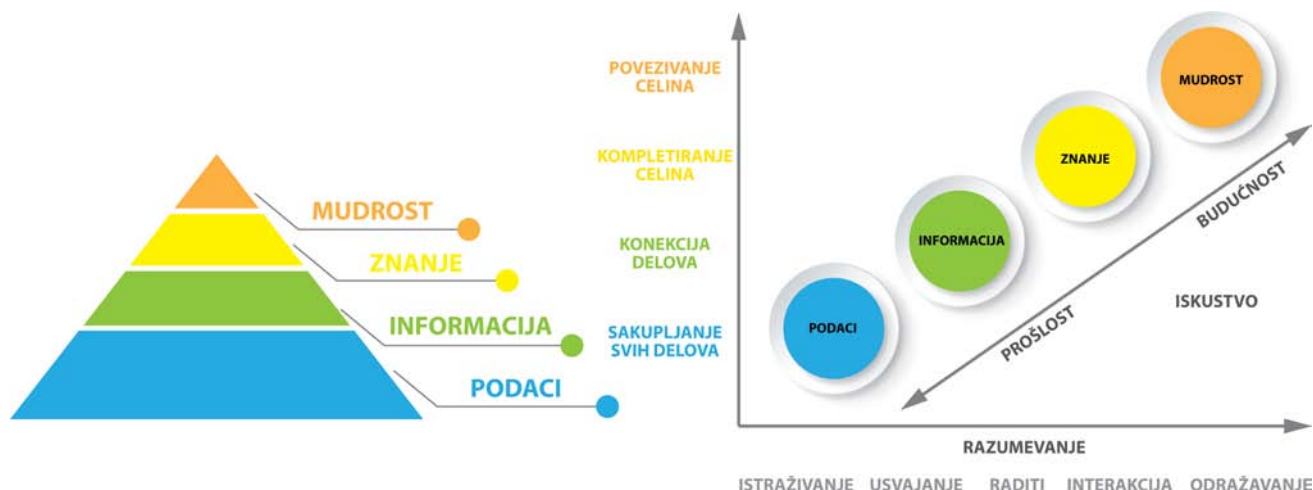


Slika 1. **Znanje prema Platonu: istina – znanje – verovanje**

Izvor: Konceptualizacija autora prema teoriji Platona

Opsežna istorijska perspektiva razvoja znanja, koje prema Platonu (slika 1) čini presek onoga što je istovremeno istinito i u što se veruje, uverava nas da je znanje višedimenzionalan fenomen interaktivne prirode, pri čemu "njegova sve veća upotreba i ulaganje (input) u nadarene pojedince i naučno-istraživačke timove, dovodi do srazmerno većeg stepena veština i znanja, što opet rezultira većim brojem inovacija" (Penezić, 2008: 28).

Prema aktuelnim nalazima, "specifična težina" ili gustina znanja u svetskoj ekonomiji je na uzlaznoj putanji. Shodno tome, raste i uticaj znanja i svih činilaca sa zajedničkim imeniocem (tehnologije, inovacija, intelektualnog kapitala, obnovljivih izvora energije...) na ekonomski rast, razvoj i sazrevanje ljudskog društva. Sa druge strane, inkorporiranje znanja u postojeće proizvodne faktore dovodi nas do pitanja prirode znanje kao proizvodnog faktora. Kada uporedimo znanje sa klasičnim faktorima proizvodnje (rad, sredstva za rad, prirodne sirovine, kapital), čija glavna odrednica je oskudnost (raritet, skupoća), možemo uvideti da znanje, sa svojom prirodnom tendencijom za širenjem (ekspanzijom, obilnošću, dostupnošću), prkosi upravo ovim osnovnim ekonomskim principima. U skladu sa posmatranjem konteksta savremene privrede, ono što možemo smatrati oskudnom kategorijom jeste povezivanje institucija i umreženost kapaciteta za smislenu upotrebu znanja na različitim nivoima.



Slika 2. **Podatak-informacija-znanje-mudrost**

Izvor: Konceptualizacija autora, prema: Clark, D. (2004), A brief history of Information and Knowledge - [www.nwlink.com](http://www.nwlink.com) [20.7.2014.] .

Kao osnovu višedimenzionalnosti fenomena znanja za dalju analizu i prikaz definicija i vrsta znanja sa kojima se danas susrećemo u naučnoj teoriji i praksi, na slici 2 prikazana je slojevitost u hijerarhiji podatak-informacija-znanje-mudrost. U ovako postavljenoj hijerarhiji podatak predstavlja registrovane, objektivne činjenice koje se odnose na pojedine aspekte proučavanog problema. (karakteristike podataka: pouzdani, verodostojni, tačni, primenjivi); informacija – nosilac znanja i predstavlja obrađene podatke, organizovane tako da imaju određeno značenje i vrednost za primaoca. (karakteristike informacije: prikladna (pogodna za komunikaciju i relevantna, blagovremena, tačna, smanjuje neizvesnost); znanje – skup podataka ili informacija, organizovanih i obrađenih tako da prenesu razumevanje, iskustvo, akumulirano učenje i stručnost u primeni na aktuelni problem; mudrost – duboko znanje, uvid i dobro rasudjivanje bazirano na iskustvu.

Druga karakteristika znanja (pored ekspanzivne) i svih naučno-istraživačkih derivata upotrebljivog znanja jeste da ono, bar za sada, nije lako konvertibilno u klasičnom ekonomskom smislu. Sam čin kupovine-prodaje-prenosa znanja produkuje otežavajuću okolnost jer je sadržina koja je predmet razmene asimetrično raspoređena između emitenta znanja – prodavca i primaoca znanja – kupca. Određene vrste znanja (za razliku od onih vrsta koje se lakše mogu distribuirati, sa nižim troškovima, većem broju korisnika) ne mogu biti prenesene od strane jedne insitucije (organizacije, individue)

drugoј bez ostvarivanja kompleksnih veza u smislu mreža, pretežno zavisnih odnosa i/ili investiranja značajnih resursa u kodifikaciju i transformaciju znanja u konvertibilne oblike (OECD, 1996).

U pokušaju da u širem smislu definišemo fenomen "ekonomije zasnovane na znanju", podsetićemo na ekonomiju kao "nauku koja proučava ljudsko ponašanje kao odnos između ciljeva i oskudnih sredstava koja su podobna za alternativne upotrebe" (Robbins, 1932: 15). Sa nepretencioznim redefinisanjem ekonomske nauke, uvodjenjem faktora koji ima drugačiju prirodu (širenje, obilnost, dostupnost) od klasičnih faktora proizvodnje (oskudnost, nedostatak, skupoća), dolazimo do jednog od ključnih pitanja – da li ekonomija, u praktičnom smislu, može da bude bazirana na nečemu toliko volatilnom (nemerljivom, neprocenjivom), kao što je znanje (Leydesdorff, 2006).<sup>1</sup> Kako teorija izučavanja i praksa implementacije četvorostrukog heliks modela jeste rezultat višedecenijskog praktičnog istraživanja i teorijskog modelovanja (od Mode 2, Mode 1, preko modela Triple Heliks I, Triple Heliks II, Triple Heliks III), koji svoju prvobitnu postavku crpe iz teorijskog konteksta i prirodnog okruženja stvorenog na temelju ekonomije zasnovane na znanju, prvi deo rada posvećen je upravo ovoj povezujućoj postavci. Za potrebe istraživanja u prvom delu rada, u vidu pregleda dosadašnjih teorijskih i istraživačkih nalaza, kao i za potrebe odgovora na postavljene hipoteze, korišćeni su izvori literature, koji svoje osnove grade na temeljima, upravo razmatrane, ekonomije zasnovane na znanju.

U uvodnim rečima svakog dela u radu posebna pažnja posvećena je pokušaju definisanja i detaljnijeg uvida u pojmove i vrste znanja i inovacija, sistema kao i drugih pojmova na kome se temelji i od koga zavisi model četvorostrukog heliksa, sa ciljem što preciznijeg definisanja ekonomije zasnovane na znanju, ekonomije znanja, inovacionog sistema i svih bitnih odrednica četvorostrukog heliks modela. Na kratko ćemo se još zadržati kod pojma ekonomije zasnovane na znanju, sa pokušajem da napravimo i pravilno razumemo distinkciju između pojmova "ekonomija znanja" i "ekonomija

---

<sup>1</sup> Ovim i mnogim drugim pitanjima o prirodi ekonomije zasnovane na znanju, o determinisanju znanja kao "baze" ekonomije (šta predstavlja "baza" znanja za ekonomiju...), po čemu se ekonomija zasnovana na znanju razlikuje od tržišne i političke ekonomije, kodifikaciji znanja, merenju baze znanja, bavi se Leydesdorff. Videti više: Leydesdorff, L. (2006) *The Knowledge-Based Economy: Modeled, Measured, Simulated*, Boca Raton, Florida: Universal Publishers.

zasnovana na znanju". Naime, prilikom preuzimanja i prevodjenja termina iz radova stranih autora, dolazimo u situaciju i opasnost da previdimo etimološki nastanak reči i njenog značenja. Nadalje, u pojmovima ekonomije zasnovane na znanju i ekonomije znanja, koji se povremeno upotrebljavaju kao sinonimi, kriju se suštinski dva pojma. Ekonomija znanja je više usmerena ka proizvodnji i upravljanju znanjem (eng. *Knowledge Economy, Knowledge Management*), koji je omasovljen od strane Pitera Drakera, a svoje korene nalazi još u radu mašinskog inženjera Tejlora (Taylor, 1911), *Principi naučnog menadžmenta*.

Ključni koncept ekonomije znanja je da su znanje i obrazovanje (često nazvani "intelektualni kapital") tretirani na dva sledeća načina: 1) kao proizvod i usluga, inovativne i intelektualne prirode, koji se zamenjuje za određenu višu vrednost; 2) kao proizvodna aktiva, i kao takav može se definisati na sledeći način: proizvodnja i usluge zasnovane na aktivnostima sa intenzivnom primenom znanja koje doprinose ubrzanom tempu tehničko-tehnološkog i naučnog napretka, kao i brzom zastarevanju "novih" tehnologija. Ključna komponenta ekonomije znanja, jeste veće oslanjanje na intelektualne sposobnosti, nego na fizički rad i prirodne resurse, u kombinaciji sa naporima da integrišu poboljšanja u svakoj fazi procesa proizvodnje, od IiR laboratorija, preko proizvodnog procesa, do komunikacije sa klijentima. Ove promene se ogledaju u sve većem relativnom učešću *neopipljivog (nematerijalnog)* kapitala u bruto domaćem proizvodu. (Abramovitz and David, 1996, Powell and Snellman, 2004).

Kao što je već pomenuto, uvođenje pojma ekonomije znanja u teoriji i literaturi, dugujemo Piteru Drakeru, kada je 1966. godine u svojoj knjizi *Efektivni izvršilac* dao inicijalni fundament za formiranje pojma ekonomije znanja, kakav danas upotrebljavamo. Draker je tada opisao razliku između manualnog radnika i umnog radnika (eng. *manual worker and knowledge worker*). Prema ovoj podeli, manualni radnik radi sopstvenim rukama proizvodeći proizvode i usluge, dok umni radnik radi sopstvenom glavom, stvarajući ideje, znanje i informacije (Drucker, 2006). Gledana u užem smislu, sa aspekta mikronivoa jedne organizacije, ekonomija znanja može biti definisana kao koncept koji podržava stvaranje znanja od strane zaposlenih u

organizaciji, koji ih podstiče na prenošenje i još bolju upotrebu svog znanja u skladu sa ciljevima organizacije.

Glavnu razliku između dva pomenuta pojma čini način na koji tumačimo znanje i kako ga posmatramo. U *ekonomiji znanja*, znanje predstavlja *proizvod* razvijen intelektualnim naporom (u širem smislu pojma proizvoda), dok u *ekonomiji zasnovanoj na znanju*, znanje svrstavamo u *faktore proizvodnje*. Svrha definisanja i pravljenja razlike između pojmova ekonomije znanja i ekonomije zasnovane na znanju, jeste upravo ukazivanje na činjenicu koliko su ova dva pojma povezana, proizilazeći jedan iz drugog tj. prethodeći jedan drugom.

Istovremeno, nužno je ukazati na vezu i međusobne odnose pojmova ekonomije zasnovane na znanju i modela četvorostrukog heliksa. Sledstveno tome, pokušaćemo da odgovorimo na pitanje, istovremeno postavljajući tezu – osnovanosti modela četvorostrukog heliksa kao modela ekonomije zasnovane na znanju, kao i pitanje utemeljenosti nacionalnog inovacionog sistema u teorijskom i praktičnom smislu modela četvorostrukog heliksa.<sup>2</sup>

Jedan od ključnih aspekata predmetnog istraživanja nalazi se na izučavanju odnosa osnovnih činilaca u četvorostrukom heliks (eng. *quadruple-helix*) modelu, kroz prizmu njegove neo-institucionalne i neo-evolucionarne perspektive, sa napomenom da se kroz determinisanje ove faze u razvoju modela, u radu postavlja pitanje svojevrsnog redefinisavanja odnosnog modela i uvođenja dodatnih činilaca, kao njegovog petog i šestog heliksa. Uzimajući u obzir kompleksnost teorije Quadruple Helix Modela, kao i modela koji su mu prethodili i koji ga slede, kao i neophodnost sveobuhvatnog pristupa prilikom izučavanja ovih teorija, analiza u radu usmerena je na model koji je aktuelan u datom momentu posmatranja (u smislu dostupnosti podataka za istraživački deo rada).

---

<sup>2</sup> Prilikom bavljenja teorijom Triple helix modela, ne možemo zanemariti činjenicu da razvoj teorije Quadruple helix modela, uvođenjem civilnog društva kao četvrtog činilaca, ne zamenjuje prvobitno razvijenu teoriju o Triple helix modelu. Isto tako, razvoj Quintuple helix modela, ne zamenjuje po automatizmu njoj stariju teoriju o Quadruple modelu, uvođenjem dodatnog gradivnog elementa: prirodnog okruženja, ukazujući na potrebu socioekološke tranzicije društvenog i ekonomskog sistema u XXI veku. Uvođenjem novih činilaca u teoriju o Triple helix modelu, čini samu teoriju širom i čitavu sliku bistrijom, ali ne znači da je u potpunosti zamenjuje.

Stoga, predmet budućih istraživanja biće usmeren ka praćenju i empirijskom istraživanju daljih faza u razvoju *heliks teorije* – petostrukog, šestostrukog... - n-tostrukog heliks modela (eng. quintuple helix, hexable helix... - n-tuple helix model) prvobitno uvedenog od strane autora Leydesdorff-a (Leydesdorf, 2010).



*”Heisenbergovo načelo neodređenosti znanja otkrilo je uznemirujuću činjenicu o ljudskom znanju ili, bolje rečeno, nastojanjima za sticanje znanja.”*

(Van Doren, 1992: 327)

## II Predmet istraživanja

Funkcionisanje Četvorostrukog heliks modela pretpostavlja da njegovi ključni akteri (*univerzitet-privreda-država-društvo*) deluju na principima otvorene cirkulacije ideja i znanja, utemeljene na kontinuiranom procesu učenja, komunikaciji i međusobnoj saradnji. Ovakve spiralne povezanosti rezultiraju u višestrukim odnosima u kapitalizaciji znanja (hibridizacija znanja), stvarajući nove oblike (organizacije, projekti) koji nastaju na presecima interakcije ključnih aktera i ne pripadaju ekskluzivno nijednom od njih. Otuda, predmet istraživanja ovog rada jeste *analiza odnosa između glavnih činilaca četvorostrukog heliks modela u Republici Srbiji, poredjenje trenutnog stanja ovih odnosa sa stanjem u drugim zemljama, ispitivanje mogućnosti i uslova za dalji razvoj ovog modela u funkciji ostvarivanja nacionalne/regionalne konkurentnosti i održivog privrednog razvoja Republike Srbije*. Stoga, istraživački fokus rada je da potencira i analizira osnovne determinante četvorostrukog heliks modela, kao komplementarnog odnosa univerziteta, privrede, države i društva, u cilju celishodnijeg razumevanja upotrebe znanja i inovacija, kao i da ukaže na određene teorijske i praktične pristupe koji kroz model četvorostruke spirale (Quadruple helix) pored akademske, privredne, institucionalne i socijalne, integrišu i ekološku odrednicu privrednog rasta i razvoja.

Poseban akcenat u istraživačkom delu rada stavljen je na merenje i utvrđivanje stepena razvoja inovacionog kapaciteta Republike Srbije, u smislu vrste aktuelnih odnosa između glavnih činilaca heliks modela. Uz činjenicu da su ispitivani odnosi u privredama razvijenih zemalja, u većoj meri vođeni sektorom privrede, dok su na drugom polu – privrede nerazvijenih zemalja, u kojima su ovi odnosi uglavnom podsticani od strane države. U delu rada koji je posvećen ovim razlikama, posebno su predstavljeni *push* i *pull* faktori, među kojima se nalazi većina nacionalnih privreda.

Složenost sinteraktivnih odnosa univerziteta, privrednih subjekata, državnih institucija i civilnog društva, kao i nezahvalnost merenja razvijenosti nacionalnog inovacionog sistema, doprinosi postavljanju dodatnih pitanja vezanih za podesnost postojećih indikatora, koji opisuju odnose heliks konceptualnih okvira u praktičnoj implementaciji. Naime, ispitivanje stanja, dinamike i težnji sva četiri institucionalna aktera, može biti od izuzetne važnosti za otkrivanje i utrdivanje mere povezanosti aktera, kao i glavnog pokretača u težištu čitavog sistema.

Sa druge strane, ali iz iste perspektive posmatran, koncept inovacionih sistema podrazumeva funkcionalni okvir koji opisuje inovacione procese. Sistemi inovacije sastoje se od elemenata i veza koji međusobno deluju na proizvodnju, transfer, rasprostranjenost, prihvatanje i usvajanje novih i ekonomski korisnih (upotrebljivih, svrsishodnih) znanja. Izlazni rezultat ovih sistema utiče na dostignuća organizacija i nacija postignutih u oblasti ekonomije. Vrlo je važno, stoga, imati korenito razumevanje ovih sistema - kako oni rade, na čemu su zasnovani i na koji način oni mogu uticati na promociju nacionalnog uspeha u razmerama moderne ekonomije (Andrejević Panić, A., Vukadinović, S., Ješić, J., 2014).

Prema Zakonu o inovacionoj delatnosti<sup>3</sup>, nacionalni inovacioni sistem jeste skup organizacija, institucija i njihovih veza u funkciji generisanja, difuzije i primene naučnih i tehnoloških znanja u Republici Srbiji. Nacionalni inovacioni sistem predstavlja složenu mrežu preduzeća, univerziteta, naučno-istraživačkih instituta, strukovnih udruženja, finansijskih institucija, obrazovne i informacione infrastrukture, državnih agencija i javnih resursa, za sticanje, širenje i primenu naučnih i tehnoloških znanja u zemlji. "Strategija naučnog i tehnološkog razvoja za period 2010-2015. godine" kao cilj postavlja stvaranje nacionalnog inovacionog sistema, a teži povezivanju privrede i naučno-istraživačkih organizacija, odnosno komercijalizaciji inovacija. Takođe, "Strategija konkurentnih i inovativnih MSP za period 2008 – 2013. godine" podstiče razvoj kulture investiranja MSP u inovacije kroz unapređenje tehnoloških i netehnoloških inovacija u MSP, podrškom ulaganjima u informaciono-komunikacione

---

<sup>3</sup> "Sl. glasnik RS", br. 110/2005 i 18/2010 i 55/2013.

tehnologije i podrškom učešću preduzeća u inovacionim programima naučno-istraživačkih organizacija i inovacionim programima EU. Osnovni ciljevi najnovije "Strategije za podršku razvoja malih i srednjih preduzeća, preduzetništva i konkurentnosti za period 2015-2020. godine", sa Akcionim planom, jesu: povećanje broja privrednih subjekata, zaposlenosti i unapređenje poslovnih rezultata malih i srednjih preduzeća. Mere koje će nadležni državni organi i institucije preduzeti u narednom periodu kako bi se značajno unapredilo stanje u ključnim oblastima za razvoj preduzetništva grupisane su u okviru šest stubova Strategije:

1. Unapređenje poslovnog okruženja
2. Unapređenje pristupa izvorima finansiranja
3. Kontinuirani razvoj ljudskih resursa
4. Jačanje održivosti i konkurentnosti MSPP
5. Unapređenje pristupa novim tržištima i
6. Razvoj i promocija preduzetničkog duha kao i podsticanje preduzetništva žena, mladih i socijalnog preduzetništva.

U stubu 4. Jačanju održivosti i konkurentnosti MSPP sektora, predviđeno je u dimenziji 3 i - Jačanje inovativnosti u MSPP. Prioritetne mere obuhvaćene ovom dimenzijom Strategije su:<sup>4</sup>

*M1 Unapređenje funkcionalnosti nacionalnog inovacionog sistema*

*M2 Unapređenje podrške za visokoinovativne MSPP, eko-inovacije, unapređenje energetske efikasnosti i efikasnog korišćenja resursa*

*M3 Pružanje podrške za bolju absorpciju i korišćenje sredstava iz programa Evropske unije – Horizont 2020 za istraživanje, razvoj i inovacije*

*M4 Jačanje svesti MSPP o značaju inovativnosti za njihovu konkurentnost*

S obzirom da je prema pomenutom Zakonu o inovacionoj delatnosti definisan nacionalni inovacioni sistem, dok Zakon o regionalnom razvoju ne prepoznaje, niti determiniše pojam regionalnog inovacionog sistema, ostaje nam da po analogiji, *mutatis*

---

<sup>4</sup> Vlada Republike Srbije, "Strategija za podršku razvoja malih i srednjih preduzeća, preduzetništva i konkurentnosti za period 2015-2020. godine", str. 42.

*mutandis*, shvatimo pojam i (ne)postojanje regionalnog inovacionog sistema u Republici Srbiji. Isto tako, kao subjekti regionalnog razvoja navode se regionalni razvoji saveti i regionalne razvojne agencije, koje bi analogno nacionalnom inovacionom sistemu, trebale da formiraju skup organizacija, institucija i njihovih veza u funkciji generisanja, difuzije i primene naučnih i tehnoloških znanja na nivou svakog pojedinačnog regiona. Dodatnu, još izraženiju slabost regionalnih inovacionih sistema u Republici Srbiji, pored neprepoznavanja u zakonskoj regulativi, čine veze između organizacija i institucija (univerziteta, privreda, državne institucije, civilno društvo), koje zahtevaju ojačavanje u vidu stvaranja inovacione infrastrukture, sa jasnim procedurama i smernicama. Ipak, evidentni su i rasuti primeri dobre prakse u Republici Srbiji.

Podsticanjem jačanja komplementarnih veza na relaciji univerzitet-privreda-država-društvo, i jasno definisanim funkcijama u četverostrukom heliks modelu omogućavamo: (1) olakšanu saradnju između univerziteta i privrednih subjekata radi boljeg zadovoljenja obostranih potreba i većeg doprinosa državnoj podršci snažnijoj ekonomiji znanja; (2) razvijanje pogodnog ambijenta za razvoj akademskog preduzetništva, upotrebu znanja, inovacija i dostignuća u svim oblastima nauke, istraživanja i primene saznanja; (3) podsticaj i primenu iskustva dobre prakse u ovakvom vidu kompatibilne saradnje institucija znanja, privrednih struktura, državnih institucija i društva. Koncept inovacionog društva znanja traži intenzivnije približavanje nauke potrebama tržišta, ali i svojevrsno "mešanje" tržišta u svet nauke kroz nužnost systemske komercijalizacije znanja putem inovacija. Takva organizovana *sintegracija* i *sinterakcija* između državnih institucija, naučno-istraživačkih organizacija (univerziteta i N-I instituta), privrede i društva, u institucionalnom i funkcionalnom smislu, nalazi se u osnovi izgradnje efikasnih i održivih nacionalnih/regionalnih inovacionih sistema, odnosno stimulacije inovativne delatnosti i primenu rezultata te delatnosti u praksi. Ovde dolazimo do dva "inovirana" pojma: *sintegracija*<sup>5</sup> (sinergija + integracija) i *sinterakcija* (sinergija + interakcija), kojima ćemo se detaljnije posvetiti u drugom delu

---

<sup>5</sup> «*Sintegracija* je strukturiran, nehijerarhijski proces za visokoefektivan i efikasan dijalog koji vodi ka mnogo bržim ishodima, iz kojih proističu odluke, poruke i akcioni planovi sa velikim šansama za implementaciju.» Videti šire: Nittbaur, G. (2005), «Stafford Beer's Syntegration as a Renaissance of the Ancient Greek Agora in Present-day» *Organizations Journal of Universal Knowledge Management*, vol. 0, no. 1, p. 59-66.

rada. Naime, ove termine, do sada u manjoj meri upotrebljavane, stavljamo u kontekst zajedničkog delovanja na institucionalnom nivou – *sintegracija* (pripada neo-institucionalnoj perspektivi razvoja heliks logike, kojoj je u datom momentu više posvećen autor Etzkowitz, 2000), dok *sinterakciju* – stavljamo u kontekst zajedničkog delovanja na funkcionalnom nivou subdinamika (pripada neo-evolucionoj perspektivi razvoja heliks logike, kojoj je u datom momentu više posvećen autor Leydesdorff, 2000).

Ovi metodi su ekstremno efektivni i efikasni alati za rešavanja problema, sa zavidnim rezultatima u visokosloženim izazovima u donošenju odluka na najvišem nivou, koristeći snagu do 40 ključnih aktera i njihovog kolektivnog znanja u poboljšanju obaveštenosti, povezivanju baza znanja i stvaranju integrativne arhitekture. Metod integracije baziran na naučnim otkrićima upravljanja u kibernetici, predstavljen je kao visoko efikasan metod za razmenu znanja, formiranje mišljenja i donošenje odluka (Diringer, 2010; Beer, 1994).



Slika 3. **Sintegracija na institucionalnom nivou i sinterakcija na funkcionalnom nivou**  
 Izvor: autor

Pomenuti pojmovi, *sintegracije* i *sinterakcije*, bitni su nam za artikulaciju odnosa na relacijama univerzitet-privreda-država-društvo na institucionalnom nivou (anatomija četverostrukog heliks modela) i funkcionalnom nivou (fiziologija četverostrukog heliks modela). Artikulacija i merenje ovih odnosa, uz pitanje kako pristupiti razvoju održivih nacionalnih/regionalnih sistema, čini, takođe, predmet istraživanja doktorske teze. Poput dileme u određenim oblastima upravljanja različitim sistemima, javlja se pitanje da li je bolje stvarati regionalne inovacione sisteme i ujednačiti njihovu razvijenost, od baze do vrha (eng. *bottom-up*) ili težiti izgradnji nacionalnog inovacionog sistema, pa tek onda se "spuštati" na nivo regionalne konkurentnosti i održivosti regionalnih inovacionih sistema, od vrha ka bazi (eng. *top-bottom*). Razmišljanjem izvan okvira ovog problema, nailazimo na verovatnoću da se rešenje u praktičnom smislu nalazi u ova dva predloga, veoma mala, što nas automatski upućuje na traganje za novim rešenjima "izvan okvira očiglednosti". Kroz pregled dosadašnjih studija u drugom delu, analiziraćemo neka od ovih alternativnih rešenja.

*«Prvo, postavite određeni, jasni, praktični ideal: cilj; Drugo, osigurajte potrebna sredstva da bi dosegli cilj: mudrost, novac, materijal i metode; Treće, prilagodite sredstva svom cilju.»*

(Aristotel, 385 – 322 p.n.e.)

### III Cilj istraživanja

Veoma kompleksan obrazac različitih procesa i oblika interakcije koji se odvijaju između četiri vitalne oblasti savremenog razvoja – univerziteta, privrede, države i društva, koja su predmet istraživanja ovog rada, nalaže višeslojni, sveobuhvatni pristup, posmatranje kroz različite vremenske periode i formiranje uporednih indikatora za merenje odnosa između glavnih činilaca analiziranog modela.

*Osnovni cilj* rada je da potencira specifičnu *anatomiju i fiziologiju – sintegraciju i sinterakciju* modela četvorostrukog heliksa i da ukaže na najnovija teorijska i praktična nastojanja da se u ovaj koncept uključe i peta i šesta spirala – *ekologija i politika* (eng. Quintuple Helix Model i Hexable Helix Model) kao vitalne komponente u procesu kreiranja znanja i zahtevu održivog razvoja. *Posebni ciljevi* istraživanja su: 1) identifikovanje najpodesnijeg skupa deskriptora (varijable i indikatori) za razumevanje stavova, aktivnosti i težnji kao tri glavna obeležja svakog aktera, 2) modeliranje metodološkog pristupa i merenja dostignutog nivoa komunikacije i saradnje ključnih aktera modela, 3) predlaganje odgovarajućeg konceptualnog okvira za podsticaj i unapređenje modela četvorostruke spirale u pretpostavljenim komplementarnim odnosima univerziteta, privrede, države i društva, u funkciji upotrebe znanja i inovacija u poslovnoj (privrednoj) praksi, sa odgovarajućim institucionalnim okruženjem. Realizacija ovakvog cilja doprinosi jačanju komplementarnih veza na relaciji univerzitet-privreda-država-društvo.

Ovo istraživanje takođe ima za cilj da istakne važnost jasnog definisanja četvorostukog heliks modela i nacionalnog/regionalnog inovacionog sistema, kao fundamenata komplementarnih odnosa univerziteta, privrede, države i društva, i nužnost prepoznavanja dobrih primera implementacije inovacija i pozitivnih promena u institucionalnim strukturama i upravljanju pojedinih aktera modela. Značajno je, takođe, isticanje uticaja okruženja na navedene aktivnosti, uloge intelektualnih i ljudskih potencijala, izvora finansiranja ove vrste saradnje, kao i identifikovanje neizbežnih problema do kojih dolazi prilikom formiranja ovih sintegrativnih odnosa.

Zajedničkim komplementarnim delovanjem univerziteta, privrede, države i društva dolazi se do razvitka jačeg institucionalnog okruženja za podsticaj upotrebe znanja i inovacija. Međutim, evidentiranjem pokretača u ovom zajedničkom delovanju, dovodi nas do četiri različite varijacije u posmatranim odnosima. Upravo detektovanjem činjenice, koja nam govori da li je univerzitet pokretač ovih odnosa, da li je država većinski finansijer naučnih projekata ili su to naručena istraživanja od strane privrednih subjekata, otkrivamo i stepen razvijenosti nacionalne ekonomije i stepen razvojne zrelosti društva. Stepem zrelosti društva, najviše se ogleda u nalazima koliko su institucije civilnog društva uključene u ove odnose. Bez pretenzija da odnosni model bude predstavljen kao ultimativni pokazatelj razvoja inovacionog društva i ekonomije zasnovane na znanju, već kao koncept čija je se vrednost sagledava u prilagodljivosti i primenjivosti na više različitih nivoa i formi, cilja rada je da istakne potencijal modela kao katalizatora inovacionih procesa i transfera upotrebljivih znanja, od značaja za razvoj društva i čoveka kao pojedinca.



«Pravilo za dobro vođenje ljudskog uma u istraživanju istine je metodologija.»

(Rene Dekart, 1596-1650)

#### IV Hipoteze i metodologija istraživanja

Osnovna hipoteza rada je da **četverostruki heliks predstavlja komplementarni model upotrebe znanja i inovacija i neophodnu osnovu nacionalnog inovacionog sistema**, čijim boljim poznavanjem i implementacijom dolazi do stabilnijeg privrednog rasta i razvoja, kao i stvaranja dugoročnog institucionalnog okruženja za inovativnu ekonomiju zasnovanu na znanju.

Hipoteza H1: **četverostruki heliks predstavlja komplementarni model upotrebe znanja i inovacija čineći neophodnu osnovu nacionalnog inovacionog sistema.**

Pored osnovne hipoteze – H1, u cilju njenog potvrđivanja, postavljane su i pomoćne hipoteze:

Hipoteza H2: poštovanjem glavnih odrednica akademskog preduzetništva, stvaranjem pozitivne veze između univerziteta i privrednih subjekata, formira se značajni potencijal za privredni rast [*odnos između preduzeća i univerziteta – broj naručenih N-I radova i visina sredstava za istraživanje i razvoj – pozitivno je uticao na bruto dodatu vrednost (BDV) u stručnim, naučnim, istraživačkim i tehničkim (SNIT) delatnostima; na bruto dodatu vrednost u obrazovanju (O), broj pronalazaka i patenata, broj objavljenih radova...*]

Hipoteza H3: zakonska regulativa i finansijski faktori koje uređuju državne institucije značajan su činilac u realizaciji jedne strane komplementarnog četverostrukog heliks modela odnosa države, univerziteta i privrede.

[*primena zakona o inovacionoj delatnosti - 2005., 2010. i 2013. godina, zakona o naučno-istraživačkom razvoju – 2005., 2006. i 2010. godine, zakona o regionalnom razvoju – 2009. i 2010. godine, zajedno sa ulaganjem države pozitivno su uticali na*

*triple-helix odnose – broj završenih istraživačkih projekata, broj objavljenih radova, broj pronalazaka i patenata...]*

Hipoteza H4: naponi države da stvori pogodan ambijent za razvoj akademskog preduzetništva i spin-off poduhvata srazmerni su većem pozitivnom uticaju četverostrukog heliks modela na rast privrede.

*[odnos između države i univerziteta pozitivno je uticao na bruto dodatu vrednost (BDV) u stručnim, naučnim, istraživačkim i tehničkim (SNIT) delatnostima; na bruto dodatu vrednost u obrazovanju (O), broj pronalazaka i patenata, broj objavljenih radova...]*

Hipoteza H5: Povećavanje i isticanje komercijalizacije znanja i univerzitetskih istraživanja neće negativno uticati na kvalitet bazičnih istraživanja i tradicionalnog fundusa znanja.

*[broj primenjenih i razvojnih istraživanja neće negativno uticati na fundamentalna istraživanja]*

Hipoteza H6: Ulaganje u upotrebu znanja i inovacija povratice poverenje društva u državne institucije i ojačati uticaj civilnog društva (zajedno sa univerzitetom, privredom i državom) kao četvrtog stuba u dugoročnom građenju inovativne ekonomije zasnovane na znanju i stvaranju stabilnog nacionalnog inovacionog sistema.

Sprovedeno istraživanje je utemeljeno na metodologiji koja omogućava sagledavanje povezanosti i uzajamne zavisnosti pojava relevantnih za planirano istraživanje, njihovo kretanje, menjanje i razvitak, (dijalektički, odnosno sintetički metod), kao i proveru određenih teorijskih pretpostavki upoređivanjem sa konkretnom ekonomskom stvarnošću i utvrđivanjem stepena istinitosti tih pretpostavki (verifikacioni metod). Primena posebnih metoda (ekonometrijske metode) omogućila je ispitivanje specifičnih ekonomskih pojava i zadovoljavanje različitih ciljeva istraživanje ekonomske stvarnosti ključnih aktera modela.

Rad je uglavnom zasnovan na *analitičko sintetičkoj metodi* baziranoj na saznanjima velikog broja autora, uglavnom inostranih, ali i domaćih, koji su svoje teze zasnovali na

triple/quadruple heliks modelu. *Induktivno-deduktivna metoda* je korišćena za objašnjenje utvrđenih, odnosno otkrivanje novih saznanja i novih zakonitosti četvorostrukog heliksa, kao i za dokazivanje postavljenih teza, za proveravanje hipoteza naučnog istraživanja.

*Metodom studija slučaja* u ovom radu su obuhvaćeni neki od primera dobre prakse u okviru koncepta komplementarnog triple heliks modela. U radu je primenjena i *deskriptivna statistička obrada*, koja obuhvata metode prikupljanja, sređivanja i prikazivanja podataka.

Karakter ovog istraživanja podrazumeva, osim proučavanja stručne literature i službenih podataka i istraživački rad na terenu u cilju prikupljanja i naučne selekcije relevantnih podataka pri čemu su korišćeni sledeći postupci: prikupljanje podataka, službenih publikacija, stručnih analiza, podataka i informacije zakonodavnog, stručnog i naučnog karaktera. Za potrebe istraživanja korišćeni su podaci Republičkog zavoda za statistiku, kao i baze podataka Eurostat, Global Innovation Index, World Bank, Global Competitiveness Report... Nakon prikupljenih i selektovanih podataka, analizom odgovorajućim *statističkim metodama* (Spirmanov koeficijent rang korelacije, analiza kovarijance, jednostruke i višestruke regresije,...)<sup>6</sup> utvrđene se uzročno-posledične veze između ispitivanih pojava. Rezultati (statistika, grafikoni, tabele) omogućavaju uvid i otkrivanje karakteristika, struktura i zakonitosti ispitivanih pojava. Zaključci su izvedeni na osnovu analiza odabranih pokazatelja (prediktora i kriterijuma) i poslužili su za dokazivanje-opovrgavanje postavljenih hipoteza.

Kada je u pitanju korišćenje kvantitativnih metoda u ekonomskoj nauci, treba naglasiti da problem nije u matematici per se, već u opsednutosti tehnikom na uštrb suštine. Prostor za upotrebu matematičkih modela u ekonomskoj nauci postoji, ali ono što determiniše njihovu upotrebu ne treba da bude analitička usavršenost, već njihova upotrebljivost u tumačenju ekonomske stvarnosti. Evidentno je da je preterana formalizacija ekonomske nauke dovela do toga da se postulati na kojima se ekonomska nauka zasniva postepeno udalje od ekonomske stvarnosti. Više nije, konstatuju Arrow i

---

<sup>6</sup> Detaljnije o svim statističkim alatima i pristupima u III delu rada, posvećenom rezultatima istraživanja

Hahn (Arrow i Hahn 1971: vii), primaran odnos postuliranih modela sa ekonomskom stvarnošću, već preciznost odgovora na jasno postavljena pitanja. Savremeni ekonomisti nisu više zainteresovani za dublje značenje ili istorijsko poreklo teorija i koncepata, već za ovladavanje matematičkim i statističkim modelima. Današnje generacije ekonomista prevashodno nastoje da ovladaju analitičkim oruđem, zanemarujući intelektualni, istorijski i institucionalni kontekst u kome se postavljaju analitička pitanja. Na institucionalnom i kulturalnom nivou, veoma važnu ulogu u ovim procesima imala je promena prirode univerziteta i univerzitetskog obrazovanja. Pre II svetskog rata, univerzitetsko obrazovanje bilo je dostupno malom krugu ljudi. Tadašnji univerziteti uspevali su da pruže relativno široko obrazovanje i neguju etos traganja za istinom. To se umnogome promenilo nakon rata. U razvijenim tržišnim privredama, naročito nakon 1960-tih, univerziteti su postali institucije više orijentisane na specijalističko profesionalno obučavanje, u skladu sa potrebama sektora preduzeća. Rastuća uloga znanja i specijalizacija proizvodnje ubrzale su proces komercijalizacije visokog obrazovanja. Takva specijalizacija podrazumeva to da je ekonomiste renesansnog tipa, sa širokim obrazovanjem, sve teže stvoriti, niti je takvo znanje na tržištu traženo. Postojeći sistem obrazovanja, po Hodžsonu, ne podstiče kritičko razmišljanje (Hodgson, 2009). Imajući u vidu prethodno iznesene stavove, predmet i ciljevi ovog rada stavljeni su u odgovarajući intelektualni, istorijski i institucionalni kontekst, uz težnju da dublje značenje i poreklo teorija i koncepata ne bude zapostavljeno. Isto tako, u skladu sa savremenim razvojem statističkih metoda, praktični rezultati rada realno odlikavaju odabrani uzorak, sačinjavajući neophodan prilog, u vidu dokaza, koji će potvrditi-opovrgnuti osnovne hipoteze. Zaključci će biti izvedeni na osnovu svih dostupnih podataka, uz napomenu da svako istraživanje posvećeno društvenim i ekonomskim pojavama u sebi sadrži neizostavne objektivne faktore, koji u određenoj meri utiču na pojave, ali trenutno nije u našoj moći da ih realno izmerimo. To je razlog današnje izglednosti da se ekonomske pojave istražuju samo usko specijalizovano i segmentirano, ipak, na osnovu ovih «*užih*» uvida u našu stvarnost, sa poštovanjem istorijskog konteksta i šire slike uzročno-posledičnih veza, možemo formirati ispravne stavove i realnu sliku objektivne ekonomske stvarnosti, sa jasno diferenciranom subjektivnom pozicijom, sa minimumom opasnosti da nam se taj uvid zamagli upravo tom našom subjektivnom pozicijom.

«Značajni problemi s kojima se suočavamo ne mogu biti rešeni na nivou razmišljanja koje je probleme kreiralo.»

(Ajnštajn, 1879 - 1955)

## V Značaj, mogućnost primene rezultata i naučni doprinos istraživanja

U poslednje dve decenije, Quadruple helix model evoluirao je u široko prihvaćen konceptualni okvir koji integriše znanje, konsenzus i inovacije četiri ključna društvena aktera: univerziteta-privrede-države-civilnog društva i obezbeđuje proaktivnu osnovu za društveni i ekonomski razvoj (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, 2008; Gibbons M. et al., 2010). Kao model društvene organizacije, ovaj koncept zahteva duboko razumevanje njegovih pojedinačnih i kolektivnih vrednosti, kao i novi način merenja očekivanih rezultata (Leydesdorff, 2008; Singer, Oberman, 2012).

Daleko od toga da su *Triple Helix/Quadruple Helix* odnosi univerziteta, privrede, države i društva, paralelni ili konkurentski, u poređenju sa nacionalnim inovacionim sistemom (NIS). Naprotiv, *Triple Helix/Quadruple Helix* model odnosa je uveden kako bi izneo svu dubinu i složenost inovacionog procesa kao rekurzivnog interaktivnog sistema, koji se nalazi u osnovi ekonomije bazirane na znanju, i na taj način poboljšava istraživanje i eksploataciju te baze znanja, na konceptualnom i empirijskom terenu (Abramowitz and David, 1996, David & Foray, 1995 and 2002, Leydesdorff and Zawdie, 2010). Kako dalje detaljnije objašnjavaju suštinu *heliks logike*, autori Leydesdorff i Zawdie, podvlače da dok nacionalni inovacioni sistem čini institucionalni program fokusiran na stvaranje bogatstva na nacionalnom ili regionalnom nivou, odnosi između glavnih činilaca u *Triple Helix/Quadruple Helix* modelu pružaju model strukture i dinamike u osnovi funkcionisanja inovacionog sistema na različitim nivoima. Otuda, povezanost i međusobni dijalog u teorijskom i praktičnom smislu (inter)nacionalnog/regionalnog inovacionog sistema sa heliks modelima, može rezultovati korisnim i upotrebljivim teorijskim i praktičnim činjenicama i nalazima. Nadalje, heliks perspektiva posmatranja omogućava proučavanje inovacionog sistema u empirijskom ogledalu, pokazujući u kojoj meri određene odnose možemo smatrati sistematičnim i nazivati ih *sistemom*,

prikupljajući i analizirajući pritom, najbolje praktične primere i trendove. O definiciji sistema, inovacije, fenomenu otvorene inovacije i inovacionog sistema.

Uz ispunjavanje svojih tradicionalnih funkcija, svaki od glavnih elementa "preuzima ulogu drugog" stvarajući tako nove sinergetske efekte - *sinterakciju*.<sup>7</sup> U ekonomijama sa primenjenim modelom trostruke/četvorostruke spirale, nivo kvalifikovane radne snage je povećan, industrija i uslužni sektor utemeljeni su na znanju i vođeni inovacijama, sa tehnološki intenzivnom ulogom univerziteta i naučno-istraživačkih organizacija. Upravo ovi novi načini interdisciplinarnog stvaranja znanja u osnovi su modeliranja i izgradnje nacionalnih inovacionih sistema, što je od posebnog značaja u savremenim uslovima konkurentnosti na međunarodnoj sceni. Princip komplementarnosti u heliks modelima, nalik onome iz prirodnih nauka,<sup>8</sup> odslikava interaktivni, dopunjujući odnos konstitutivnih elemenata koji zajedničkim delovanjem doprinose celovitosti određene pojave. U uslovima kada se globalna ekonomija suočava sa izazovima nezaposlenosti, slabog ili negativnog privrednog rasta, uvećavanjem potreba za zdravstvenim uslugama, brzo rastućim modelima digitalnog poslovanja, neodrživim promenama u životnoj sredini i dr., uočava se nužnost da univerziteti, privredni subjekti, državne institucije i društvo u celini rade zajedno u rešavanju svih aktuelnih i izazova koje donosi buduće vreme (Penezić i Đuran, 2013).

U poslednjih nekoliko decenija, predstavljen je određeni broj koncepata za modelovanje procesa upotrebe znanja i inovacija u okviru odnosa univerziteta, privrede i države. Zajedničko delovanje univerziteta, privrednih subjekata i državnih institucija smatra se ključnim pokretačem društveno-ekonomskog razvoja i napretka, jer pruža znatne prilike za zaposlenje, nudi širok spektar potrošačkih roba i usluga, i uopšteno uvećava društveno blagostanje i konkurentnost. Razvojna paradigma u kojoj odnos univerzitet – privreda – država predstavlja neizostavan koncept prilikom kreiranja inovativne

---

<sup>7</sup>Kompleksna anatomija i fiziologija modela zasnovanih na logici heliksa, odnosno svojevrsna *sinterakcija* (anatomija-fiziologija-sinergija) ključnih aktera.

<sup>8</sup>Pojam trostrukog heliksa nije nova ideja u istoriji nauke. Prvobitno je, 1953 godine, predložen kao oblik DNK molekula, a zatim i 2000. godine, kao aproksimacija za odnose između gena, organizama i okruženja. Na sličan način, ali u drugačijem kontekstu, Etzkowitz i Leydesdorff razvili su model trostruke spirale za proučavanje odnosa između univerziteta, industrije i države, već široko prisutan i prepoznat u literaturi kao temelj inovacionog društva i ekonomije zasnovane na znanju. Videti opširnije: Etzkowitz and Leydesdorff, 1995, Leydesdorff, 2006, Penezić i Ješić, 2014.

privrede zasnovane na znanju sagledana je u triple-helix modelu (model "trostruke spirale"). Kao takav triple-helix model čini, kao što smo već napomenuli, neizostavan koncept, prilikom daljeg razvoja i razmatranja ovih odnosa, te je u celosti sadržan u modelima četvorostruke/petostruke/šestostruke/n-tostruke spirale.

Očekivani rezultati rada, u širem smislu, nalaze se u sferi ocene da li apstraktnost pojma ekonomije zasnovane na znanju i četvorostrukog heliks modela možemo dovoljno precizno izmeriti indikatorima (brojem objavljenih radova, odnosom broja naručenih radova od strane ministarstava i od strane privrednih subjekata, brojem patenata, bruto dodatom vrednošću u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima...). Tabela i opisni prikaz svih odabranih podataka i proces formiranja pokazatelja nalazi se u uvodu trećeg dela rada.

U užem smislu, očekivani rezultati ogledaju se u sledećim ishodima:

- identifikovanju pokazatelja saradnje između N-I institucija, privrednih subjekata, državnih institucija i institucija civilnog društva, uz pomoć kojih možemo dobiti indikatore kao merne jedinice razvijenosti odnosa u okviru postavljenog četvorostrukog heliks modela;
- prikazu stanja odnosa između institucija četvorostrukog heliks modela, predstavljenom kroz ispitivanje definisanih hipoteza;
- detekciji mreže institucija na nivou nacionalnih/regionalnih inovacionih sistema koje svoje odnose baziraju na heliks logici;
- promovisanju značajnog potencijala QH partnerstava za generisanje inovacija i nove vrednosti bazirane na konverziji znanja i upotrebi inovacija;
- utvrđivanje stepena razvoja inovacionog kapaciteta i potencijala Republike Srbije, u smislu uslova i mogućnosti primene četvorostrukog heliks modela na regionalnom/nacionalnom nivou, na određenu poziciju u odnosu na svoje bliže i dalje okruženje.

Iz prilagodljive prirode heliks modela i upotrebljivost na različitim nivoima, uz rezultate istraživanja za period od osam godina, od 2006. do 2013. i za period od četiri godine, od 2010. do 2013. godine (za ovaj period podaci su dostupni i na nivou regiona), ostvariće

se određeni pomak u informisanosti i podizanju svesti kod pojedinih aktera o značaju *sintegracije* i *sinterakcije* između svih činilaca. Iz ovoga sledi i mogućnost primene rezultata u sledećim oblastima:

- podsticanju kreiranja regionalnih inovacionih sistema;
- pomaku ka sistemskim, otvorenim i korisnički orijentisanim politikama primene inovacija i upotrebe znanja;
- razvoju i upotpunjavanju nacionalnih/regionalnih politika vodjenih inovacijama, direktno baziranih na potrebama svih činilaca, a zarad svih krajnjih korisnika;
- iniciranju povoljnog okruženja za saradnju između naučno-istraživačkih, privrednih, državnih institucija i predstavnika društva sa zajedničkim ciljem težnje ka inovacionom društvu znanja;
- primeni metodologije koja je upotrebljena u nekim daljim istraživanjima;
- identifikovanju slabosti i nedostataka u odnosima u četvorstrukom heliks modelu, uz pomoć kojih se mogu utvrditi smernice za dalji razvoj i izmene postojećih regulatornih okvira i politika.

Aktuelnost savremene, inovativne privrede utemeljene na znanju menja koordinaciju i kooperaciju između akademskih, poslovnih, javnih i privatnih institucija u pogledu razmene i upotrebe primenjivog znanja. Univerziteti imaju važnu ulogu u ovom procesu transfera znanja sve većim uključivanjem u ovaj proces komercijalizacije znanja sa pozicije pokretača, u vidu promene kursa ka *trećoj misiji* univerziteta. Inovacioni modeli bazirani na heliks logici, utemeljeni na tri/četiri/pet/šest stubova – *univerzitet, privreda, vlada, društvo, održivi razvoj, politika* – podrazumeva njihovu kreativnu ulogu u proizvodnji i razvoju novog znanja, tehnologije, proizvoda i usluga usmerenih ka zadovoljavanju potreba društva i čoveka - pojedinca, kao krajnjeg korisnika. Jasno definisanim komplementarnim quadruple helix modelom omogućavamo: (1) olakšanu saradnju između univerziteta i privrednih subjekata radi boljeg zadovoljenja obostranih potreba i većeg doprinosa državnoj podršci snažnijoj ekonomiji znanja; (2) razvijanje pogodnog ambijenta za razvoj akademskog preduzetništva, upotrebu znanja, inovacija i dostignuća u svim oblastima nauke, istraživanja i primene saznanja; (3) podsticaj i primenu iskustva dobre prakse u ovakvom vidu kompatibilne saradnje institucija znanja, privrednih struktura, državnih institucija i društva.



"Karakteristike aktuelne, *globalne revolucije znanja*, kao i specifičnog EU-28 konteksta društva zasnovanog na znanju, posebno naglašavaju značaj tzv. *helix logike*<sup>9</sup> u razumevanju mehanizama napretka moderne nauke i njene primene zasnovane na dva fundamentalna procesa: *učenja i inovativnosti*." (Penezić i Ješić, 2015: 444). Ovo predstavlja relativno novu etapu razvoja ljudskog društva, koja indikuje promenu uloge i mesta svih aktera heliks modela, u domenu privredne i društvene održivosti, u vidu svojevrsnog proširenja uloga ka zajedničkom preseku ingerencija, na različitim nivoima. Promene u upravljanju kod svakog institucionalnog aktera u četvorostrukom heliks modelu, koje teže *sinterakciji* svih aktera, otvaraju nove diskusije o sudaru starih akademskih i novih društvenih vrednosti, ulozi države, dinamici privrednog i održivog razvoja, kao i skali novih razvojnih prioriteta, kada razmatramo proces kreiranja znanja i upotrebe novih tehnologija.

Ulazak u sferu komercijalizacije znanja, uz dobro vođenje razvojne i naučne politike može, i zemljama u tranziciji, omogućiti i doneti dodatna ulaganja u istraživanja, posebno u tržišno propulzivna bazična područja istraživanja, povećanje standarda istraživanja i moderniju organizaciju uprave. Univerzitet koji neguje akademsko preduzetništvo i podstiče stvaranje spin off organizacija, sve više doprinosi rešavanju stvarnih privrednih problema, utiče na razvitak društva i ostvaruje profit od kreiranja i transfera novog znanja. Veoma bitno pitanje, koje takođe otvara posebne diskusije u okviru razmatrane teme o fenomenu koji je imanentan ovim odnosima - akademskom preduzetništvu, jeste kako akademski naučnik, koji ima sposobnost i kapacitet da stvori novo znanje, može na najbolji način iskoristiti preduzetničke prilike i mogućnosti koje pružaju asimetrije znanja.

---

<sup>9</sup> Proces razvoja novog znanja u savremenim organizacijama predstavljen je u referentnoj literaturi poslednje dekade određenim metaforama među kojima se, po svom značaju, izdvaja *helix metafora*. Tako, Nonaka i Takeuchi predlažu *spiralu znanja* - model koji ima za cilj da objasni kako pojedinci i grupe konvertuju znanje iz tacitne u eksplicitnu formu i vice versa (Nonaka, Toyama and Nagata, 2000). McLean i Page (2003) predlažu *KMOLI helix*, a Sun i Hao (2006) tzv. *hijerarhijski helix* kao relevantan pristup organizacionom učenju, odnosno oblikovanju procesa upravljanja znanjem. Videti opširnije: Penezić i Ješić, 2015.

*«Red bez svrhe stvara formalizam, dok svrha bez reda stvara kaos.»*

## VI Struktura rada

Nakon proučavanja osnovnog materijala od kog je sazdan savremeni ekonomski i društveni razvoj, fokus u pregledu literature se pomera na konceptualne okvire inovativne ekonomije zasnovane na znanju, medju kojima su izdvojeni model trostruke spirale odnosa univerzitet-privreda-država i model četvorostuke spirale odnosa univerzitet-privreda-država-društvo. Nadalje, kao logičan sled, predstavljene su teorije nacionalnih/regionalnih inovacionih sistema i mreža, uz pomoć kojih možemo formirati opipljive institucionalne i infrastrukturne sheme odnosa glavnih pokretača, činilaca i nosioca privrednog i društvenog razvoja i povezivanja na različitim nivoima.

Na samom početku praktičnog dela rada, predstavljen je veliki deo najznačajnijih studija i istraživanja utemeljenih na modelu trostruke i četvorostuke spirale, kao doprinos tumačenju i formiranju mreže indikatora kao mernih pokazatelja međusobnih veza između univerziteta, privrede, države i društva. Sa direktnim uticajem napretka u informacionim tehnologijama, pored teškoće u prikupljanju i analizi svih dosadašnjih studija i istraživanja, uz sve brže promene i nove informacije, razmena iskustava i rezultata istraživanja u svetskoj naučnoj mreži, doprinosi formiranju, u sve većoj meri, tačnih, preciznih i pouzdanih indikatora ekonomije zasnovane na znanju i odnosa trostruke/četvorostuke spirale, kao pokretača i nosioca stvaranja nove vrednosti i društva znanja. Različite podele uloga medju glavnim institucionalnim činocima četvorostrukog heliks modela, u najvećem broju slučajeva, odslikavaju stepen razvijenosti i zrelosti društva. Detaljno predstavljanje svakog od pomenutih modela vodjenih različitim činocima (država kao pokretač, finansijer i temelj odnosa, univerzitet kao kreator inovacija, privreda kao glavni generator tražnje za inovacijama, društvo kao skup potreba za inovativnim proizvodima i uslugama, kao i korekcionni faktor u ovim sinteraktivnim odnosima) vodi nas zaključku koji nam govori šta sve čini razliku i sličnost između razvijenih, manje razvijenih, tranzicionih i nerazvijenih nacionalnih privreda.

«Iako se u poslednje dve decenije Triple Helix razvio u široko prihvaćen konceptualni okvir koji okuplja znanja, konsenzus i inovacije tri glavna društvena aktera: univerzitet - privredu - vladu i dalje ostaje veliki izazov za identifikovanje i merenje odnosa između glavnih aktera u cilju efikasne i efektivne konverzije ovog modela iz intuitivnog vodiča za kreatore politika i istraživače u model društvene organizacije.»<sup>10</sup> (Singer i Oberman, 2012: 609). Baveći se temom merenja i ustanovljavanja indikatora za merenje odnosa između glavnih činilaca heliks modela, u istraživačkom – praktičnom delu rada biće predstavljeni istraživački rezultati, na temelju odabranih statističkih podataka, primenom odgovarajućih kvantitativnih metoda, istražena je priroda Triple Helix/Quadruple Helix partnerstava i odnosa u Republici Srbiji. Dok je detaljan pregled statističkih metoda, odabira podataka i formiranja indikatora predstavljen u trećem delu rada, u nastavku pregleda stanja (i dinamike) istraživanja u ovoj oblasti posvetićemo se, u konciznim i kratkim crtama, nalazima autora koji su se bavili/se bave temom kojoj je posvećen i ovaj rad. Naravno, detaljniji uvid u studije o trostrukom/četvorostrukom heliks modelu predstavljen je u drugom delu doktorske teze.

Podaci korišćeni u praktičnom delu rada, pored evropskih i svetskih baza podataka, prikupljeni su iz baza Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije i Agencije za privredne registre. Nakon analiziranih studija i istraživanja baziranih na trostrukom/četvorostrukom heliks modelu, predstavljena je mapa odabira uzorka, ulaznih podataka i indikatora, koji su odabranim statističkim metodama obradjeni. U posebnom delu opšteg uvoda, predstavljena je metodologija istraživanja, dok se u delu rada posvećenom rezultatima, detaljno opisuju prediktori i kriterijumi, ispitivanje hipoteza i diskusija.

Zaključci doktorske teze, predstavljeni su u formi proširene diskusije, reflektujući probleme i (ne)mogućnosti u izgradnji nacionalnih/regionalnih inovacionih sistema/mreža na osnovama primene inovacionog modela četvorostruke spirale odnosa univerziteta, privrede, države i društva.

---

<sup>10</sup> Videti opširnije: Singer, S. Oberman Peterka, S (2012) Triple Helix Evaluation: How To Test A New Concept With Old Indicators?, *Ekonomski pregled*, Vol. 63, No.11, Zagreb, str. 609.



Slika 4. **Struktura rada**  
 Izvor: autor

Sadržaj istraživanja podrazumeva tri međusobno različita, ali dopunjujuća – komplementarna dela. Sva tri dela u sebi sadrže po dva poglavlja, kako bi na koncizan, ali dovoljno sveobuhvatan i podroban način opisala kompleksnu tematiku koja je u fokusu ovog rada.

I DEO – nakon uvoda u prvom delu rada je predstavljen konceptualni okvir četvorostrukog heliksa u kontekstu ekonomije zasnovane na znanju, predstavljeni su predmet i cilj istraživanja, hipoteze i metodologija istraživanja, kao i naznake očekivanih rezultata i značaja istraživanja, sa naznakom da je ovaj deo rada suštinski posvećen stanju istraživanja i dometu trenutnih teorijskih i praktičnih rezultata u ovoj oblasti. U tom smislu, naučni doprinos teze, uz artikulisanje teorijskih pristupa i praktičnih rezultata, biće predmet nekih daljih diskusija i stavova. Potencijalni doprinos rada bio bi uticaj na modelovanje regionalnih/nacionalnih inovacionih politika, stvaranje mreža institucija na temeljima heliks logike, širenje svesti o neophodnosti građenja sintegrativnih i sinteraktivnih odnosa... U drugoj polovini prvog dela rada, nalaze se poglavlja posvećena detaljnijem determinisanju pojmova triple heliks modela, četvorostrukog heliks modela i nacionalnog inovacionog sistema, u formi teorijskih podloga i pregleda relevantne literature.

II DEO – drugi deo rada u sebi sadrži svojevrsno proširivanje teme četvorostrukog heliksa i povezivanje pojmova i fenomena od značaja za građenje ekonomije i društva znanja. Ovde se već posvećujemo procesu stvaranja inovacija i komercijalizacije znanja, akademskom preduzetništvu, fenomenu otvorenih inovacija, indeksu ekonomije zasnovane na znanju, indeksu inovativnosti... Ključno poglavlje u drugom delu čini prikaz razvoja triple-helix indikatora kao mernog pokazatelja međusobnih odnosa i veza univerziteta, privrede i države. Analogno tome, navedene su i sve (ne)mogućnosti merenja odnosa između činilaca četvorostrukog heliks modela. Poglavlje posvećeno nacionalnom inovacionom sistemu zasnovanom na četvorostrukom heliks modelu, predstavlja istorijsku perspektivu razvoja NIS-a i iznosi dileme vezane za najproduktivniji pristup izgradnji RIS-a/NIS-a, baziranim na heliks logici. U drugoj polovini drugog dela, u vidu pregleda studija slučaja generisan je zbir dosadašnjih sprovedenih istraživanja baziranih na *triple/quadruple/n-tuple helix* modelu. Ovaj deo

predstavlja uvertiru za III praktični deo rada, uvodeći, u praktičnom smislu, u *heliks logiku*, kompleksnu mrežu inovacionih procesa i svih glavnih aktera, u sve dosadašnje načine merenja i postavke istraživanja, jer smo trenutno svedoci formiranja sve preciznije logike i alata za merenje ovih odnosa.

III DEO – Treći deo u sebi sadrži dva poglavlja u kojima su izneseni rezultati istraživanja, zaključci u vidu proširene diskusije i pravci daljih istraživanja. Detaljno i precizno je predstavljen izbor indikatora za ispitivanje odnosa i veza u triple/quadruple helix modelu na teritoriji RS, odabir i prikupljanje ulaznih podataka, izbor i opis uzorka podatka koji će se upotrebiti u istraživanju. Zatim, pregledno su opisani indikatori, prediktori i kriterijumi koji su analizirani u istraživanju, definicije i opseg indikatora koji su primenjeni u istraživanju. Nakon predstavljenih svih podataka korišćenih u istraživanju ispitana je svaka hipoteza posebno. Ono što sledi dalje jeste diskusija rezultata istraživanja, kao uvod u zaključke i pravce daljih istraživanja. Pored izuzetno važnih nalaza i zaključaka o stanju, uslovima i mogućnostima dalje primene četverostrukog heliks modela u Republici Srbiji na različitim nivoima, bitno ishodište čine i zaključci o problemima koji se javljaju na relacijama glavnih činilaca četverostrukog heliks modela. Isto tako, poseban deo u šestom poglavlju govori o uticaju civilnog društva na građenje inovativne ekonomije zasnovane na znanju i društva znanja. Kao završetak ”punog kruga” u ovom istraživanju i radu vraćamo se na početak – na sam naslov i temu rada – Četverostruki heliks model kao komplementarni model upotrebe znanja i inovacija u osnovi nacionalnog inovacionog sistema – podvlačeći glavne zaključke i suštinske poruke za neka buduća istraživanja.

## **1. TEORIJSKI PRISTUP I PREGLED REFERENTNE LITERATURE**

### **1.1. Konceptualni okvir inovativne ekonomije zasnovane na znanju**

### **1.2. Pojmovno određenje triple-helix modela**

*1.2.1. Neo-institucionalna perspektiva triple-helix modela*

*1.2.2. Neo-evolucionarna perspektiva triple-helix modela*

*1.2.3. Kritički osvrt na teorijski kontekst triple-helix modela*

### **1.3. Pojmovno određenje četvorostrukog heliks modela**

*1.3.1. Različite teorijske perspektive razvoja četvorostrukog heliks modela*

*1.3.2. Komplementarni odnos univerziteta, države, privrede i društva kao osnova održivog razvoja društva znanja*

*1.3.3. Tranzicija od trostrukog ka N-tostrukom heliks modelu*

### **1.4. Pojmovno određenje nacionalnog inovacionog sistema**

*1.4.1. Prikaz istorijskog razvoja nacionalnog inovacionog sistema*

*1.4.2. Inovacioni sistem izgrađen na osnovama četvorostrukog heliks modela*

*1.4.3. Regionalni inovacioni sistemi kao ključni činioci i stubovi nacionalnog inovacionog sistema*

## 1. TEORIJSKI PRISTUP I PREGLED REFERENTNE LITERATURE

*«Brodovi koji su okeanima plovili tokom tri veka nakon 1492., uz svoj su vidljivi uobičajeni teret nosili i nevidljivi. To su bili znanje i ideje te verska uverenja, a oni su tekli u oba smera, od Zapada prema Istoku i od Istoka prema Zapadu. U toj razmeni ideje su se preobrazile.»*

Van Doren, *Istorija znanja, prošlost, sadašnjost i budućnost* (1992: 173)

### 1.1. Konceptualni okvir inovativne ekonomije zasnovane na znanju

Pre nego što se zapitamo i odgovorimo na pitanje – *šta je to heliks?* i na čemu je zasnovana *heliks logika?*, zapitaćemo se šta uistinu predstavlja *ekonomija zasnovana na znanju*, i da li ekonomija može biti bazirana na nečemu nemerljivom i neprocenjivom kao što je znanje. U cilju unapredjenja razumevanja pojma ekonomije zasnovane na znanju, kroz određene operacionalizacije, u smislu merenja i simulacionih modela, možemo doći do bližeg objašnjenja za ekonomski sistem zasnovan na znanju. Tragom ovih otkrića, odgovaramo i na pitanja – po čemu se ekonomija bazirana na znanju razlikuje od tržišne ili političke ekonomije... Tržišni i politički (nacionalni) sistemi funkcionišu uglavnom tako što teže smanjivanju neravnoteže u celokupnom sistemu društva i regulišu tržište. Pored uravnotežavanja putem tržišnog mehanizma i regulacije uz pomoć političkog sistema, pratimo tezu određenih autora da organizovana produkcija znanja i inovacija dodaje treću *subdinamiku* celokupnom socijalnom sistemu (Schumpeter, [1939] 1964, Hanneman i dr., 1995, Whitley, 1984, Leydesdorff, 2006). Ključna pitanja koja su se pojavljivala u razmatranju ovih pojmova jesu – da li je transformacija nacionalnih inovacionih sistema, bazirana na ekonomiji zasnovanoj na znanju, možda nedostižna? (Skolnikoff, 1993); da li su pojmovi ekonomija zasnovana na znanju i globalizacija samo plod modernog političkog žargona? (Godin, 2006); ili –



mogu li ovi koncepti biti razrađeni i razvijeni u relevantne teorije i indikatore? (OECD, 1996, Evropska komisija, 2000); na koji način sistem ekonomije bazirane na znanju može biti subjekt empirijskih studija i simulacija? (Leydesdorff, 2006).

"Evropska unija je 2000-te godine, na martovskom zasjedanju Evropskog saveta u Lisabonu, proklamovala strateški cilj kojim tokom naredne dekade treba da postane najkonkurentnija i najdinamičnija privreda sveta, zasnovana na znanju i sposobna da ostvari održivi ekonomski rast, veću zaposlenost i snažnu socijalnu koheziju. Sveobuhvatna razvojna agenda pod nazivom *Zapošljavanje, ekonomske reforme i socijalna kohezija - put ka Evropi zasnovanoj na informacijama i znanju* ili jednostavno *Lisabonska strategija* bila je utemeljena na integraciji obrazovanja, istraživanja i inovacija kao ključnih pokretača ekonomije znanja" (Penezić, Ješić, 2015: 442). Svega nekoliko teorijskih koncepata uvedenih od strane (r)evolucionih ekonomista su imali veći politički uspeh, od metafore "ekonomije zasnovane na znanju". Na primerima upravo navedenog Evropskog samita i sličnog govora američkog predsednika Baraka Obame u svrhu predsedničke kampanje da će – "...cilj dugoročnog programa [...]: zahtevati prvo, i pre svega, obuku i edukaciju radne snage, snabdevanjem neophodnim veštinama za takmičenje u ekonomiji zasnovanoj na znanju. Takođe, treba staviti veći naglasak na područjima kao što su nauka i tehnologija, koje će definisati radnu snagu XXI veka, sa većim ulaganjem u istraživanje i inovacije, neophodnim za stvaranje radnih mesta i delatnostima budućnosti...",<sup>11</sup> autor Leydesdorff bazira svoje osnovno pitanje – da li ekonomija može biti zasnovana da nečemu toliko volatilnom, kao što je znanje.

Odnos između globalizacije i moći, globalizacije i politike znanja, u radovima autora koji kritički posmatraju pojavu i razvoj ekonomije zasnovane na znanju, analizani su polazeći od krize legitimiteta znanja – krize smisla, uloge i društvene funkcije univerziteta kao najviše institucije znanja (Delić, Z., 2009). Kao što sami autori navode namere ovih radova i ogleda nisu negativne. Ali jesu kritičke. Naročito prema »tržišnom fundamentalizmu«<sup>12</sup> i vladajućoj ideologiji »društva znanja«<sup>13</sup> koje se nalaze u osnovi

---

<sup>11</sup> Videti šire: Leydesdorff, L., *The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model*, <http://www.leydesdorff.net/arist09/arist09.pdf> [8.6.2015]

<sup>12</sup> Stuart S. (2006), *Svet fundamentalizma. Novo mračno doba dogme*, Planetopija, Zagreb.

dominantne ekonomske globalizacije. Tržišni fundamentalizam i (globalno) društvo znanja, pomoću institucionalizirane »marketinške filozofije«, grade sumnjivu zgradu globalnog društva znanja.

Pre nego što detaljnije ispitamo značenje ove metafore i pokušamo da dekodiramo pojam i njegovu apstraktnost povežemo sa efektom na realnu ekonomiju, pozabavićemo se pojmom i vrstama znanja, kako bismo ukazali na posebne, konvertibilne i prenosive, vrste znanja. Razumljivo, upravo ove vrste znanja predstavljaju i rasadnik inovacija i stvaranja novih tehnologija. S obzirom da kompleksnost i sveobuhvatnost pojma i vrsta znanja, zahteva ozbiljan i studiozan pristup, akcenat je stavljen na pojedine vrste znanja, koje su od koristi za dalje razumevanje i determinaciju pojma i vrste inovacija. Nadalje, kako nalaže glavna nit i struktura ovog rada, uz unapred ograničavajući okvir predstavljanja znanja i njegovih vrsta – isključivo u svrhu jasnije i bistrije slike inovacionog okruženja, predstavljeni su osnovni pojmovi koji čine glavni fokus ovog rada – inovacioni sistem i heliks paradigma. Stoga, u kratkim crtama, u svrhu skiciranja pojma znanja, u tabeli br. 1, prikazan je pregled teorijskih definicija različitih autora koji su se bavili ovom temom. Bez ambicije da duboko zalazimo u područje epistemologije, navedene definicije imaju svrhu prikaza različitih gledišta na pojam znanja i pokušaja otkrivanja suštine i zajedničkog imenitelja za sva navedena stanovišta. Naravno, ta zajednička nit u determinisanju znanja će nas odvesti korak bliže, shvatanju i artikulaciji naših pojmova od interesa – vrstama znanja i kodifikaciji znanja, a sve to kao uvertira za definisanje odnosa univerziteta, privrede, države i društva utemeljenim na razmeni upotrebljivog znanja i inovacijama.

Tabela 1. Definicije znanja kroz istorijsku perspektivu

Autor	Definicija	Napomena
Sokrat (470. p.n.e. - 399.)	znanje je vrlina <sup>14</sup>	Sokrat smatra da postoje četiri osnovne

<sup>13</sup> Liessmann, K. P. (2008), Teorija neobrazovanosti. Zablude društva znanja, Naklada Jesenski i Turk, Zagreb.

<sup>14</sup> Ovom izjavom ne kaže se, pre svega, da je znanje nešto lepo, dobro i vredno (premda se kaže i to). Smisao ove izjave razumljiviji je ako je obrnemo i kažemo "vrlina je znanje". Ako prvom izjavom tvrdimo da znanje ima sva svojstva vrline (lepo, dobro, vredno itd.), onda drugom tvrdimo da vrlina ima sva svojstva znanja. Šta to tačno znači? Ko zna šta je dobro taj i postupa dobro - nemoguće je da bi neko znao šta je dobro za njega i istovremeno činio zlo sebi. Sokrat je, dakle, izjednačio znanje sa vrlinom, a porok sa neznanjem - svako zlo se čini iz neznanja. Ovakvo stanovište u etici naziva se etičkim intelektualizmom, budući da je razumski uvid u suštinu neke vrline, nužan i dovoljan uslov da se ta vrlina

<b>p.n.e.)</b>		<i>(kardinalne) vrline: mudrost, hrabrost, umerenost i pravednost.</i>
<b>Platon (427. p.n.e. - 347. p.n.e.)</b>	znanje je opravdano istinito verovanje <sup>15</sup>	U dijalogu Teetet Platon istražuje suštinu znanja. Iako se na kraju dijaloga nije došlo do zaključnog odgovora u obliku konkretne definicije, dijalektičko razmatranje samog pojma nas dovodi do spoznaje da možemo imati samo svest o konačnom znanju, ali i o neznanju u odnosu na (ne)dostižnu istinu.
<b>Francis Bakon (1561-1626.)</b>	znanje je moć <sup>16</sup>	Svaki oblik znanja ima svoju konkretizaciju u vidu svog predmeta. Opšti pojam znanja upravo čine sva posebna znanja, zajedno sa svojim predmetima i konkretizacijama. " <i>Znanje je potvrda sadržaja predmeta u mišljenju</i> " - ograničeno je konkretizacijom svog predmeta, nije beskonačno. <sup>17</sup>
<b>Rene Decartes (1596-1651.)</b>	Svako saznanje počinje sa metodskom sumnjom - " <i>u početku valja u sve sumnjati</i> "	Sve treba srušiti, kako bi se počelo potpuno iznova i stvorila takva naučna metoda, pomoću koje će se pronaći i spoznati istine tako evidentne, da u njih više nećemo moći sumnjati. <sup>18</sup>
<b>John Locke (1632-1704)</b>	percepcija slaganja ili neslaganja dve ideje	Precizno je postavio osnovno pitanje moderne filozofije o poreklu, granicama i izvesnosti znanja, čime je definisan predmet teorije saznanja - <i>epistemologije</i>
<b>Immanuel Kant (1724-1804.)</b>	znanje je stečeno iskustvom i razumevanjem ( <i>a posteriori</i> i <i>a priori</i> )	

i usvoji i praktikuje.

<sup>15</sup> Platonovo pitanje o znanju u Teetetu višestruko je složeno, posebno u okvirima tradicionalnog shvatanja epistemologije, zanemarujući semiološke aspekte pitanja o znanju, što je karakteristično za empirizam i racionalizam. Verovanje ćemo definisati kao psihološko stanje u kojem pojedinac smatra da je neki sud (iskaz) istinit.

<sup>16</sup> Da bi se to postiglo treba mišljenje osloboditi od brojnih zabluda. Te varke Bakon sistematizuje u četiri polja: 1) idoli pećine; 2) idoli plemena, roda; 3) idoli trga; 4) idoli teatra. Kako bismo se oslobodili zabluda, mišljenje treba podvrgnuti metodi indukcije i egzaknosti istraživanja.

<sup>17</sup> Prema: Platon, Teetet, preveo i beleškama propratio Sironić, M., Zagreb, Naprijed, 1979.

<sup>18</sup> Dekart je smatrao da je pronašao takvu metodu. U "Raspravi o metodi" on je izložio i objasnio tu svoju metodu. Ona se sastoji od četiri pravila: sumnja, analiza, sinteza i provera.

<b>Bertrand Russell (1872-1970.)</b>	verovanje koje je u skladu sa činjenicama	Problem je u tome da niko ne zna šta su verovanje i činjenice, i niko ne zna u kakvom skladu oni treba da budu kako bi verovanje učinili istinitim.
<b>William James (1842-1910.)</b>	razumevanje na osnovu iskustva	
<b>Aune, 1970</b>	informacije u kontekstu <sup>19</sup>	Definicija koja predstavlja osnovu za hijerarhiju podatak-informacija-znanje-mudrost PIZM modela.
<b>Karl-Eric Sweibi, 1994</b>	sposobnost-kapacitet za akciju	
<b>Nonaka i Takeuchi, 1995</b>	dinamičan ljudski proces opravdavanja ličnih uverenja na putu ka istini	Opravdano istinito verovanje koje povećava kapacitet entiteta za efikasnu akciju. <sup>20</sup>
<b>Allee, 1997, citirano prema Christiansen</b>	iskustvo ili informacije koje se mogu saopštiti ili/i deliti	
<b>Davenport &amp; Prusak, 1998</b>	fluidni miks organizacionih iskustava, vrednosti, kontekstualnih informacija i stručnog uvida koji obezbeđuje okvir za ocenjivanje i uključivanje novih iskustava i informacija <sup>21</sup>	Stvara se i primenjuje u glavama znalaca. U organizacijama često postaje ugrađeno, ne samo u dokumentima ili repozitorijumima, već i u organizacionim rutinama rada i normama.
<b>Wilson, 2002</b>	znanje uključuje mentalne procese razumevanja, shvatanja i učenja koji se odvijaju u umu i to samo u	U prilog svojoj definiciji znanja, Wilson (2002) dodaje da je znanje vezano za strukturu razmišljanja svakog pojedinca i kada svaki pojedinac želi da deli znanje,

<sup>19</sup> Kontekst je u tom slučaju definisan na dva različita načina: racionalisti ga vide kao koherentnu celinu i istinsko telo znanja, dok ga pragmatičari gledaju kao korisnost u određenoj situaciji.

<sup>20</sup> "Opravdana istina" znači da tvrdnja znanja treba da bude zasnovana na dokazima koji objektivno dokazuju svoju istinitost i mogu da prežive sve testove koji pokušavaju da je opovrgnu. "Verovanje" u ovom slučaju znači da nosilac znanja treba da veruje u istinitost tvrdnje znanja.

<sup>21</sup> Ova definicija se koncentriše na definisanje organizacionog znanja koje prema autorima ne uključuje samo iskustvo, kontekstualne informacije, stručni uvid (koji verovatno uključuje i mudrost), već i vrednosti. Element istine i opravdanosti nedostaje, izostavljajući kriterijume za proveru osnovanosti tvrdnji znanja. Izjava da je znanje ugrađeno u dokumentima i repozitorijumima pokazuje da je znanje viđeno kao opipljivo.

	umu, uključujući interakciju sa drugima i svetom izvan uma <sup>22</sup>	on kreira i šalje poruke, koje se zatim dekodiraju od strane drugog pojedinca. Međutim, " <i>znanje izgrađeno od poruka, nikada ne može biti isto kao osnove znanja iz poruke koje su izvorno izgovorene</i> " (Wilson, 2002). <b>Stepen gubitka smisla na taj način zavisi od jasnoće informacija.</b>
<b>Firestone &amp; McElroi, 2003</b>	znanje je termin primenjen na najbolje rezultate uverenja, predispozicije verovanja i tvrdnje znanja od strane agenta - pojedinca ili grupe koja ima određeno uverenje, predispoziciju verovanja ili izražava tvrdnje znanja	Agent istovremeno procenjuje učinak tih tvrdnji. Pri tome, autori tvrde da njihova definicija ne zahteva od znanja da je apsolutna istina, već samo privremeno tačno, nepouzdanost znanje, kada nije u stanju da preživi naše buduće testove.
<b>Oxford Advanced Learner's Dictionary</b>	znanje čine činjenice, informacije i veštine stečene kroz iskustvo ili obrazovanje; teorijski ili praktično razumevanje subjekta	
<b>Cambridge Dictionary</b>	razumevanje informacije ili sama informacija o temi koju smo dobili iz iskustva ili istraživanja, bilo da ga upoznaje jedna osoba ili ljudi generalno	
<b>Business Dictionary</b>	ljudska sposobnost koja nastaje kao rezultat tumačenja informacija; shvatanje koje klija iz	

<sup>22</sup> Prema Vilsonu, znanje može biti samo u glavama ljudi. Iako nije direktno izražena, definicija obuhvata empirističko ("*interakciju sa drugima i svetom*") i racionalističko ("*razumevanja, shvatanja i učenja*") gledište na stvaranje znanja, međutim, nije direktno pomenuto da znanje treba da budu opravdano.

---

kombinacije podataka,  
informacija, iskustva i  
individualne interpretacije; u  
poslednjim godinama,  
**znanje je prepoznato kao**  
**faktor proizvodnje** (kapital  
znanja – know-how)

---

Izvor: istraživanje autora, analiza i sinteza pojma znanja kroz istorijsku perspektivu literature

Kao što vidimo, teorija znanja – epistemologija izučavana je vekovima, tokom kojih je dolazilo do određenih pomaka ka zajedničkom određenju pojma znanja, međutim tek od shvatanja funkcionalnog znanja kao upotrebljivog resursa dolazimo do određene definicije znanja.

Bakon je primetio da je potrebno promeniti cilj same nauke, dok je do XV veka nauka služila prvenstveno za obrazovanje ličnosti, od tog perioda novih otkrića, njen cilj treba da bude uvećanje čovekove moći nad prirodom i dolaženje do otkrića koja će unaprediti svakodnevni život. Ova tvrdnja je sadržana upravo u kratkoj poznatoj izreci samog Bekona: ”*Znanje je moć.*” Uz pomoć znanja čovek treba da postane gospodar prirode, koji će njene zakone okrenuti u svoju korist. Od shvatanja znanja kao sredstva za gospodarenje prirodom, do sredstva za spas čoveka od samog sebe, pojam znanja je menjao svoje pojavne oblike, shvatanja i opseg delovanja. Savremena definicija znanja ili definicija znanja za savremenu upotrebu je upravo izmenila gledište na znanje u njegovom opsegu delovanja. Taloženo i temeljeno na burnoj istoriji ljudske civilizacije, tvrđeno pa opovrgnuto, primenjivano pa rušeno, ono što jeste ostalo, kao suština znanja i jeste osnova koja čini i današnja shvatanja, u širem smislu opšteg pojma znanja. Opet, na temelju opšteg pojma znanja, nailazimo na nekoliko kriterijuma za formiranje različitih vrsta znanja, koji nas usmeravaju i do *resursa* koji se danas smatra faktorom proizvodnje i bazom ekonomije zasnovane na znanju.

U radovima određenih autora vraćamo se na tragove antičkih mislilaca - naročito bi se studenti viših godina studija, prema Wallersteinovim (2004) preporukama, stalno iznova, trebali vraćati epistemološkim pitanjima. Znanje jeste kvalitativno drugačije od zbira informacija. U ‘novoј ekonomiji znanja’, i u tome je identifikovan problem,

»znanje« funkcioniše bez spoznaje, i bez istine. Suprotno tome, Liessmann (2008) uporno insistira da se Znanje odnosi na spoznaju. Pitanje istine, kako dalje tvrdi, temeljni je preduslov za znanje.<sup>23</sup>

Iz ugla informacionih sistema, znanje je sistem ili logički pregled činjenica i generalizacija o objektivnoj stvarnosti koje je čovek usvojio i trajno zadržao u svojoj svesti. Znanje takođe čine sve činjenice, informacije i veštine koje je osoba stekla iskustvom ili obrazovanjem. To je teoretsko ili praktično razumevanje nekog predmeta. Znanje predstavlja ukupnost svega poznatog u nekom polju, činjenice i informacije, svesnost ili familijarnost stečenu iskustvom neke činjenice ili situacije. Ono predstavlja ključ za inteligentno ponašanje.

Podelu celokupnog znanja možemo izvršiti na osnovu njegovog uticaja na naše praktično delovanje, i to na: deskriptivno i eksplanatorno znanje. Deskriptivno znanje obuhvata deskripciju ili opis sadržaja našeg iskustva. Deskriptivno znanje je neophodno za naše praktično delovanje u svetu koji nas okružuje. Eksplanatorno znanje, za razliku od deskriptivnog, predstavlja objašnjavanje sadržaja našeg iskustva. Eksplanatorno znanje nije neophodno za naše praktično delovanje/akciju u svetu koji nas okružuje.

Dalje, celokupno znanje možemo podeliti i na teorijsko i praktično znanje. Praktičan, u doslovnom prevodu, znači delatan. Praktično znanje je znanje delovanja. Praktično znati nešto, znači „znati kako da se nešto uradi“, ili prostije, "znati da se uradi nešto" (eng. *know-how* – znati kako, franc. *savoir-faire* – znati raditi). Praktično znanje uvek ima samo deskriptivni karakter. Teorijsko znanje pre svega obuhvata istinita opravdana verovanja koja obrazuju jednu teoriju. Teorijsko znanje ima preventivno eksplanatoran karakter. Jednom teorijom uvek objašnjavamo jedan deo, područje ili aspekt stvarnosti. Teorijsko znanje može da se primeni u praksi. Primenjeno teorijsko znanje, međutim, nije isto što i praktično znanje u gore navedenom smislu. Svako znanje se sastoji od empirijskog (iskustvenog) i racionalnog (razumskog) elementa.

Prema Nonaki i Takeuchi-ju (Nonaka, I. i Takeuchi, H., 1995), imamo dve vrste znanja:

---

<sup>23</sup> Videti šire: Delić, Z. (2009), *Filozofska istraživanja*, no. 113, vol. 29, sv. 1, str. 31-50.

eksplicitno (eng. *explicit*): objektivno, otvoreno, opipljivo, izraženo formalnim i sistematskim jezikom, može se koristiti u formi podataka, naučnih formula, specifikacija, priručnika, nije zavisno od konteksta (eng. *context free*) i može se transferisati i implicitno (eng. *tacit*): subjektivno, skriveno, neopipljivo, duboko personalizovano i teško ga je formalizovati, zavisno od konteksta u kome je nastalo i teško se transferiše i memoriše, veštine zanata i *know how* kao i mentalni modeli. Nonaka i Takeuchi pišu da ove dve vrste znanja - eksplicitno i “prećutno” (skriveno), kreiraju novo znanje. Pri tom ističu da četiri procesa objašnjavaju stvaranje znanja: socijalizacija, artikulacija (eksternalizacija), kombinacija i internalizacija.

- Socijalizacija: implicitno znanje > implicitno znanje (prenošenje implicitnog, skrivenog ili subjektivnog znanja sa jednog na drugog člana organizacije; učenje šegрта od majstora putem interakcije, opservacije i imitacije)
- Artikulacija ili eksternalizacija: implicitno znanje > eksplicitno znanje (konverzija implicitnog, subjektivnog u objektivno, eksplicitno znanje; znanje koje je bilo samo u glavama i rukama nekih ljudi pretvara u opšte dobro organizacije; rizičan proces jer artikulacija zahteva drugačije kompetencije od onih potrebnih za sticanje znanja; modeli, metafore i analogije)
- Kombinacija: eksplicitno znanje > eksplicitno znanje (konverzija individualnog znanja i kreiranje organizacionog znanja; elementi eksplicitnog, objektivnog znanja se integrišu u celine koje su više razvijene, sistematičnije i složenije od svojih delova; kreiranje novog znanja kroz rekonfiguraciju postojećeg znanja, njegovo kombinovanje, sortiranje, kategorizovanje i sistematizovanje)
- Internalizacija: eksplicitno znanje > implicitno znanje (konverzija eksplicitnog znanja u implicitno tako što zaposleni i menadžeri primenjuju elemente eksplicitno formulisanih znanja u svom svakodnevnom radu; učenje kroz praksu (eng. *learning by doing*); eksperimentisanje i vežbanje zaposlenih; implicitno znanje koje nastaje može biti šire od eksplicitnog - zatim se ono prenosi na druge kroz socijalizaciju i pretvara u novo eksplicitno znanje kroz artikulaciju)





Slika 5. Četiri procesa stvaranja znanja

Izvor: Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge – Creating Company How Japanese Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, New York.

Kao što vidimo na slici 5, socijalizacija je proces razmene znanja između pojedinaca. Radi se o prenosu “skrivenog” znanja između pojedinaca pre nego što znanje postane eksplicitno. To se najbolje može objasniti modelom učenja koji se odvija putem verbalnog učenja, gledanjem i imitacijom. Socijalizacija kao proces prevodi ne samo znanja i veštine, već i načine rada, norme i vrednosti. Eksternalizacija ili artikulacija je proces transformacije “prećutnog” znanja u eksplicitno. “Prećutno” postaje vidljivo tako što je opisano, tj. dokumentovano. Kombinacija je proces pretvaranja jednog eksplicitnog u drugo eksplicitno stanje. Različiti koncepti se kombinuju da bi se stvorile nove, veće celine znanja. Internalizacija je proces u kome se eksplicitno znanje pretvara u “prećutno”.

Postepeno, ali sigurno dolazimo do ekonomije zasnovane na znanju kao ekonomije koja je direktno bazirana na produkciji, distribuciji i upotrebi znanja i informacija (OECD, 1996). Iako Evropa u međuvremenu nije uspeła da dostigne planirane stope društvenog bruto proizvoda i zaposlenosti, koncept privrednog razvoja utemeljenog na znanju nije izgubio na značaju. Naprotiv, aktuelni privredni trenutak samo je potvrdio i potencirao

značaj znanja kao ključnog faktora poslovnog uspeha, odnosno privrednog razvoja utemeljenog na: (i) stvaranju novog znanja i njegovoj diseminaciji, i (ii) komercijalizaciji znanja kroz inovacije – nove proizvode i usluge (Penezić, Đuran, 2010).

Ono što stvara (dodaje) novu vrednost proizvodima je novi kvalitet koji predstavlja rezultat primene inteligentnih rešenja – znanja i informacija. Takav novi kvalitet ispoljava se u nizu osobina kao što su: dizajn, korisnost (funkcionalnost), snaga (izdržljivost), trajnost, kao i znanje ugrađeno u proizvod. Proizvodi, odnosno usluge u koje je ugrađeno znanje, lepši su, trajniji, funkcionalniji, korisniji, inteligentniji, troše manje energije u odnosu na one koji potiču iz produkcije masovne ekonomije. Ono što, dakle, ekonomija zasnovana na znanju prepoznaje kao neprocenjivu vrednost sa aspekta ekonomske efikasnosti i efektivnosti jeste: inovativnost i uloga znanja u kreiranju novih proizvoda (Penezić, 2008).

Prema OECD-u (2001), "znanje koje danas pokreće i nosi ekonomiju je mnogo više od industrije visoke tehnologije, koja se bazira na naučnim dostignućima i Internetu. U novoj ekonomiji, ekonomiji zasnovanoj na znanju, menja se način stvaranja vrednosti u kompanijama. Ekonomija zasnovana na znanju iziskuje promene u procesu kreiranja vrednosti i izvorima konkurentne prednosti. U svim industrijama, konkurentnost sve više zavisi od načina na koji ljudi prikupljaju, organizuju i komercijalizuju svoj know-how" (Čabrilo, 2012).

Nakon definisanja pojma ekonomije zasnovane na znanju, dolazimo do merenja zastupljenosti i procentualnog učešća ekonomije zasnovane na znanju u svetskoj privredi. Indeks ekonomije zasnovane na znanju je agregatni indeks koji predstavlja ukupan nivo razvoja zemlje ili regiona i spremnost zemlje ili regiona da se takmiči u ekonomiji zasnovanoj na znanju. Indeks ekonomije zasnovane na znanju je on-line interaktivna alatka i zasnovan je na jednostavnom proseku četiri subindeksa, koji predstavljaju četiri stuba ekonomije zasnovane na znanju:

- Ekonomski podsticaj i institucionalni režim (eng. *Economic Incentive and*

### *Institutional Regime - EIR)*

- Usvajanje inovacija i tehnologije (eng. *Innovation and Technological Adoption - ITA*)
- Obrazovanje i obuka (eng. *Education and Training - ET*)
- Infrastruktura informacionih i komunikacionih tehnologija (eng. *Information and Communications Technologies Infrastructure - ICTI*)

Stub Ekonomski podsticaj i institucionalni režim obuhvata podsticaje koji promovišu efikasno korišćenje postojećih i novih znanja i procvat preduzetništva. Efikasan sistem inovacija sačinjen od firmi, naučno-istraživačkih centara, univerziteta, konsultantskih i drugih organizacija koje mogu da se uključe u uzgoj zaliha globalnog znanja, da ga prilagode lokalnim potrebama i stvore nova tehnološka rešenja. Obrazovana i obučena populacija je u stanju da stvara, deli i upotrebljava znanje, dok je moderna i pristupačna ICTI infrastruktura tu da olakša efektivnu komunikaciju, širenje i obradu informacija. Svaki od ovih stubova zasniva se na tri pokazatelja. Na slici 6 vidimo svih 12 pokazatelja podeljenih u 4 stuba.



Slika 6. **Indikatori i stubovi Indeksa ekonomije zasnovane na znanju**

Izvor: <http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/2012.pdf>

## 1.2. Pojmovno određenje triple-helix modela

Pojam trostrukog heliksa nije nova ideja u istoriji nauke. Prvobitno je, 1953 godine, predložen kao oblik DNK molekula,<sup>24</sup> a zatim i 2000. godine, kao aproksimacija za odnose između gena, organizama i okruženja (Leydesdorff, 2006). Na sličan način, ali u drugačijem kontekstu, Etzkowitz i Leydesdorff razvili su model trostruke spirale za proučavanje odnosa između univerziteta, industrije i države, već široko prisutan i prepoznat u literaturi kao temelj inovacionog društva i ekonomije zasnovane na znanju (Etzkowitz and Leydesdorff 1995).

Karakteristike aktuelne, *globalne revolucije znanja*, kao i specifičnog EU-28 konteksta društva zasnovanog na znanju, posebno naglašavaju značaj tzv. *helix logike* u razumevanju mehanizama napretka moderne nauke i njene primene zasnovane na dva fundamentalna procesa: *učenja* i *inovativnosti*. Proces razvoja novog znanja u savremenim organizacijama predstavljen je u referentnoj literaturi poslednje dekade XX veka određenim metaforama među kojima se, po svom značaju, izdvaja *helix metafora*. Tako, kao što je već navedeno, Nonaka i Takeuchi predlažu *spiralu znanja* - model koji ima za cilj da objasni kako pojedinci i grupe konvertuju znanje iz tacitne u eksplicitnu formu i vice versa. McLean i Page (2003) predlažu *KMOLI helix*, a Sun i Hao (2006) tzv. *hijerarhijski helix* kao relevantan pristup organizacionom učenju, odnosno oblikovanju procesa upravljanja znanjem (Penezić, Ješić, 2015).

Šta podrazumevamo pod *helix logikom*? Suštinski, pojam *heliksa*<sup>25</sup> u ovom kontekstu se može razumeti kao beskonačno rastuća evolutivna putanja - prostorna kriva koja se ne zatvara, već ima formu virtuelnih krugova. Primena helix logike može se pronaći u procesima orijentisanim ka primeni nauke kao servisa pojedinca i društva u celini, tako da naučna i tehnološka revolucija korespondira ne samo sa hi-tech infrastrukturom, već i sa inovativnim, učećim, na znanju zasnovanim društvom (Penezić, Ješić, 2015).

---

<sup>24</sup> kodirane strukture u fizičkim sistemima (poput genetskog kodiranja u DNK molekulima) koje dopuštaju objektima da se dalje prilagođavaju okolini

<sup>25</sup> grč. uvrnuto, zavrtnuto; često poistovećen sa pojmom *spirale* i prepoznat u geometriji, biohemiji, arhitekturi, anatomiji i drugim naukama.

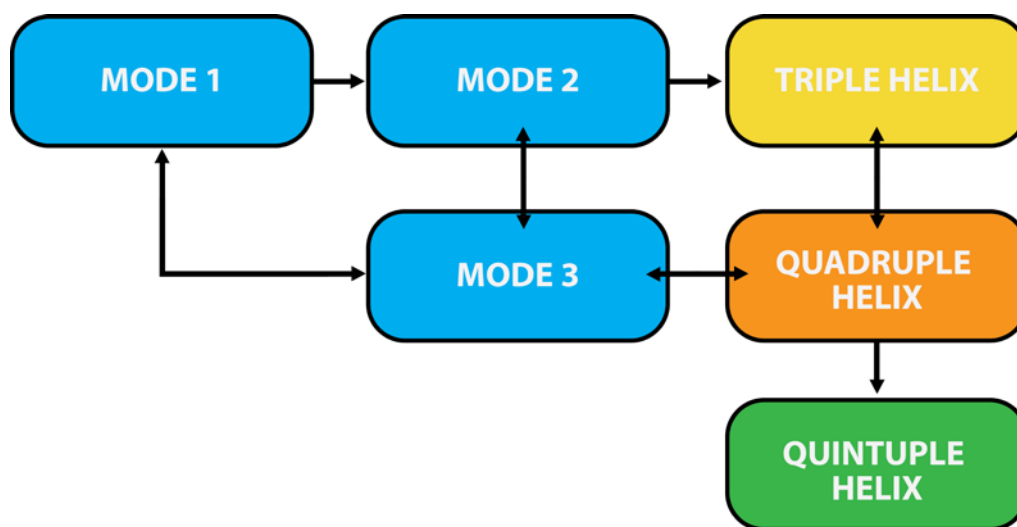
Iz perspektive helix logike, uočavaju se dva reprezentativna modela relevantna za reformu visokog obrazovanja u duhu Bolonjskog procesa, ali i unapređenja IIR aktivnosti i razvoju konkurentnosti EU ekonomija: *Dvostruki helix: učenje i rad* (Giarini i Malitza, 2003) i *Trostruki heliks: univerzitet-privreda-država*, razvijen od strane Etzkowitz-a i Leydesdorff-a (1995). Prema modelu Dvostrukog heliksa, kao svojevrsnog odgovora na zahteve nove ekonomije, obrazovanje postaje sistem integrisanih aktivnosti kojima pojedinci uče kako da uče i kako da funkcionišu sa znanjem koje imaju i nužno konstantno unapređuju. Ovaj razvojni koncept, koji bazira na činjenici da je obrazovanje ne samo konsekvencija prethodnog privrednog razvoja, već istovremeno preduslov budućeg ekonomskog napretka, ima za cilj restrukturiranje obrazovnog sistema i institucija u pravcu unapređenog modeliranja kurikuluma i operacionalizacije principa doživotnog učenja (Penezić, Ješić, 2015).

Na slici 7 je prikazano šest trenutno postojećih modela stvaranja znanja i inovacione kreativnosti (Carayannis and Campbell, 2012). *Mode 1* (Gibbons et al. 1994) fokusira se na tradicionalnu ulogu univerzitetskog istraživanja u smislu jednog starijeg načina razumevanja "linearnog modela inovacija", i uspeh u režimu *Mode 1* je definisan "kao kvalitet ili izvrsnost koji je odobren od strane hijerarhijski uspostavljene stručnosti" (Carayannis i Campbell, 2010: 48). *Mode 2* (vidi Gibbons et al, 1994) režim može biti okarakterisan sa sledećih pet principa: (1) "znanje proizvedeno u kontekstu primene"; (2) "transdisciplinarnost"; (3) "heterogenost i organizaciona raznolikost"; (4) "društvena odgovornost i refleksivnost"; (5) i "kontrola kvaliteta" (Gibbons et al. 1994: 3-4). *Triple Heliks* (vidi Etzkovitz i Leydesdorff, 2000) preklapanje odnosa obezbeđuje model na nivou društvene strukture za objašnjenje režima *Mode 2*, kao istorijski nastale strukture za proizvodnju naučnog znanja, i njegovog odnosa prema *Mode 1*, a predstavlja "model trilateralnih mreža i hibridnih organizacija" u odnosima univerzitet-privreda-država" (Etzkovitz i Leydesdorff, 2000: 118, 111-112).

"Koncept *Mode 3* je više sklon da naglasi suživot i koevoluciju različitih *modova*-režima znanja i inovacija. *Mode 3* čak i naglašava takav pluralizam i različitost režima znanja i inovacija, kao neophodne za unapređenje društva i ekonomije. Ovaj pluralizam podržava procese zajedničkog unakrsnog učenja iz različitih *modova* znanja. Između

*Mode 1* i *Mode 2* režima su mogući višestruki kreativni aranžmani i konfiguracije, povezujući osnovna istraživanja i rešavanje praktičnih problema" (Caraiannis i Campbell 2010: 57). Režim *Mode 3* "podstiče interdisciplinarno razmišljanje i transdisciplinarnu primenu interdisciplinarnog znanja", kao što i "omogućava i naglašava suživot i koevoluciju različitih paradigmi znanja i inovacija"(vidi Caraiannis i Campbell, 2010: 51-52). Četvorostruki Heliks (vidi Caraiannis i Campbell, 2009) model je baziran na Triple Heliks modelu i dodaje četvrtu spiralu "društvo", preciznije definisanu kao "društvo bazirano na kulturi i medijima" i civilno društvo. Ovaj četvrti heliks povezuje se sa "medijima", "kreativnom industrijom", "kulturom", "vrednostima", "stilom života", "umetnošću", a možda i pojamom "kreativne klase" (Caraiannis i Campbell, 2009: 218, 206).

Petostruki *Quintuple Heliks* (vidi Caraiannis i Campbell: 2010) model je baziran na Triple Heliks modelu i Četvorostrukom Heliks modelu i dodaje kao petu spiralu "prirodno okruženje". *Quintuple Heliks* je model "petostruke spirale", gde životna sredina ili prirodno okruženje predstavlja petu spiralu (Caraiannis i Campbell, 2010: 61). "Quintuple Heliks može biti predložen kao okvir za transdisciplinarnu (i interdisciplinarnu) analizu održivog razvoja i socijalne ekologije" (Caraiannis i Campbell, 2010: 62).



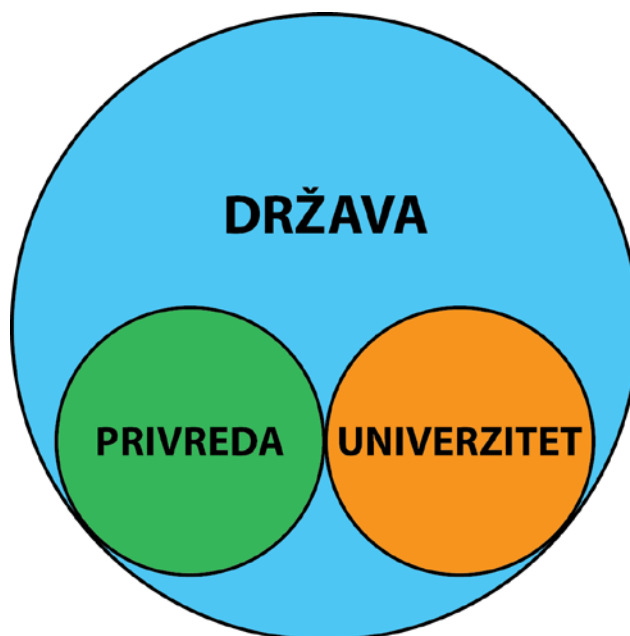
Slika 7. Evolucija modela kreiranja znanja

Izvor: Carayannis et al. (2012), The quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, SpringerOpen Journal.

Imperativ osvajanja novih znanja postavio je nove standarde i principe u položaju i

rukovođenju obrazovnim sistemima, pre svega u domenu visokog obrazovanja. Neophodnost da obrazovni sistem sve više odražava potrebe privredne strukture postaje prioritet vladama u modeliranju javnih politika namenjenih savremenom ekonomskom razvoju. Koncept ekonomije zasnovane na znanju traži intenzivnije približavanje nauke potrebama tržišta, ali i svojevrsno „mešanje“ tržišta u svet nauke kroz nužnost sistemske komercijalizacije znanja putem inovacija. Takva organizovana interakcija između državnih institucija, obrazovnog sistema (univerziteta) i privrede (tzv. „sveto trojstvo“, „trostruka spirala“) je u osnovi izgradnje efikasnih nacionalnih inovacionih sistema, odnosno stimulaciju inovativne delatnosti i primenu rezultata te delatnosti u praksi (Penezić, Đuran, 2013).

Model Triple-Helix (trostruke spirale), kao odgovarajući koncept u pristupu izazovima kreiranja novog znanja, podrazumeva razvoj i primenu interaktivnih pristupa koji su znatno složeniji od jednosmernih koncepata transfera tehnologije. Ovo se posebno odnosi na saradnju prilikom utvrđivanja skale razvojnih prioriteta, ali i na uvažavanje razlika, odnosno svih specifičnosti uključenih organizacija. Sasvim sigurno, interaktivni modeli saradnje nauke i biznisa podstiču kreativnost, interno preduzetništvo i doprinose pojavi novih ideja (Penezić, Đuran, 2013).

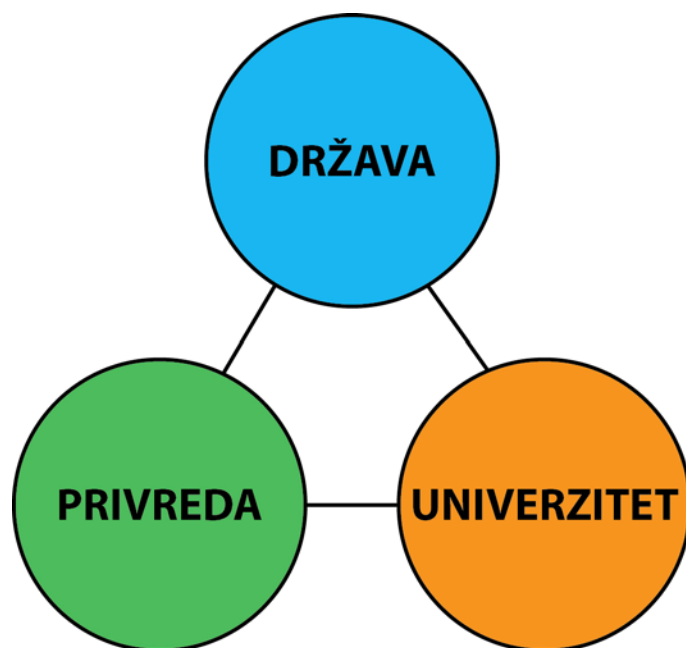


Slika 8. Etatiistički model odnosa države, privrede i univerziteta

Izvor: Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., *The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations*, Research Policy 29, 2000, str 111.

Razvoj inovacionih sistema, kao i nesuglasice oko toga koji bi od modela trebalo uzeti kao ispravan put do inovativne ekonomije univerzitet-industrija, ogleda se u odnosima različitih institucionalnih aranžmana između osnovnih činilaca (univerziteta, privrede i države). Prvo, trebalo bi razlikovati specifičnu istorijsku situaciju koju možemo nazvati *Triple Heliks model I*. U ovoj konfiguraciji, koju možemo videti na slici 8, država obuhvata univerzitet i privredu, istovremeno usmeravajući odnose između njih. Jača verzija ovog modela se može naći u zemljama bivšeg Sovjetskog Saveza. Slabije verzije su formulisani u politici mnogih latinoameričkih zemalja i donekle u evropskim zemljama kao što je Norveška (Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., 2000).

Drugi model politika – *Triple heliks model II* (Slika 9) sastoji se od odvojene institucionalne sfere sa jakim granicama razdvajanja između osnovnih činilaca, kao i od veoma ograničenih odnosa između sfera.

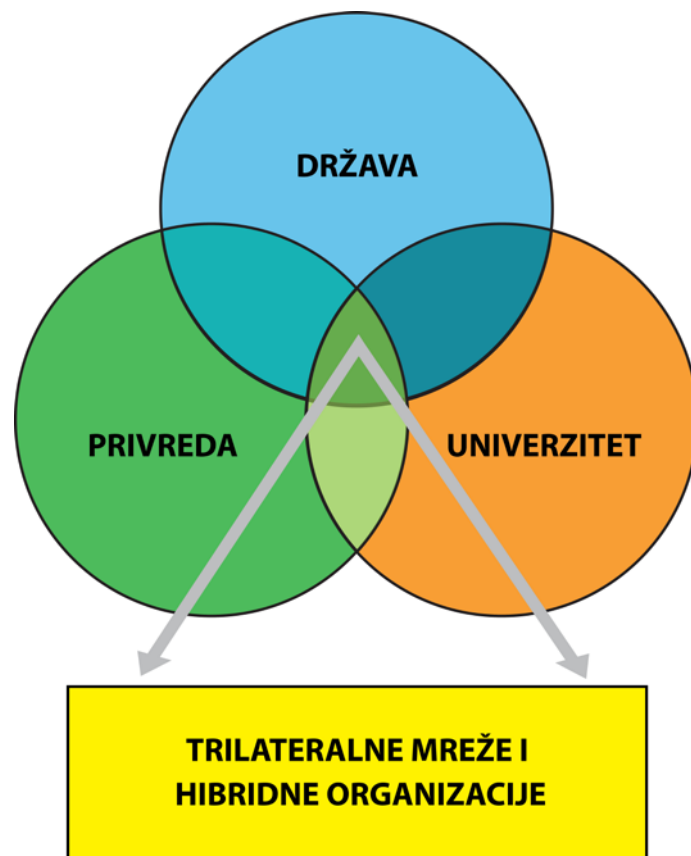


Slika 9. '**Laissez-faire**' model odnosa države, privrede i univerziteta

Izvor: Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., *The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations*, Research Policy 29, 2000, str 111.

Konačno, *Triple Heliks model III* predstavlja infrastrukturu generisanja znanja u smislu preklapanja institucionalnih sfera, sa međusobnim uzimanjem uloga i stvaranjem hibridnih organizacija (Slika 10).





Slika 10. Model trostrukog heliksa – *Triple helix model*

Izvor: Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., *The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations*, Research Policy 29, 2000, str 111.

Razlike između dve poslednje verzije Triple Heliks modela generisale su najveći normativni interes. Naime, Triple Heliks model I se u velikoj meri posmatrao kao propali razvojni model. Sa premalo prostora za inicijativu "odozdo", inovacije su ostajale obeshrabrene. Triple Heliks model II podrazumeva laissez-faire politiku, zalažući se za šok terapiju usmerenu ka smanjenju uloge države u predašnjem Triple Heliks modelu I. U mnogim zemljama i regionima ubrzo je krenulo da se teži ka postizanju neke vrste Triple Heliks modela III, uz zajednički cilj ostvarenja inovativnog okruženja, sastavljenog od univerziteta, spin-off preduzeća, tri-lateralne inicijative za ekonomski razvoj zasnovan na znanju (Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., 2000).

Ovaj model proizišao je kao rezultat zajedničkog doprinosa dve struje istraživanja, i to: analize mogućnosti razvoja infrastrukture znanja iz institucionalne perspektive i izvođenja evolucionih analiza privrednog rasta zasnovanog na razvoju baze znanja u ekonomskom sistemu (Martynovich, 2011). Postoje određene tvrdnje da Triple-Helix

model nema jedinstvenu istraživačku poruku, već da samo formuliše istraživački pravac i program. Otuda, u cilju razumevanja teorijskog konteksta i implikacija triple-helix modela, važno je ukazati na njegovu neo-institucionalnu (trenutno podržanu od strane autora Etzkowitz-a) i neo-evolucionu (trenutno podržanu od strane autora Leydesdorff-a) perspektivu.

### *1.2.1. Neo-institucionalna perspektiva triple-helix modela*

Neo-institucionalna perspektiva triple-helix modela deluje kao operacionalizacija inovacionog sistema (nacionalnog, regionalnog) kroz determinisanje njegovih glavnih institucionalnih aktera: univerziteta, privrednih subjekata i državnih institucija. Glavni fokus analize u ovom slučaju nalazi se na međusobnom umrežavanju i uspostavljanju veza između činilaca inovacionog sistema. U teorijskom smislu, ova perspektiva zasniva se na idejama evolucione ekonomije, kao i na klasičnim socijalnim teorijama: Simmel-ovoj analizi trostrukih odnosa, Marksovoj teoriji diferencijacije socijalnih sfera, i Weber-ovoj teoriji socijalne organizacije i hijerarhije (Etzkowitz, 2008).

Istovremeno, ova perspektiva sugeriše da je razvoj ekonomskog sistema, u situaciji sve većeg značaja znanja i inovacija, unapređen kada, tokom interne transformacije, glavni institucionalni akteri (univerzitet, privredni subjekti i državne institucije) počnu sa "preuzimanjem međusobnih uloga" (Etzkowitz, 2008, str. 9), dok stimulisanje međusobnih odnosa između njih, stoga, predstavlja i formiranje interaktivnih trilateralnih odnosa. Ovaj pokretač komunikacija postaje jednako važan za dinamiku sistema kao i originalna infrastruktura znanja formirana od strane univerziteta, privrede, države i bilateralnih odnosa između njih. U ovom sistemu, tradicionalni univerzitet pretvara se u takozvani "preduzetnički univerzitet", koji postaje glavni institucionalni akter u inovacionom sistemu. Takav oblik univerziteta zasniva se na pet kriterijuma (Etzkowitz, 2008):

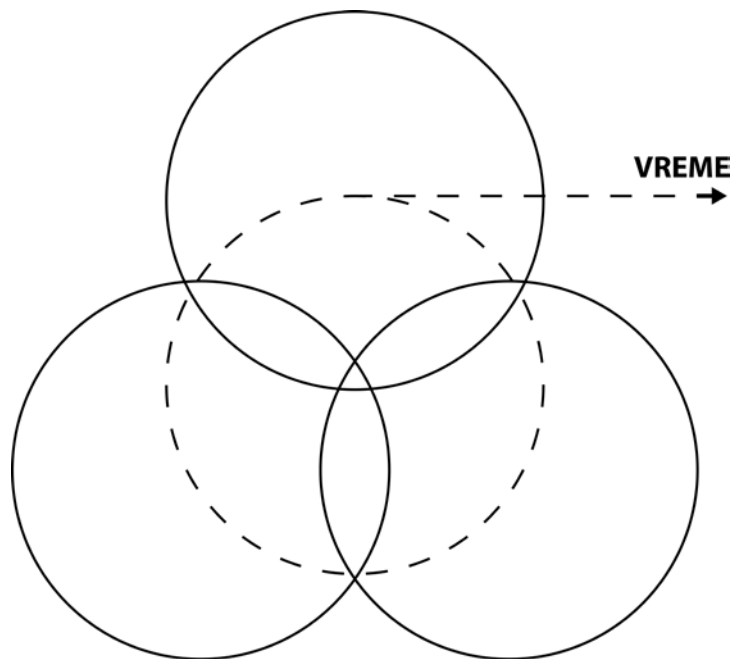
o kapitalizacija znanja - proizvodnju i prenos znanja treba da vodi praktična primena i razvoj proizvoda. Proizvodnja znanja bi trebala da bude potkrepljena teorijskim, metodološkim i komercijalnim perspektivama. Ova vrsta proizvodnje znanja je, takođe,

- glavna ideja teze "Mode 2";
- o međuzavisnost - bliske uzajamne veze sa privredom i vladinim agencijama;
- o nezavisnost u odnosu na druge institucionalne aktere;
- o hibrid organizacija - kombinacija "glavnih" i "podržavajućih" misije proizvodnje znanja i doprinosa društvu;
- o refleksivnost - nastavak refleksivne rekonstrukcije unutrašnje strukture univerziteta kao i njegovih mreža.

Dok su neki univerziteti, prilikom samog osnivanja, profilisani kao preduzetnički (npr. Linköping Univerzitet u Švedskoj, osnovan 1969. godine), većina univerziteta su više ili manje prolazili transformacioni period, tokom kojeg su usklađivali svoje unutrašnje karakteristike sa gore navedenim kriterijumima. Međutim, kako Viale i Pozzali (2010) tvrde, takva transformacija uzima mesto uglavnom u kompetitivnim univerzitetskim sistemima, kao što je slučaj u SAD-u i Velikoj Britaniji, gde je su većina univerziteta privatne institucije i nalaze se u konstantnom takmičenju za studente i izvore finansiranja (privatne i javne). Istovremeno, državni univerziteti u kontinentalnoj Evropi ne prate ovaj put (ili se nalaze u sporijem transformacionom periodu), a da ne pominjemo univerzitete u zemljama u razvoju.

### *1.2.2. Neo-evolucionarna perspektiva triple-helix modela*

Leydesdorff (2001) tvrdi da postaje sve teže spajanje institucionalnih aktera (univerziteta, privrede i države) sa njihovim funkcijama na bazi odnosa „jedan-na-jedan“, kada su u pitanju agregatni nivoi (regionalni, nacionalni). Dakle, umesto razlikovanja između trostrukog heliksa formiranog među institucijama, Leydesdorff i Meyer (2006) sugerišu potrebu usmeravanja pažnje na trostruki heliks *funkcija*: stvaranje bogatstva (ili, eksploatacije znanja), proizvodnju znanja (i inovacija) i normativnu kontrolu. Neo-evolucionarna perspektiva ima za cilj proučavanje mogućih sinergija između ovih funkcija koje bi trebalo da poboljšaju razvoj baze znanja u nacionalnim (ili regionalnim) inovacionim sistemima. Grafički prikaz neo-evolucionog triple-helix modela razlikuje se - ako ne i suprotstavlja - perspektivi zasnovanoj na neo-institucionalnom modelu (slika br. 11).



Slika 11. **Hiperciklus u neo-evolucionom triple-helix modelu**

Izvor: Leydesdorff, L. (1994). Epilogue. In L. Leydesdorff & P. v. d. Besselaar (Eds.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New directions for technology studies* (pp. 180-192). London/New York: Pinter.

Kao što prethodna slika pokazuje, između svih funkcija je prisutna naglašena međuzavisnost: kada dve spirale formiraju bilateralne odnose, treća spirala deluje kao selekciono okruženje (kontekst) kroz koji ostvaruje međusobne odnose sa svakim od prvih dva heliksa (ali ne sa njihovom međusobnom interakcijom). Dakle, taj treći element smanjuje neizvesnost u sistemu prilikom interakcije prvih dva heliksa. Na nivou sistema, ovakva selektivna okruženja formiraju sinergetski mehanizam, koji sprovodi sistematičnost jednog ekonomskog, kao i inovacionog sistema, istovremeno podstičući njegovu sposobnost samoorganizacije. Ovaj sinergetski mehanizam deluje kao sledeći nivo sistema (hiperciklusa prikazanog na slici br. 11), koordinišući funkcije tokom vremena.

Sinergija između dve spirale evoluira, kao što je Poincare (1905) pokazao da dvostruki heliksi mogu da se stabilizuju u koevoluciji (Leydesdorff, 2003). Ovakve sinergije veoma su važne za razvoj nacionalnih inovacionih sistema. Koevolucija između eksploatacije znanja i proizvodnje znanja pod određenim okolnostima mogu da

formiraju tehnološku putanju, zbog međuzavisnosti između potražnje i ponude tehnologija. Sinergija između proizvodnje znanja i normativne kontrole može dati podsticaj za formiranje nacionalnog inovacionog sistema, ili sprovođenje promene u njemu. Odnosi između eksploatacije znanja, stvaranja bogatstva i normativne kontrole definišu opštu strukturu ekonomskog sistema. Dinamičan karakter neo-evolucionarne perspektive ogleda se u kretanju tri subdinamična sistema, koja se nalaze u osnovi ekonomskog sistema i isto tako u osnovi inovacionog sistema. U privrednoj strukturi samo dva subdinamička sistema preovladavaju: (1) dinamika tržišta koja teži ravnoteži; i (2) mehanizmi države, dok smo u društvu znanja upućeni na dodavanje trećeg dinamičkog mehanizma u razmatranje, odnosno dinamiku organizovane proizvodnje znanja podržane od strane društva. Kretanje ka ravnoteži tržišta, kao i otklon od ravnoteže tržišta, znači da se ne može očekivati da ceo sistem bude stabilan, što podržava ideju da trostruki odnosi sadrže sve vrste haotičnog ponašanja (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000).

Tabela 2. Neo-institucionalno i neo-evolucionarno razumevanje triple-helix modela

Neo-evolucionarna perspektiva	Tri subdinamična sistema		
Funkcije	Stvaranje bogatstva	Proizvodnja inovacija	Normativna kontrola
Neo-institucionalna perspektiva	Institucije		
Nosioci	Privreda	Univerzitet	Država

Izvor: Leydesdorff, L., Meyer, M. (2006). "Triple Helix Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems. Research Policy, vol. 35, no. 10, p. 1441-1449.

Neo-evolucionarna perspektiva trostruke spirale razlikuje se od neoinstitucionalne perspektive u pogledu vizije pojedinačnih spirala (tabela br. 2). Neo-evolucionarna perspektiva, umesto institucija, u prvi plan postavlja funkcije. Dinamika proizvodnje znanja postaje ključni element ekonomije zasnovane na znanju. Uopšteno, neo-evolucionarna perspektiva tretira triple-helix model kao dinamički mehanizam koji se nalazi u osnovi nacionalnog inovacionog sistema i kao glavnog pokretača promena u okviru nacionalnog inovacionog sistema. Upravo distinkcija između neoinstitucionalne i neo-evolucionarne perspektive razvoja *helix koncepcije*, biće temelj za razvoj odnosa na institucionalnom i funkcionalnom nivou, kao doprinos proučavanju *anatomije* i *fiziologije* heliks modela, kroz *sintegraciju* i *sinterakciju* svih činilaca.

### 1.2.3. Kritički osvrt na teorijski kontekst triple-helix modela

Kako bismo osigurali samu osnovu teorije triple/quadruple helix modela i učinili je postojanom za naučnu i praktičnu upotrebu, sagledaćemo snage i slabosti *helix* pristupa. Triple/Quadruple Helix perspektiva, u teoriji je deklarirana kao neo-diferencijalna perspektiva, u kojoj postoji distinkcija i diferencijacija između entiteta privrede, društva, države i univerziteta, koji dalje formiraju nove sintegracije i sinterakcije. Za razliku od neo-diferencijalnog pristupa, u teoriji se navodi i suprotno gledište, kod koga je diferencijacija (ili distinkcija) između ovih entiteta, kao posebnih nosilaca nove produkcije znanja, zanemarena. Očekivano, neo-diferencijalna perspektiva, kojoj pripada trostruki/četvorostruki heliks model, podstiče mnoga pitanja. Prvo među njima vezano je za originalnost ideje o odnosima univerziteta, privrede, države i društva - da li ovim odnosima prethodi istinski 'nova' diferencijacija, a ne samo prilagođavanje koje je modifikovalo okruženja bez ugrožavanja osnovanih institucija (Shinn, T, 2002)? Da li je samo naziv ovih 'starih' odnosa nov? Dokumentujući sve brojnije nalaze koji govore suprotno, pokušaćemo da opovrgnemo ove teze. U prilog teoriji triple/quadruple helix modela ide i istorijska perspektiva, gde još od XIX i prve polovine XX veka imamo povezane, ali i tada još uvek posebne niti (univerziteta, privrede, države) koje su funkcionisale efektivno. Interni rast svake od ovih niti i menjajući odnosi između njih, formirale su poseban fenomen, fuziju tri entiteta koji se na jedinstven način ostvaruju u modelu Triple Helix. Dodatna pitanja na koja imamo obavezu da odgovorimo su: šta je delokrug triple/quadruple helix modela? Koje konkretne entitete tačno obuhvata triple/quadruple helix teorija? Koji mehanizmi su doveli do pojave triple/quadruple helix modela? Koje nove funkcije izvršava triple/quadruple helix model? Da li su entiteti u vidu inkubatora, start-up firmi, i drugih novih formi javno-privatnih partnerstava, odlučujući i opredeljujući primeri od kojih zavisi validnost triple/quadruple helix modela? (Shinn, T., 2002: 606). Kroz poređenje pristupa nove produkcije znanja autora Gibbonsa i drugih i analize triple helix odnosa u radovima Etzkowitz-a i Leydesdorff-a, autor Shinn istražuje prednosti i mane oba pristupa, testirajući osnovanost i postojanost ovih teorija, svrstavajući ih u prepakovano mišljenje o nauci i tehnologiji. Nakon oštro postavljenih pronicljivih pitanja, u kritičkom tonu, u

raspoloživoj relevantnoj literaturi, ipak nalazimo i snage i prednosti *heliks* logike.

Prvo, konceptualni okvir trostrukog/četvorostrukog heliks modela razvio je značajnu empirijsku bazu, u vidu brojnih studija slučaja o 'menjajućim' odnosima između univerziteta, privrednih subjekata, države i društva. U proučavanju ove tri/četiri niti koje čine triple/quadruple helix odnose, isticale su se specifične delatnosti – biotehnologija, nanotehnologije i informacione tehnologije, tj. svaka oblast u nauci koja je novim dostignućima našla put do praktične primene, u komercijalne svrhe. U svim ovakvim dosadašnjim studijama, javljalo se pitanje – koji je delokrug trostrukog/četvorostrukog heliksa? Da li je ovakav pristup primenjiv samo na uzak krug ekonomskih, kognitivnih, tehničkih i upravljačkih konfiguracija, i ako jeste – na koje konkretno? Naginjanje ka generalizaciji je značajnim delom balansirano analizom konkretnih slučajeva, i kako ćemo pokušati da dokažemo, koncentracija na činjenice iz konkretnih slučajeva vodiće nas do novih ključnih promena u shvatanju fokusa i konceptualnog okvira samog modela. Ovakvo strukturalno uključivanje detaljnih informacija u proces modelovanja i evaluacije korisnosti ovih relacija, pokazaće se izuzetnom snagom i šansom za proučavanje inovacionog triple/quadruple heliks modela (Shinn, T., 2002).

Drugo, autori modela su vrlo često uključeni u stimulisanje izmena u politikama i ponašanju preduzetnika, univerzitetskih i javnih činilaca, kao odgovor na 'menjajuće' kognitivne, tehničke, ekonomske i internacionalne trendove. U prilog tome je obilje publikacija i susreta povezanih sa trostrukim/četvorostrukim heliks odnosima, koji pomažu svim upravljačkim strukturama – univerzitetskim, državnim, privrednim i društvenim - da budu u toku sa konstantnim promenama okruženja, i ako je moguće – da anticipiraju promene. Često implicitno, a ponekad eksplicitno, autori triple heliks modela postavljaju pitanje – da li su novi aranžmani, koji se javljaju između univerziteta, privrede i države, u smislu institucionalne realnosti zemalja u razvoju, dovoljno slični onima u razvijenim zemljama (na čijim iskustvima je model i baziran). U slučaju da postoji neslaganje između rezultata u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju, da li je moguće ili da li bi bilo poželjno koristiti iste smernice za transformaciju odnosa univerzitet-privreda-država, kako bi pospešili procese i učinili triple heliks analizu relevantnom i upotrebljivom za različite uslove i nivoe (Shinn, T. 2002).

Treće, triple heliks model pripada neo-diferencijalnoj perspektivi, koja sve činioce vidi kao posebne diferencirane entitete, koje dalje, svojim internim rastom i međusobnim prilagođavanjem i preklapanjem, formiraju mrežne konfiguracije i međusobne sinteraktivne odnose. Na nivou funkcija, dolazi do novih sinteza i interakcija, koje čine *sinterakciju* između svih aktera, dok na institucionalnom nivou dolazi do sinteze i integracije određenih nivoa u institucijama, stvarajući specifičnost *sintege* svih činilaca, radi što efikasnijeg rezultata u razmeni i transferu znanja i iskustava.

Četvrto, triple/quadruple heliks model prati teorijski okvir koji ima formu samoorganizacije i ko-evolutivne teorije (Maturana, H, 1980, Luhmann, N., 1996, Krohn, Koppers, G, Nowotny, H., (eds), 1990). Ključne tvrdnje ove teorije pretpostavljaju da: (1) pod određenim uslovima, institucionalne i kognitivne strukture postaju loše prilagođene trenutnim okolnostima i usled toga nestabilne; (2) nekoliko struktura evoluiraju i te ko-evolucije generišu istorijski nove institucionalne i/ili kognitivne strukture; (3) vreme konstituiše fundamentalnu dimenziju u ovom dinamičkom procesu; (4) ko-evolucije privremeno rešavaju probleme neslaganja u kompleksnosti prethodnih sistema; (5) vremenom, novi slojevi kompleksnosti sačinjeni od novih ko-evolucija pridruženi novim neusklađenostima (institucionalnim i/ili kognitivnim) proizvode buduće cikluse ko-evolucija.<sup>26</sup> Kako dalje navodi Shinn, mnogi sagovornici izražavaju neslaganje sa teorijskim izjavama koje okružuju *heliks* perspektivu, nazivajući ih čak i zbunjujućim. Prema ovim tvrdnjama, ukoliko se teorijska poruka prenosi 'insajderskom' terminologijom, ostaće neshvatljiva i nerazumljiva za mnoge u ostalom delu auditorijuma.

Nepotpuno razumevanje teorije vezane za Triple/Quadruple Heliks model ometa pun potencijal i značaj modela, kao i njegove inherentne mogućnosti. Stoga, teorijska poruka koja prati trostruki/četvorostruki model trebala bi biti razumljiva za širi auditorijum. Ukoliko se ne postigne potreban i dovoljan nivo shvatljivosti teorije, ko-evolucioni koncept će najverovatnije biti svrstan u irelevantne ili pogrešne pravce, i biti

---

<sup>26</sup> Videti šire: Shinn, T., 2002. Ovde autor Shinn iskazuje sumnju u svoj trenutni nivo razumevanja kompleksne teorije, što ga ograničava da ide dalje od ovakvih generalnih pravila, sugerišući da to može biti simptom slabosti i za neki širi problem zamršenosti, komplikovanosti i nerazumljivosti teorije.



odvojen od empirijskih, dijagnostičkih i prognostičkih komponenata Triple/Quadruple Heliks modela. Uklapanje empirijskih pokazatelja i teorije stvara dodatan problem – ko-evolucionarna teorija opisuje strukture i transformacije na meta nivou u makroskopskim uslovima. Potraga za odgovarajućim jedinicama analize nalazi se na višim nivoima agregacije, generalizacije i apstrakcije. Međutim, ovakve analitičke operacije i postulati možda ne odgovaraju u potpunosti bogatim, interesantnim i pronicljivim empirijskim studijama koje se bave analizom Triple/Quadruple Heliks modela.

Neophodno je odrediti posredničke mehanizme za nedvosmisleno povezivanje afirmisanih institucionalnih, ekonomskih i kognitivnih promena sa ko-evolucionom teorijom, sa svrhom potkrepljujućeg okupljanja svih dostupnih empirijskih podataka. Isto tako, nužno je postaviti i pitanje da li ko-evolucija čini jedini i/ili najbolji teorijski okvir za Model trostruke/četvorstruke spirale. Postoje li druge alternative, u drugim sistemima, kao što je Durkheim-ov funkcionalizam ili Bourdieu-jev koncept 'polja' ili 'habitusa', koji bi bili pogodni za razumevanje Triple/Quadruple Heliks modela. Ovo pitanje i pretpostavku odgovora navodi Shinn, ističući da najverovatniji razlog za to jeste da ovi alternativni sistemi ne uključuju dimenziju vremena na sistematičan način, što čini dovoljan argument za 'zaključavanje' *heliks* logike u ko-evoluciju (Shinn, 2002: 607).

Ne pretendujući da se odvija paralelno ili čak ima kompetitivnu ulogu u odnosu na nacionalni inovacioni sistem, Triple Helix model (univerzitet-privreda-vlada) uveden je s ciljem da preuzme na sebe svu kompleksnost inovacionog procesa kao osnove ekonomije znanja i da time, na konceptualnim i empirijskim osnovama, poboljša i unapredi istraživanje i eksploataciju baze znanja. Dok je nacionalni inovacioni sistem institucionalni program fokusiran na kreiranje bogatstva na nacionalnom ili *mutatis mutandis* na regionalnom nivou, Triple Helix predstavlja strukturni i dinamični koncept koji se nalazi u osnovi inovacionog sistema i koji funkcioniše na različitim nivoima.

Osnovna Triple Helix teza je da potencijal za inovacije i ekonomski razvoj u društvu znanja leži u prominentnijoj ulozi univerziteta i u hibridizaciji elemenata iz sva tri heliksa kako bi se generisali novi institucionalni i socijalni formati za proizvodnju,

transfer i primenu znanja. Uspešna primena triple helix modela u praksi predstavlja utemeljenje povoljnog okruženja za optimiziranje upotrebe znanja i generisanje inovacija, a time i oživljavanja privrednih tokova, posebno u privrednim strukturama koje se još uvek nalaze u tranziciji.

U ovakvim uslovima, uloga univerziteta postaje sve složenija jer nalazeći se u fokusu inovacijskog modela trostrukog heliksa, on čini povezujući faktor regulatornog okvira Vlade, na jednoj i potreba privrede, na drugoj strani. Pored svoje centralne uloge u postizanju najviših nivoa kvaliteta u obrazovanju, misija univerziteta je i obrazovanje naučnika i istraživača, čija misija je da, kao "radnici znanja" predvide ekonomiju znanja, podstiču ekonomski rast, pospešuju zaposlenost i ostvaruju socijalne ciljeve.

### 1.3. Pojmovno određenje četvorostukog heliks modela

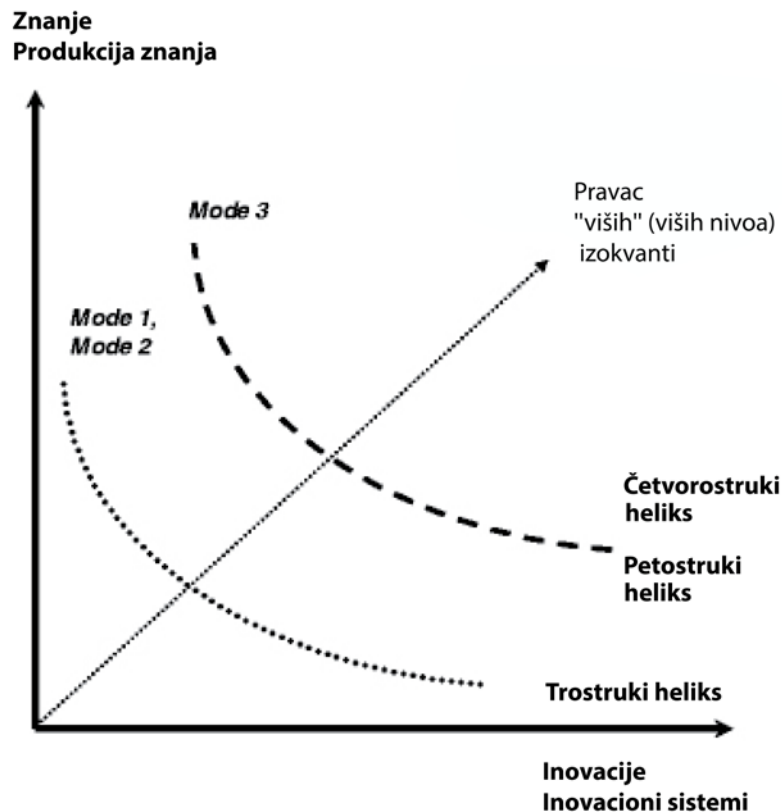
U poslednje vreme, sve veći broj regiona usvojio je dugoročni, endogeni razvojni preduzetnički pristup, sa centralnom ulogom univerziteta. Kreiranje strategija lokalnog ekonomskog razvoja na ovakvim osnovama kompleksan je i dugoročan fenomen koji uključuje različite uloge i aktivnosti Quadruple Helix aktera. Ograničenja u našem bližem i daljem okruženju (energija, globalno zagrevanje i dr.) i sadašnja ekonomska kriza transformisala su uslove za istraživanje i generisanje inovacija u mnogim privrednim strukturama. U uslovima kontigentnog pristupa traženju rešenja, Quadruple Helix model je imao i ima rastući uticaj na lokalnom, regionalnom i nacionalnom nivou.

Fokus analize i izučavanja odnosa osnovnih činilaca u Quadruple helix modelu, kroz prizmu njegove anatomije i fiziologije, neo-institucionalne i neo-evolucionere perspektive, integracije i sinterakcije, u ovom radu nalazio se na povezivanju teorije inovacionih sistema i ispitivanja 'sistematičnosti' četvorostukog heliks modela, kao mogućnosti za unapređenje inovacionih procesa. Pitanje redefinisavanja Triple helix modela i uvođenje civilnog društva kao njegovog četvrtog heliksa, već je uveliko

pokrenuto u naučnim teorijama i stoga, prilikom bavljenja teorijom modela Triple Helix, ne možemo zanemariti činjenicu, da razvoj teorije Quadruple Helix modela, uvođenjem civilnog društva kao četvrtog činioca, upotpunjuje prvobitno razvijenu teoriju o Triple Helix modelu. Isto tako, razvoj Quintuple Helix modela, proširuje kontekst posmatranja njoj starije teorije o Quadruple Helix modelu, uvođenjem dodatnog gradivnog elementa: prirodnog okruženja, ukazujući na potrebu socioekološke tranzicije društvenog i ekonomskog sistema u XXI veku.

Četvorostruki heliks model fokusiran je na reforme, strategije, politike i implementacione procese, kao i na transformaciju ekonomije, društva i demokratije. Petostruki heliks model reprezentuje dalji razvoj i evoluciju koja integriše ekologiju (i socijalnu ekologiju, takođe) u postojeće pristupe produkcije znanja i inovacija (Carayannis and Campbell, 2010, Carayannis et al., 2012, Carayannis and Campbell, 2014). Četvorostruki heliks model je primarno 'humano-centriran', a tek sekundarno 'institucionalno-orijentisan'. Isto tako, funkcionisanje četvorostrukog heliksa ima jak oslonac u *bottom-up* pristupu, upravo zbog činjenice da tržište treba da služi društvu, društvo bi trebalo da služi ljudima i pojedincima, nikako obrnuto. Uloga individue je vrhovna (Carayannis and Campbell, 2014: 2). Četvrti heliks u četvorostrukom heliksu je sačinjen od sledećih komponenti: javnosti bazirane na medijima i kulturi i civilnom društvu. Ova dodatna spirala može biti shvaćena i kao dimenzija demokratije ili dimenzija društva znanja u kontekstu demokratije.

U smislu pluralizma i diversiteta, čini se da je četvorostruki heliks model bolje dizajniran i prilagođen društvenim okruženjima demokratije i razvijenim ekonomskim sistemima. U građenju ekonomskog modela, prikaz 'izokvanta' izražava vezu između indikatora ili faktora i dodatno demonstrira šta se dešava u odnosu na postojeće obrasce interakcije, kada postoji tendencija ili impuls visokog razvoja. Viši nivoi razvoja praćeni su smenama u obrascima korespodencije. Na slici 12 možemo videti predlog Carayannis-a i Campbell-a sa sugestijom kako ekonometrijski model izokvanti može biti primenjen na tipove produkcije znanja i inovacionih sistema. Grafikon izokvanti ukazuje na mogućnosti za razvijanje temeljnog sistema merenja produkcije znanja i inovacionih sistema.



Slika 12. Konceptualni pristup mogućem načinu merenja znanja i inovacija

Izvor: Carayannis, E., G., Campbell, D., F., J., (2014), Developed democracies versus emerging autocracies: arts, democracy and innovation in Quadruple Helix innovation systems, Journal of Innovation and Entrepreneurship, vol. 3, no. 12.

Očekivanja su da kroz kreativnost oplemenjenu pluralizmom i heterogenošću u produkciji znanja i inovacija, omogućavamo održivost inovacija na duži rok. Merne jedinice za moguće merenje Quadruple Helix inovacionih sistema ističu sledeće aspekte i razmatranja: (1) stepen pluralizma, diversiteta i heterogenosti različitih formi i paradigmi znanja, produkcije znanja i inovacija; (2) stepen razvijenosti mreža i njihove dinamike i konektivnosti kroz pluralističku arhitekturu znanja i inovacija (Carayannis and Campbell, 2014). Ovi navodi ukazuju na dodatno udublјivanje u pluralizam znanja i inovacija, i pluralizam njihovih struktura i procesa kojima su znanje i inovacije međusobno povezani i isprepletani, u mreže – *'mreže u oblacima i mreže u prepunim grupacijama oblaka'*. Umreženost i 'oblaci' ('grupacije') impliciraju detaljniji fokus na *povezujuće sinapse* u arhitekturi sistema znanja i inovacija. Sistem mernih jedinica i merenja znanja i inovacija, trebali bi stoga, biti osetljivi na izražavanje, prikazivanje i mapiranje pluralizma, diversiteta i heterogenosti. Nadalje, diskusija može ići u pravcu

korespodencije formi i tipova produkcije znanja i formi i tipova inovacionih sistema, gde model Triple Helix možemo povezati sa 'Mode 1' i 'Mode 2' tipovima produkcije znanja (Gibbons et al, 1994), dok se Quadruple Heliks i Quintuple Helix inovacioni sistem poklapa sa 'Mode 3' tipom produkcije znanja.

### *1.3.1. Različite teorijske perspektive razvoja četverostrukog heliks modela*

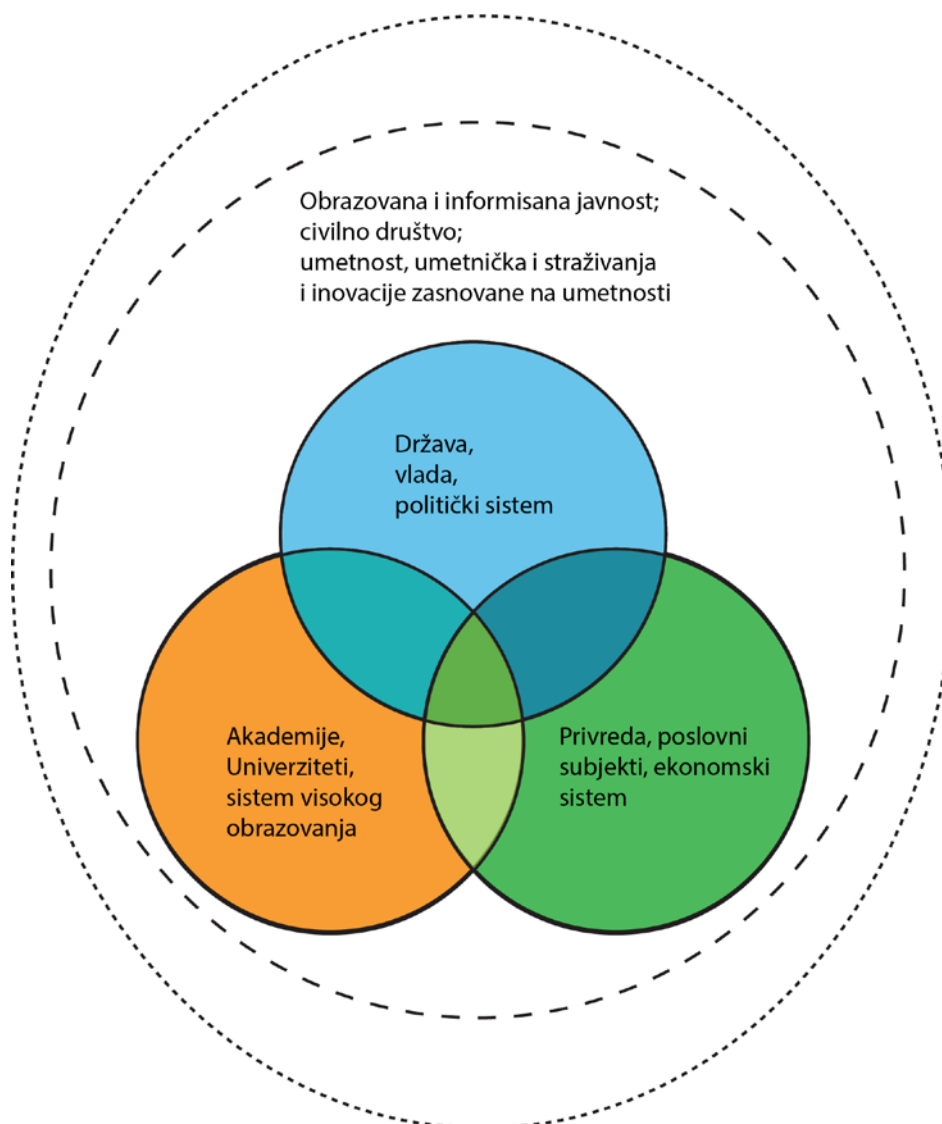
U savremenom trenutku, generisanje znanja i katalizovanje inovativnosti predstavlja transdisciplinarni proces, postajući sve reflektivniji, nelinearni, kompleksniji i hibridizovani fenomen. Inkluzija četvrtog heliksa, postaje kritična od kada je naučno znanje sve više cenjeno kroz njegovu socijalnu snagu i inkluzivnost. Shodno tome, javni interes je vrlo važan i u tom kontekstu, četvrti heliks naglašava nova otkrića i inovacije koji poboljšavaju socijalno blagostanje, pomažući kreiranje veza između nauke, privrede, države i društva. Do sada, koncept četverostrukog heliksa nije široko prihvaćen i upotrebljavan u inovacionim istraživanjima i politikama. Međutim, prilikom istraživanja literature koja se bavi inovacijama, dolazimo do zaključka da postoji široki krug i dugačak niz koncepcija koje se mogu svrstati u tip inovacionih koncepata baziranih na četverostrukom heliksu. Neki od njih su veoma blizu konceptu trostrukog heliksa, dok određeni znatno radikalnije uvode dodatne komponente u svoju koncepciju. Ono što je zajedničko za sve QH tipove inovacionih koncepata je da svi uključuju i pridružuju četvrtu grupu aktera u inovacioni proces TH heliks modela (Arnkil et al., 2010).

Na samom početku razvoja rasprave o četverostrukom heliks modelu – pojavila se teza o četvrtom stubu sačinjenom od organizacija koje kreiraju linkove između Triple Heliks organizacija. Određeni autori su ovaj četvrti stub nazvali *intermedijarne organizacije* (eng. Intermediate organisations), koje su trebale da se uključe u TH inovacioni model, kao organizacije koje omogućavaju inovacioni proces između osnovna tri činioca: univerziteta, privrede i države (Liljemark, 2004). Takva vrsta organizacija deluju kao brokeri i/ili mreže između TH organizacija. Ubrzo se pokazalo da je teorija pristupa o četvrtom stubu samo mali iskorak izvan TH modela i da veoma podseća na koncept inovacionih sistema koji su ranije predstavljeni. Sadašnji model četverostrukog heliksa

je svoj koren dobio u kompletiranju nedostajućeg heliksa u vidu "društva" – javnosti (Yawson, 2009). Dok je drugi kandidat za četvrtu nit bio pojam "korisnika" – kao direktnog potrošača novih proizvoda. Ovakav izbor je podržan i dalje razvijan u novijim inovacionim istraživanjima i politikama, koje predstavljaju *inovacije-vođene-korisnikom* (user-driven-innovation), kao esencijalni faktor uspeha i za privatne firme i za organizacije iz javnog sektora (Arnkil et al., 2010, Erriksson et al., 2005, Lundvall et al., 2002, Thomke and von Hippel, 2002, Schienstock and Hämäläinen, 2001).

Dalji razvoj i upotpunjavanje TH modela, predloženog od strane Etzkowitz-a i Leydesdorff-a, koji čini bazični model inovacionog jezgra, nastavlja se sa teorijskim i praktičnim utemeljenjem četvorostrukog i petostrukog heliksa, predstavljenim od strane Carayannis-a i Campbell-a (Carayannis and Campbell, 2009). Na slici 12 možemo videti konceptualizaciju inovacionog sistema baziranog na četvorostrukom i petostrukom heliksu. Glavnu srž čine univerziteti i sistem visokog obrazovanja, država i politički sistem i sektor privrede i ekonomski sistem. Ova tri glavna činioca i pokretača inovacionog procesa deluju u neposrednom društvenom okruženju – civilnom društvu – koje čini informisana, obrazovana i kulturna javnost. Kao širi kontekst – i "peti element" ili "peti heliks" ovde je predstavljeno prirodno okruženje društva i svest o životnoj sredini, kao neodvojivi deo održivosti savremenog društva znanja i ekonomije zasnovane na znanju.

Prirodno okruženje, prirodno okruženje društva i ekonomije (društvo znanja i ekonomija zasnovana na znanju)



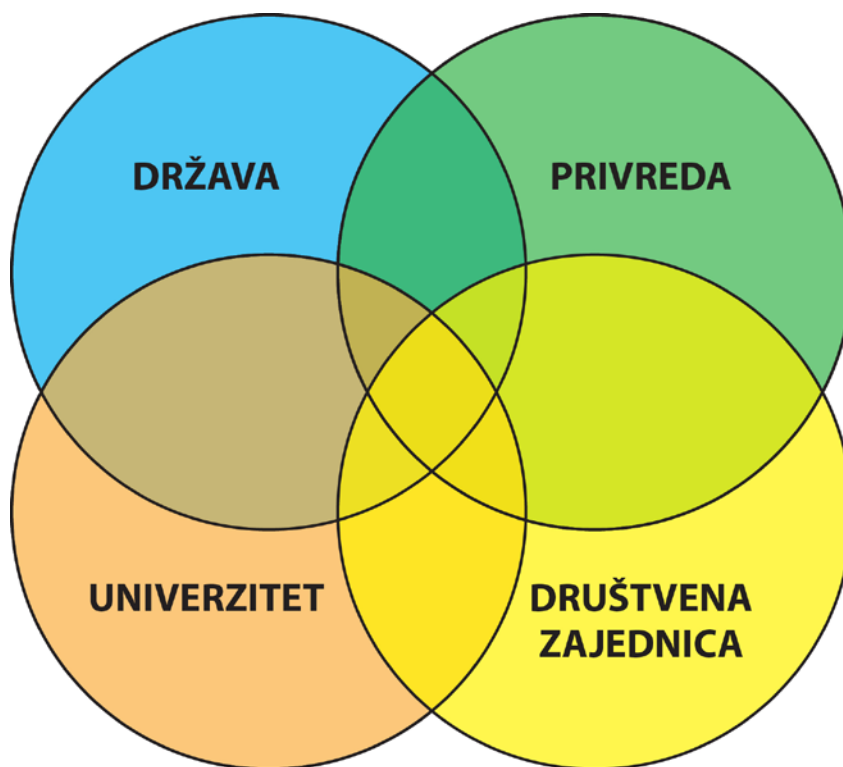
Slika 13. Odnos aktera u četverostrukom i petostrukom modelu inovacionih sistema

Izvor: Carayannis, E., G., Campbell, D., F., J., (2014), Developed democracies versus emerging autocracies: arts, democracy and innovation in Quadruple Helix innovation systems, Journal of Innovation and Entrepreneurship, vol. 3, no. 12.

Pojam "Beskonačna tranzicija" koju je proaktivno upotrebio Etzkowitz u kontekstu Triple Heliks modela, preko četverostrukog i petostrukog heliksa, Carayannis-a i Campbell-a, pretočio se u tranziciju od Triple Heliks do N-tostrukog heliks modela. Kako nam i samo okruženje društva povezanog "mrežama" nalaže, inovacioni sistemi bazirani na znanju su izgrađeni i povezani socijalnom infrastrukturom, koja je i predvodila sve većem uticaju "civilnog društva" na inovacione razvojne procese.

Teorija četverostrukog heliksa nastavlja, širi i dopunjuje Triple Heliks Inovacioni model upravo sa civilnim društvom, koje kao društvo znanja čine bežično umreženi, slobodni, ali dovoljno informisani i samosvesni, kulturni pojedinci. Pitanje koje se može pojaviti, a vidimo ga kada uporedimo slike 13 i 14, jeste: da li je civilno društvo ili društvena zajednica u četverostrukom modelu postavljena kao ravnopravan činilac, uz univerzitet, privredu i državu ili uticaj društva vidimo u smislu osnovnog neposrednog okruženja, koje utiče na odnose između TH organizacija.

Kontekstualizacija Triple Heliks Modela, dodavanjem četvrtog heliksa "civilnog društva" i "informisane i kulturne javnosti", pomaže nam da sagledamo nove perspektive razvoja heliks logike i lakše shvatimo i apsorbujuemo savremene inovacione sisteme XXI veka. Shvatanjem prirode uticaja četvrtog heliksa, dobićemo i odgovor na postavljeno pitanje lokusa civilnog društva u konstelaciji inovacionog sistema baziranog na heliks logici.

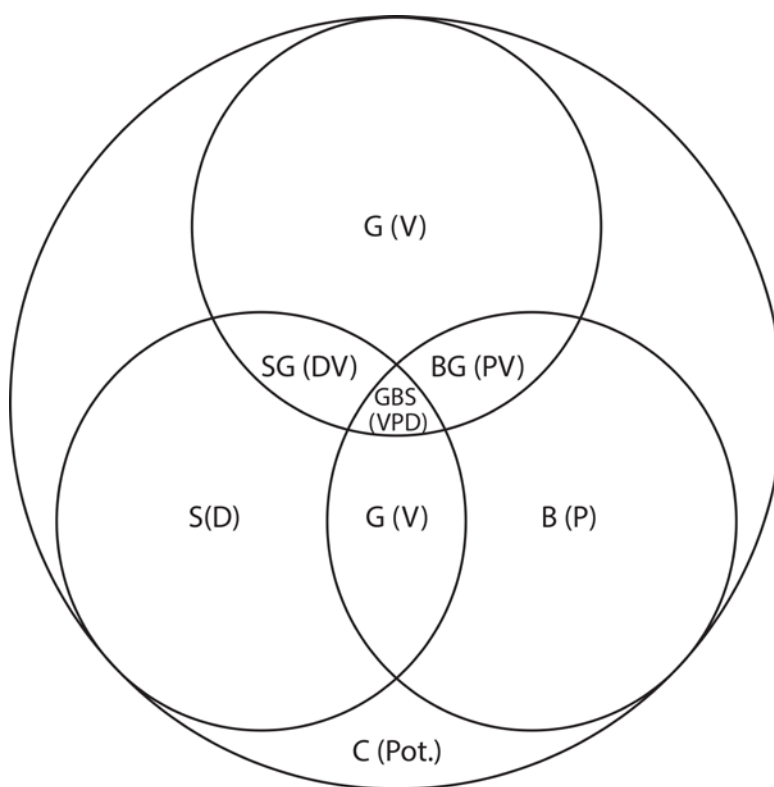


Slika 14. **Model četverostrukog heliksa – *Quadruple helix model***

Izvor: konceptualizacija autora prema: Leydesdorff, L., Meyer, M. (2006). "Triple Helix Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems. Research Policy, vol. 35, no. 10.



Dodatnu potvrdu dilemama tačne uloge i pozicije društva, daje i Ivanova u svom radu, postavljajući tezu o QH1 i QH2 modelu. Naime, svrstavajući društvo u poziciju celine, pre nego samo dela, ono u suštini čini medijum u kome inovacioni sistem egzistira. Na slici 15 je prikazan model trostrukog heliksa u potrošačkom prostoru, sa osnovnim činiocima: naukom, privredom i državom.

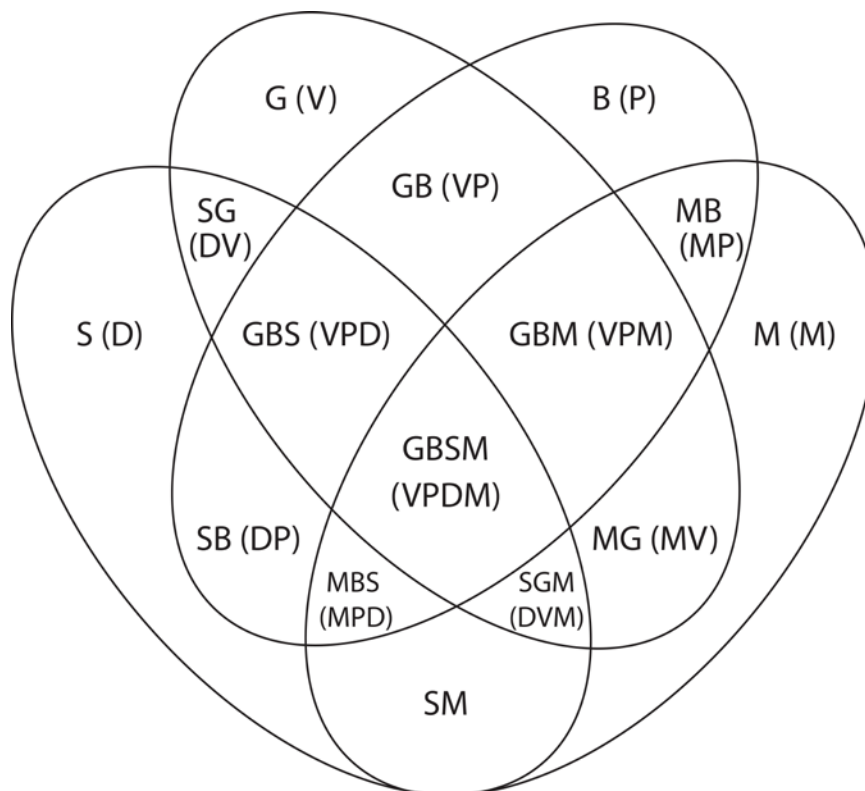


Slika 15. **Triple heliks model u potrošačkom prostoru = QH 1 model**

Izvor: Ivanova, I. A. (2014), Quadruple Helix system and symmetry: a step towards helix innovation system classification,

<http://ssrn.com/abstract=2404174> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2404174>

Na sledećoj slici 16, Ivanova dozvoljava ekstenziju i uvodi četvrti institucionalni akter, koji označava kao medije. U ovom smislu, mediji reprezentuju zbir svih postojećih institucija koje imaju komunikacioni i informacioni uticaj na društvo (poslovne, sportske, medijske, internet, društvene mreže...).



Slika 16. **Balansirani četverostruki heliks model = QH 2 model**

Izvor: Ivanova, I. A. (2014), Quadruple Helix system and symmetry: a step towards helix innovation system classification, <http://ssrn.com/abstract=2404174> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2404174>

Tranzicija od trostrukog ka četverostrukom heliks modelu može se pripisati ubrzanju društvenog i tehnološkog napretka i potrebi za intenziviranjem proizvodnje inovativnih tehnologija. Efektivnost inovacionog sistema baziranog na Triple Heliks modelu u brzo menjajućim savremenim ekonomskim uslovima, već se smanjuje, i osuđeno je na zamenu i/ili unapređenje kroz još efektivnije modifikacije inovacionih sistema (Ivanova...), kompatibilne sa daljim razvojem teorije heliks logike.

U aktuelnoj i relevantnoj literaturi postavlja se teza o "ograničenju" primene Triple Heliks modela na određeni broj aplikacija, uključujući nacionalne i regionalne inovacione sisteme. U kojoj meri ekstenzija Triple Heliks modela izvan inovacionih istraživanja, u vidu četverostrukog i/ili petostrukog heliksa, može nadomestiti ovakva ograničenja je pitanje koje je postavljeno u specijalnom intervjuu sa autorima, kreatorima ovog modela.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Videti šire: Park, H. W., Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices? An interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell, *Scientometrics*, 2014, 99:203-207.

U prilog Triple Heliks modela ide činjenica da on opisuje i čini srž procesa ekonomije zasnovane na znanju, kako u svom odgovoru navode Carayannis i Campbell, dok je četverostruki heliks model indikator i za širi kontekst društva znanja. Idući dalje, petostruki heliks se odnosi na društvenu ekologiju i potrebu za svešću i obzirom na kontekst prirodnog okruženja društva i ekonomije. Posmatranjem i proučavanjem četverostrukog i petostrukog heliks modela, autori ističu i objašnjavaju zašto postoji potreba da društvo i prirodno okruženje budu integrisani u širu perspektivu arhitekture inovacija. Ukratko, kako navode Carayannis i Campbell, Triple Heliks se fokusira na *top-down* pristup, od vrha ka dnu, državne, univerzitetske i ekonomske politike i prakse, dok je pristup četverostrukog heliksa integrisao dodatne pristupe – kako *top-down*, tako i *bottom-up*, od dna ka vrhu i među-nivo, *mid-level*, uticaj civilnog društva, kao pokretača inicijative i akcije koje pomažu boljem oblikovanju, finom podešavanju i pospešivanju efektivnih i efikasnih državnih institucija, univerziteta i privrednih subjekata, i njihovih strategija, politika i praksi. Dodatnu funkciju u heliks logici ima petostruki heliks, koji komplementarno deluje, osiguravajući da navedeni top-down, bottom-up i mid-level pristupi politikama i inicijativama, budu zaista pametni, održivi i inkluzivni, koliko je moguće, i da odgovore na trostruku ”prepreku” finansijskog, socijalnog i ekološkog kriterijuma održivosti (Park, H. W., 2014).

Još jedno ključno pitanje koje se nameće, kada je reč o istorijskom razvoju heliks modela, jeste da li postoje vitalne razlike u primeni heliks modela u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju, odnosno, u razvijenim i tranzitornim društvima. Vodeći se idejom da nema pogrešnih odgovora, već samo ispravno postavljenih pravih pitanja, ova tema zahteva pažljiviji pristup u postavljanju pitanja i teza, kao bi se izbegli nesporazumi i nedoumice. Kako se inovacioni sistemi bazirani na znanju razlikuju od zemlje do zemlje, u toku su opsežne empirijske studije posvećene proučavanju i merenju Triple/Quadruple Heliks odnosa i njihovog uticaja na inovacione procese u nacionalnim i regionalnim sistemima. Dodatno pitanje i značaj proučavanja ovih odnosa može se sagledati u funkcionalnom i intelektualnom vrednovanju primene ovih modela u razvojnim i tranzicionim ekonomijama.

### *1.3.2. Komplementarni odnos univerziteta, države, privrede i društva kao osnova održivog razvoja društva znanja*

Kao što je ranije navedeno, četvorostruki heliks egzistira i funkcioniše u okruženju *društva znanja*, koje predstavlja viši nivo razvoja i zrelosti ljudskog društva u odnosu na industrijsko i informaciono društvo XX veka. Pred kraj XX veka svetska privreda se nalazila na prekretnici iz industrijskog društva u informaciono društvo i društvo znanja. Glavni faktori proizvodnje industrijskog društva, kapital i radna snaga, prepustili su dominantnu ulogu ključnog faktora proizvodnje razvijenim informaciono-komunikacionim tehnologijama i sistemima, koji su uzeli maha krajem 70-tih godina XX veka. U još jednom talasu promena, početkom trećeg milenijuma, krajem XX i početkom XXI veka, informaciono-komunikacione tehnologije i sistemi postaju samo neophodna infrastruktura za prenos znanja i veština, koje preuzimaju ključnu ulogu pokretača rasta i razvoja ljudskog društva, u svim privredama, na različitim nivoima razvoja.

Znanje koje je deo intelektualnog kapitala ljudi postaje neizostavni činilac razvoja ljudskog društva i stvaranja održivog društva blagostanja, kroz smanjivanje sve dubljeg jaza između različitih slojeva društva, nastalih upravo zbog sve viših cena nasleđenog kapitala. Upravo ovim sve evidentnijim primatom upotrebljivog znanja i veština, svedoci smo prerastanja informacionog društva u društvo znanja. S obzirom da informaciono društvo nasleđuje industrijsko društvo, i da društvo znanja nasleđuje informaciono društvo, potrebno je napraviti razliku, kako bismo imali jasniju sliku i preciznije definisanje ovih, evidentno različitih, a naizgled sličnih pojmova. U grubim crtama i obrisima, ali dovoljno jasno, možemo odrediti društvo znanja kao ono društvo u kome su ljudska znanja, veštine i sposobnosti ključni razvojni resurs, faktor proizvodnje i pokretač privrednih i društvenih promena. U informacionom društvu, sa kraja XX veka, najvažniji resurs privrednog i društvenog razvoja bile su informaciono-komunikacione tehnologije, koje su u savremenom svetu prerasle u neophodnu infrastrukturu za dalji razvoj društva znanja. Na slikama 17 i 18 vidimo upravo analogiju u razvoju društva znanja i četvorostrukog heliks modela, gde se osnovno

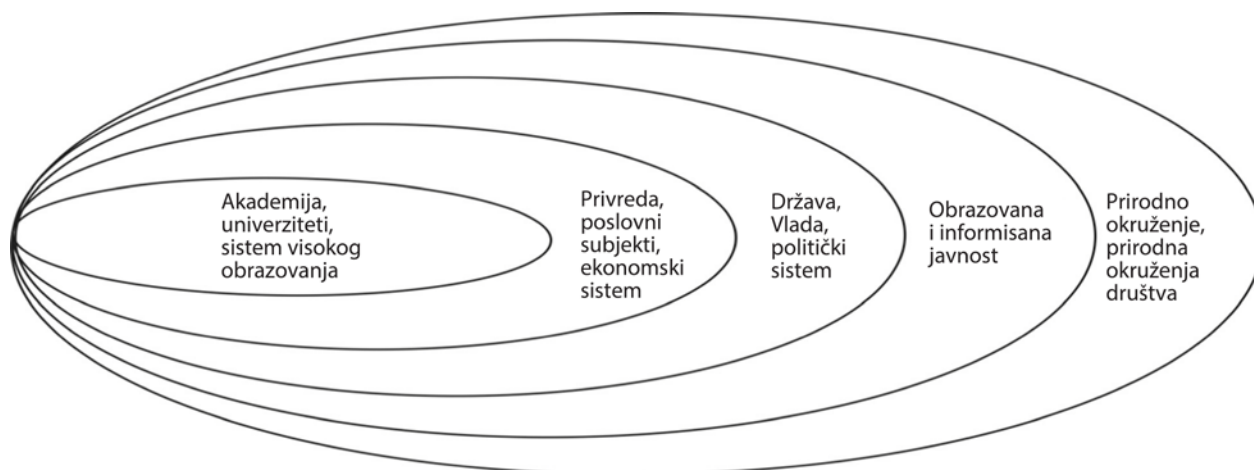
inovaciono jezgro – sadržano u Triple Heliks modelu, komplementira sa četvrtim heliksom – civilnim društvom, u prerastanju ekonomije zasnovane na znanja (u dobu informacionog društva) ka društvu znanja. U daljoj socio-ekološkoj tranziciji, model je upotpunjen sa prirodnim okruženjem civilnog društva.

**Slika 17. Produkcija znanja i inovacija u kontekstu ekonomije zasnovane na znanju, društva znanja i prirodnog okruženja društva socijalne ekologije**

Izvor: Carayannis et al. (2012), The quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, SpringerOpen Journal.

Evropska komisija (2009) identifikovala je "socio-ekološku" tranziciju kao jedan od glavnih izazova za sadašnja i buduća društva i njihove ekonomije. U tom smislu, petostruki heliks će biti predmet nekih budućih istraživanja, kao inovacioni model koji

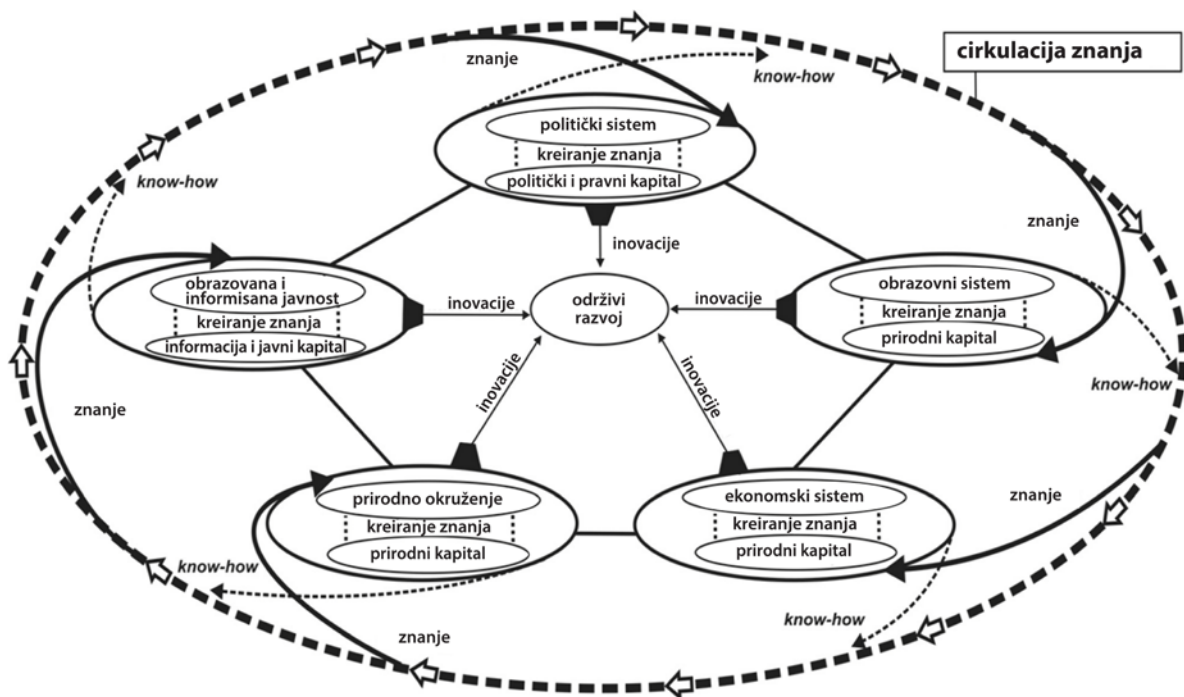
nudi odgovore formulisane prema direktnom rešavanju problema održivog razvoja, ukazujući na put kako socio-ekološka tranzicija može ovladati i unaprediti proizvodnju znanja i inovacija (Carayannis et al., 2012: 4).



Slika 18. **Podsistemi petostrukog heliksa modela**

Izvor: Carayannis et al. (2012), The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, SpringerOpen Journal.

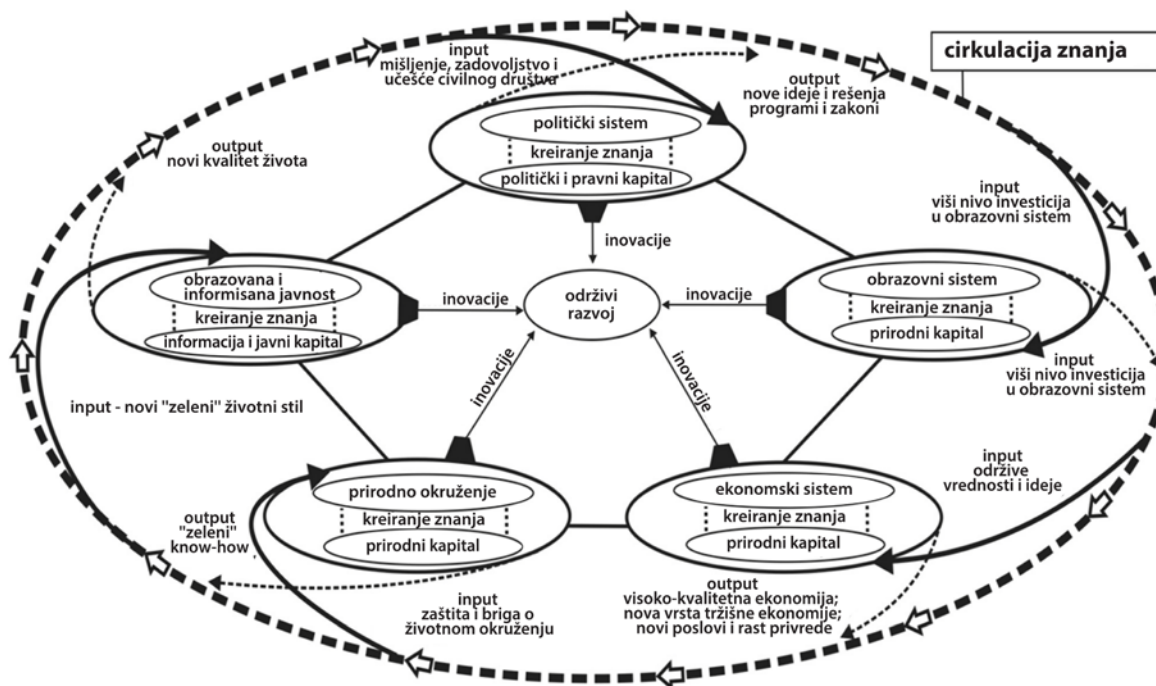
Na slici 19 prikazan je petostruki heliks model i njegove funkcije, kao teorijski i praktični model za razmenu i cirkulaciju znanja, baziran na izvorima iz pet podsistema, sa 'kapitalom' kao ostatkom iz procesa generisanja i cirkulisanja znanja u održivom razvoju društva znanja. U ovakavom kumulativnom modelu petostrukog heliksa, koji je u sebe apsorbirao trostruki i četvorostruki heliks, izvori znanja cirkulišu i pomeraju se iz jednog podsistema u drugi podsistem, ukazujući da znanje ima kvalitete i funkcije inputa i outputa za svaki podsistem. Naime, ulazeći kao input znanja u jedan podsistem, izlazi kao output, u vidu know-how-a u drugi podsistem, koji dalje čini input za sledeći podsistem, kroz konstantnu cirkulaciju i stvaranje novih inovacija. Na ovakav način, cirkulacija znanja, stalno stimuliše produkciju novog znanja (Carayannis et al., 2012: 7).



Slika 19. **Funkcije petostrukog heliks modela**

Izvor: Carayannis et al. (2012), The quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, SpringerOpen Journal.

Na primeru investiranja u obrazovni sistem, u svom radu Carayannis sa svojim saradnicima, su pokazali i opisali, koji pozitivni efekti za društvo mogu biti postignuti i koliko izvodljiviji i vidljiviji održivi razvoj može biti u kontekstu globalnog zagrevanja (Slika 20).



Slika 20. **Primer efekta investiranja u obrazovni sistem na modelu petostrukog heliksa modela**

Izvor: Carayannis et al. (2012), The quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, SpringerOpen Journal.

Prema Quadruple Heliks modelu društvo znanja čini i okruženje i cilj sam po sebi u generisanju i realizaciji inovacija za potrebe pametne i održive proizvodnje. U sve više rastućim društvima zasnovanim na znanju, sve značajniju ulogu igra upravo utemeljeni, ali dovoljno fleksibilni sistem upotrebe znanja i inovacija, u potpunosti usmeren ka zadovoljenju realnih (i veštački stvorenih) potreba savremenog čoveka i ljudske zajednice.

U osnovi, analitički model četvorostrukog heliksa je drugačiji od pristupa teorije nacionalnog sistema inovacija (Lundvall, 1988, 1992, Nelson, 1993) prema kojem preduzeće ima vodeću ulogu u inovacijama. Takođe, razlikuje se i od i modela u kojima država igra važniju ulogu (npr. etatistički Triple Heliks Model). Ipak, prilikom analize specifičnosti anatomije i fiziologije četvorostrukog heliksa modela, fokus će biti usmeren na mrežu preklapanja komunikacija između glavnih elemenata Quadruple Heliks Modela i na težnju za utvrđivanjem odlika "sistema" u institucionalnim aranžmanima između univerziteta, privrednih subjekata, državnih institucija i društva.



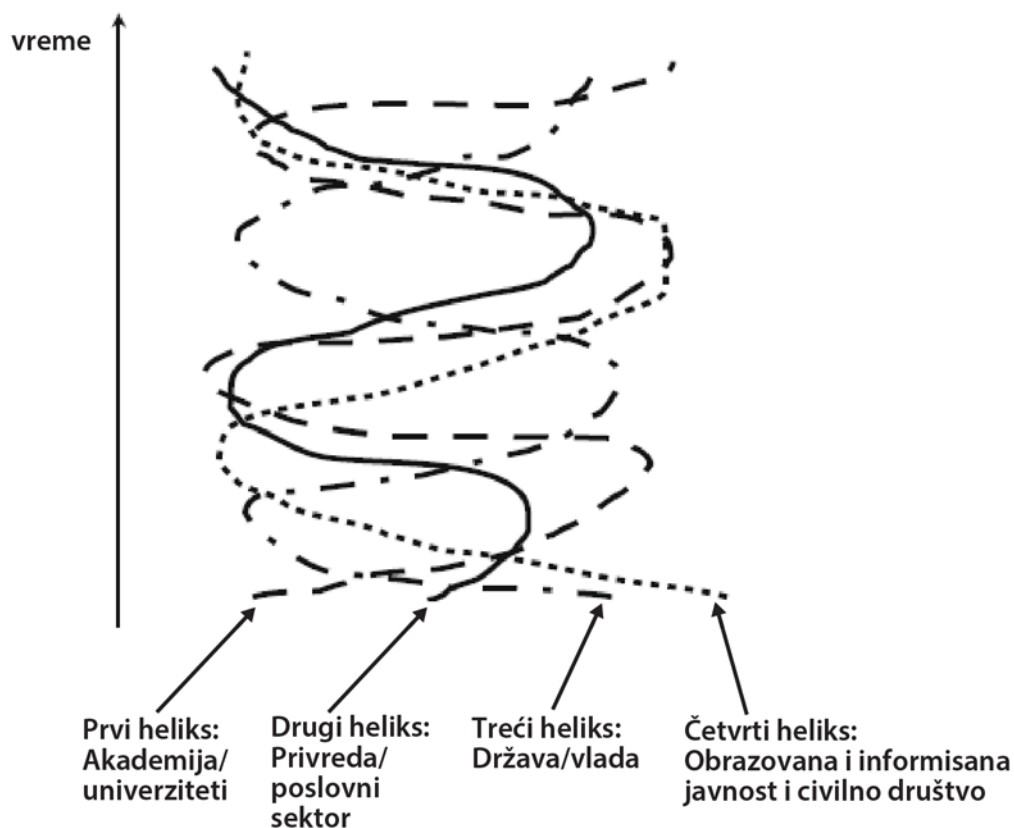
Kroz komplementarni odnos između glavnih činilaca četverostrukog heliks modela, uz stvaranje utemeljenog, ali fleksibilnog sistema, sa mnogostrukim vezama i mrežama, na različitim novoima, mogu se postići viši nivoi održivosti razvoja društva znanja u zemljama različitih razvojnih stadijuma.

### *1.3.3. Tranzicija od trostrukog ka N-tostrukom heliks modelu*

Kako smo uvideli do sada, interakcije između univerziteta, privrede i države u Triple Heliks modelu, kao i indikatori ovih interakcija su evoluirali kroz Quadruple i Quintuple Heliks Model, dajući povoda za novu teorijsku paradigmu, N-tostruki heliks model. Ovaj interesantni intelektualni eksperiment (Carayannis i Campbell, 2012: 19), uveden je od strane Leydesdorff-a (2010), kao odgovor na uvođenje Quadruple Heliks modela i dalju ekstenziju na Quintuple Heliks model Carayannis-a i Campbell-a. Doza kritičke note upućena je u zaključnim rečima sa napomenom da se svakako možemo pomeriti izvan tri relevantna činioca Triple Heliks modela, ali da svaka dodatna dimenzija zahteva materijalnu specifikaciju i operacionalizaciju u smislu relevantnih podataka i indikatora. Pri tome, Leydesdorff upozorava da dokle god neko ne bude u stanju da operacionalizuje i pokaže napredak u relativno jednostavnom slučaju od tri dimenzije, treba biti oprezan u generalizacijama od Triple Heliks modela do N-tostrukog Heliks modela. Stoga, prema navodima Leydesdorff-a Triple Heliks indikator može biti i algoritamski proširen, na primer, na lokalnu-globalnu dimenziju – kao četvrti činilac, ili generalnije rečeno – na N-ti heliks.

U datom momentu postavlja se pitanje da li takve nelinearne interakcije između dodatnih N-tih dimenzija heliksa mogu biti određene i merene i pod kojim okolnostima se može očekivati da će povećanje interakcija voditi ka sinergiji (Leydesdorff, 2010: 26) – *sinterakciji*. U daljoj naučnoj diskusiji, u svom radu Carayannis i Campbell (2012) odgovaraju na kritiku, nazivajući uvođenje pojma *N-tostruki heliks* interesantnim intelektualnim eksperimentom angažovanja u teoretisanju *N-tostrukim heliks* inovacionim sistemima. Uvođenjem multi-dimenzione perspektive, u apstraktnom smislu, uvek možemo da se oslonimo na matričnu strukturu N-tostrukog heliksa. Ipak,

modele inovacija prezentovane u svojim radovima, Carayannis i Campbell brane sa navođenjem konkretnih karakteristika i svojstava, kako bi se četvorostuki i petostuki heliks model mogli transformisati u razumljive alate za empirijsku analizu i praktičnu primenu. Takođe, pored toga evidentni su i episemiološki kvaliteti četvorostukih/petostukih inovacionih sistema (Carayannis i Campbell, 2012: 19).

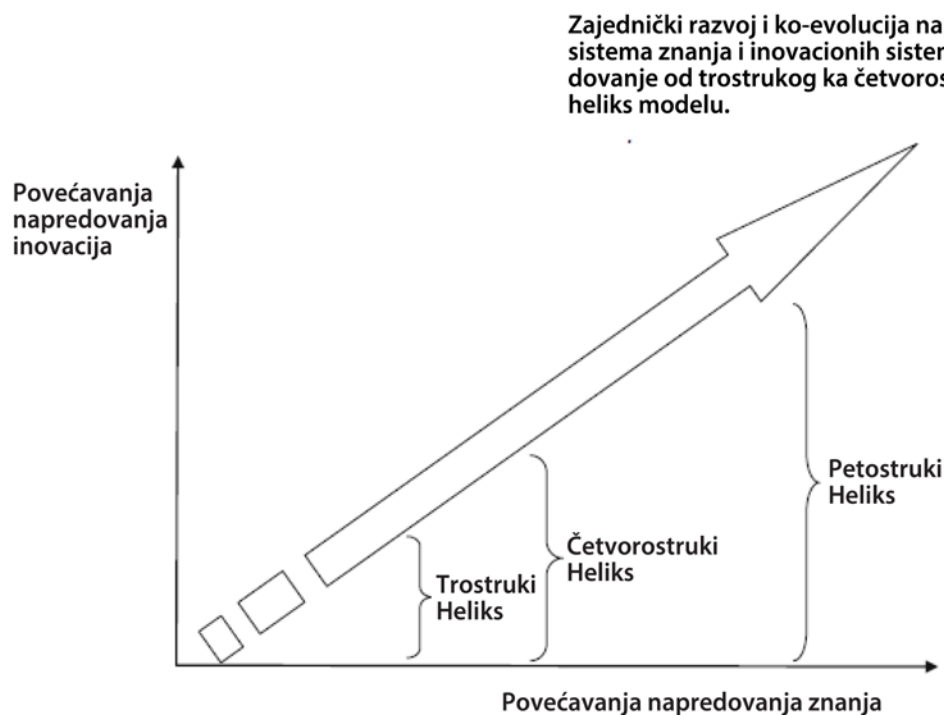


Slika 21. **Konceptualizacija četvorostrukog heliks modela**

Izvor: Carayannis, E., G., Campbell, D., F., J., (2014), Developed democracies versus emerging autocracies: arts, democracy and innovation in Quadruple Helix innovation systems, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol. 3, no. 12.

Analizom konceptualizacije četvorostrukog heliks modela (slika 21) i prikazom zajedničkog razvoja i ko-evolucije napredne proizvodnje znanja i naprednih inovacionih sistema (slika 22), uz poređenje sa dosadašnjim nalazima studija o trostrukom heliks modelu, možemo samo naslutiti koji bi bio dalji pravac razvoja heliks koncepcije i koje bi bile nove N-te dimenzije i činioци ove, već same po sebi, kompleksne teorije. Uz činjenicu da su u toku brojne empirijske studije i ispitivanja indikatora za merenje odnosa u trostrukom/četvorostukom/petostukom heliks modelu, raspravu o

apstraktnom N-trostrukom heliks modelu ostavljamo za neke buduće radove i istraživanja. Ovom prilikom, postojala je potreba da se samo ukaže na postojanje diskusija i neodumica u pogledu daljeg razvoja teorije heliksa, kao dokaza da ona egzistira i razvija se i u teorijskoj i praktičnoj sferi.



**Trostruki heliks: međusobni odnos univerzitet - privreda- vlada**

**Četvostrukom heliks: Obrazovana i informisana javnost i civilno društvo**

**Petostrukom heliks: Prirodno okruženje, prirodno društveno okruženje**

**Slika 22. Zajednički razvoj i ko-evolucija napredne proizvodnje znanja i naprednih inovacionih sistema**

Izvor: Carayannis, E. G., and Campbell, D.F.J. (2012), Mode 3 Knowledge Production 1 in Quadruple Helix Innovation Systems, 21st-Century Democracy, Innovation and Entrepreneurship for Development, vol. VI, no. 63.

Isto tako, ideja o primenjivosti heliks modela u različitim okolnostima, u različitim uslovima i različitim nivoima razvijenosti obrazovanja, privrede, različitim državnim uređenjima i različitim stepenima zrelosti društva, iziskuje *sistematičnost na fleksibilan i dinamičan način*, kako bismo određene utvrđene nalaze i isprobana rešenja mogli primeniti u zemljama u razvoju, sa različitim državnim uređenjima. Funkcionalno i intelektualno vrednovanje N-tostrukog heliks modela i heliks logike može se sagledati

upravo u kontekstu važnosti prilagođavanja heliks inovacionog modela tranzitornim društvima, ali i primenu modela baziranog na heliks logici, u sve više raslojenim društvima razvijenih ekonomija, kao protivteža silama divergencije – visokoj ceni kapitala i niskoj ceni visokokvalifikovanog rada.

#### 1.4 Pojmovno određenje nacionalnog inovacionog sistema

*Sistem* (grč. *systema*, lat. *systema*) predstavlja skup elemenata, realnih ili apstraktnih, sačinjavajući celinu gde svaki od elemenata međusobno interreaguju i povezani su sa bar jednim drugim elementom, dok svi zajedno služe zajedničkoj svrsi. Bilo koji objekat koji nije u vezi sa bilo kojim drugim objektom sistema ne predstavlja deo tog sistema već *okruženje sistema*. Možemo reći da je sistem skup međusobnih interakcija ili diferenciranih komponenti koje formiraju integrisanu celinu, pri čemu je svaki sistem obeležen svojim prostornim i vremenskim granicama, pod uticajem svog neposrednog i posrednog okruženja, određen svojom strukturom i namenom i determinisan svojom funkcijom. Podsystem predstavlja skup elemenata, koji su sistem za sebe, ali i deo većeg *sistema*.

Sistem možemo okarakterisati i sledećim osobinama:

- sistem ima strukturu, sadrži delove (ili komponente) koji su direktno ili indirektno vezani jedni sa drugima;
- sistem ima ponašanje i pokazuje procese koji ispunjavaju svoju funkciju ili svrhu;
- sistem ima interkonektivnost - delovi i procesi su povezani u strukture i/ili odnose u ponašanju;
- struktura i ponašanje sistema mogu se rastaviti preko podsystema i podprocesa do elementarnih delova i procesa, tj. koraka;
- sistem može da se odnosi i na skup pravila koja uređuju strukturu i/ili ponašanje u okviru celine. Alternativno, i obično u kontekstu složenih društvenih sistema, termin institucija se koristi da opiše skup pravila koja regulišu strukturu i/ili ponašanje.

Pored pojma sistema, drugi pojam koji određuje nacionalni inovacioni sistem jeste pojam inovacija. Fenomen inovacija i inovativnosti je veoma kompleksna kategorija i može se govoriti o pojmu, značenju i oblicima inovacija; prirodi inovacionog procesa; inovativnom preduzetničkom ponašanju i upravljanju; o inovacijama zasnovanim na znanju, itd (Penezić, 2008: 189-190). Radi što preciznijeg definisanja inovacionog sistema i pravljenja razlike između pojmova koje smo skloni da poistovećujemo sa inovativnošću, inovaciju možemo odrediti kao "transformaciju novih ideja u tržišno prihvatljive proizvode i usluge" (Penezić, 2008: 190).

Prema zakonu o inovacionoj delatnosti Republike Srbije, inovacija jeste koncept, ideja i metod za dobijanje novog proizvoda ili procesa, uključujući otkriće nove tehnologije (proizvoda ili procesa) za iskorišćavanje prirodnih resursa, dok je inovacija definisana kao uspešna tržišna primena inovacije, odnosno primena novog ili značajno poboljšanog proizvoda, procesa ili usluge (uključuje značajna poboljšanja tehničkih karakteristika, komponenti i materijala, ugrađenog softvera, korisničke orjentisanosti ili drugih funkcionalnih karakteristika) ili marketinške metode ili nove organizacione metode u poslovanju, organizaciji rada ili odnosima pravnog lica sa okruženjem, pa može biti:

- inovacija proizvoda, kao primena novog ili značajno poboljšanog proizvoda, koje je novo za odnosno pravno lice (ne mora biti nova za tržište), a nije promena estetske prirode ili isključivo prodaja inoviranih proizvoda koje je proizvelo i razvilo drugo pravno lice;
- inovacija procesa, kao primena novog ili značajno poboljšanog načina proizvodnje ili isporuke (uključujući značajne promene u tehnici, opremi ili softveru, ali ne isključivo organizacione i menadžerske promene) koja je nova ili unapređena za posmatrano pravno lice, bez obzira ko je razvio;
- inovacija organizacije, kao primena novih ili znatnih promena u strukturi ili metodama menadžmenta, s namerom da se u odnosnom pravnom licu poboljša korišćenje znanja, kvaliteta proizvoda ili usluga, ili poveća efikasnost poslovnih tokova;

- marketinška inovacija, kao primena nove marketinške metode, uključujući značajne promene u dizajnu proizvoda, pakovanju, plasmanu i promociji proizvoda i naplaćivanju proizvoda.

U zavisnosti od okvira i vrste inovacija koje posmatramo, možemo pronaći veliki broj definicija inovacije. Neke od definicija inovacije prikazane su uporedno u tabeli 3, kako bismo izvukli zajedničke esencijalne determinacije ovog pojma.

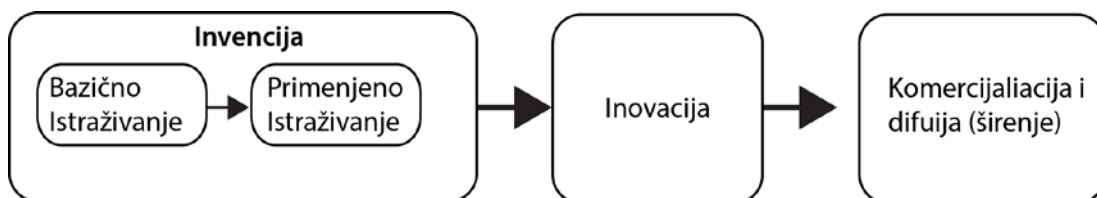
Tabela 3. Definisane inovacije

Autor - Godina	Definicija	Napomena
○ Garcia i Calantone 2002.	aktivnosti koje su nove ili drugačije od postojećih	univerzalan pristup
○ Afuah 2003.	upotreba novih tehnoloških i tržišnih znanja kako bi ponudili novi proizvod ili uslugu koje će potrošači željeti. Novi proizvod ima nižu cijenu, poboljšane karakteristike te karakteristike koje nikad prije nije imao ili čak nikad nisu postojale na tržištu	inovacija podrazumeva i invenciju i komercijalizaciju
○ Cakar i Erturk 2010.	uspešna konceptualizaciju i plasman novih proizvoda i usluga na tržište	
○ Crespell i Hansen 2003.	manifestacija ideje u obliku novih proizvoda, novih procesa ili novih poslovnih sistema	inovativnost, u slučaju usvajanja postojećih tehnologija ili proizvoda, može biti nova za preduzeće ili nova za tržište
○ Peter Drucker 1996.	radnja koja obdaruje resurse novim kapacitetima za stvaranje bogatstva	inovacija kreira novi resurs

Izvor: istraživanje autora, analiza i sinteza pojma inovacija

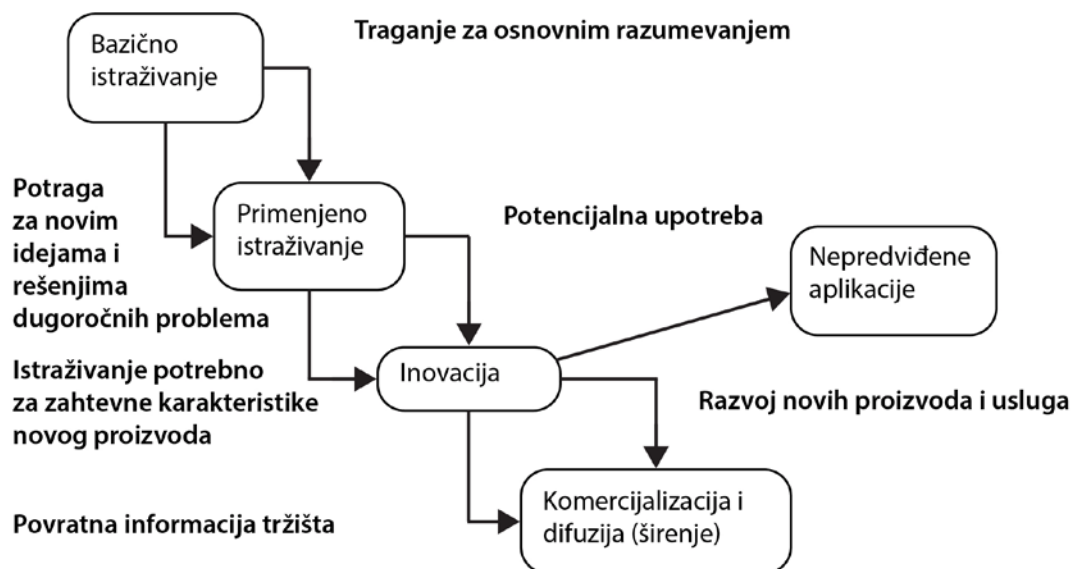
Još jedan bitan faktor definisanja inovativnosti jeste razlikovanje između pojmova invencije (nove ideje) i inovacije. Inovacije su proces transformacije tih ideja u praktičnu upotrebu. Definicije inovacija mogu se razlikovati, ali sve imaju zajednički imenilac - isticanje važnosti dovršavanja razvitka i praktične upotrebe novih znanja, a ne samo izum odnosno invenciju (Tidd i Bessant, 2009: 16). Inovacija često biva zamenjena sa invencijom, međutim između ta dva pojma postoji bitna razlika. Invencija je samo prvi korak dugog procesa koji vodi do rasprostranjivanja i efikasne upotrebe ideje (Tidd, Bessant, 2009: 16), te kako bi postala inovacija, invencija se mora

transformisati u proizvod ili uslugu koju potrošači žele. Na slikama 23 i 24, postavljene su tri upravo pomenute povezane aktivnosti između kojih pravimo distinkciju, radi što preciznijeg definisanja.



Slika 23. **Linearni model inovacije**

Izvor: Đuran, J. (2009) *Akademsko preduzetništvo u funkciji razvoja univerzitetskog okruženja*, diplomski-master rad, Sremska Kamenica: Fakultet poslovne ekonomije, Univerzitet Edukons.



Slika 24. **Lančano povezani model inovacije**

Izvor: Đuran, J. (2009) *Akademsko preduzetništvo u funkciji razvoja univerzitetskog okruženja*, diplomski-master rad, Sremska Kamenica: Fakultet poslovne ekonomije, Univerzitet Edukons.

Najvažniji aspekti inovacija mogu se sagledati kao (Tomljenović, 2007: 94):

- uvođenje nečeg novog barem za postojeću organizaciju (novi proizvod ili usluga, nova tehnologija ili nova organizacijska forma),
- procesni aspekt inovacije – inovacija predstavlja aktivnosti/etape kao što su formuliranje ciljeva, dizajn i organizacija, implementacija i monitoring nečeg novog/inovativnog,
- kontinuirano inoviranje koje predstavlja proces koji je stalno prisutan i uključuje suočavanje s uvijek novim i brzim promjenama i izazovima.

U praksi možemo pronaći različite vrste inovacija, dok u literaturi nailazimo na brojne teorijske pristupe kategorizaciji inovacija. Određeni autori prave razliku između tehničkih i administrativnih inovacija. Tehničke inovacije teže postizanju poboljšanih ili kompletno novih proizvoda, usluga, procesa. S druge strane, administrativne inovacije odnose se na organizacionu strukturu i administrativne procese i ne utiču obavezno na tehničke inovacije (Afuah, 2003: 14). Boer i Duing (2001) prave razliku između tri tipa inovacija: proizvodne, procesne i organizacione. Razlikuje se i postupno inoviranje – u okruženju koje tek retko nešto narušava, inoviranje na mah, cikličko inoviranje kada promene slede jedna drugu, konstantno inoviranje – suočavanje s uvek novim i brzim promenama i izazovima, inoviranje povezano sa životnim ciklusom proizvoda, sistemsko/plansko inoviranje, inoviranje kao deo spontanih/slučajnih procesa itd. (Tomljenović, 2007: 95). Pullen i dr. (2009) kao temeljne vrste inovacija izdvajaju inkrementalne i radikalne. Pri tome su organizacioni, resursni i tehnološki preduslovi stvaranja jednih i drugih potpuno različiti.<sup>28</sup> Inkrementalne inovacije podrazumevaju kontinuirano unapređenje postojećih proizvoda i procesa dok radikalna inovacija podrazumeva zamenu istih potpuno novim oblicima. Tidd i Bessant (2009: 76) ističu dve ključne karakteristike inovacija kojih moraju biti svesna sva preduzeća:

- Inovacija nije pojedinačan događaj, inovacija je proces kojim se mora upravljati.
- Uticajima na proces mora se upravljati kako bi uticali na ishod što znači da, osim što se mora, procesom se i može upravljati.

---

<sup>28</sup> Videti šire: Baković T., Ledić-Purić D. (2011), Uloga inovacija u poslovanju malih i srednjih poduzeća, Zagreb: Poslovna izvrsnost Zagreb, vol. 5, no. 1.



Sintezom pojmova inovacije i sistema, dobijamo fenomen inovacionog sistema, u kome su sadržane naizgled protivrečne kataristike ovih pojmova, prema pojedinačnim definicijama: sistem predstavlja određenu strukturu sa određenim procesima i komponentama, dok je glavna osobina inovacije konstantna promena. Do pronalaženja adekvatne definicije i shvatanja inovacionog sistema, možemo doći samo kroz specifično viđenje sistema kao fleksibilne "sistematičnosti" i elastične strukture, koje se istovremeno menjaju i prilagođavaju zahtevima novih inovacija. Značaj upotrebe trostrukog/četvorostrukog heliks (univerzitet-privreda-država-društvo) modela nalazi se i u merenju do kog nivoa je inovativnost postala "sistemična", umesto unapred postavljenih pretpostavki o postojanju nacionalnih (ili regionalnih) inovacionih sistema. Očekuje se da sistematičnost inovacionih obrazaca ostane u tranziciji upravo zbog integrativnih i diferencirajućih sila, koje su odlika svih aktera u procesu inovacije.

Na nivou društva, kada je reč o inovativnosti, teorija "*regionalnih/nacionalnih inovacionih sistema*" je preovlađujuća, međutim, Triple/Quadruple Heliks modeli unapređuju dosadašnje teorijske i praktične nalaze, omogućavajući empirijske odgovore na pitanja, npr. da li je inovacioni sistem stvoren i dominantan na nacionalnom ili regionalnom nivou; između kojih dinamičkih podsistema je došlo do pojave sistematičnosti i odlika sistema; koji su dodatni faktori uticali na stvaranje inovacionog sistema na različitim nivoima; da li se oni mogu primeniti u drugim okruženjima, itd.

Pojam nacionalnog inovacionog sistema stvorio je i prvi upotrebio švedski ekonomista Lundvall (1988), proučavajući odnose proizvođača i dobavljača u nacionalnim ekonomijama No, Lundvall (1992), kao i ostali autori (Mowery i Oxley, 1995) ističu da je pojam nacionalnog inovacionog sistema praktično primenio i razvio Freeman (1988a) radi analize posleratne ekonomske politike i ekonomskog rasta Japana. Tako NIS zadobija i konotaciju "privrednog nacionalizma" u sklopu kojeg jedna zemlja nastoji da integriše svoje vlastite naučnoistraživačke potencijale s ostalim delovima sistema na takav način da osigura privrednu nezavisnost i društveno blagostanje. Radovi Lundvala i Freemana, jednako kao i Nelsona (1988), Mowery-a (1992) i Rosenberga (1993) i utrlji su put velikom broju radova o nacionalnim inovacionim sistemima.

Koncept nacionalnih inovacionih sistema koji je u geografskom i u političkom smislu tradicionalno limitiran nacionalnim granicama danas prerasta u regionalne inovacione sisteme više susednih zemalja (Cooke i dr., 1997) i ima tendenciju globalizacije (Archibugi i Michie, 1997) i internacionalizaciji u uslovima saradnje nacionalnih I i R ustanova i stranih multinacionalnih kompanija. Poslednji napori OECD stručnjaka (OECD, 1997) usmereni su prema nastojanju da se izradi metodologija za upoređivanje inovacionih sistema različitih zemalja, da bi se utvrdili najefikasniji modeli upotrebe znanja sa ciljem privrednog razvoja (Švarc, 2001).

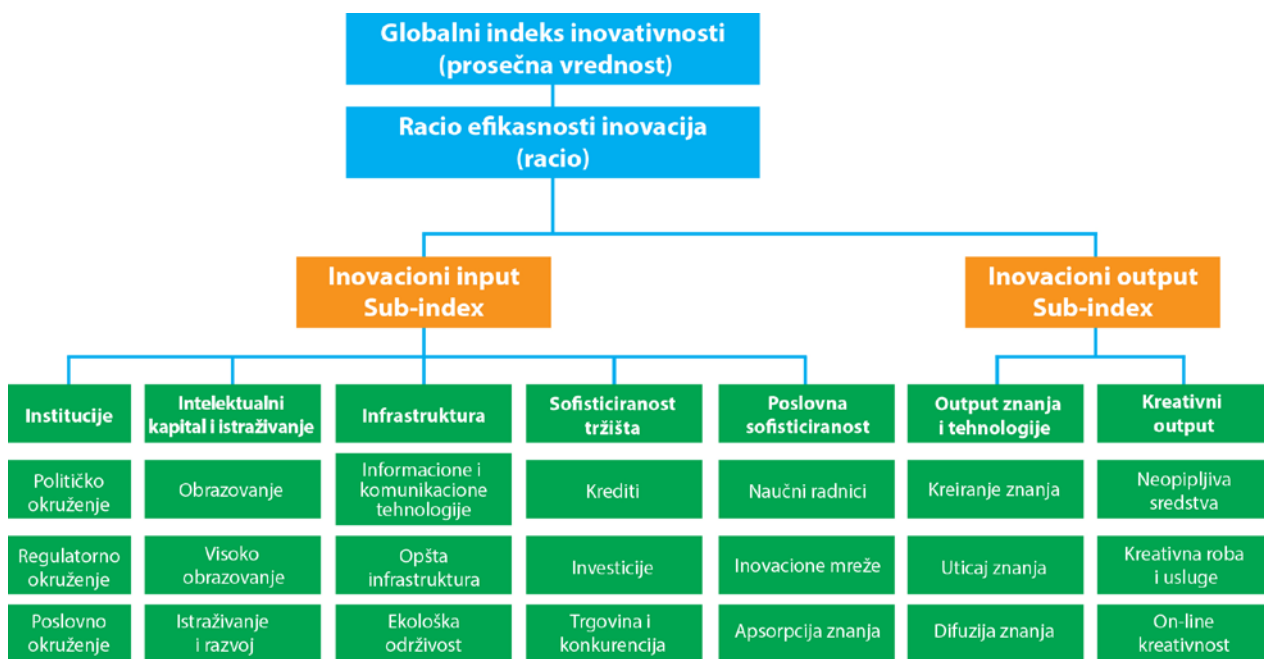
U našim uslovima, Prema Zakonu o inovacionoj delatnosti ("Sl. glasnik RS", br. 110/2005 i 18/2010) nacionalni inovacioni sistem jeste skup organizacija, institucija i njihovih veza u funkciji generisanja, difuzije i primene naučnih i tehnoloških znanja. Nacionalni inovacioni sistem predstavlja složenu mrežu preduzeća, univerziteta, naučno-istraživačkih instituta, strukovnih udruženja, finansijskih institucija, obrazovne i informacione infrastrukture, državnih agencija i javnih resursa, za sticanje, širenje i primenu naučnih i tehnoloških znanja u zemlji. „Strategija naučnog i tehnološkog razvoja za period 2010-2015. godine“ kao cilj postavlja stvaranje nacionalnog inovacionog sistema, a teži povezivanju privrede i naučno-istraživačkih organizacija, odnosno komercijalizaciji inovacija. Isto tako, osnovni ciljevi najnovije ”Strategije za podršku razvoja malih i srednjih preduzeća, preduzetništva i konkurentnosti za period 2015-2020. godine”, sa Akcionim planom, jesu: povećanje broja privrednih subjekata, zaposlenosti i unapređenje poslovnih rezultata malih i srednjih preduzeća. Inoviranom Strategijom, kojom se podstiče razvoj kulture investiranja MSP u inovacije kroz unapređenje tehnoloških i netehnoloških inovacija u MSP, daje se dodatna podrška ulaganjima u informaciono-komunikacione tehnologije i učešću preduzeća u inovacionim programima naučnoistraživačkih organizacija i inovacionim programima EU.

Globalni indeks inovativnosti<sup>29</sup> je još jedan od mernih alatki koji opisuje stanje institucija, ljudskog kapitala i istraživanja, infrastrukture, tržišne i poslovne

---

<sup>29</sup> <http://www.globalinnovationindex.org> [12.6.2015.]

sofisticiranosti, outputa u znanju i tehnologiji, kao i kreativnih outputa. Zasniva se na sedam stubova, koji formiraju 2 subindeksa – jedan koji reprezentuje inovacioni input i drugi koji odslikava inovacioni output. Njihovim odnosom dobijamo Racio inovacione efikasnosti i na osnovi njega se formira prosečni globalni indeks inovativnosti (slika 25).



Slika 25. Okvir globalnog indeksa inovativnosti

Izvor: Cornell University, INSEAD, and WIPO (2014): *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor In innovation*, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva str. 8.

<http://www.globalinnovationindex.org/content.aspx?page=gii-full-report-2014>

#### 1.4.1. Prikaz istorijskog razvoja nacionalnog inovacionog sistema

U samom svom začetku, koncept inovacionog sistema razvijen je kao nacionalni inovacioni sistem. Kao rezultat dosadašnjih istraživanja na polju inovacionih sistema, uvedeni su pojmovi inovacionih sistema različitih nivoa, kao što su regionalni, sektorski, tehnološki, korporativni i sl. Nacionalni inovacioni sistem (slučaj Mađarske, na primer) može da se sastoji od više manjih regionalnih sistema (Lengyel, Leydesdorff, 2011), pa je čak takav koncept umreženih inovacionih sistema predložen kao model ekonomskog razvoja na nivou grada.

Ideja NIS proizlašla je u osamdesetim godinama iz kritika neoklasičnog shvatanja

nastanka tehnološke promene kao eksternog i egzogenog procesa podređenog zakonitostima slobodnog tržišta, (Solow, 1957, Abramowitz, 1956) u sklopu endogenih teorija tehnološke promene, a odvijale su se u nekoliko smerova. Jedan smer obuhvata endogene ili nove teorije rasta, (Romer, 1990), a drugi neoshumpeterovske evolutivne teorije na mikroekonomskom nivou (Nelson i Winter, 1982., Dosi, 1982., Bell i Pavitt, 1993) i na makroekonomskom nivou (Freeman, 1988a i 1988b, Perez, 1988), a specifičan smer čine i strukturalističke ekonomske teorije (npr., Lipsey i Carlaw, 1996). Endogene teorije rasta nastoje prodreti u nerazjašnjenu “crnu kutiju” u kojoj se tehnološka promena događa i naglašava endogene faktore njenog formiranja, kao što su uticaj okoline, ponašanje preduzeća i učenje. Poštovanje endogenog faktora društveno-ekonomskog konteksta nastanka tehnološke promene stvorilo je osnove za formiranje koncepta nacionalnih inovacionih sistema. Taj se koncept zasniva na pretpostavci da privredni rast jedne nacije, kao rezultat tehnološkog napretka, “ne zavisi od veličine razvojno-istraživačkih resursa, već od načina organizovanja i upravljanja tim resursima, kako na nivou preduzeća tako i na nacionalnom nivou” (OECD, 1992). Takvo je gledište posebno značajno za male zemlje i za zemlje u razvoju. Tokom poslednje dve decenije, u teoriji regionalnog ekonomskog razvoja fokus sa egzogenih faktora se sve više pomera ka uticaju i značaju koji na savremeni regionalizam imaju endogeni faktori (Penezić, 2012).

Cilj delovanja inovacionog sistema je generisanje i pretvaranje ideje ili pronalaska (invencije) u konkurentan proizvod ili uslugu na tržištu. Inovativan proizvod (zasnovan na inovaciji) je proizvod koji ima originalna i specifična svojstva koja ga razlikuju od drugih sličnih proizvoda.

Inovacioni sistem čine sledeći elementi sistema:

1. Obrazovne institucije: univerziteti, visoke škole, škole za permanentno obrazovanje.
2. Naučnoistraživačke organizacije: univerziteti, samostalni naučni instituti i centri
3. Razvojne organizacije: istraživačko-razvojni insituti i centri, inovacioni centri, inovativna preduzeća

4. Organizacije za transfer znanja i tehnologija, centri za transfer tehnologija, inovacioni centri, informacioni centri
5. Organizacije za povezivanje: inovacioni centri, tehnološki inkubatori, naučno-tehnološki parkovi, centri za razmenu informacija
6. Proizvodne organizacije: proizvodnja komponenti, montaža
7. Prodaja i marketing: predstavništva, marketing služba
8. Logistika: transport, skladišta

Nacionalni inovacioni sistem je jedan dinamički sistem koji je u stalnoj promeni zbog velikog broja elemenata, veza i faktora koji su promenljivog karaktera. Nacionalni inovacioni sistem uvek postoji, makar i u prikrivenoj i rudimentarnoj formi. Međutim, tek razvojem svih njegovih institucija i funkcija može se očekivati da on bude efikasan. Uspešan je onaj inovacioni sistem koji uspeva da stalno proizvodi inovativne proizvode koji su konkurentni na međunarodnim tržištima.

Delovanje inovacionog sistema uslovljeno je postojanjem niza funkcija koje obezbeđuju državni organi, javne ustanove, organizacije koje učestvuju u inovacionom sistemu i dr. U neke od najvažnijih funkcija ubrajaju se (Domazet, 2003):

1. Inovaciona politika vlade koja predstavlja osnovu za kreiranje zakonske infrastrukture i programa podrške delovanju inovacionog sistema
2. Zakonska infrastruktura koja obuhvata sve zakone i propise koji mogu da utiču na efikasnost nacionalnog inovacionog sistema
3. Programi podrške i podsticaja razvoju inovativnog ambijenta Vlade ili specijalizovanih agencija
4. Zaštita intelektualne svojine
5. Institucije za akreditaciju i atestiranje
6. Obrazovni sistem.

Strukturu NIS čine četiri glavna dela, (OECD, 1992):

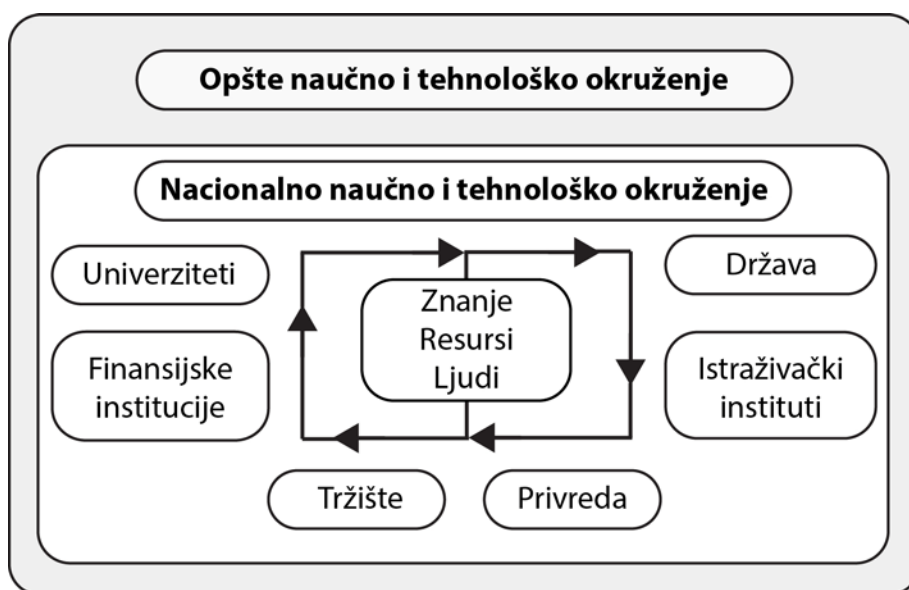
(1) Javni razvojno-istraživački sektor koji se sastoji od univerziteta i državnih instituta

koje finansira uglavnom vlada, a može uključivati i neprofitne organizacije.

(2) Razvojno-istraživačke komponente u preduzećima koje obuhvataju formalne R&D resurse, tj. organizovana istraživanja u industrijskim laboratorijima i neformalne R&D resurse, kao što je nekodifikovano (tacit) znanje inženjera i tehničkog osoblja.

(3) Obrazovne institucije koje obučavaju naučnike i inženjere, ali isto tako kvalifikuju radnike i obučavaju tehničare.

(4) Vladine institucije kao kreatori inovacione politike koja uključuje sve vrste javnih programa i zakonsku regulativu i administrativne mere kojima je cilj podstaći tehnološki razvoj i inovacije, a posebno saradnju nauke i industrije.



Slika 26. Shematski prikaz nacionalnog inovacionog sistema

Izvor: Penezić, N., Đuran, J. (2013) "Model trostruke spirale (the triple helix model) kao osnova nacionalnog inovacionog sistema", *Zbornik univerziteta Edukons za društvene nauke*, 4. Knjiga, Sremska Kamenica: Univerzitet Edukons, str. 151-165; prema: Domazet, D. S., *Razvoj novog nacionalnog inovacionog sistema*, Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije, Beograd, 2003.

Na slici 26 prikazani su akteri i okruženja nacionalnog inovacionog sistema. Endogeni pristup tehnološkoj promeni otkrio je da je tehnološka promena fundamentalno društveni proces koji je oblikovan određenim istorijskim, političkim i kulturnim faktorima. Tehnološka promena i inovacija zavise od društvenih procesa kao što su oblici organizacije i upravljanja preduzećima, načina poslovne saradnje i ugovaranja,

razvoja intelektualnog kapitala, kvaliteta javnog komuniciranja i sl. (OECD, 1992). Ako je tehnološku promenu moguće ubrzati, stvarajući odgovarajući društveno-ekonomski okvir koji podrazumeva niz organizacionih, finansijskih, institucionalnih i ostalih mehanizama i mera koji podstiču komercijalizaciju znanja kroz inovacije i nove tehnologije. Endogenizacija je u osamdesetim i u devedesetim godinama podstakla mnoge zemlje da klasične naučne politike zamene stvaranjem nacionalnih inovacionih sistema, kao mehanizama restrukturiranja privrede i prilagođivanja novoj tehnoekonomskoj paradigmi zasnovanoj na komercijalizaciji znanja. Tipični su primeri takvih zemalja Japan i novoindustrijalizirane zemlje dalekog Istoka, ali i Finska, Irska i Izrael. Na primer, finsko Naučno-tehnološko veće pod uticajem Freemana prihvatilo je 1990. godine termin “nacionalni inovacioni sistem” kao naziv za novu vladinu politiku koja označava prelaz od “industrije bez nauke” na industriju zasnovanu na novim tehnologijama, kao nacionalni projekat.

Novu povezanost nauke i društva moguće je ostvariti u sklopu nacionalnog inovacionog sistema kao modela integracije obrazovanja sa ostalim elementima sistema: privredom, finansijskim sektorom, državnim institucijama, istraživačkim institutima, a sve to u skladu sa potrebama tržišta. Zadatak NIS je vraćanje procesa tehnoloških promena u njihovo prirodno okruženje - preduzeća i stvoriti uslove za njihovu endogenizaciju, što podrazumeva stvaranje takvih integracijskih veza (tokova znanja) između nauke i privrede koje će dovesti do izgradnje tehnoloških sposobnosti i ubrzanja tehnoloških promena. Upravo zbog zavisnosti od društvenih kategorija, ovaj proces formiranja konkurentnih i održivih nacionalnih/regionalnih inovacionih sistema je mnogo lakše ostvariti i meriti na temelju četvorostrukog heliks modela.

#### *1.4.2. Inovacioni sistem izgrađen na osnovama četverostrukog heliks modela*

Pored osnovnih determinanti triple-heliks modela, kao komplementarnih interakcija odnosa univerziteta, privrede i države, u cilju celishodnijeg razumevanja upotrebe znanja i inovacija, stvaraju se i određeni teorijski modeli koji kroz model četverostruke spirale (Quadruple helix model) pored individualne, organizacione i institucionalne, integrišu i socijalnu odrednicu. Sistemi inovacije nisu nužno ograničeni teritorijom jedne zemlje, ali zato nacionalne karakteristike igraju važnu ulogu u oblikovanju njihovog okruženja (OECD, 1997). Inovacioni sistem zemlje, stoga, utiče na sposobnost same zemlje da održi ekonomski rast. Nacionalni sistemi inovacije obuhvataju nekoliko elemenata uključujući: internu organizaciju firmi, (međusobne) odnose između firmi, javni sektor, institucionalnu postavku finansijskog sektora, intenzitet istraživanja i razvoja i organizaciju istraživanja i razvoja u čitavoj populaciji nacionalnih firmi. Svi navedeni elementi zajedno formiraju inovacioni sistem. Oni se mogu kombinovati na takav način da pojačavaju njihov pojedinačni (i zajednički) uticaj, promovišući proces inovacije i upotrebe znanja, ili kombinovati se na način da opstruišu ili čak, blokiraju učenje i inovacioni proces zemlje.

Prema teoriji inovacija zasnovanoj na četverostrukom heliksu (Quadruple helix innovation theory) ekonomska struktura zemalja počiva na četiri stuba/heliksa: univerzitetima, preduzećima, državnim institucijama i društvenoj zajednici (civilnom društvu), dok je ekonomski rast generisan koncentracijom i stvaranjem klastera multidisciplinarnih, talentovanih i produktivnih pojedinaca. Kreativni gradovi i regioni zasnovani na znanju smatraju se ključnim motorima, tj. pokretačima ekonomskog rasta. Univerziteti i privreda, zajedno sa infrastrukturom tehnoloških inovacija, obezbeđuju integrisani ekosistem inovacija, u kome svaki oblik kreativnosti može biti podstaknut i upotrebljen. Zauzvrat, država pruža podršku i odgovarajući regulacioni sistem za primenu inovativnih aktivnosti. Istovremeno, civilno društvo, odnosno društvena zajednica zahteva permanentno inoviranje proizvoda i usluga. Do nedavno, u postojećoj literaturi, interakcija između ova četiri osnovna elementa četverostrukog heliksa i ekonomskog rasta nisu bili u direktnoj povezanosti, jer većina studija je dovodila do krhkih zaključaka zbog oskudnosti podataka i nepostojanja teorijskog modela koji



naglašavaju odnose između ove četiri posebne spirale. Međutim, postoje nastojanja da se obezbedi čvršći teorijski okvir kojim bi se analitički istražile ekonomske pretpostavke, predviđanja i rezultati ove mlade, ali uspešne teorije. Stoga, ne bismo trebali zanemariti ulogu dinamičkog i adaptivnog modela četvorostruke spirale u nastajanju, koji čini bitnu okosnicu stvaranja zdravih regionalnih i nacionalnih inovacionog sistema.

U ekonomijama zemalja gde odnosi u trostrukoj spirali generišu visok nivo produktivnosti kvalifikovane radne snage, upotrebe znanja i inovacija, nove industrijske i uslužne pogone, izgrađeni su tehnološki superiorni univerziteti, državne institucije i konkurenti privredni sistemi. Tvrdeći da trostruka spirala nije dovoljan uslov za dugoročni rast inovativnih ekosistema, teorija četvorostrukog heliksa, doprinosi nadgradnji pređašnjeg modela, uvodeći četvrtu spiralu - civilno društvo, koja je uključena u proces stvaranja i komercijalizacije znanja. Sledstveno tome, četvorostruki heliks naglašava važnost integracije i društvene zajednice, javnosti zasnovane na kulturi i obrazovanosti, kao permanentnog generatora potreba za inovativnim proizvodima i uslugama.

Daleko od pomisli da teorija o heliksima ima ambiciju da ide paralelno ili da se takmiči sa teorijom o nacionalnim inovacionim sistemima, već naprotiv – heliks koncept se razvija kako bi ukazao na dubinu i kompleksnost inovacionog procesa kao rekurzivnog, interaktivnog, dinamičkog, fleksibilnog, elastičnog sistema koji se nalazi u osnovi ekonomije zasnovane na znanju. Kao takva teorija i praksa *heliksa* može jedino unaprediti istraživanje i upotrebu dosadašnjih znanja, bazirano na konceptualnim i empirijskim osnovama. Dok nacionalni inovacioni sistem predstavlja institucionalizovani program fokusiran na stvaranje bogatstva na nacionalnom i/ili regionalnom nivou, Triple/Quadruple heliks model pruža model strukture i dinamike imanentan funkcionisanju inovacionih sistema na različitim nivoima. Za razliku od nacionalnog/regionalnog sistema, Triple/Quadruple Heliks modeli ne pretpostavljaju geografski ograničene sisteme, ali daju okvir za istraživanje empirijskih pitanja koja se tiču nivoa i kvaliteta uspostavljene sistematičnosti: da li su inovacioni sistemi usklađeni na nivou nacija, sektora, regiona, itd., i ako jesu, u kojoj meri, kvalitativno i

kvantitativno merenje uspostavljenih nivoa (s)interakcija između glavnih aktera; koje varijacije postoje između različitih (regionalnih/nacionalnih, lokalnih/globalnih...) nivoa; da li su varijacije nastale usled različitih sredina i osnovnih struktura i njihovih rekurzivnih (s)interakcija, itd.

#### *1.4.3. Regionalni inovacioni sistemi kao ključni činioci i stubovi nacionalnog inovacionog sistema*

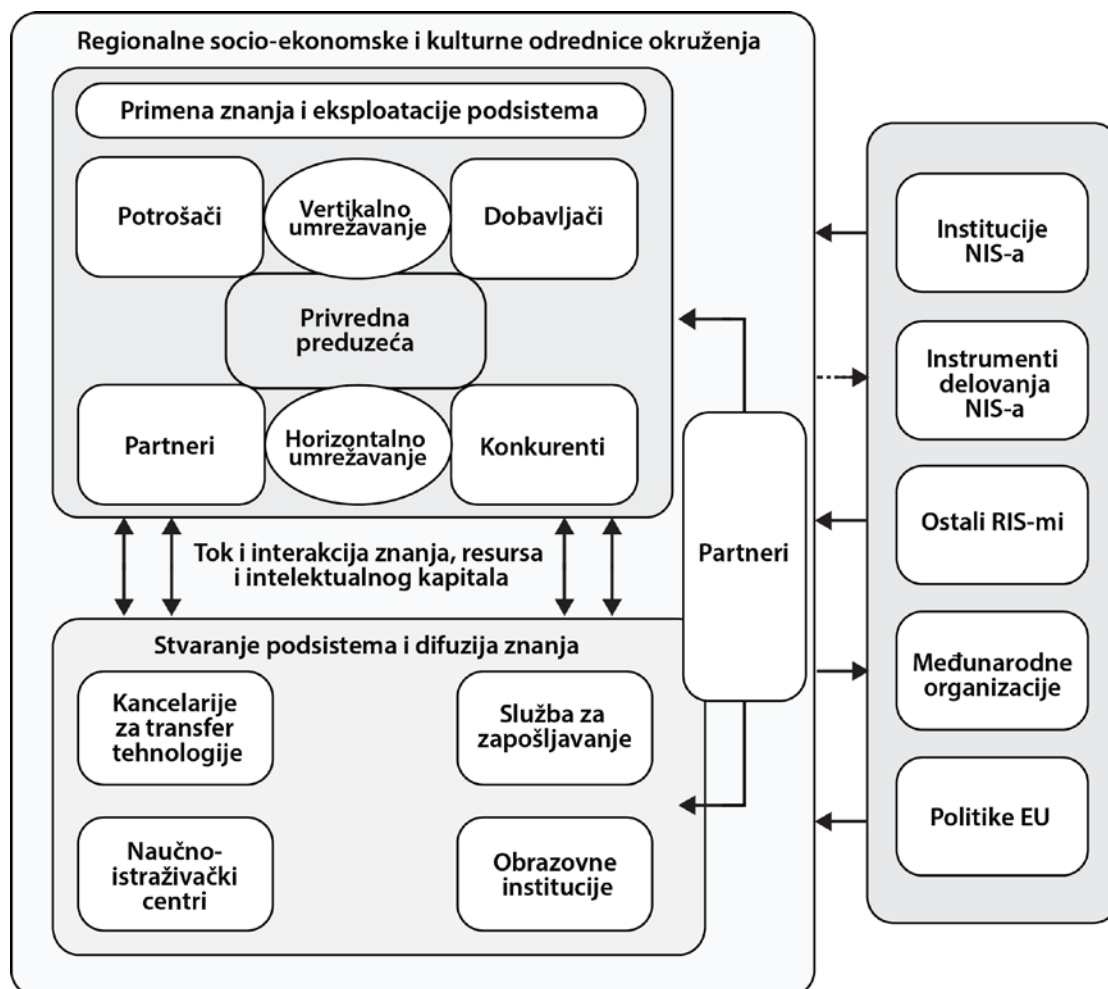
Koncept regionalnih inovacionih sistema počeo je da privlači pažnju kreatora ekonomske politike i akademske zajednice početkom 90-tih godina prošlog veka, pre svega, kao vrlo obećavajući analitički okvir za unapređenje razumevanja inovacionog procesa u regionalnim uslovima. Iako za regionalni inovacioni sistem, u teorijskom smislu ne postoji jedna opšte prihvaćena definicija, obično je shvaćen kao set interaktivnog javnog i privatnog interesa, formalnih institucija i ostalih organizacija koje funkcionišu u skladu sa definisanim organizacionim i institucionalnim odnosima i na taj način doprinose generisanju, upotrebi i diseminaciji znanja. Kao "institucionalna infrastruktura koja podržava inovacije u proizvodnoj strukturi regiona", regionalni inovacioni sistem se sastoji od podsistema koji stvaraju i eksploatišu znanje u interakciji sa drugim regionalnim, nacionalnim i globalnim sistemima za komercijalizaciju novih znanja (Leydesdorff, Fritsch, 2006).

Kreiranje i konsolidacija regionalnih inovacionih sistema zasnovanih na znanju je jedan od ključnih ciljeva teorije i prakse Triple Helix modela. Regioni zasnovani na znanju, poput Silicon Valley, Emilia Romagna ili Baden-Wurttemberg nisu nastali spontano - njihov razvoj rezultat je višedecenijskih napora. Nasuprot biološkoj evoluciji, proistekloj iz različitih mutacija i prirodne selekcije, socijalna evolucija nastala je svesnim delovanjem, formiranjem i razvojem različitih institucija.

Triple Helix model omogućava zajednički cilj - ekonomiju zasnovanu na znanju i socijalni razvoj. Rezultat je tripartitni model sa mehanizmima koji posreduju u integraciji dva tradicionalna, ključna oslonca politike naučnog i tehnološkog razvoja: privrede i vlade sa novim elementom - univerzitetom.

Na sledećoj slici 27 dat je shematski prikaz strukturiranja regionalnih inovacionih sistema. Ovakav sistem sastoji se od dva podsistema, ugrađena u zajedničko regionalno i socio-ekonomsko okruženje, koja čine: primena znanja i eksploatacija podsistema, obuhvatajući pri tome preduzeća, njihove potrošače, dobavljače, konkurente kao i partnere za industrijsku saradnju. Ovakve konstelacije obično se nazivaju i industrijski klasteri regiona. U idealnom slučaju, firme su povezane horizontalnim i vertikalnim umrežavanjem. Stvaranje znanja i difuzija podsistema kao drugi glavni činilac regionalnog inovacionog sistema sastoji se od različitih institucija koje se bave proizvodnjom i širenjem znanja i veština.

Ključni elementi uključuju naučno-istraživačke institucije, organizacije za transfer tehnologija (kancelarije za izdavanje dozvola, inovacioni centri, itd), obrazovne institucije (univerziteti, naučni instituti, organizacije za profesionalne obuke, itd) kao i službe za zapošljavanje. Osim toga, uključena je i dimenzija regionalnih politika, koja nije bila naglašena u dosadašnjim modelima. Akteri na regionalnom nivou mogu da igraju moćnu ulogu u oblikovanju regionalnih inovacionih procesa, pod uslovom da postoji dovoljna regionalna autonomija (zakonske nadležnosti i finansijska sredstva) za formulisanje i sprovođenje inovacionih politika.



Slika 27. Shematski prikaz strukture regionalnog inovacionog sistema (RIS)

Izvor: Ješić, J., Penezić, N., Malenković, N. (2014) "Uloga triple-helix modela u razvoju regionalnog inovacionog sistema", *Poslovna ekonomija*, Časopis za poslovnu ekonomiju, preduzetništvo i finansije, Univerzitet Edukons, Fakultet poslovne ekonomije, Sremska Kamenica, god. VIII, br. 2, vol. 15, str. 127-142; prema: Todtling, F., Tripl, M., One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach, *Research Policy* 34, p. 1206, 2005.

Efikasnost ekonomskog sistema može se definisati analogno tehničkoj efikasnosti kao odnos inputa i outputa. Sistem inovacija može se smatrati efikasnim ukoliko je u stanju da proizvede maksimalan mogući output iz date količine inovativnih input-a. Za procenu efikasnosti inovacione aktivnosti jednog sistema, različite kvantitativne metode poznaju: kompozitne (inovacione) indikatore, proces analize podataka i modeliranje ekonometrijskih pristupa. Međutim, teškoće u proceni efikasnosti inovacionog sistema rezultat su složenosti odnosa između različitih inovacionih aktivnosti kao što su, recimo, ulaganja u istraživanje i razvoj određenog broja novih proizvoda, usluga, patenata i sl. Poseban problem predstavljaju i još uvek prilično neodređeni statistički podaci i, samim tim, teškoće u proceni izvesnih parametara, stohastička kolebanja i dr.

## **2. FENOMENOLOGIJA ČETVOROSTRUKOG HELIKS PRISTUPA U GRAĐENJU EKONOMIJE ZASNOVANE NA ZNANJU I DRUŠTVA ZNANJA**

### **2.1. Uticaj četverostrukog heliks modela na proces stvaranja inovacija**

*2.1.1. Komercijalizacija znanja i inovativnost kao pokretači ekonomskog razvoja*

*2.1.2. Akademsko preduzetništvo kao faktor upotrebe znanja i inovacija*

*2.1.3. Kreativnost inovacionih procesa*

### **2.2. Pojavni oblici četverostrukog heliks modela na različitim apstraktnim nivoima (klasteri, mreže, fraktali) primenjeni u konkretnim modelima (ekosistem inovacija, living lab, poslovni inkubatori, spin off)**

*2.2.1. Zajednički prostor otvorenih inovacija*

*2.2.2. Ekosistem inovacija - ambijent za stvaranje znanja i inovacija po modelu četverostrukog heliksa*

*2.2.3. Fenomen Living Labs kao konkretizacija četverostrukog heliks modela u realnom okruženju*

*2.2.4. Poslovni inkubatori, spin off poduhvati i centri za prenos tehnologije u koordinatnom (eko)sistemu inovacionog okruženja*

### **2.3. Razvoj triple-helix/quadruple-helix indikatora kao mernog pokazatelja međusobnih veza između univerziteta, privrede, države i društva**

### **2.4. (Ne)mogućnosti merenja odnosa između činilaca četverostrukog heliks modela**

## **3. PRIKAZ DOSADAŠNJIH STUDIJA I ISTRAŽIVANJA BAZIRANIH NA TRIPLE-QUADRUPLE-Ntuple HELIX MODELU**

### **3.1. Međusobne (konfiguracione) informacije kao indikator dinamike trostruke spirale**

### **3.2. $\phi$ -koeficijenti i parcijalna korelacija između aktera trostruke spirale**

### **3.3. Teorija ukorenjenosti na individualnom nivou**

### **3.4. Model vektorskog prostora – grafički prikaz relacija u modelu trostruke spirale**

### **3.5. Indikatori trostruke spirale bazirani na output-u u vidu generisanog**

### **broja patenata**

### **3.6. Regresioni modeli**

## 2. FENOMENOLOGIJA ČETVOROSTRUKOG HELIKS PRISTUPA U GRADENJU EKONOMIJE ZASNOVANE NA ZNANJU I DRUŠTVA ZNANJA

*«Ko ništa ne zna, ništa ne voli. Ko ne ume ništa, ne razume ništa. Ko ništa ne razume, bezvredan je. Ali onaj ko poima, taj i voli, zapaža, vidi.. Ko god zamišlja da svako voće sazreva u isto vreme kad i jagode, ne zna ništa o grožđu.»*

Paracelsus (1493-1541)

### 2.1. Uticaj četvorostrukog heliks modela na proces stvaranja inovacija

Realizacijom najnovijeg okvirnog programa Evropske Komisije, Horizont 2020, zasnovanom na četvorostrukom heliks inovacionom sistemu, cilj je u potpunosti usmeren na upotrebu naučnih dostignuća u svrhu kreiranja inovativnih proizvoda i usluga. Sa programom Evropske unije za podršku istraživanjima i inovacijama Horizont 2020, postavljeni su novi temelji za jačanje saradnje naučnog i poslovnog sektora u postizanju konkretnih rezultata. U poslednjim dekadama prošlog veka, u svetskoj privrednoj strukturi uočena je promena fokusa, odnosno orijentisanosti kada je reč o izvorima inovacija. Naime, došlo je do svojevrsnog zaokreta od dotadašnje ograničenosti na pojedinačne institucionalne sfere - razvoj proizvoda u industriji, donošenje odluka na nivou vlade i kreiranja, odnosno diseminacije znanja na univerzitetu - ka interakciji ove tri sfere kao izvora nove inovativnosti i socijalnih interakcija (Ješić, Penezić, Malenković, 2014). Sa Programom Horizont 2020 imaćemo priliku da primenimo nova rešenja društvenih izazova polazeći od inovacija i istraživanja koja okupljaju najbolje umove širom Evrope, sa univerziteta, iz kompanija, javnog sektora i civilnog društva. Istovremeno, pronalaženje rešenja za ove izazove će ponuditi velike mogućnosti za evropsku privredu, a isto tako predstavljaju ogroman potencijal za rast ekonomije i stvaranje radnih mesta.

Ove promene ne podrazumevaju samo različite mehanizme restrukturiranja izvora finansiranja za I i R, već i promišljanje o modelima konceptualizacije inovacija,

uključujući i inovacione sisteme (regionalne, nacionalne, sektorske, tehnološke i sl.). Triple Helix/Quadruple Helix model podrazumeva zaokret sa dominantne dijade (privreda-vlada) ka rastućoj trijadi između univerziteta, privrede i vlade u društvu znanja. U današnje vreme, ovaj model izrastao je u specifičan analitički okvir za istraživanje kompleksne dinamike društva znanja i instrument za donošenje odluka, odnosno modeliranje inovacionih i razvojnih strategija na regionalnom, nacionalnom i međunarodnom nivou (Ješić, Penezić, Malenković, 2014).

Globalni izazovi u informacionoj i digitalnoj sferi, zdravstvu, zaštiti životne sredine i svim oblastima koje su zahvaćene remetilackim silama mogu biti preokrenuti u šanse za ekonomski rast, implementacijom i zajedničkim komplementarnim delovanjem glavnih elementa četvorostrukog heliks modela. Kao takav, četvorostruki heliks model može kreirati bolji način koordinacije za poboljšanje produktivnosti, obima proizvodnje i inovacija. Pozitivnim odnosom prema upotrebi znanja i inovacija možemo stvoriti više privrednih, državnih i finansijskih institucija zainteresovanih za ulaganja u inovacije, posebno u MSPP sektoru.

Interaktivnost univerziteta i svih ostalih aktera (privrednih subjekata, državnih institucija i institucija civilnog društva) u kontekstu inovacionih sistema može značajno povećati absorpcioni kapacitet akademskog znanja u okviru preduzeća i drugih korisnika. Četvorostruki heliks model na regionalnom nivou i lokalne inovacione sisteme možemo posmatrati kao graditelje i akcelerate lokalnog ekonomskog razvoja. Uspon moderne, inovativne privrede utemeljene na znanju menja koordinaciju i kooperaciju između poslovnih, upravnih, javnih i privatnih institucija znanja. Univerziteti imaju važnu ulogu u ovom procesu otkad su sve više i više uključeni u biznis inkubaciju i regionalni razvoj. Ovo predstavlja relativno novu vrstu razvoja, koji indikuje promenu u ulozi univerziteta i mestu koju oni imaju u domenu privrednog razvoja. Promene u upravljanju univerzitetom otvaraju nove diskusije o sudaru starih akademskih i novih menadžerskih vrednosti, ulozi kolegijalnosti i skali novih razvojnih prioriteta kada je reč o procesu kreiranja znanja i novih tehnologija.

Savremeni ekonomisti druge polovine XX veka (Drucker, Bell, Toffler) zastupali su stav

da budućnost naprednih ekonomija mora biti tesno povezana sa upotrebom znanja i informacija (Savić, Pitić, Trbović, 2012). Danas smo deo tog novog sveta (k-ekonomija) u kome su industrijalizovane privrede preobražene inovacijama zasnovanim na znanju. Nakon prve industrijske revolucije (uvođenje parne mašine i mehanizacija tekstilne industrije) i druge, obeležene pokretnom trakom i masovnom proizvodnjom, treća industrijska revolucija donosi individualizovanu proizvodnju uz zahteve za visok nivo veština i znanja. Nova industrijska politika nužno mora podržavati istraživanje i razvoj, posebno u oblasti novih tehnologija, uz razvoj potrebnih veština koje vode inovacijama i najboljim tehnologijama i proizvodima. Otuda, Evropska unija nalaže povezanost kroz trougao znanja, odnosno integraciju obrazovanja, istraživanja i inovacija, kao stubove ekonomije zasnovane na znanju, što je i krajnji cilj Lisabonske strategije za unapređenje konkurentnosti EU. Suština trougla znanja je stvaranje dodate vrednosti kroz što kvalitetnije povezivanje obrazovanja sa istraživanjima i inovacijama. Znanje je prepoznato kao nosilac rasta produktivnosti i privrednog rasta, čime je stavljen i novi fokus na informacije, tehnologije i proces učenja u snaženju ekonomskih performansi (Ješić, Penezić, Malenković, 2014).

Inovacije su rezultat brojnih interakcija između privrede, države i akademske zajednice u procesu razvoja nauke i tehnologija. Rezultat tih interakcija jeste i oblikovanje nacionalnog inovacionog sistema. Interakcije unutar ovog sistema vrše uticaj na inovativnost i performanse preduzeća i privrede u celini. Od vitalne važnosti je „sposobnost i moć distribucije znanja“ sistema, odnosno mogućnost da inovatorima obezbedi pravovremeni pristup relevantnim stožerima znanja (Savić, Pitić, Trbović, 2012).

Vizija Strategije naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period 2010 – 2015. godine postavlja Srbiju kao inovativnu zemlju u kojoj naučnici dostižu evropske standarde, doprinose podizanju ukupnog nivoa znanja društva i unapređuju tehnološki razvoj privrede. Kao konačan cilj određuje se uspostavljanje nacionalnog inovacionog sistema, kao složene mreže javnih preduzeća, privrednih društava, univerziteta, istraživačkih i razvojnih instituta, profesionalnih društava, finansijskih institucija, obrazovne i informacione infrastrukture za razvoj i primenu naučnih i tehnoloških



znanja, te uspostavljanje ekonomije zasnovane na znanju. Komercijalizacija znanja ne događa se spontano, a privredni i tehnološki napredak nije slučajan, već se strukturira u određenom društvenom okruženju - inovacionom sistemu (Penezić i Đuran, 2013). Pozitivni uticaj preduzetničkog pristupa svakako predstavlja podršku primeni inovacija i rastu zaposlenosti zapošljavanju, odnosno oživljavanju privrednih tokova (Ješić, J., Andrejević Panić, A., 2013).

### *2.1.1. Komercijalizacija znanja i inovativnost kao pokretači ekonomskog razvoja*

Ulazak u sferu komercijalizacije znanja, uz dobro vođenje razvojne i naučne politike može, i zemljama u tranziciji, omogućiti dodatna ulaganja u istraživanja, posebno u tržišno propulzivna bazična područja istraživanja, povećanje standarda istraživanja i moderniju organizaciju uprave. Univerzitet koji neguje akademsko preduzetništvo i podstiče stvaranje spin off organizacija, sve više uočava kako najbolje može doprineti rešavanju stvarnih privrednih problema, uticati na razvitak društva i ostvariti profit od kreiranja i transfera novog znanja. Veoma bitno pitanje, koje takođe otvara diskusija o modelu četvorostruke spirale i akademskom preduzetništvu, jeste kako akademski naučnik, koji ima sposobnost i kapacitet da stvori novo znanje, može na najbolji način iskoristiti preduzetničke prilike i mogućnosti koje pružaju asimetrije znanja.

Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Repulike Srbije za period 2010 – 2015. godine za viziju postavlja Srbiju kao inovativnu zemlju u kojoj naučnici dostižu evropske standarde, doprinose ukupnom nivou znanja društva i unapređuju tehnološki razvoj privrede uz fokus na listu nacionalnih naučnih prioriteta. Kao konačan cilj, određuje se uspostavljanje nacionalnog inovacionog sistema, kao složene mreže javnih preduzeća, privrednih društava, univerziteta, istraživačkih i razvojnih instituta, profesionalnih društava, finansijskih institucija, obrazovne i informacione infrastrukture za razvoj i primenu naučnih i tehnoloških znanja i uspostavljanje ekonomije zasnovane na znanju. Ipak, komercijalizacija znanja ne događa se spontano, a privredni i tehnološki napredak

nije slučajna, već se strukturira u određenom društvenom okruženju, inovacionom sistemu. Takvo je okruženje moguće tek u modernim društvima koja karakterišu one zemlje koje su se uspele prilagoditi zahtevima tehnološkog progressa koji favorizuje interakciju između osnovnih elemenata četvorostrukog heliksa.

Analizom razvoja Triple/Quadruple Helix modela kroz prizmu njegove neo-institucionalne i neo-evolucionarne perspektive, s ciljem proučavanja mogućih integrativnih i sinteraktivnih efekata u međusobnom odnosu svih činilaca modela, zalažemo se za kombinaciju javnog i privatnog upravljanja na regionalnom nivou, čime se podstiče stvaranje sistemskih inovacija i razvoj ekonomije zasnovane na znanju.

Novu povezanost nauke i društva moguće je, dakle, ostvariti u sklopu nacionalnog/regionalnog inovacionog sistema kao modela integracije obrazovanja sa ostalim elementima sistema: privredom, finansijskim sektorom, državnim institucijama, istraživačkim institutima, a sve to u skladu sa potrebama tržišta. Zadatak ovog sistema je upravo vraćanje procesa tehnoloških promena u njihovo prirodno okruženje - preduzeća i stvaranje uslova za njihovu endogenizaciju. Ovo podrazumeva stvaranje takvih integracionih veza (tokova znanja) između nauke i privrede koje će dovesti do podizanja tehnoloških sposobnosti i ubrzanja tehnoloških promena.

Svi univerziteti čija je anatomija i fiziologija konvergentna sa ovakim procesima, neguju akademsko preduzetništvo i mogu imati velike koristi od uspešnih komercijalizacija svojih istraživanja. Univerziteti koji još uvek drže tradicionalnije stavove po pitanju preduzetničkih aktivnosti, teže i sporije donose ovakve politike i time, naravno, u velikoj meri usporavaju procese akademskog preduzetništva u svojim okvirima i imaju i indirektan, ograničavajući uticaj na okruženje. Evidentan je interes prenošenja znanja i tehnologije, koje se neguju na univerzitetima, kroz akademsko preduzetništvo, u konkretan biznis, odnosno, ekonomski razvoj.

### 2.1.2. Akademsko preduzetništvo kao faktor upotrebe znanja i inovacija

Odnos nauke i privrede (biznisa) u savremenim uslovima treba posmatrati kao jedan naglašeno složen proces u kojem se nužno moraju razumeti sve razlike u ciljevima, interesima i prioritetima, ali istovremeno i u pravnom statusu i stilu upravljanja ove dve vitalne sfere društvenog sistema. Vitalna obeležja ova dva sistema menjaju se tokom razvoja društva, a takve promene determinišu proces kreiranja znanja i postaju deo novih modaliteta saradnje i interakcije.

Tabela 4. Tipične razlike između univerziteta i privrede

○ Univerzitet	○ Privreda
Akademski sloboda	Profit i komercijalna održivost– vreme i novac
Trenutno objavljivanje, naučna reputacija	Profit i komercijalna održivost– vreme i novac
Saradnja	Konkurencija („uništi konkurenciju“)
Dugoročna osnovna istraživanja i kreiranje novih znanja	Kratkoročno komercijalno korišćenje novih znanja
Tematska istraživanja, istraživanja podstaknuta znatiželjom – kreiranje novih znanja	Istraživanje i razvoj usmereni na misiju, rešavanje problema
Stvaranje novih radnih mesta za istraživače	Razvoj ljudskih resursa
Prilagodavanje R&D aktivnosti konkretnim problemima i potrebama privrede (povratna sprega)	Praćenje tehnologije
Prestiž	Prestiž

Izvor: Videti opširnije studiju *Javno-privatno partnerstvo za naučno-zasnovane inovacije i znanjem vođen ekonomski razvoj Srbije*, Inicijativa za demokratsku tranziciju i UNDP, Beograd, 2007. Prema: Penezić, N., Đuran, J., *Fenomen akademskog preduzetništva*, Poslovna ekonomija, vol. 4, br. 2, str. 173-195, 2010.

Kada je reč o pravnom statusu i sistemu odlučivanja, odnosno upravljanja, onda je to na strani univerziteta: demokratska piramida odlučivanja, decentralizovan sistem upravljanja, spori procesi odlučivanja i, po pravilu, nejasna misija. Kod biznisa to je: u organizacionom smislu, društvo sa ograničenom odgovornošću sa izvršnim akterima, centralizovano upravljanje sa artikulisanim hijerarhijskim nivoima, brze i jasne odluke, jasna misija. Uz naglašenu ulogu države (regionalnih, lokalnih struktura), važno je napomenuti da novi koncepti interakcije i dijaloga moraju biti usmereni na cilj(eve) kako bi se kompletirale i komplementirale uloge uključenih organizacija. Tako na primer, u pogledu transfera tehnologije, mnogi univerziteti se porede sa „samopslugama „ gde se preduzetnicima nudi ideja, odnosno rezultati istraživanja sa „police“, pod uslovom da su potencijalni preduzetnici ili oni koji su već na tržišnoj areni uopšte i svesni da tu mogu pronaći nešto korisno i profitabilno.

Od vitalnog (poslovnog) značaja je poznavanje i razumevanje jednog veoma širokog spektra fundamentalnih univerzitetskih mogućnosti, ali i niza „bočnih“ aktivnosti i usluga koji su u osnovi tri ključne misije savremenog univerziteta:

- *Visoko obrazovanje i obuka* – kao dominantni oblik odnosa univerziteta i privrede i glavni izvor (regrutovanja) obrazovanih pojedinaca, menadžera i svojevrstnih agenata promena. Diplomirani studenti su nosioci znanja, inovativnih aktivnosti koji, momentom socijalizacije u privrednim organizacijama, postaju tzv. „radnici znanja“,

- *Istraživanje*. Fundamentalna istraživanja predstavljaju jedan od najznačajnijih izvora i pokretačkih poluga u oblasti inovacija. Često, naizgled nevidljiv značaj nekih osnovnih istraživanja tek kasnije pokazuju svoju praktičnu primenu i opravdanost. Pored fundamentalnih, primenjena istraživanja čine takođe veoma važnu oblast istraživačkih aktivnosti na univerzitetima, usmerenih na kasniju primenu u poslovnoj praksi.

- *Približavanje korisnicima, saradnja sa privredom i usluge društvu (tzv. treća misija univerziteta)*. Postoji veoma širok spektar aktivnosti treće misije univerziteta. Iako će o njima u daljem tekstu biti više reči, ovde ćemo spomenuti one najznačajnije : (i) komunikacija i javna svest o univerzitetskim aktivnostima, (ii) unapređenje i razvoj preduzetništva, podrška u osnivanju spin-off preduzeća, (iii) učešće eksperata iz

poslovne prakse u univerzitetskim odborima, komisijama i saradnja u oblasti definisanja silabusa, (iv) sponzorisanje studenata na poslovnu praksu, (v) permanentno obrazovanje uz stvaranje mogućnosti za doživotno učenje, (vi) ugovorna i saradivačka istraživanja uključujući sufinansiranja iz javnih, nacionalnih i inostranih izvora, (vii) savetodavne usluge (testiranja), ponuda istraživačke opreme i objekata spoljnim korisnicima, (viii) javno-privatno partnerstvo u najužem smislu (istraživački i razvojni centri).

Aktivnosti treće misije uglavnom se odnose na generisanje, praktičnu primenu i eksploataciju znanja i drugih sposobnosti univerziteta izvan akademskog okruženja. Fenomen akademskog preduzetništva je u ovom radu prevashodno i posmatran u kontekstu proaktivnosti i značajne uloge preduzetničkog univerziteta i njegovog najvrednijeg resursa – intelektualnog kapitala i kapaciteta naučnih radnika.

Pojmovi akademsko preduzetništvo, spin-off aktivnosti, transfer tehnologije i akademske inovacije, mogu se prepoznati u literaturi kao kategorije koje imaju naizgled slične funkcije u kontekstu prenosa univerzitetskog znanja i tehnologije iz naučnih istraživanja u komercijalne proizvode, procese ili usluge. U tom smislu, akademsko preduzetništvo predstavlja progresivnu konverziju znanja proisteklog iz univerzitetskih istraživanja, u komercijalno održive proizvode, procese ili usluge. Ono je efikasno u dostizanju svojih ciljeva, u onoj meri, u kojoj je i stepen konverzije znanja bio uspešan. Međutim, praveći funkcionalnu distinkciju među različitim manifestacijama akademskog preduzetništva, dolazimo do niza aktivnosti akademskih naučnika koje možemo sagledati kroz tipologiju akademskog preduzetništva (Đuran, J., 2009).

Univerziteti igraju centralnu i stratešku ulogu u obrazovanju, osposobljavajući i usavršavajući naučnika, profesora i predavača, istraživača i preduzetnika, kao i u obučavanju drugih kvalifikovanih radnika koji podstiču inovaciju u visokoj tehnologiji i industrijama znanja. Svi oni su primarni pokretači uspešnih regionalnih privreda danas uz predviđanja da će biti pokretači globalne privrede još dugo u budućnosti.

Naredna tabela 5 pokazuje moguće forme akademskog preduzetničkog ponašanja i odgovarajuće kanale komunikacije.

Tabela 5. Tipologija akademskog preduzetništva

Tip aktivnosti akademskog preduzetništva	Opis aktivnosti
Naučni projekti Velikih razmera	Pribavljanje velikih eksterno finansiranih istraživačkih projekata, putem javnih subvencija iz industrijskih izvora
Ugovorna istraživanja	Preduzimanje specifičnih istraživačkih projekata putem univerzitetskog sistema za eksterne/spoljne organizacije
Savetovanje	Prodaja personalne naučne ili tehnološke ekspertize radi rešavanja specifičnih problema
Patentiranje/Licenciranje	Eksploatacija patenata ili licenci, dobijenih kao rezultat istraživanja od strane industrije
Spin-off kompanije/firme	Formiranje novih firmi/kompanija ili organizacija radi eksploatacije rezultata univerzitetskih istraživanja
Eksterno/spoljašnje podučavanje	Obezbeđivanje kratkih kurseva ne-univerzitetskom osoblju/studentima i eksternim/spoljnim organizacijama
Prodaje	Komercijalna prodaja proizvoda razvijenih unutar univerziteta
Testiranja	Omogućavanje testiranja i gradiranje/podešavanja objekata/postrojenja ne-univerzitetskim subjektima i eksternim organizacijama

Izvor: Đuran, J., *Akademsko preduzetništvo u funkciji razvoja univerzitetskog okruženja*, diplomski-master rad, Fakultet poslovne ekonomije, Univerzitet Edukons, S. Kamenica, 2009.

Ove forme variraju od neformalnih kontakata do formalnih sporazuma specifično dizajniranih da potpomognu transferu znanja i tehnologije. U tom smislu, univerziteti i istraživački instituti mogu da osnivaju nove (bočne) organizacije poput kancelarija za licenciranje tehnologije, službe za vezu sa industrijom, naučne parkove, ali i da kreiraju realne politike inkubacije. Ovo je posebno važno iz perspektive lokalnog ekonomskog razvoja gde se kreiranje novih radnih mesta i novih preduzetničkih organizacija (mikro i malih preduzeća) postavlja kao razvojni prioritet. U akademskom spin off procesu, ne samo da nova tehnologija vodi poreklo od univerziteta, već i novi preduzetnici svoje korene imaju na univerzitetima, kao diplomci ili kao pređašnji alumni članovi akademske zajednice. Međutim, za (potencijalne) preduzetnike, uslovi pokretanja sopstvene preduzetničke organizacije (start-up) razlikuje se u velikoj meri u odnosu na akademsko okruženje na koje su navikli. Ovakva situacija može predstavljati

ograničenje i osujetiti rast novih firmi usled neuspeha da se usvoji odgovarajuća poslovna strategija u pravo vreme.

U mnogim zemljama u tranziciji uvođenje novih univerzitetskih struktura putem novih zakona o visokom obrazovanju veoma je teško, pogotovo dok fakulteti zadržavaju status posebnih pravnih lica. Ideja *integrisanog univerziteta* – jak centar i prateći fakulteti i katedre, status pravnog lica koji se priznaje samo univerzitetu kao celini, kao i finansijska integracija koja se ogleda u tome da univerzitet ima samo jedan bankovni račun, a da fakulteti više nemaju svoje odvojene račune – promovise se već nekoliko godina na zapadnom Balkanu, ali sa veoma ograničenim uspehom, jer novi zakoni nisu generalno usvojeni. Najveća implikacija činjenice da na državnim univerzitetima u ovim zemljama ne postoji pravna i finansijska integracija, odnosi se na praktičnu nemogućnost da se univerzitetu naplate opšte troškove fakultetskih godišnjih prihoda, što rezultira ograničenim reformama i aktivnostima na nivou univerziteta.<sup>30</sup>

Efikasni preduzetnički univerziteti nisu ni krajnje centralizovani niti krajnje decentralizovani, oni su administrativno jaki u vrhu, na sredini i na dnu. Varvik Univerzitet (eng. *Warwick University*) je svakako primer decentralizovanog univerziteta, dok je s druge strane Univerzitet Tventi u Holandiji centralizovan. Preduzetnički univerziteti razvijaju *novu birokratiju*, kako je autor Clark naziva, kao ključnu komponentu njihovog preduzetničkog karaktera (Clark, 1998). Ova nova birokratija je posebno primetna na državnim univerzitetima zemalja Evropske Unije, od Slovenije, preko Rumunije, do Poljske: njima je u poslednjih deset godina potreban specijalizovani administrativni kadar da bi se iskoristili kako strukturalni fondovi, tako i fondovi za istraživanje EU.

Kada je reč o odnosu univerziteta prema akademskom preduzetništvu i stvaranju spin off kompanija, treba razumeti da samo akademsko preduzetništvo nije isključivo proces transfera tehnologije, već istovremeno i dodavanje jedne nove dimenzije univerzitetskoj kulturi i unapređenje dosadašnje tradicionalne uloge univerziteta. Naredna slika 28

---

<sup>30</sup> Videti šire: Đuran, J., *Akademsko preduzetništvo u funkciji razvoja univerzitetskog okruženja*, diplomski-master rad, Fakultet poslovne ekonomije, Univerzitet Edukons, Sr. Kamenica, 2009.

ilustruje povezanost kreacije znanja, razvoja tehnologije, širenja i komercijalne eksploatacije znanja i stvaranja bogatstva, što usklađeno sa održivim akademskim razvojem formira svojevrsni trougao akademskog preduzetništva u kome se ogleda i evolucija uloge univerziteta (Penezić, N. i Đuran, J., 2010).

Rezultati pomenutih istraživanja sugerišu tri glavna razloga koja odgovaraju na pitanje zašto neki univerziteti generišu više spin off poduhvata od drugih. To su pre svega razlike u:

- i. politikama univerziteta
- ii. organizaciji i funkcionisanju kancelarija za licenciranje
- iii. ostalim karakteristikama univerziteta



Slika 28. **Trougao akademskog preduzetništva**

Izvor: Penezić, N., Đuran, J. (2010), *Fenomen akademskog preduzetništva*, Poslovna ekonomija, vol. 4, br. 2, str. 173-195. Prema: Stevens Institute of Technology, 2009.

- i. Politike univerziteta. Univerziteti usvajaju različite politike vezane za transfer znanja i



tehnologije. Neki od njih skloni su da brže usvajaju politike dizajnirane da podrže akademsko preduzetništvo i kreiranje spin off firmi, ponajviše iz razloga što imaju za jedan od svojih ciljeva podržavanje ekonomskog razvoja. Kroz praksu su identifikovane politike koje podstiču mnoge akademske preduzetničke aktivnosti: ponudu ekskluzivnih licenci, uzimanje vlasničkog udela u spin off organizacijama, dopuštanje univerzitetskim istraživačima da privremeno napuste fakultet kako bi osnovali sopstvene preduzetničke organizacije radi eksploatacije svojih pronalazaka, davanje dozvole za upotrebu univerzitetskih resursa za razvijanje tehnologije, prepuštanje inventorima udeo u prihodima od licenciranja tehnologije i omogućavanje pristupa finansiranju inicijalnih faza razvoja.

Svi univerziteti koji nalaze sličnosti svojih politika sa ovakvim pristupom i aktivnostima neguju akademsko preduzetništvo i mogu imati velike koristi od uspešnih komercijalizacija svojih istraživanja. Univerziteti koji spadaju u grupu onih koji još uvek drže tradicionalnije stavove po pitanju preduzetničkih aktivnosti, teže i sporije donose ovakve politike i time umnogome usporavaju procese akademskog preduzetništva u svojim okvirima i istovremeno imaju indirektan (inhibitorski) uticaj na okruženje.

ii. Organizacija i funkcionisanje kancelarija za licenciranje takođe utiče na stopu formiranja spin off poduhvata među institucijama. U njihovom funkcionisanju posebno je značajan:

- o nivo investiranja koje univerzitet ulaže u svoju kancelariju za licenciranje tehnologije,
- o ekspertiza osoblja kancelarije za licenciranje i
- o mreža stejkholdera kancelarije za licenciranje

Ukoliko univerziteti u svojim kancelarijama za licenciranje zapošljavaju visokoprofesionalne pojedince koji poseduju ekspertizu i veštine neophodne za uspešno licenciranje (procene tržišta, pisanje biznis plana, pridobijanje fondova rizičnog kapitala, okupljanje preduzetničkih timova, obezbeđivanje prostora i opreme i dr.) biće daleko konkurentniji od drugih institucija koje ne poseduju ovakvu vrstu intelektualnog

kapitala. Još jedna karakteristika koja čini da univerzitet prednjači u akademskom preduzetništvu jeste njegova mreža stejkholdera tj. veza sa investitorima, menadžerima, konsultantima, čija podrška je neophodna za započinjanje novog posla.

iii. Ostale karakteristike univerziteta stavljene su u ravan sa onima koje utiču na nivo formiranja spin-off organizacija. Ove karakteristike uključuju: univerzitetsku kulturu, prisustvo preduzetničkih uzora, intelektualnu posebnost institucije, izvor i prirodu istraživačkih fondova i sl.

Univerziteti usvajaju različite politike vezane za transfer tehnologije. Neki među njima, usmereni ka podršci ekonomskom razvoju, više i brže usvajaju politike dizajnirane da podrže akademsko preduzetništvo i kreiranje spin off firmi.

### *2.1.3. Kreativnost inovacionih procesa*

Kako bi se mobilisao ogroman potencijal znanja i energije koji je koncentrisan u akademskim institucijama, neophodno je stvaranje okruženja koje prepoznaje i nagrađuje inovaciju istovremeno promovisući intelektualnu svojinu. Imajući u vidu prethodno navedene činjenice, današnjoj Evropskoj Uniji, kao i našoj zemlji, potreban je univerzitetski svet koji je zdrav i koji napreduje, potrebno je više izvrsnosti na univerzitetima, kao i novo institucionalno okruženje koje podstičuće deluje na razvoj akademskog preduzetništva i obratno.

U današnjim, privredno bitno izmenjenim uslovima, na sceni je „treća misija“ univerziteta: generisanje, praktična primena i eksploatacija znanja i drugih sposobnosti univerziteta izvan akademskog okruženja. U tom smislu, razumevanje fenomena akademskog preduzetništva odslikava sve specifičnosti jedne nove (Triple-Helix) razvojne paradigme u kojoj odnos univerzitet – privreda – vlada (model „trostruke spirale“ ) predstavlja nužan koncept u pristupu svim izazovima kreiranja preduzetničke ekonomije – inovativne privrede zasnovane na znanju. Poseban akcenat u radu dat na formiranje tzv. spin off preduzeća kao specifičnog oblika transfera i komercijalizacije

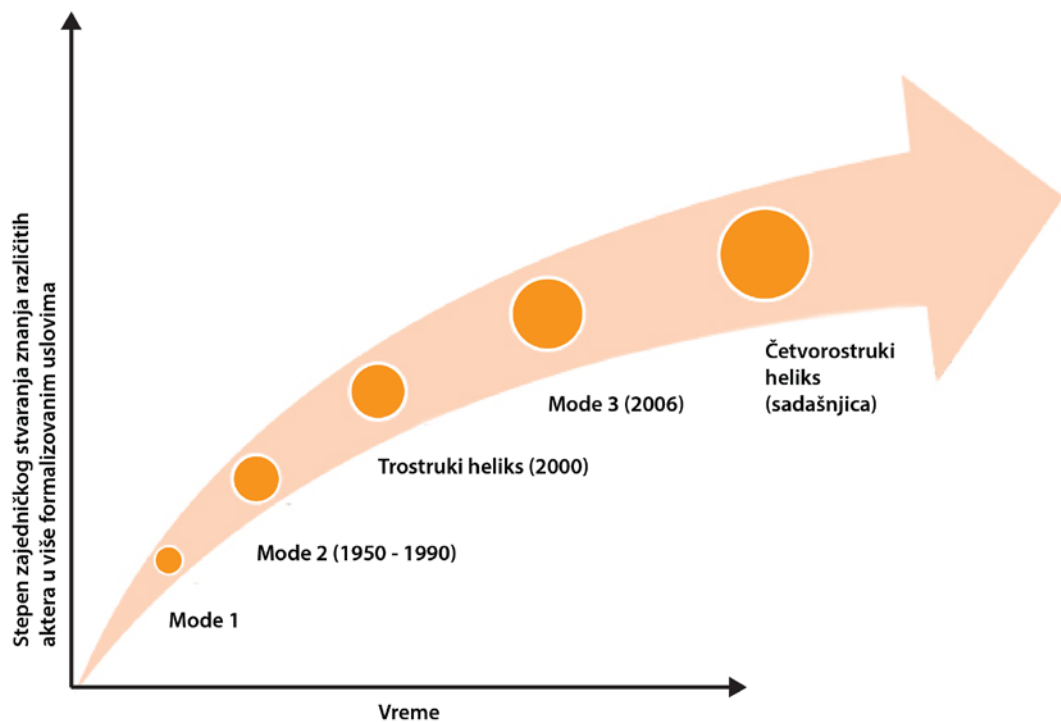
znanja i rezultata naučno-istraživačkog rada za potrebe privredne prakse i dinamičnog privrednog razvoja.

Jedno od bitnih pitanja, na koje se želi naći adekvatan odgovor je zašto preduzetničke aktivnosti, koje su rezultat akademskih napora, variraju među univerzitetima. Organizacije ne uspevaju u potpunosti da uspešno iskoriste inovacije jer nisu u stanju da razviju nove proizvode i usluge. Zatim, neučinkovita implementacija inovacionih strategija i operativnih planova je drugi uzrok neuspešnih pokušaja eksploatacije inovacija od strane organizacija. Uslovi za efikasniju implementaciju inovacionih strategija i operativnih planova su jaka organizaciona klima, određeni protokoli i procedure, uz percepciju spoja inovacija i njihovih vrednosti od strane članova organizacije.

Druga, ali ne manje bitna tema, jeste kako su preduzetnički univerziteti svojim upravljanjem uspeali da spoje nove menadžerske vrednosti sa tradicionalnim akademskim vrednostima. Ni u jednom uspešnom slučaju akademskog preduzetništva nisu uspeali pokušaji da se iskorene tradicionalne akademske vrednosti i zamene sa čisto menadžerskim. Univerziteti igraju centralnu i stratešku ulogu u obrazovanju, osposobljavajući i usavršavajući naučnika, profesora i predavača, istraživača i preduzetnika, kao i u obučavanju drugih kvalifikovanih radnika koji podstiču inovaciju u visokoj tehnologiji i industrijama znanja. Svi oni su primarni pokretači uspešnih regionalnih privreda danas uz predviđanja da će biti pokretači globalne privrede još dugo u budućnosti. Na uspeh transfera znanja i tehnologije, kao i na benefite bliže interakcije sa privredom utiču brojni faktori. Ukoliko takvi faktori deluju u pravcu ohrabrivanja povećane interakcije sa komercijalnim sektorom, šanse za uspešnu konverziju znanja su znatno uvećane i mogle bi pozitivno da utiču na realizaciju rezultata kako fundamentalnih, tako i primenjenih istraživanja. Ovo ukazuje na to da odgovarajući mehanizmi i ekonomski podsticaji koji su osmišljeni da neguju povećanu interakciju između univerziteta i firmi predstavljaju neophodan, ali ne i dovoljan uslov: stavovi i norme na univerzitetima moraju da dopunjuju takve institucionalne preduslove i pretpostavke kako bi se povećala difuzija znanja na druge delove društva.

Preduzetnički univerzitet želi da zna kako najbolje može doprineti rešavanju stvarnih problema i razviti profit od stvaranja novog znanja. Radi se o sposobnosti firme da prisvoji ekonomsku dobit iz izvora stvaranja znanja. Međutim, u okviru univerziteta, upravo je akademski naučnik onaj koji služi kao agent kreiranja znanja, a ne institucija. Prema tome, težište teme se pomera na odgovor – ne kako univerzitet može da razvije profit, već kako akademski naučnik, koji ima sposobnost i kapacitet da stvori novo znanje, može na najbolji način iskoristiti preduzetničke prilike koje pružaju asimetrije znanja, pod uslovom da je podstaknut i potpomognut od strane institucionalnog okruženja, uz pretpostavku da doprinosi društvu blagostanja. Zajedničkim komplementarnim delovanjem univerziteta, privrede, države i društva dolazi se do razvitka jačeg institucionalnog okruženja za podsticaj upotrebe znanja i inovacija.

Razumevanje produkcije znanja bazirano na pristupu Mode 3 predstavlja sistem ili organizaciju koja teži kreativnom načinu kombinovanja i integrisanja različitih principa produkcije znanja i primene znanja (npr. Mode 1 i Mode 2), ohrabrujući diverzitet i heterogenost, stvarajući kreativne i inovativne organizacione kontekste za istraživanje i inovacije. Mode 3 podstiče formiranje "kreativnih okruženja znanja" (Hemlin et al. 2004). Mode 3 institucije i sistemi visokog obrazovanja i Mode 3 univerziteti su pripremljeni da izvedu bazična istraživanja u kontekstu primene (Campbell and Carayannis, 2013: 34).



Slika 29. **Evolucija inovacionih modela**

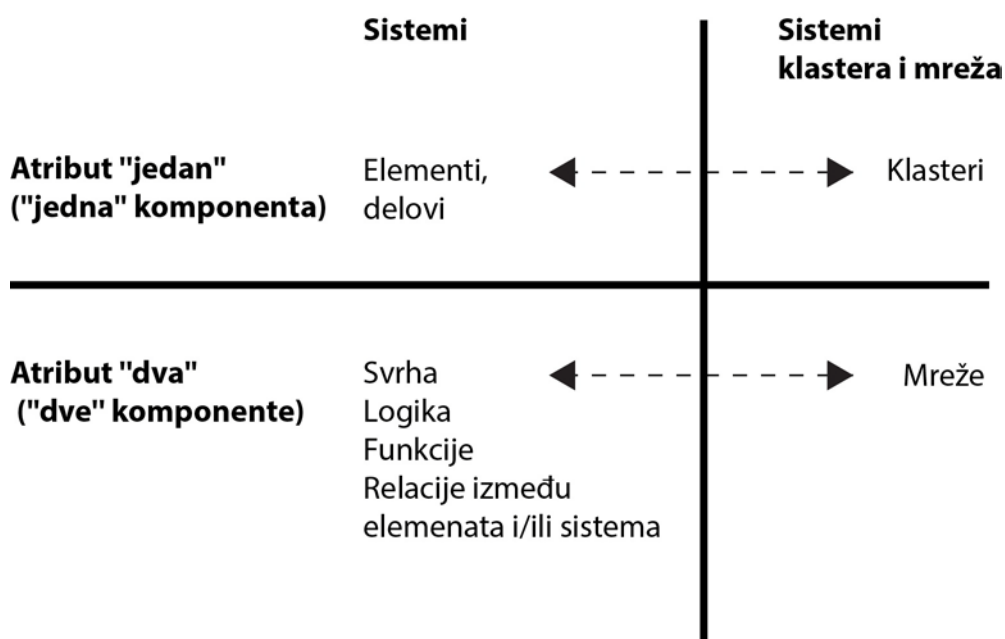
Izvor: Fuzi, A., Quadruple-Helix and its types as user-driven innovation models, Triple Helix International Conference 2013.<sup>31</sup>

Slika 29 pokazuje kako su perspektive razvoja inovacije evoluirale tokom vremena, krećući se od linearnog modela ka sistemskim modelima, a kasnije i novih načina proizvodnje znanja. Teorije inovacija koje su se kasnije pojavile, zastupaju pristup da se znanje stvora u širem, transdisciplinskom i, pored osnovnog ekonomskog, takođe i u društvenom kontekstu, u kome korisnici inovacija imaju veliku ulogu. U uslovima sve većeg stepena diverziteta i heterogenosti inovacionih sistema, možemo podvući važnost kreativnosti u stvaranju znanja i upotrebi inovacija.

<sup>31</sup> <http://www.triplehelixconference.org/th/11/bic/docs/Papers/Fuzi.pdf> [23.7.2015.]

## 2.2. Pojavni oblici četverostrukog heliks modela na različitim apstraktnim nivoima (klasteri, mreže, fraktali) primenjeni u konkretnim modelima (ekosistem inovacija, living lab, poslovni inkubatori, spin off poduhvati)

Kako bismo u potpunosti demonstrirali i izmerili potencijal sistema i teorije sistema, moramo staviti formu sistema uporedo sa drugim dostupnim konceptima, kao što su mreže i klasteri. Koncept mreža ističe interakciju, povezanost i međusobnu komplementarnost i ojačavanje. Mreže mogu biti shvaćene i kao interna konfiguracija koja determiniše i vezuje zajedno jedan klaster. Isto tako, mreže mogu izraziti povezanost između različitih klastera. *Inovacione mreže i klasteri znanja* tako liče na matricu, ukazujući na interaktivnu kompleksnost znanja i inovacija (Carayannis and Campbell, 2012: 8-9). Ključ u razumevanju svojstva znanja i dinamike njegovih tokova jesu upravo klasteri znanja i inovacione mreže, kao i njihova konceptualna relacija sa teorijom sistema. Analiziranje pretpostavljene konceptualne fleksibilnosti sistema (teorije sistema) od izuzetne je važnosti za demonstriranje poređenja teorija sistema i klastera/mreža.



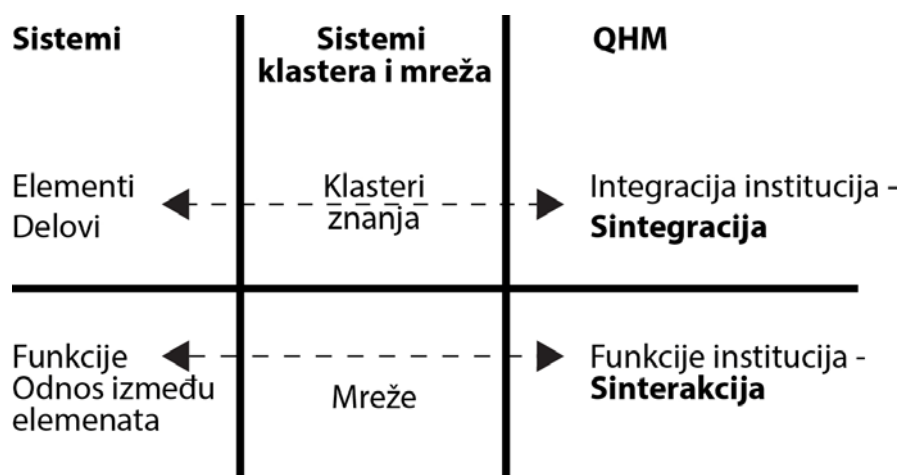
Slika 30. Teorijski ekvivalenti između konceptualnih svojstava sistema i klastera/mreža

Izvor: Carayannis, E. i Campbell, D. F. J. (2009), *'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21<sup>st</sup> century fractal innovation ecosystem*, International Journal Of Technology Management, Vol. 46, Nos. 3/4. p. 201-234.

Na slici 30 možemo videti kako Carayannis i Campbell sugerišu da treba povezati dve bazične komponente (svojstva) sistema – elemente/delove i funkcije/odnos između elemenata sa klasterima i mrežama. Kao rezultat ovakve postavke dobijamo dva para teorijskih ekvivalenata (Carayannis and Campbell, 2012):

1. *Elementi i klasteri*: Elemente-delove sistema možemo smatrati ekvivalentom klastera (klastera znanja).
2. *Funkcije i mreže*: Funkcije (odnose između elemenata-delova sistema) možemo shvatiti kao ekvivalent mreža (inovacionih mreža).

Izjednačavajuća formula između elemenata/klastera i funkcija/mreža vezuje dve utemeljene konceptualne tradicije – teoriju sistema sa klasterima znanja i inovacionim mrežama. Prema analogiji povezivanja klastera i mreža kao krucijalnog podskupa za elemente i funkcije sistema, možemo ići korak dalje i šire, da povežemo teoriju četverostrukog heliks modela – vezujući institucije (univerzitet, privredne subjekte, državu i društvo) sa delovima sistema/klasterima, a funkcije institucija sa funkcijama/mrežama sistema. Ovakvim pristupom bismo dobili *sintegraciju* (sinergija + integracija) na institucionalnom nivou i *sinterakciju* (sinergiju + interakciju) na funkcionalnom nivou (slika 31).



Slika 31. Teorijski koncept povezivanja sistema i Quadruple Helix modela

Izvor: autorova konceptualizacija na osnovu Carayannis, E. i Campbell, D. F. J. (2009).

U razmatranju heliks koncepcije i logike i proširivanju trostrukog heliks modela, prema četverostrukom heliks modelu – dodajemo četvrti heliks, koji je, za sada, dvostruko definisan – kao “informisana i kulturna javnost” ili “civilno društvo” (Carayannis i Campbell, 2009: 206-207, Danilda i dr., 2009, Lindberg et al, 2012, Colapinto i Porlezza, 2012). Ovakvim pristupom se ističe šite razumevanje produkcije i primene znanja i inovacija, koji zahteva da i javnost/društvo budu integrisani u napredne inovacione sisteme. Javnost koristi i primenjuje znanje, tako da su korisnici isto tako delovi inovacionog sistema. U naprednim društvima znanja i ekonomijama zasnovanim na znanju, tokovi znanja prožimaju sve sfere društva.

Kada govorimo o javnosti, u kontekstu četverostrukog heliks modela, mislimo još preciznije i na: informisanu i kulturnu javnost i civilno društvo. Pri tome, četvrti akter u četverostrukom heliks modelu, odnosi se i na druge specifičnije aspekte: kulturu, inovacionu kulturu, poznavanje kulture, kulturu znanja, vrednosti i životne stilove, multikulturalizam, kreativnost, medije, umetnost, multilevelne inovacione sisteme (lokalne, regionalne, nacionalne, globalne). Drugim rečima, prava “inovaciona kultura” jeste ključ promovisanja naprednih ekonomija zasnovanih na znanju. Kroz javne diskusije, prenesene i interpretirane putem medija, mogu se formirati vrhovni prioriteti ključni za društvo, kroz znanje i inovacije (istraživanje, tehnologija i obrazovanje). U multilevelnom inovacionom sistemu, koji je sproveden i vođen naprednom produkcijom znanja u kontekstu četverostrukog heliks inovacionog modela, istraživačke aktivnosti univerziteta su od esencijalne važnosti. Diverzitet i heterogenost inovacione kulture pojačava opseg kreativnosti, koja je neophodna i osnovna za kreiranje i širenje novog znanja i novih inovacija.

### 2.2.1. Zajednički prostor otvorenih inovacija

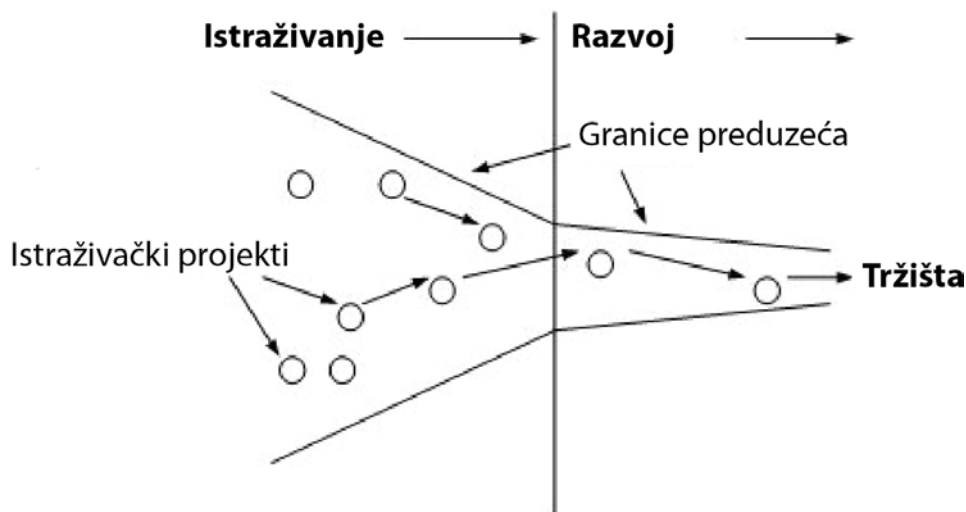
Ne tako davno, nekoliko decenija unazad, sve veća pažnja bila je posvećena konceptu “otvorenih inovacija”<sup>32</sup>, kako u akademskim krugovima, tako i u praksi. Ovakvim pristupom, Chesbrough potencira kako su se kompanije preselile iz takozvanih zatvorenih inovacionih procesa ka otvorenijem putu inovacija. Tradicionalno, prema

---

<sup>32</sup> Termin otvorenih inovacija (eng. *Open Innovation*) uvodi i opisuje Chesbrough u svojoj knjizi " *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*" (2003).



konceptu zatvorenih inovacija, novi procesi za razvoj inovacija u vidu novih proizvoda, biznisa i marketinga zadržani su u okviru granica firme (slika 32).



Slika 32. Koncept zatvorenih inovacija prema Chesbrough-u

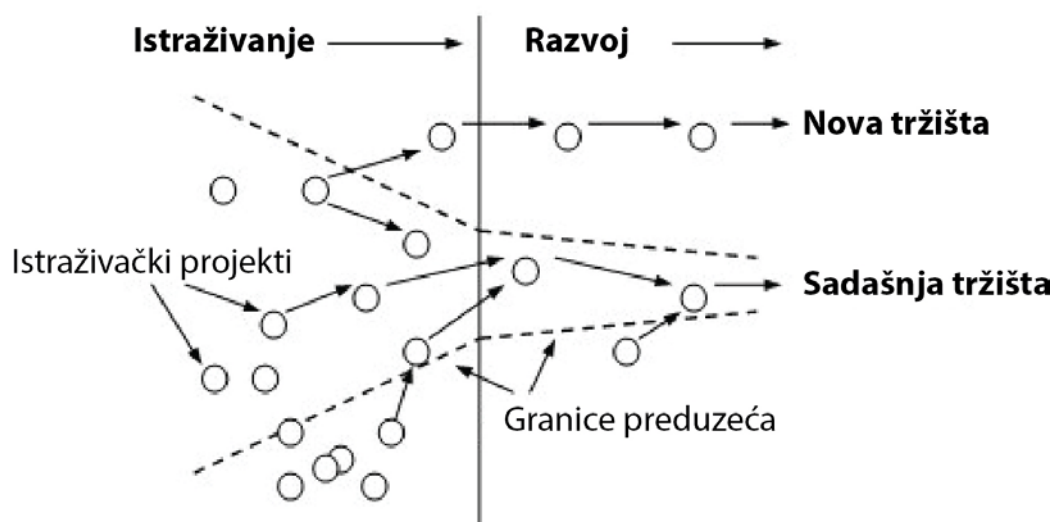
Izvor: Chesbrough, H. (2003), "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology", Harvard Business School Press.

Međutim, nekoliko faktora doveli su do erozije koncepta zatvorenih inovacija (Chesbrough, 2003). Kao prvo, mobilnost i dostupnost visoko obrazovanih ljudi je porastao tokom godina. Kao rezultat toga, velike količine znanja postoje izvan laboratorija za istraživanje velikih kompanija. Pored toga, kada zaposleni menjaju poslove, oni uzimaju svoje znanje sa njima, što je rezultiralo situacijom da znanje teče između firmi. Drugo, dostupnost rizičnog kapitala je u poslednje vreme povećan značajno, što omogućava da se dobre i obećavajuće ideje i tehnologije dalje razvijaju izvan firme, na primer u formi preduzetničkih firmi. Pored toga, mogućnosti za dalji razvoj ideja i tehnologije izvan istraživačkih institucija i univerzita, na primer u obliku spin-off poduhvata ili preko ugovora o licenciranju, raste. Na kraju, druga preduzeća u lancu snabdevanja, na primer dobavljači, igraju sve značajniju ulogu u procesu inovacija.

Kao rezultat toga, kompanije su počele da traže druge načine za povećanje efikasnosti i efektivnosti njihovih inovacionih procesa - na primer kroz aktivno traganje za novim tehnologijama i idejama izvan firme, ali i kroz saradnju sa dobavljačima i konkurentima, u cilju stvaranja dodatne vrednosti za korisnika. Drugi važan aspekt je

dalji razvoj ili (de-licenciranje) out-licenciranje ideja i tehnologija koje se ne uklapaju u strategiju kompanije. Uzmimo, na primer, ASML, koji predstavlja Philips-ov spin-off.<sup>33</sup>

Traganjem za novim načinima za povećanje efikasnosti i efektivnosti u kompanijama je proširen put ka otvorenim inovacijama. Fenomen otvorenih inovacija definisan je kao kombinovanje internih i eksternih ideja, kao i unutrašnjih i spoljnih veza i puteva na tržištu radi unapređenja razvoja novih tehnologija i primene inovacija.



Slika 33. **Koncept otvorenih inovacija prema Chesbrough-u**

Izvor: Chesbrough, H. (2003), "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology", Harvard Business School Press.

Na prvom mestu, pomak ka otvorenim inovacijama znači da firme moraju da postanu svesne veće važnosti otvorenih inovacija. Nisu sve dobre ideje razvijene u okviru sopstvenog preduzeća, a isto tako ne mogu se sve ideje obavezno dalje razvijati u okviru granica sopstvenih firmi. Tabela 6 u nastavku dodatno ilustruje razliku između zatvorenih i otvorenih inovacija:

<sup>33</sup> <http://www.openinnovation.eu/open-innovation> [22.7.2015.]

Tabela 6. Principi konceptata zatvorenih i otvorenih inovacija

Principi koncepta zatvorenih inovacija	Principi koncepta otvorenih inovacija
Pametni ljudi na terenu rade za nas	Ako stvaramo najviše najboljih ideja, mi ćemo pobediti
Kako bismo profitirali od I i R, inovaciju moramo sami otkriti, razviti i dostaviti korisnicima	Eksterni I i R može stvoriti značajnu vrednost: interni I i R potreban je za određeni deo te vrednosti.
Ako sami inoviramo, mi ćemo na tržištu biti prvi	Ne moramo prvi kreirati istraživanja i stvoriti inovacije da bismo profitirali od njih
Prva kompanija koja plasira inovacije na tržište će pobediti	Izgradnja boljeg poslovnog modela za inovacije rezultiraće više od dolaska na tržište prvi
Ako stvarajamo najviše najboljih ideja, mi ćemo pobediti	Ako napravimo najbolju upotrebu i kombinaciju internih i eksternih ideja, mi ćemo pobediti
Ako stvarajamo najviše najboljih ideja, mi ćemo pobediti	Trebali bismo da profitiramo od tuđe upotrebe naših inovacionih procesa, i trebali bismo da kupujemo tuđe inovacione procese kad god oni unapređuju naš poslovni model

Izvor: Chesbrough, H. (2003), "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology", Harvard Business School Press.

To znači da u okviru poslovnih subjekata pomak treba da se odvija na način na koji ljudi gledaju na firmu i njeno okruženje. Uključivanje drugih stranaka prilikom izrade novih proizvoda i tehnologija može da bude od velike pomoći za stvaranje dodatnih vrednosti. Poslovni model ima ključnu ulogu u tome. Uostalom, kako i kada je potrebno koristiti spoljna znanja u velikoj meri određuje poslovni model kompanije, koja se može pohvaliti kreiranjem novih vrednosti od inovacija, efikasnim kombinovanjem elementata iz internog i/ili eksternog okruženja (Chesbrough, 2003).

#### 2.2.2. Ekosistem inovacija - ambijent za stvaranje znanja i inovacija po modelu četvorostrukog heliksa

Prema teoriji Quadruple Helix inovacionog modela, privredna struktura jedne zemlje stoji na četiri stuba/heliksa koji predstavljaju univerzitet, privredne subjekte, državne

institucije i četvrta grupa, za koju se smatra da je sačinjena od kreativne i produktivne zajednice civilnog društva. Univerzitet i poslovni subjekti, zajedno sa tehnološkom inovacionom infrastrukturom formiraju integrisani *inovacioni ekosistem* gde svi oblici kreativne inovativnosti mogu da se razvijaju. Državne i lokalne institucije pružaju finansijsku podršku i pravni sistem regulative za definisanje i sprovođenje inovacionih aktivnosti. Kreativna zajednica korisnika čini konstantnu tražnju inoviranih roba i usluga (Fuzi, A, 2013).

Koncept ekosistema inovacija gleda na inovacije kao rezultat "prave" interakcije među akterima kako bi se ideja pretvorila u rešenje postojećeg problema ili plasiranje novih proizvoda ili usluga na tržište. Ekosistemi inovacija su vođeni ekonomskim, socijalnim, ekološkim i političkim izazovima, primarno su nacionalni i regionalni, ponekad i lokalni, sa posebnim dodatkom zajedničkih izazova na svim nivoima. Primenjivost ekosistema na različitim nivoima čini ključnu osobinu i veliki značaj za fluidnu interakciju u vidu otvorene mreže.

Ključni cilj kojem se teži stvaranjem i promovisanjem ekosistema inovacija jeste ugradnja inovacionih politika i aktivnosti u fleksibilan, dinamičan, podsticajan ambijent za kreiranje znanja i inovacija. Time bi trebala da se stvori dodata vrednost za društvo povećanjem kvaliteta života svojih građana i konkurentnosti svojih preduzeća, kroz interakciju između inteligentnog širokog spektra zainteresovanih strana. Centralni elementi u inovacionom ekosistemu su višestruki: zakoni, propisi, dobrovoljni sporazumi i kodeksi ponašanja, državna podrška, ideje, obrazovanje i preduzetnički duh, univerzitetski sistem, mediji, javna podrška i komunikacija, socijalni ugled naučnika i istraživača, korporacije, mala i srednja preduzeća i poslovna infrastruktura, itd.

Ovako modeliran ekosistem inovacija može se postići kroz sistematsko i radikalno produblјivanje, širenje i dopunjavanje tradicionalnih nacionalnih inovacionih politika, kroz stvaranje inovativnih kolaborativnih modela i metoda upravljanja. Stvaranjem ekosistema inovacija dobijamo neophodnu nacionalnu/regionalnu saradnju između privatnog sektora, nauke, akademske zajednice, državne uprave, lokalne samouprave i medija kako bi se formirali efikasni poslovni modeli.

Fraktalni inovacioni ekosistem jeste aglomeracija resursa koji deluju, reaguju i razvijaju se u režimu zajedničke saradnje, ko-specijalizacije i ko-evolucije u potrazi za višim nivoima efikasnosti i efektivnosti u stvaranju, alokaciji, prisvajanju i korišćenju resursa. Kao rezultat dinamike ovih procesa, arhitektura i topologija definisanih ekosistema materijalizuje se na način koji emulira mreže inovacija i klastera znanja (zbog svojstava blizine, privlačnosti, gustine i sličnosti). Generalno, ove strukture imaju tendenciju da postanu samo-slične, otuda fraktalna priroda arhitekture i topologije, jer kao se čini dobijamo više efikasnih nivoa i štaviše, veću verovatnoću za strateško otkrivanje znanja i merenje slučajeva (Carayannis i Campbell, 2009).

Carayannis i Campbell idu dalje u svojoj konceptualnoj teoriji uvodeći pojam Istraživačkog, Edukativnog i Inovacionog Fraktalnog Ekosistema za XXI vek. Istraživački, Edukativni i Inovacioni Fraktalni Ekosistem – IEIFE (eng. *Fractal Research, Education and Innovation Ecosystem – FREIE*) čini multilevelni, multimodalni, multinodalni, multiagentni sistem sistema. Sastavni sistemi sastoje se od inovacionih meta-mreža (mreže sastavljene od inovacionih mreža i klastera znanja) i meta-klastera znanja (klasteri inovacionih mreža i klastera znanja) kao građivnih blokova koji su organizovani kao samo-referentni ili haotični<sup>34</sup> fraktali<sup>35</sup> arhitekture znanja i inovacija, koji konstituišu i formiraju aglomeracije ljudskog, socijanog, intelektualnog i finansijskog kapitala i tokova, kao i kulturnih i tehnoloških artefakata i modaliteta, u neprestanoj ko-evoluciji, ko-specijalizaciji i ko-optiranju. Ovakve

---

<sup>34</sup> Carayannis razmatra teoriju haosa i fraktala povezujući je sa tehnološkim učenjem i znanjem u arhitekturi inovacionih sistema: " Teorija haosa je bliski rođak teoriji katastrofe, ali je pokazala dosta potencijala u objašnjavanju i predviđanju nestabilnih nelinearnih sistema, zahvaljujući konceptu samo-sličnosti ili fraktala (obrascu unutar obrasca) i haotičnom ponašanju atraktora, kao i značaju pripisanom ulozi inicijalnih uslova kao determinanti buduće evolucije nelinearnih sistema (Gleick, 1987). Videti šire: Carayannis, E. G. (2001), *The Strategic Management of Technological Learning*, CRC Press, Boca Raton, Florida.

<sup>35</sup> Fraktal je „geometrijski lik koji se može razložiti na manje delove tako da je svaki od njih, makar približno, umanjena kopija celine“ (Mandelbrot, 1982). Još se kaže da je takav lik sam sebi sličan. Termin je izveo Benoa Mandelbrot 1975. godine iz latinske reči fractus koja ima značenje „slomljen“, „razlomljen“. Fraktal često ima sledeće osobine: finu strukturu na proizvoljno malom uvećanju; previše je nepravilan da bi mogao biti opisan tradicionalnim euklidskim jezikom; sam je sebi sličan (makar približno ili stohastično); Hausdorfov dimenziju koja je veća od njegove topološke dimenzije (iako ovaj uslov ne ispunjavaju beskonačno guste krive kao što je Hilbertova kriva); jednostavnu i rekurzivnu definiciju. Pošto se čine sličnim na svim nivoima uvećanja, fraktali se često smatraju beskonačno kompleksnim u neformalnom smislu reči. Prirodni oblici koji aproksimiraju fraktale do izvesne granice su oblaci, planinski venci, munje, morske obale, i snežne pahuljice. Međutim, nisu svi objekti koji su sami sebi slični istovremeno i fraktali – primer je realna prava koja je formalno sama sebi slična, ali ne poseduje ostale osobine fraktala.

inovacione mreže i klasteri znanja takođe formiraju, re-formiraju i rastvaraju se unutar raznih institucionalnih, političkih, tehnoloških i socio-ekonomskih domena uključujući državu, univerzitet, privredu i nevladine organizacije uključujući informacione i komunikacione tehnologije, biotehnologije, napredne materijale, nanotehnologije i sledeću generaciju energetskih tehnologija.

Prema teorijskim i praktičnim nalazima koje izražavaju u svojim tvrdnjama, Carayannis i Campbell, navode da trostruki, četverostruki i petostruki helix model predstavlja suštinski topološki ekvivalentne modalitete sa varirajućim stepenom kompleksnosti i dimenzionalnosti (pomerajući se sa tri, prema četiti i pet stepeni – Država, Univerzitet, Privreda, pa zatim dodavanje Civilnog društva i Okruženja). Kao takvi modeli, svi čine stubove fraktalnog inovacionog ekosistema.<sup>36</sup> Pluralizam modaliteta stvaranja i širenja znanja trebali bismo smatrati osnovnim za napredna društva i ekonomije zasnovane na znanju. Nadalje, možemo zaključiti da konkurentnost i održivost gloKalne<sup>37</sup> ekonomije zasnovane na znanju i društva znanja sve više zavisi od elastičnosti i fleksibilnosti promovisanja ko-evolucije i unakrsne integracije različitih modaliteta znanja i inovacija. Takva heterogenost *mod*-ova znanja trebala bi da stvara hibridne sinergije – *sintegraciju* i *sinterakciju*.

### 2.2.3. Fenomen Living Labs kao konkretizacija četverostrukog heliksa modela u realnom okruženju

U teorijskoj i praktičnoj analizi, kada se uzme u obzir četvrta grupa kao zajednica civilnog društva, možemo zaključiti da je i Living Lab koncept ekosistema otvorene inovacije veoma blizu teoriji četverostrukog heliksa. Living Lab koncept je novi način snimanja, stvaranja prototipova, validacije i prerade kompleksnih rešenja u stvarnom

---

<sup>36</sup> Videti šire: Carayannis i Campbell, 2012.

<sup>37</sup> "misli globalno, deluj lokalno" je izraz koji je usvojen pokretom socijalne pravde u SAD-u. GloKavno je kombinacija globalnog i lokalnog. [<http://www.urbandictionary.com/define.php?term=glocal>] GloKalizacija (spoj globalizacije i lokalizacije) je termin koji opisuje adaptaciju međunarodnih proizvoda na specifičnosti lokalne kulture u kojoj se prodaju i koriste. Termin se prvi put pojavio krajem 1980-tih godina u publikaciji Harvard Business Review. Prema sociologu Rolandu Robertsonu, koji je zaslužan za popularizaciju termina, GloKalizacija, pre svega, obuhvata ukrštanje regionalnih tendencija sa širenjem globalnih korporacija. Na konferenciji 1997. godine na temu "Globalizacija i autohtone kulture", Robertson je izjavio da GloKalizacija "znači istovremenost-zajedničko prisustvo-univerzalnih i partikularnih tendencija

životnom okruženju u kom je zajednica korisnika snažno integrisana u procesu zajedničkog stvaranja znanja i inovacija, sa ciljem olakšavanja proizvodnje novih proizvoda i usluga. Fenomen “*životne laboratorije*” je tema diskusije i istraživanja u mnogim akademskim oblastima (Fuzi, A., 2013). Do sada, u literaturi i praksi uglavnom nailazimo na sve prednosti u cilju stvaranja vrednosti i mogućnosti za društvo, ali gotovo ništa nije rečeno i pokazano o eventualnim nedostacima i uskom grlu ovog koncepta. Stoga, kao jedan od oblika konkretnog funkcionisanja i pojavnog oblika četverostrukog heliks modela, postoji potreba za razumevanjem Living Lab koncepta u praksi za različita mesta i različite kontekste.

Living Labs – “životna laboratorija” predstavlja testiranje stvarnog života i stvaranje eksperimentalnog okruženja u kome korisnici i proizvođači zajednički kreiraju inovacije. Living Labs su okarakterisani od strane Evropske komisije, kao javno-privatno-društveno partnerstvo za otvorene inovacije vođene korisnikom.

Možemo naići na brojne definicije koje opisuju pojam Living Lab. Međutim, pokušaćemo da ustanovimo gde se to ovaj fenomen uklapa u teoriju o quadruple helix inovacionom sistemu. Na osnovu dostupnih definicija možemo zaključiti da je “životna laboratorija” – okruženje koje podstiče saradnju baziranu na otvorenim inovacijama u realnom životnom prostoru, gde su inovacije vođene korisnikom u potpunosti integrisane u procesu zajedničkog kreiranja novih usluga, proizvoda i društvene infrastrukture (Evropska komisija, 2009).

U modelu četverostrukog heliksa vođenim korisnikom možemo prepoznati tri različita tipa četverostrukog heliks modela: 1) Living Lab vođen privatnim sektorom; 2) Living Lab vođen javnim sektorom; 3) Living Lab vođen univerzitetom.

Na slici 34 predstavljen je model vođen privatnim sektorom, gde je fokus usmeren na razvoj komercijalno uspešnih inovacija. Inovacije mogu biti bazirane na najnovijim istraživačkim znanjima, ali isto tako i na novim primenama i kombinacijama “starih” istraživanja i/ili znanjima korisnika. Znanje korisnika se odnosi na znanje o potrebama i problemima sa kojima se susreću u kontekstu realnog života i korišćenja proizvoda i

usluga. Vlasnik inovacionog procesa je firma ili grupa firmi, dok u ovom tipu modela, stepen učešća i angažovanja korisnika može biti okarakterisan kao dizajn sa korisnikom. Korisnici se tom prilikom nalaze u ulozi agenata izvora informacija i programera u samom razvoju novih proizvoda i usluga. Korisnici su učesnici u ranoj fazi inovacionog procesa, još kod stvaranja izvorne ideje u razvojnoj fazi. Prema ovom modelu, znanje korisnika može biti u istoj ravni važnosti kao i istraživačko znanje (Füzi, A, 2013: 14).



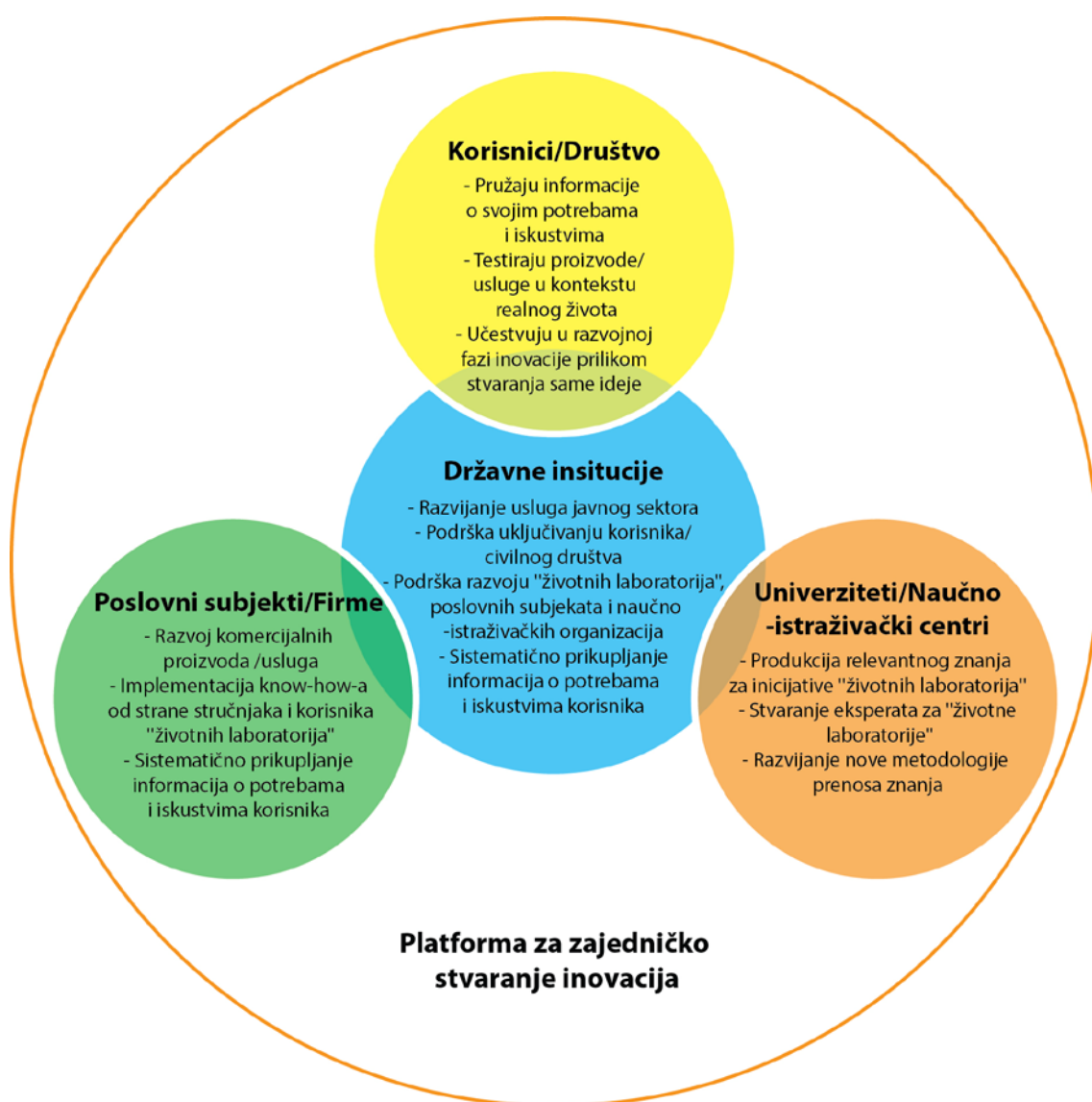
Slika 34. Living Lab vođen privatnim sektorom

Izvor: Füzi, A, 2013, *Quadruple-Helix and its types as user-driven innovation models*, Triple Helix International Conference 2013.

(<http://www.triplehelixconference.org/th/11/bic/docs/Papers/Fuzi.pdf>)



Living Lab vođen javnim sektorom (slika 35) usmeren je na razvoj javnih organizacija i usluga. Vlasnik inovacionog procesa je javna organizacija ili grupa javnih organizacija. Cilj inovacionih aktivnosti u ovom slučaju je razvijanje javnih organizacija i podizanje i njihovog funkcionisanja na viši nivo, kako bi pružile nove i bolje proizvode i usluge svojoj društvenoj zajednici. Javne institucije, poput privatnih subjekata, sistemski prikupljaju informacije od svojih korisnika usluga – građana. U ovom tipu modela, stepen učešća i angažovanja korisnika je, isto kao i kod prethodnog modela, okarakterisan kao dizajn sa korisnicima, iz razloga što korisnici/građani učestvuju u razvoju usluga javnih institucija i organizacija zajedno sa ekspertima za I i R.



Slika 35. Living Lab vođen javnim sektorom

Izvor: Füzi, A, 2013, *Quadruple-Helix and its types as user-driven innovation models*, Triple Helix International Conference 2013. (<http://www.triplehelixconference.org/th/11/bic/docs/Papers/Fuzi.pdf>)

Analogno prethodnim modelima, u trećem tipu modela baziranom na resursima univerziteta, fokus je na pružanju fizičkog i mentalnog prostora i za istraživače i za firme. Vlasnik ovakvog Living Lab okruženja je univerzitet gde se zajednička akcija različitih stejkholdera odvija (Slika 36).



Slika 36. Living Lab vođen Univerzitetom

Izvor: Fūzi, A, 2013, *Quadruple-Helix and its types as user-driven innovation models*, Triple Helix International Conference 2013. (<http://www.triplehelixconference.org/th/11/bic/docs/Papers/Fuzi.pdf>)

U referentnoj literaturi mogu se prepoznati tri koncepta koji se odnose na angažovanje korisnika u procesu inovacija: Living Lab, otvorene inovacije i Social Computing (Pascau, C. i van Lieshout, M., 2009).

Tabela 7. Poređenje između relevantnih dimenzija tri korisnički orijentisana inovaciona koncepta

	○ "Životne laboratorije"	○ Otvorene inovacije	○ Socijalno povezivanje putem internet mreža
Glavni akteri	Firme - Građani	Firme	Građani
Glavna orijentacija	Poboljšanje razvoja korisnih usluga putem interakcija u "svakodnevnom životu" u realnom okruženju, između inovatora i korisnika	Poboljšanje razvoja novih usluga/proizvoda kroz međusobnu saradnju preduzeća u inovacionom procesu	Aplikacije koje omogućavaju interakciju i saradnju, pružajući širi pristup uslugama omogućavajući korisnicima da postanu ko-kreatori (ne samo krajnji korisnici)
Glavni koncept	"Uzajamno oblikovanje" (Oudshoorn and Pinch ) "Korisnik centru inovacija" ( Steen)	"Otvorene inovacije" (Chesbrough)	"Long Tail" "Krajnji korisnik inovacija" (von Hippel)
Forma/modus kooperacije	geografski ograničeno inovaciono okruženje	klasteri ili firme	virtuelna kooperacija
Uloga države	aktivno angažovanje, javno-privatno partnerstvo	podstičuća, inovacione politike	reaktivno, odgovarajući na menjajuće odnose
Primeri	European Network of Living labs Arabianranta (Helsinki) I-City Leuven	IBM Innovation Jam Linux	Blog, društvene mreže, deljenje video materijala (npr. Youtube) i deljenje fotografija (npr. Flickr), zajedničko uređivanje sadržaja (npr. Wikipedia), društveno označavanje (npr. deli.cio.us), društvene igre (npr. Second Life), zajednički razvoj proizvoda/usluga (npr. Vodafone, Betavine, Habbo Hotel)

Izvor: Pascau, C., i van Lieshout, M., (2009), User-led citizen innovation at the interface of services. European Communities, vol. 11, no. 6, pp.82-96.

U tabeli 7 predstavljene su perspektive pogleda na savremene inovacione procese, koji dele jednu osobinu – važnost korisnika. Važnost ovih konceptata za potrebe našeg istraživanja nalazi se u činjenici da ovakvim perspektivama egzistiranja inovacionih procesa uvodimo četvrti faktor od uticaja na ishod inovacionog procesa. Ovim stanovištem potvrđujemo direktni uticaj četvrte grupe aktera u inovacionom procesu, u najširem obliku društvene zajednice.

## **2.2.4. Poslovni inkubatori, spin off poduhvati i centri za prenos tehnologije u koordinatnom (eko)sistemu inovacionog okruženja**

### **Poslovni inkubatori**

Pojedinci su skloni da ih oblikuje ekonomski i društveni kontekst u kom su obučeni i trenutno aktivni. Step en takvog društvenog otiska, intelektualna otvorenost i sposobnosti učenja, zajedno sa strukturom podsticaja sa kojom se susreću istraživači, određuje potencijal rađanja novih ideja i uspešnost komercijalizacije znanja. Na uspeh transfera znanja i tehnologije, kao i na benefite bliže interakcije sa privredom utiču brojni faktori. Ukoliko takvi faktori deluju u pravcu ohrabrivanja povećane interakcije sa komercijalnim sektorom, šanse za uspešnu konverziju znanja su znatno uvećane i mogle bi pozitivno da utiču na realizaciju rezultata kako fundamentalnih, tako i primenjenih istraživanja.

Poslovni inkubator predstavlja pogodan prostor za nove preduzetničke poduhvate, ubrzanje i razvoj novih proizvoda - usluga na tržištu. Poslovni inkubatori predstavljaju jedan od instrumenata podrške pri formiranju novih i održivih preduzeća, pružajući neposrednu podršku početnicima u poslovanju, u periodu kada su najosetljiviji i najpodložniji neuspehu. Primarna uloga i cilj poslovnih inkubatora je da kroz set usluga, podstiču kreiranje uspešnih preduzeća sa težnjom da ona, nakon napuštanja inkubatora, budu finansijski likvidna i samoodrživa. Poslovni inkubatori su takođe efikasan instrument u transferu tehnologije i pri saradnji između naučnog sektora i industrije. Na lokalnom i regionalnom nivou, poslovni inkubatori su instrument za podsticaj rasta nivoa zaposlenosti, transfera tehnologije i inovacija.<sup>38</sup>

Sistemi biznis inkubacije pretežno su usmereni na rešavanje problema lokalnog ekonomskog razvoja putem unapređenja preduzetničke baze, u smislu kako kvantiteta, tako i kvaliteta. Osnovni cilj je da se stvori instrument za podršku preduzetništvu, smanji nezaposlenost i osnuje što veći broj novih preduzeća. Termin inkubacija podrazumeva obezbeđivanje dobrih uslova za otpočinjanje novih poslova i ostvarivanje

---

<sup>38</sup> <http://www.preduzetnickiservis.rs/sr/poslovni-inkubatori/poslovni-inkubatori> [24.7.2015.]

poslovnih ideja, inovativnost u podsticanju razvoja preduzetničkog duha, kao i preduzimanje konkretnih koraka u očuvanju takvih uslova i kapaciteta neophodnih za sprovođenje zamisli. Biznis inkubatori omogućavaju pružanje neposredne podrške preduzećima koja tek počinju s radom, u periodu kada su najpodložnija neuspehu, i na taj način direktno utiču na stepen uspešnosti tih preduzeća.

Veći deo usluga koje obezbeđuju biznis inkubatori ponuđene su po subvencionisanim cenama, što pozitivno utiče na položaj preduzeća u inkubatoru u odnosu na ona izvan njega. Istorijat i poreklo koncepta biznis inkubatora može se prepoznati u industrijskim zemljama Zapada tokom sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog veka. Suočena sa sve višom stopom nezaposlenosti i drugim posledicama recesije, industrijska društva su prepoznala potrebu za svežim strategijama promocije novih ekonomskih aktivnosti. Zvanične definicije i modeli biznis inkubatora ističu da se radi o vrsti poslovnog udruženja čija je svrha da pruži podršku procesu osnivanja uspešnih novih preduzeća putem pružanja određenih usluga, u koje može spadati: prostor inkubatora, zajedničke usluge (sekretarijat, kancelarijska oprema, knjigovodstvo, preduzetničko savetovalište, finansijski saveti, itd.), marketing i umrežavanje. Inkubatori se međusobno mogu razlikovati po načinu na koji pružaju usluge, po organizacionoj strukturi, kao i po tipu klijenata (Danilović-Grković, G., Žegarac, A., 2003, prema: Penezić, N., 2008:376).

Osnivači poslovnih inkubatora, kao pravnih lica, mogu biti:<sup>39</sup>

1. Javne (državne) institucije – gradovi, opštine, regije (neprofitni inkubatori);
2. Univerziteti: za prenos znanja od zaposlenih, instituta, laboratorija – komercijalizacija znanja;
3. Veća preduzeća: za razvoj preduzetničkih ideja (ili nekih drugih ideja) zaposlenih;
4. Privatni investitori: inkubator kao poslovni instrument rizičnog kapitala.

Poslovni inkubatori, zajedno sa svojim osnivačima i korisnicima, čine jednu vrstu konkretizacije inovacionog modela na lokalnom nivou. Nadalje, formiranje mreže

---

<sup>39</sup> Videti šire: Penezić, N., 2008.

poslovnih inkubatora čine okosnicu za stvaranje lokalnih/regionalnih inovacionih sistema, kao jezgra/nukleusa/elementa/fraktala koji će na višem nivou formirati stabilniji nacionalni/transnacionalni inovacioni sistem.



Slika 37: **Spoljno okruženje poslovnog inkubatora**

Izvor: <https://worldbusinessincubation.wordpress.com/2014/04/30/generic-business-incubation-model-part-3>

Očigledno biznis inkubacija jeste složen proces, koji uključuje više zainteresovanih strana sa različitim interesima i ciljevima. Na slici 37 vidimo osnovnu klasifikaciju glavnih spoljnih aktera, uz pomoć koje ćemo biti u stanju da bliže shvatimo i objasnimo procese koji se odvijaju u ekosistemu inovacija, povezujući eksterne aktere, poslovna inkubacija programa i preduzetnik. Pregled literature i uvid u realnu praksu pokazuje da

poslovni inkubatori obično predstavljaju interakciju sa deset činioca: od univerziteta i istraživačko-razvojnih centara u korporacijama, od preduzetnika do investitora. Svi akteri navedeni su na slici 37.

Programi biznis inkubacije pružaju kontrolisano okruženje i sredinu koje pomažu razvitku novog biznisa. Oni se mogu shvatiti kao platforme za lansiranje koje ohrabruju brži rast i omogućavaju više stope opstanka prilikom započinjanja poduhvata. Fizički prostor i specijalizovane usluge koje su ponuđene i dostupne kao pomoć mladom biznisu prevazilaze probleme koji često dovode do njihovog neuspeha.

Zajednički izvori u gostoljubivom okruženju poslovnih inkubatora pruža mladim firmama objekte i postrojenja, alate i ekspertizu koja bi inače bila finansijski ili logistički izvan domašaja. Povrh toga, biznis inkubatori obezbeđuju preduzetničko okruženje i veoma bitnu infrastrukturnu i profesionalnu podršku mladim preduzećima. Mlade firme i preduzetnici unutar inkubatora mogu deliti iskustva i znanja. Još jedna dodatna prednost za nova preduzeća u poslovnim inkubatorima je da su oni prepoznatljiviji na tržištu.

Poslovni inkubatori generalno pomažu novoformiranim preduzetničkim organizacijama da postanu uspešnije. Oko 87% svih severno-američkih firmi koje su svoj začetak imale u poslovnom inkubatoru ostaju u poslu, u poređenju sa stopom opstanka od 53% onih koje uspeju da prevaziđu početak u uobičajenim uslovima tokom prvih 5 godina. Slične studije u Velikoj Britaniji pokazuju da ovakvi počeci imaju prosečnu stopu uspešnosti od 80%, u odnosu na nacionalni prosek koji je ispod 50%.

Biznis inkubacija se pojavljuje u mnogim formama. Prvi i najistaknutiji su inkubacioni centri, zatim, poslovni centri, naučni i istraživački parkovi i inovacioni centri, takođe, predstavljaju sredstva i načine kreiranja i razitka novih biznisa. Istraživački i naučni parkovi, na primer, imaju važnu ulogu u promovisanju istraživanja i razvoja (R&D) kroz saradnju/partnerstvo univerziteta sa privredom, potpomažući rast novih rizičnih poduhvata i unapređujući ekonomski razvoj. Ipak, tamo gde poslovni inkubatori pružaju preduzetnicima kompletan paket usluga, naučni parkovi i biznis centri uglavnom nude

koristan radni prostor za upravljanje. Inkubacioni programi imaju misiju da obezbede poslovnu asistenciju i pomoć novim poduhvatima i vode ovakve organizacije ka samostalnosti i samodovoljnosti. Poslovni inkubatori otuda nisu samo zgrade za više stanara, recepcijom i zajedničkom kopir mašinom.

### **Spin-off poduhvati**

Odgovarajući mehanizmi i ekonomski podsticaji koji su osmišljeni da neguju povećanu interakciju između univerziteta i firmi predstavljaju neophodan, ali ne i dovoljan uslov: stavovi i norme na univerzitetima moraju da dopunjuju takve institucionalne preduslove i pretpostavke kako bi se povećala difuzija znanja na druge delove društva. Kada je reč o univerzitetskim spin off aktivnostima, odnosno aktivnostima koje za rezultat imaju spin off – otcepljenje<sup>40</sup> stvaranje i razvoj nove organizacije – preduzeća, univerziteti mogu aktivno da stimulišu transfer znanja i tehnologije ka privredi uz višestruke obostrane koristi iz ovog partnerstva. Osim formiranja spin off organizacija, na ovakvoj osnovi može biti generisan dodatni prihod od licenciranja aktivnosti, sponzorisanih istraživanja i donacija. Drugo, ova partnerstva doprinose modeliranju praktično determinisanih studijskih programa na univerzitetima, privlačenju istaknutih naučnih radnika, ali i jačanju interesa privrednih organizacija da zapošljavaju mlade, obrazovane i spremne pojedince koji će u vrlo kratkom roku moći da se socijalizuju u njihovim organizacijama i da odgovore na sve zahteve tržišnog poslovanja.

*Spin-off* aktivnosti kod kojih matičnu organizaciju čini univerzitet, univerzitetske *spin-off* aktivnosti, razlikuju se od standardnih poslovnih odvajanja (otcepljenja) u veoma važnom aspektu: univerzitetski *spin-off* transferiše (prenosi) znanje stvoreno u javnom okruženju u privatni sektor. Dakle, univerzitetski *spin-off* formira mehanizam za transfer nauke, tehnologije i poslovnog znanja. U slučaju univerzitetskog *spin-off-a*, osnivač je

---

<sup>40</sup> Otcepljenje (eng. *spin off*) predstavlja čest način osamostaljivanja, odnosno konstituisanja i organizacije novog preduzeća u razvijenim privrednim strukturama, a istovremeno i vrlo pogodan način za razvijanje novih preduzetničkih ideja i novih proizvoda/usluga. Spin off aktivnosti (proces odvajanja, otcepljenja) se takođe mogu razumeti i kao osamostaljivanje pojedinaca ili grupe pojedinaca od matične firme/roditeljske firme' (izvornog preduzeća, već postojeće veće organizacije) putem osnivanja nove, nezavisne firme na bazi specifičnog znanja i kompetencije već izgrađene unutar matične (roditeljske) firme. Matična organizacija podržava spin off (otcepljenje) dopuštajući transfer znanja, kompetencija i/ili direktnih sredstava novoj firmi.



često član fakultetskog osoblja ili student koji je po završetku akademskog obrazovanja započeo novi biznis i osnovao sopstveni poslovni poduhvat baziran na znanju i tehnologiji razvijenoj unutar univerziteta. Univerzitet, koji predstavlja matičnu organizaciju, ima važnu ulogu u potpori prilikom stvaranja nove (univerzitetske) *spin-off* firme. Takvi univerziteti mogu stimulisati razvitak tih malih firmi kroz formalni *spin-off* program i dalje pružati pomoć ovim mladim firmama tokom prvih godina njihovog postojanja putem programa inkubacije.

Univerzitetske spin off aktivnosti se mogu podeliti u direktne spin off aktivnosti (direct spin offs) i indirektne spin off aktivnosti (indirect spin offs). Direktni spin off komercijalizuju intelektualnu svojinu univerziteta. Oni često uključuju licenciranje i premeštaj stručnog osoblja prilikom pokretanja novih firmi. Indirektni spin off poduhvati predstavljaju organizacije osnovane od strane stručnog osoblja univerziteta i/ili predašnjih studenata koji prenose svoje iskustvo stečeno na univerzitetu, ali nemaju formalan ugovor licenciranja intelektualne svojine (formal IP licencing) ili slične povezanosti. Kao što je naglašeno, preduzetničke spin off forme predstavljaju jedan od direktnih načina kojim tehnologija i znanje, kreirani bilo u javnoj istraživačkoj instituciji (univerzitet, naučno-istraživački instituti i sl.) ili u tržišno orijentisanoj organizaciji (preduzeće), mogu biti transferisani (prebačeni) i usvojeni unutar nove firme ili kompanije. Spin off poduhvati-aktivnosti su zato važan metod kojim se donose i iznose inovacije, tehnologije i proizvodi na tržište, kao što se istovremeno, omogućava korišćenje (poslovnih) šansi koje bi inače ostale neistražene, neeksploatisane i nerazvijene.

Mnogi analitičari akademskog preduzetništva primetili su da je koncentracija spin off aktivnosti imanentna relativno malom broju akademskih institucija. Tako na primer, s početka 21. veka, 121 akademska institucija u SAD generisala je spin- off aktivnosti, dok 69 institucija (36%) nije uopšte imala akademskih preduzetničkih poduhvata. Uloga univerziteta i različite stope formiranja spin off organizacija je pojava koja nije isključivo karakteristična za područje Sjedinjenih Država. Autori Charles i Conway (2001) izveštavaju da je tokom 2000. godine, u Velikoj Britaniji, 24 univerziteta stvorilo 75% svih spin off kompanija u Velikoj Britaniji.

Zapravo, u periodu od 1996. do 2000. godine, približno jedna četvrtina svih britanskih univerziteta koji generišu intelektualnu svojinu, nije kreiralo nijedan spin off poduhvat, dok je 27% stvorilo više od 10 spin off kompanija tokom istog perioda. Slično tome, Dahlstrand (1999) ističe da skoro svi univerzitetski spin off poduhvati u Gothenburg-u u Švedskoj, su spin off poduhvati Tehnološkog Instituta Chalmers, dok skoro nijedan nije spin off delo Gothenburg Univerziteta.

Kada preduzetnik traži kapital iz eksternih izvora, dva važna faktora – neizvesnost i asimetrija informacija, utiču na proces stvaranja kompanije. Osnivači univerzitetskog otcepljenja često, poseduju mnogo više informacija nego drugi učesnici, u pogledu tehničkog i tržišnog potencijala svojih tehnologija, posebno u najranijim fazama osnivanja kompanije. Povrh toga, *spin-off* aktivnosti koje bi eksploatisale ove tehnologije suočavaju se sa znatnim neizvesnostima, iz razloga što niko ne može sa sigurnošću da zna da li postoji tržište za njih i da li tehnologije sa uspešnošću mogu da se konvertuju u komercijalne proizvode ili usluge. Zbog takve neizvesnosti i asimetrije informacija, finansiranje univerzitetskih otcepljenja zahteva specifične akcije akademskih preduzetnika i investitora.

Pribavljanje adekvatnog kapitala olakšava razvoj univerzitetskih *spin-off* aktivnosti iz nekoliko razloga. Prvo, kapital obezbeđuje olakšice koje dozvoljavaju novoj kompaniji da se prilagodi turbulentnim i ponekad, neprijateljskim uslovima okruženja, i time omogućava akademskim preduzetnicima da razmotre širok spektar potencijalnih alternativa i pojačavaju spoljne percepcije stabilnosti, prihvatljivosti i pouzdanosti novih poduhvata. Drugo, obezbeđenje adekvatne sume kapitala pojačava performanse univerzitetskog otcepljenja.

Zbog važnosti podizanja eksternog kapitala za univerzitetski *spin-off*, preduzetnik obično traži sredstva od investitora nakon osnivanja *spin-off* kompanije. Proces pribavljanja kapitala iz privatnih izvora najčešće zahteva izdavanje vlasništva investitorima i sam proces prolazi kroz nekoliko investitorskih etapa. Međutim, univerzitetska otcepljenja u gotovo svim oblastima (izuzev biotehnologije) mogu vrlo

retko da obezbede privatne izvore finansiranja u svojim najranijim fazama. Investitori iz privatnog sektora često nisu zainteresovani za nova univerzitetska otcepljenja koja se nalaze u ranim fazama razvoja, zbog toga što se ovakvi poduhvati suočavaju sa visokim rizicima na samom početku svog razvoja. Zatim, akademski preduzetnici često koriste državne-javne fondove za razvoj svojih novih poduhvata, kako bi izbegli izdavanje velikih količina kapitala kojih bi se morali odreći zarad pribavljanja adekvatnog finansiranja visokog rizika od eventualnog neuspeha u ranim fazama poduhvata.

Pribavljanje kapitala iz privatnog sektora, kao što je već napomenuto, predstavlja teškoću za univerzitetska otcepljenja u ranim fazama razvoja. Međutim, čak i u kasnijim fazama razvoja poduhvata, obezbeđenje ovakvih privatnih izvora nije lako, zbog informacione asimetrije i neizvesnosti sa kojima su ovakvi poduhvati suočeni. Iz tih razloga se često stvaraju problemi u procesu finansiranja. Posebno, asimetrija informacija stvara četiri problema prilikom finansiranja *spin-off* aktivnosti. Prvo, akademski preduzetnik želi da zadrži svoju superiornu informaciju o tajnoj šansi, zato što ta informacija pruža osnovu za konkurentnu prednost novog poduhvata. Kao rezultat, akademski preduzetnik neće otkriti sve potencijalnom investitoru i investitor tada mora doneti odluku sa ograničenim informacijama. Drugo, akademski preduzetnik može iskoristiti svoju informaciju kao prednost da bi izvukao sredstva koja potpuno informisani investitor ne bi pružio. Treće, istraživač, odnosno, akademski preduzetnik može upotrebiti takvu informacionu asimetriju i ograničenja monitoringa investitora koje se, samo po sebi, nameće, na način da izloži kapital investitora prekomernom riziku. Na kraju, informaciona asimetrija stvara veliki potencijal za nepravilnu selekciju, iz razloga što prilično otežava investitorima da naprave izbor i izdvoje talentovane preduzetnike koji sprovode vredne prilike i netaalentovane preduzetnike koji prepoznaju samo prilike ograničene vrednosti.

Neizvesnost otežava finansiranje *spin-off* aktivnosti na tri načina: Prvo, neizvesnost čini procenu prilike i odluku od strane investitora težom. Zatim, stvara probleme oko pregovaranja i dogovaranja oko cene, između preduzetnika i investitora, u smislu neslaganja oko profitabilnosti same šanse. I treće, navodi investitora da traži zalogu-kolateral, kako bi minimizirao magnitudu gubitka kapitala u slučaju neuspeha

poduhvata.

Problemi izazvani realizovanjem neizvesnih prilika od strane akademskih preduzetnika u uslovima asimetričnih informacija pri pribavljanju kapitala uključuju dva vrlo važna procesa: napore osnivača *spin-off* poduhvata da demonstriraju vrednost svojih poduhvata potencijalnim investitorima i korišćenje društvenih veza između preduzetnika i investitora.

*Spin-off* poduhvati se takmiče sa drugim projektima privatnog sektora. Razlike u procesu provere vode ka odbijanju predloga od strane *venture* kapitalista koji su zainteresovani da ulažu u *spin-off* poduhvate i onih koji to nisu. Značajne razlike u kriterijumima između firmi rizičnog kapitala koje su voljne da finansiraju u *spin-off* poduhvate i firmi koje nisu spremne da investiraju u ovu vrstu poduhvata rangirani su i prema značaju, kao što je prikazano u Tabeli 3. Na primer, prilikom razmatranja predloga, veličina potencijalnog tržišta je jedan od istaknutijih predloga od strane investitora koji ne žele da ulažu u *spin-off* poduhvate.

Teškoće koje mnogi univerziteti imaju prilikom komercijalizacije novih tehnologija i kreativnog razaranja postojećih tržišta jesu identifikovanje tržišta za primenu novih tehnologija i podizanje na zahtevani nivo. Ovi nalazi su potvrđeni od strane 65 firmi rizičnog kapitala iz različitih Evropskih regiona. Dok su *spin-off* investitori više zabrinuti za ekonomsku održivost poduhvata i teže pronalaženju momenta prelaska u zonu isplativosti, investitori koji nisu spremni da ulažu u *spin-off* poduhvate više obraćaju pažnje na veličinu tržišta. Zajedničko vlasništvo nad pravima intelektualne svojine sa univerzitetima je od veće važnosti za investitore koji ne ulažu *spin-off* aktivnosti.

Intelektualni kapital osnivača i adekvatna podrška univerziteta, takođe, spadaju u grupu važnih faktora koji utiču na uspeh osnivanja *spin-off* kompanije. Većina novih tehnologija razvijenih na univerzitetu je u ranim fazama razvoja prilikom započinjanja *spin-off* poduhvata i zato je mogućnost sprovođenja dodatnih poslovnih aktivnosti u univerzitetskom okruženju za istraživače, veoma vredna. Zatim, zajedničko delovanje

organizacija, koje transformiše univerzitetsko istraživanje i tehnologiju u proizvode i usluge, umnogome poboljšava performanse univerzitetskog *spin-offa* putem minimiziranja troškova, pojednostavljivanja samog procesa transformacije univerzitetskih invencija u proizvode i usluge. Određeni empirijski pristupi procesu formiranja spin-off organizacija naglašavaju izvesne dileme i pitanja u pogledu uspešnosti ovakve preduzetničke aktivnosti. Najčešće dileme na koje se traži odgovor su sledeće:

- 1) Šta je u osnovi motivacije za pokretanje preduzetničkog poduhvata u vidu akademskog spin off-a i na koji način je to povezano sa obrascem učenja i ulaganjem kapitala?
- 2) Koje se situacije smatraju problematičnim i koji faktori utiču na rast akademskog spin off-a?
- 3) Koji faktori utiču na kreiranje politike inkubacije, uzimajući u obzir prirodu „trostruke spirale“?

Postoje značajne razlike među spin off poduhvatima generisanim od strane univerziteta. Ove razlike nisu svojstvene samo univerzitetima u različitim zemljama, već se takođe pojavljuju i među univerzitetima sa sedištem unutar iste zemlje. Ovo je indikativno u smislu da pored faktora koji imaju nacionalni karakter (preduzetničke kultura i tradicija, institucionalna infrastruktura, državna podrška i slično), na ovaj proces utiču i specifični faktori svojstveni anatomiji i fiziologiji konkretnog univerziteta. Univerziteti koji žele da stimulišu preduzetnički spin off mogu inicirati spin off programe da bi podržali stvaranje i dalji uspeh ovakvih rizičnih poduhvata. Ovakvi programi naglašavaju važnost stvaranja stvaranju spin off poduhvata kao formi transfera (prenosa) znanja i sadrže smernice za uspešno prenošenje znanja na univerzitetske spin off firme.

### **Centri za prenos tehnologije**

Odmah zatim, ključni preduslov za 'otcepljenje' znanja od univerziteta je da svi učesnici uključeni u istraživanje i transfer tehnologije prepoznaju komercijalnu vrednost naučnog istraživanja i da u tome vide preduzetničku šansu (poslovnu priliku) za eksploataciju (upotrebu) tog znanja. Osim toga, neophodan resurs su pojedinci spremni, voljni i sposobni da iskoriste ove komercijalne mogućnosti i da učine prvi korak - da započnu uspeh jednog takvog procesa.

Univerzitetski inkubacioni programi (programi inkubacije) i kancelarije za prenos tehnologije mogu pomoći u tom pogledu, promovišući komercijalizaciju ideja začetih na univerzitetima, stimulišući i nagrađujući preduzetničke poduhvate unutar univerziteta, među akademcima i osobljem univerziteta. Ovakav proces može kreirati takozvani preduzetnički univerzitet, gde komercijalizacija univerzitetskog znanja postaje održiva i dragocena opcija u daljem razvitku karijere akademaca i naučnika.

Kancelarije univerziteta za komercijalni prenos tehnologije imaju važnu ulogu u spin off procesu. Sam univerzitet treba da odluči da li će tehnologiju zaštititi putem patenata, industrijskih autorskih prava, zaštitnog znaka, registrovanog i zaštićenog dizajna ili poslovne tajne. Pošto će takva intelektualna svojina biti jezgro i srž oko koje će univerzitetski spin off stvoriti novi biznis, od vitalnog je značaja da tehnologija bude zaštićena na odgovarajući način. Čim univerzitet bude u mogućnosti da prikaže invenciju, neophodno je proceniti vrednost nove tehnologije. Stvorene radi transfera univerzitetske tehnologije u privatni sektor, kancelarije za transfer tehnologije pomažu proces obelodanjivanja invencije i procenjuju patent programe za univerzitetske tehnologije. Često bolje opremljene od akademskih naučnika da detektuju komercijalni potencijal, ovakve kancelarije čine važan deo u prepoznavanju šanse za univerzitetski spin off.

Centar za transfer tehnologije promovise saradnju i povezuje istraživače i industriju, omogućava spajanje eksterne potrebe za tehnologijama sa portfoliom pronalazaka sa Univerziteta i generisanje istraživanja sponzoriranih od strane industrije. Saradnja sa Centrom može doneti višestruku korist poslovanju industrije i preduzetnika: lak pristup

istraživanjima i tehničkim rešenjima koja su potrebna industriji, učestvovanje i saradnja u istraživačkim projektima koji su usmereni prema strateškim potrebama industrije i preduzetnika i mogućnost pronalazaženja odgovarajućeg kadra. Kroz transfer tehnologije inovacije mogu biti ugrađene u proizvode i servise koji pozitivno koriste društvu. Transferom znanja sa Univerziteta na privatni sektor komercijalni potencijal istraživanja može biti maksimalno iskorišćen.

Osnovni ciljevi i zadaci Centra su:<sup>41</sup>

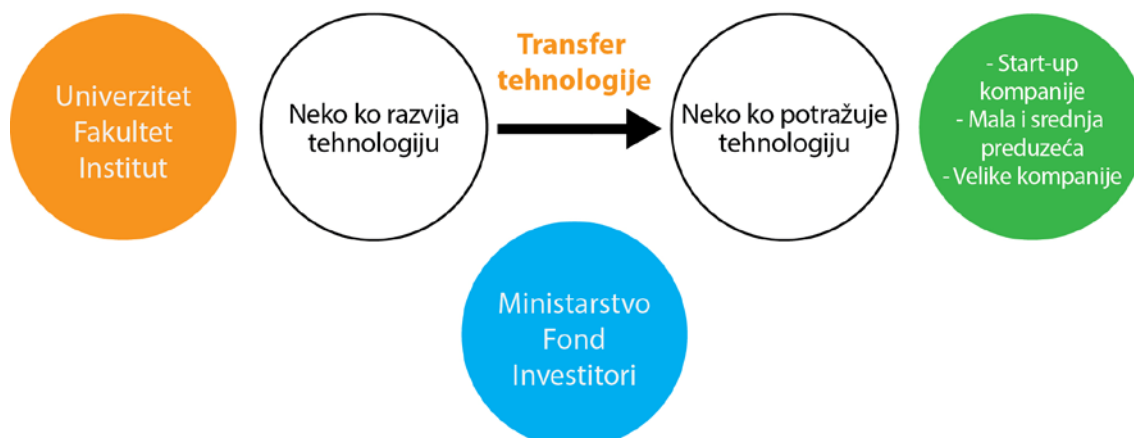
- unapređenje mogućnosti za efikasnu i efektivnu primenu naučnoistraživačkih rezultata Univerziteta u cilju razvoja privrede i društva,
- podsticanje transfera znanja između Univerziteta i privrede,
- podrška plasmanu novih tehnologija i inovacija,
- povezivanje relevantnih subjekata, uspostavljanje mreža i kolaboracije u cilju intenzivnijeg transfera tehnologija,
- razvijanje znanja i veština u zaštiti i iskorišćavanju патената i drugih oblika intelektualne svojine u procesu transfera tehnologije,
- jačanje svesti o intelektualnoj svojini i uvećanje kapaciteta transfera tehnologije na Univerzitetu,
- pružanje opštih informacija o intelektualnoj svojini,
- ekspertiza i podrška u izradi tehnoloških i ekonomskih studija izvodljivosti, kao i procena vrednosti i ukupnih potencijala u korišćenju патената,
- pomoć u stvaranju novih inovacionih centara, inkubatora i poslovno-tehnoloških parkova koje osniva Univerzitet i fakulteti u sastavu Univerziteta.

Značajnu stručnu podršku radu Centra pružaće Zavod za intelektualnu svojinu Republike Srbije na osnovu ugovora potpisanog 30. novembra 2010. godine između Zavoda i Univerziteta. Ugovor je deo IPA nacionalnog projekta "Podrška osnivanju Edukativno-informacionog centra Zavoda za intelektualnu svojinu Srbije" koji finansira EU i kojim rukovodi Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji, a sprovodi ga Evropski zavod za patente.

---

<sup>41</sup> <http://www.ctt.bg.ac.rs/o-centru> [29.7.2015.]

## TRANSFER TEHNOLOGIJE



Slika 38. **Transfer tehnologije**

Izvor: <http://www.ctt.bg.ac.rs/industrija> [29.7.2015.]

Centar za transfer tehnologije ima za cilj da ukaže na mogućnosti da istraživanja budu komercijalno primenjena i predloži načine i modele za komercijalizaciju rezultata istraživanja. Centar pomaže istraživačima u fazama transfera tehnologije: da identifikuju rezultate istraživanja koji imaju potencijalnu komercijalnu vrednost, da procene komercijalni potencijal rezultata naučno-istraživačkog rada, da zaštite rezultat naučno-istraživačkog rada nekim od prava intelektualne sredine, u marketingu pronalaska, u sklapanju ugovora sa potencijalnim industrijskim partnerima. Sa druge strane, Centar ima aktivnu ulogu u približavanju privrednih subjekata Univerzitetu kroz: promociju istraživačkog i inovacionog kapaciteta Univerziteta i njegovih istraživača, formiranje baze željenih tehnologija za privredne subjekte, predlaganje potencijalnih zajedničkih aktivnosti kroz zajedničke projekte i sponzorisanja istraživanja od strane privrede. Zainteresovanim privrednim subjektima Centar nudi mogućnost pronalaženja i eksploatacije tehnologija i inovacija koje su nastale kao rezultat naučnih istraživanja na Univerzitetu. Centar može omogućiti umrežavanje privrednih subjekata i istraživačkih grupa koji mogu zajedno da razvijaju nove i unapređuju postojeće proizvode i usluge prema strateškim potrebama industrije i preduzetnika.<sup>42</sup>

<sup>42</sup> <http://www.mtbs.rs/clanci/usluge-mreze/kapaciteti-institucija/11-centar-za-transfer-tehnologije-nis.html>



### **2.3. Razvoj triple-helix/quadruple-helix indikatora kao mernog pokazatelja međusobnih veza između univerziteta, privrede, države i društva**

Razvojem nekoliko teorijskih modela i koncepata, koji su postali izuzetno uticajni poslednjih godina: klasteri (Porter, 1998), nacionalni inovacioni sistemi (Lundvall, 1988, Nelson 1993), regionalni inovacioni sistemi (Cooke, 1992), *Mode 2* produkcija znanja (Gibbons et al., 1994), trostruki heliks model (Etzkowitz i Leydesdorff, 1995, 2000) i četvorostruki heliks model (Carayannis i Campbell, 2009) kroz različite perspektive i teorijsko poreklo, opravdavaju važnost uloge infrastrukture znanja i inovacija za razvoj ekonomskog sistema na različitim (regionalnim, nacionalnim, nadnacionalnim) nivoima (Martynovich, M., 2011).

*Iako se u poslednje dve decenije Triple Helix/Quadruple Helix razvio u široko prihvaćen konceptualni okvir koji okuplja znanja, konsenzus i inovacije tri glavna društvena aktera: univerzitet - privredu - vladu i dalje ostaje veliki izazov za identifikovanje i merenje odnosa između glavnih aktera u cilju efikasne i efektivne konverzije ovog modela iz intuitivnog vodiča za kreatore politika i istraživače u model društvene organizacije.<sup>43</sup>*

*Posebno pitanje jeste kako postojeći i (statistički) raspoloživi indikatori odgovaraju Triple Helix/Quadruple Helix konceptualnom okviru, odnosno koliko su podesni za ispitivanje stavova, aktivnosti i težnji sva tri glavna aktera? Od izuzetne važnosti je identifikovati najbolje deskriptore vitalnih obeležja glavnih aktera i definisati način merenja i vrednovanja očekivanih rezultata. U tom smislu, u narednom tekstu dajemo neke od istraživačkih rezultata pomenutih projekata u kojima se, na temelju odabranih statističkih podataka i primenom odgovarajućih kvantitativnih metoda, ispituje priroda Triple helix partnerstava i daju razvojne preporuke.*

Ekonomski pokazatelji su mere koje na prvi pogled obuhvataju stanje ekonomskog sistema. Od njihovog ranog razvoja u 30-im godinama XX veka, a naročito posle

---

<sup>43</sup> Videti opširnije: Singer, S., Oberman Peterka, S.: Triple Helix Evaluation: How To Test A New Concept With Old Indicators?, Ekonomski pregled, Vol. 63, No.11, Zagreb, 2012. str.609. Prema: Penezić, N., Ješić, J. (2015).

Drugog svetskog rata, nacionalni računi i mere kao što je bruto domaći proizvod (BDP) bile su standardni ekonomski pokazatelji zemalja OECD-a. Bazirani na detaljnom popisu takvih istraživanja ekonomske aktivnosti na nacionalnom nivou, pokazatelji mere široke agregirane vrednosti, kao što su ukupna proizvodnja, investicije, potrošnja i zaposlenost, kao i i njihove stope promene. Ovakvi tradicionalni pokazatelji usmeravaju političke odluke vlade i brojne ekonomske aktere, uključujući firme, potrošače i zaposlene. Međutim, u meri u kojoj ekonomija zasnovana na znanju funkcioniše drugačije od tradicionalnih ekonomskih teorija, trenutni pokazatelji možda neće uspeti da uhvate sve osnovne aspekte ekonomskog učinka i voditi do ekonomskih politika baziranih na pogrešnom ili nedovoljnom informisanju (OECD, 1996:29). Stoga, indikatori stanja ekonomskog sistema i dinamike ekonomskih aktivnosti čine statističke informacije o stanju i aktivnostima u ekonomskom sistemu, koje kao novo znanje koristimo u vidu inputa za dalje donošenje odluka.

Sprovođenjem niza procesa u pogledu inputa, društvene organizacije daju rezultate koji se mogu prepoznati kao produkcije, ishodi i uticaj. Korišćenjem OECD definicije kao osnove (OECD, 2002), sledeće razlike bi mogle da pomognu u diskusiji o razvojnim indikatorima zasnovanim na konceptu trostruke spirale:

Produkcije *su neposredni rezultati* aktivnosti društvene organizacije: proizvodi, kapitalna dobra i usluge; takođe mogu da uključuju promene nastale ovim aktivnostima koje su relevantne za postizanje ishoda. Društvena organizacija kontroliše svoje ishode.

*Ishodi su uočljive bihevioralne, institucionalne i društvene promene* (koje traju od 3 do 10 godina) u akcijama društvenih aktera koje su pod uticajem, direktno ili indirektno, delimično ili potpuno, namerno ili ne, aktivnosti ili ishoda posmatrane društvene organizacije (-a) koja potencijalno doprinosi poboljšanju života ljudi ili ciljane sredine. Ishodi su kratkoročni ili srednjoročni efekti produkcija društvene organizacije. Ishodi obično proizilaze iz koordinisanih kratkoročnih ulaganja u izgradnju pojedinačnog i organizacionog kapaciteta za ključne aktere razvoja (kao što su nacionalne vlade, civilno društvo i privatni sektor). Društvena organizacija

utiče samo na ishode kroz svoje produkcije.

*Uticaj* se definiše kao pozitivni i negativni, primarni i sekundarni *dugoročni efekti* proizvedeni od strane razvojne intervencije, direktno ili indirektno, namerno ili nenamerno. Uticaj se posmatra kroz dugoročne, održive promene u uslovima života ljudi i stanju životne sredine, koje strukturno smanjuju siromaštvo, poboljšavaju ljudsko blagostanje i štite prirodne resurse. Društvena organizacija doprinosi delimično i indirektno tim trajnim rezultatima u društvu ili životnoj sredini, preko svojih ishoda i produkcija.

Diferencirane karakteristike rezultata funkcionisanja društvene organizacije zasnovane su na vremenskoj dimenziji, kao i na vlasništvom nad rezultatima, što je veoma važno za diskusiju o indikatorima vezanim za koncept trostruke spirale. Očigledno je da su produkcije u potpunosti pod kontrolom/vlasništvom društvene organizacije koja ih proizvodi, ali se intenzitet kontrole/vlasništva nad ishodima smanjuje. U slučaju sudara ovaj odnos kontrola/vlasništvo je veoma teško povezati sa produkcijama određenog aktera, a još je teže ako postoji više mehanizama za isporučivanje produkcija i njihovo pretvaranje u ishode, kao što je to slučaj sa akterima uključenim u interakcije trostruke spirale.

Drugi aspekt merenja aktivnosti društvene organizacije kroz efikasnost, efektivnost i delotvornost, može biti povezan sa identifikovanim diferenciranim karakteristikama rezultata društvene organizacije (produkcije, ishodi, uticaj).

Produkcije se mogu meriti prema efikasnosti i efektivnosti: *efikasnost* pokazuje kako se ekonomski resursi/inputi konvertuju u rezultate, odnosno efikasnost meri proces (dobar odnos inputa i produkcije), a *efektivnost* govori do koje mere su ispunjeni ciljevi (odrađivanje posla).

Ishodi se mogu meriti *prema delotvornosti* (Drucker, 2006), što ukazuje da li identifikovani ciljevi društvene organizacije utvrđuju put tako da njihovi rezultati mogu uticati na postizanje nekih opštih ciljeva ukorenjenih u potrebama društva ili sredine - koliko su identifikovani ciljevi relevantni (rade „prave“ stvari). Delotvornost se dalje može unaprediti kada su aktivnosti različitih aktera u sektoru

koordinirani i usklađeni.<sup>44</sup>

Uticao je sinergetski efekat više mehanizama za pružanje rezultata, i ne može se u potpunosti pratiti unazad do produkcije (-a) pojedinačnog aktera. Nivo *saradnje i partnerstva* u rešavanju identifikovanih problema društva i sredine je ključni element u postizanju ili odsustvu postizanja očekivanog uticaja. Merenje uticaja zahteva jaku konceptualnu pozadinu, dobro osmišljen indikator (-e), kao i opštu pismenost u smislu razumevanja i korišćenje tih indikatora u procesima donošenja odluka, već i u mobilizaciji javnog interesa za probleme u društvu i okruženju.

Koncept trostruke spirale određuje funkcije i njihove nosioce kao: (1) stvaranje bogatstva (privreda), (2) proizvodnja novina (akademska zajednica) i (3) javna kontrola (vlast) (Leydesdorff & Meyer, 2006). To pomaže da se izmere njihove produkcije (efikasnost i efektivnost) i ishodi (delotvornost). Pored efikasnosti, efektivnosti i delotvornosti svakog društvenog aktera koji je uključen u interakcije trostruke spirale, postoji sinergetski efekat tih interakcija. Pošto interakcije trostruke spirale između univerziteta-privrede-vlade predstavljaju umreženu infrastrukturu za društvo zasnovano na znanju, ove interakcije proizvode sinergiju koja se može izraziti kao održiva vitalnost društva.

Ima dosta indikatora usmerenih na merenje produkcije na nivou privrede, akademske zajednice, i vlasti, nezavisno jedan od drugog, ali postoje mnogo manje sistematski pristupi u praćenju uticaja produkcija tih društvenih aktera (privreda, akademska zajednica i vlast) na ishode (delotvornost). Merenje sinergetskog efekta interakcija trostruke spirale, izraženih kao održiva vitalnost društva, još uvek se bori sa definicijama šta da se meri (Jordan, 2008).

---

<sup>44</sup> Videti opširnije: Singer, S., Oberman Peterka, S.: Triple Helix Evaluation: How To Test A New Concept With Old Indicators?, *Ekonomski pregled*, Vol. 63, No.11, Zagreb, 2012.



Slika 39 - Šta se meri i šta bi trebalo da može da se meri

Izvor: Istraživanje Dojče banka, 2006. Prema: Singer, S, Oberman, P (2012).

Kako grafikom na slici 39 sugerše, ne postoji konsenzus ni po pitanju strukture BDP-a, kao najviše korišćenog sinergetskog indikatora blagostanja - mnogi autori zastupaju stanovište da ga treba ispraviti oduzimanjem vrednosti potrošnje kapitala („amortizacija“), prihod koji izlazi iz geografskog/političkog entiteta za koji se BDP-a obračunava („inostrani“) i proizvodnju robe koja obnavlja nešto što je već postojalo, ali je uništeno silom prirode - npr. poplave, zemljotresi ili ljudske intervencije („nesreće“).

Mnogi istaknuti ekonomisti, uključujući i dobitnike Nobelove nagrade poput Sen-a (1976), Stiglitz-a (2005) i Yunus-a (2007) tvrde da je hitno potrebna nova definicija blagostanja, kao i odgovarajući indikator ili indikatori. Koncept trostruke spirale doprinosi ovoj diskusiji vrlo direktno. Socijalna novina koncepta trostruke spirale pruža uvid u različite institucionalne aranžmane od kojih zavisi kapacitet za održivo blagostanje, ali ne postoji dovoljno rada na mernom aspektu istog.

## 2.4. (Ne)mogućnosti merenja odnosa između činilaca četvorostrukog heliks modela

Osim konceptualizacije helix modela, uz pomoć koje možemo da identifikujemo neke veoma važne funkcije i procese prilikom kreiranja javnih politika, postavlja se i pitanje kako da se izmeri ovo saradničko svojstvo koncepta trostruke spirale. Postoje neki novi koncepti za merenje performansi socijalnih, ekonomskih i političkih sistema (npr. konkurentnost, korupcija, ekonomske slobode, inovativnost, preduzetnički kapacitet, upravljanje...), koji se uglavnom implicitno odnose na međuzavisnosti različitih aktera, ali je fokusiran rad na ovom pitanju i dalje prilično ograničen (npr. Jaffe, 1998; Leydesdorff, 2003, Leydesdorff, Dolfsma, van der Panne, 2004, Campbell, Powers, Blumethal i Biles, 2004). Zanimljivo je da koncept trostruke spirale posebno pogađa stručnjake iz prirodnih nauka (npr. Priego, 2003, Edwards, Murray & Yu, 2003), kao i one iz oblasti regionalnih sistema inovacija (npr. Huggins, Jones & Upton, 2008; Seravalli, 2009).<sup>45</sup>

Ono što je zajedničko svim ovim radovima je da se oslanjaju na aktuelno dostupne promenljive i indikatore. To znači da su novi koncepti podržani od strane starih promenljivih i indikatora. I to je takođe slučaj i sa konceptom trostruke spirale koji donosi novinu otvorenog prostora, ali je njegova procena ograničena usled dostupnosti deskriptora (promenljivih i indikatora) koji su uglavnom fokusirani na određenu dimenziju trostruke spirale, a ne na njeno svojstvo saradnje.

Pitanja koja postavlja autorka Singer sa saradnicima su logična i vrlo smisljena: kako testirati novi koncept sa starim indikatorima?; Da li je trostruka spirala spremna da bude izmerena? Da li je koncept trostruke spirale vidljiv u indikatorskom kretanju/industriji? Nije svaki podatak indikator - OECD definiše indikator kao kvantitativan ili kvalitativan faktor ili promenljivu koja pruža jednostavno i pouzdano sredstvo za merenje dostignuća, tako da odražava promene vezane za intervenciju, ili pomaže u proceni performanse aktera razvoja.

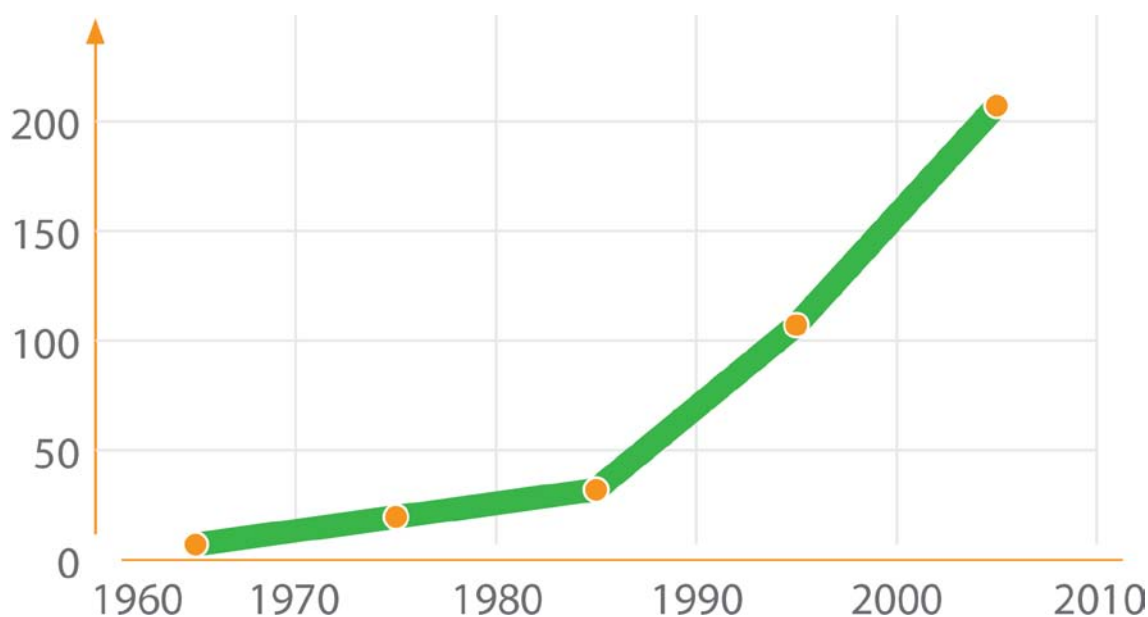
Istorijski gledano, indikatori uvek nastaju kada neke interesne grupe (istraživači, poslovni sektor, vlast) ili javnost, naprave pritisak u cilju rešavanja nekih

---

<sup>45</sup> Prema: Ibidem.

pitanja. Nikada ne nastaju po osnovu predviđanja situacija koje bi mogle nastati i koje se mogu pratiti i kontrolisati. Na taj način je tumačio BDP Simon Kuznetz i njegov tim (kao reakcija na nedovoljno informacija o stanju američke ekonomije, 1932. Senat SAD je zatražio od Ministarstva za trgovinu SAD da razviju jedinstvenu skup nacionalnih računa u cilju pružanja sveobuhvatne procene nacionalnog dohotka). To nameće ozbiljno pitanje delotvornosti (neuspeh u sprovođenju „pravih“ stvari, bilo da su izražene kroz ciljeve koji neodgovaraju nastalim potrebama ili se „prave“ stvari sprovode prekasno), kao i efikasnosti (korišćenje sredstva za pogrešne svrhe).

Rastući broj indikatora može se koristiti kao aproksimacija rastuće svesti o složenosti interakcija koje nameću nove izazove u borbi sa promenama koje nastaju sve bržim tempom. Nova saznanja o načinu na koji sistemi funkcionišu u svakoj sferi društvenog života traže nove indikatore, ili redefinisane postojećih.



Slika 40 – Porast u industriji indikatora - broj kompozitnih indeksa koji mere performanse neke zemlje

Izvor: Kancelarija UNDP za razvojne studije, 2006, preuzeto iz Measurement Beyond GDP, 2007.  
Prema: Singer, S., Oberman, P. (2012).

Ovaj grafikon na slici 40 predstavlja rastući broj kompozitnih indeksa koji mere performanse zemlje u konkurentnosti, upravljanju, socijalnim aspektima, ljudskim pravima, okruženju i bezbednosti, ukazuje da se kretanja indikatora transformišu u granu indikatora u poslednjih dvadeset godina. Ulazak u privrednu granu indikatora

zahteva stručnost, institucionalnu podršku, vreme i novac, što čini ovaj posao vrlo skupim. Zbog toga je važno pokušati da se eliminišu preklapanja, da se saraduje na popunjavanju praznina i testiranju novih indikatora, i jednako je važno da se saraduje prilikom korišćenja indikatora u procesu donošenja odluka u svim sferama društvenog života (vlada, akademska zajednica, civilno društvo, poslovni sektor).

Zbog toga ova grana (i njeni akteri) moraju da prođu kroz isti test za merenje svojih produkcija (koristeći kriterijume efikasnosti i efektivnosti), ishoda (koristeći kriterijume delotvornosti) i uticaja. Kakav je uticaj ovog rastućeg broja kompozitnih indeksa? Koliko su utemeljeni u konceptualni okvir za rešavanje takvih gorućih problema kao što su siromaštvo, isključenost, degradacija okruženja? Da li oni ukazuju na dovoljnu potrebu za saradnjom, da li ukazuju suboptimalno korišćenje resursa u ostvarivanju ciljeva zbog nedostatka saradnje? Javna svest o takvim pitanjima je u porastu i obećavajuće je da se javljaju neki koordinisani naponi (kao globalni projekat pod nazivom „Merenje napretka društava“, čiji je domaćin OECD u saradnji sa drugim međunarodnim i regionalnim partnerima, kao što je Svetska banka, UNDP, UNICE, ILO, Evropska komisija, Inter-američka razvojna banka, Afrička razvojna banka). Ovaj globalni projekat nastoji da postane svetski referentna tačka za sve one koji žele da se izmere i pristupe napretku svojih društava, ali u isto vreme, projekat ima za cilj da ojača kapacitete građana da razumeju socijalni i ekonomski kontekst u kojem žive. Ali, trostruka spirala nije tu, još uvek.

Za našu diskusiju o merenju produkcija, ishoda i uticaja interakcija trostruke spirale, važno je razumeti sadržaj glavnih indikatora koji se koriste na nivou politike. Pošto je sinergetski efekat saradnje najmanje meren aspekt trostruke spirale, fokus je na onim indikatorima koje sada koriste kreatori politike kao aproksimaciju blagostanja na nivou države.

Poslednje kretanje indikatora (Wesselink i dr., 2007, Evropska Komisija, 2009, Gertner, 2010) predstavlja izazov za bruto *domaći proizvod (BDP)* - njegov sadržaj i tumačenje. Od početka 1930-ih kada je uveden BDP, ovaj indikator se univerzalno primenjuje pomoću zajedničkih definicija i metodologije. BDP predstavlja tržišnu vrednost svih finalnih dobara i usluga proizvedenih u okviru geografskog entiteta u



datom vremenskom periodu. Ovakva definicija nije uključivala nikakvu aktivnost bez očigledne tržišne vrednosti, što isključuje porodicu i sivu ekonomiju. Istovremeno, niti je vrednost slobodnog vremena provedenog sa porodicom i prijateljima, niti vrednost okruženja, nisu uključeni u izračunavanja BDP-a. Ograničen kapacitet BDP-a priznat je od samog početka - njegov „otac“ Sajmon Kuznetz upozorio je da „*se blagostanje naroda teško može pretpostaviti iz merenja nacionalnog dohotka*“, kao što definiše BDP (Kuznetz, 1934), a u njegovom predavanju prilikom Nobelove nagrade 1971. govorio je o načinima kako da se poboljša merenje BDP-a. Tokom duge istorije upotrebe BDP-a ovaj nedostatak je u više navrata komentarisano i mnogi naučnici su se zalagali za njegovo menjanje, čak i dobitnici Nobelove nagrade, kao što su Džozef Stiglic i Amartia Sen, koji su se i aktivno uključili u razvoj novih pristupa u merenju blagostanja nacije: Stiglic i Sen su uključeni u izradu novog pristupa za merenje blagostanja nacije za francusku vladu (Stiglic, Sen & Fittoussi, 2009) i Sen radili zajedno sa Mahbub ul Haq na razvoju indeksa humanog razvoja, koji je promovisan 1990. godine.

***Indeks humanog razvoja (HDI)*** je priznat kao vredan indikator izvan uskog koncepta ekonomskog rasta predstavljenog BDP-om, ali nije prihvaćen kao zamena za BDP, uprkos tome što je pokrenut sa takvim očekivanjima. Korišćen od Ujedinjenih nacija, HDI kombinuje BDP nacije sa obrazovanjem građana (izmereno prema pismenosti odraslih i podacima o upisu u školu) i zdravljem građana (izmereno prema statistici očekivanog životnog veka). Kritični komentari su uglavnom fokusirani na proizvoljnoj dodeli težine svakom od tri dela ovog indikatora.

***Indeks održivosti životne sredine (ESI) i Indeks stanja životne sredine (EPI), koje je razvio Univerzitet Jejl i koje koristi Svetski ekonomski forum, prati održivost životne sredine i kapacitet društva da poboljša svoj učinak na životnu sredinu tokom vremena.*** Ti kompozitni indeksi popunjavaju dugo postojeći jaz u proceni stanja životne sredine, ali kritičari kažu da nisu podržani zaokruženim konceptualnim okvirom i da su težine strukturnih blokova proizvoljno identifikovane.

***Milenijumski ciljevi razvoja (MDGs)*** pružaju sistem ciljeva i odredišta globalnog razvoja koji se koriste od strane Ujedinjenih nacija. Oni su koncipirani za vremenski okvir od 15 godina, ističući srednje i dugoročno angažovanje i poseduju visoko

međunarodno priznanje, uprkos tome što njihova budućnost nije jasna, jer imaju mandat za sprovođenje u okviru projekta do 2015. godine.

Postoje mnogi drugi indikatori koji imaju za cilj da isprave, dopune ili zamene BDP, na međunarodnim ili nacionalnim nivoima, kao zeleni BDP u Kini (ispravlja BDP za monetizovane faktora sredine), originalna štednja Svetske banke (daje procene za štednju i zalihe bogatstva uzimajući u obzir ekološke i društvene faktore), Happy Planet indeks Fondacije nove ekonomije, Velika Britanija (okuplja podatke o zadovoljstvu životom i životnom veku sa podacima uticaja na okolinu u jednom indeksu), Sistem za ekonomske i socijalne računovodstvene matrice i dodatke - SESAME Statistika Holandija (satelitski račun koji opisuje ekonomske, socijalne aspekte i aspekte životne sredine ljudskih aktivnosti u integrisanom okviru), indikatori održivog razvoja - SDI Evropske statističke kancelarije Eurostat (stavlja BDP u okviru drugih ekonomskih, socijalnih i sredinskih indikatora).

Postoje neki indikatori koji su malo bliže konceptualnom okviru trostruke spirale, kao što je merenje performanse univerziteta, preduzetničke aktivnosti, konkurentnosti, inovativnosti, korupcije... uprkos tome što opisuju neke od dimenzija koncepta, ne odnose se na njegovo holističko značenje kao rezultat stalnih višestrukih veza između više privrednih grana, univerziteta i vlade. Performansa univerziteta se uglavnom meri kroz njegove istraživačke aktivnosti, ali je zanimljivo da Berlinski principi za rangiranje institucija visokog obrazovanja (2006) zahtevaju merenje ishoda (delotvornost), ne samo produkcija (efikasnost i efektivnost), ali takođe traži uzimanje u obzir različitih misija i ciljeva visokoškolskih ustanova, ne samo istraživanja (konkretno, navodi da bi trebalo da se uzme u obzir ako ustanova pruža širok pristup zapostavljenim zajednicama).

Kvalitet poslovnog okruženja, što reguliše vlada, je opisan drugim skupom indikatora, kao što je Doing Business istraživanje Svetske banke, indeks korupcije osmišljen od strane Transparency International i indikatori političke i ekonomske slobode razvijeni od strane Freedom House. Tri ankete - o preduzetničkom kapacitetu zemlje (istraživanje Globalnog preduzetničkog monitora, iz 1999), o inovacionom kapacitetu zemlje (Evropska skala uspeha u inovacijama, iz 2001.

godine) i o konkurentnost (Svetski ekonomski forum, iz 1979) - fokusirani su više nego ostali na aspekt sposobnosti glavnih aktera (akademska zajednica, privreda, vlada) da doprinesu uticaju definisanom kroz održiv razvoj. Sposobnost društva da razvije i održi kapacitet za inovativnost, preduzetništvo i konkurentnost je očigledna posledica povezanih aktivnosti akademske zajednice, privrede i vlade. Izazov je shvatiti da li će različiti institucionalni aranžmani doneti bolje rezultate.

Pretraživanjem opisa navedenih indikatora i obrazloženja koja stoje iza njih, nijedan se ne odnosi na karakteristike trostruke spirale, odnosno kapacitet aktera da preuzmu odgovornost za održivo blagostanje i kako da se izmeri njihov doprinos tome.

Kritički orijentisani ekonomisti, već dugo, radikalno osporavaju konvencionalne instrumente za merenje rasta i razvoja poznate kao Bruto nacionalni proizvod (BNP). Tvrde da je BNP izopačen, da podržava ekonomski fundamentalizam. Tvrde da BNP ne odražava samo krizu vremena nego i uskogrudne pretpostavke ekonomista. Poslednjih godina traže se prikladne alternative BNP-u, kao što su: Indeks održivog ekonomskog blagostanja (The Index of Sustainable Economic Welfare, ISEF); stvarni pokazatelj napretka (The Genuine Progress Indicator, GPI); Fordhamov indeks društvenog zdravlja (The Fordham Index of Social Health, FISH); UN-ov indeks razvoja čoveka (The UN's Human Development Index, HDI) i indeks ekonomskog blagostanja (The Index of Economic Well-Being, IEWB) spadaju među popularnije pokazatelje. Svakim od ovih pokazatelja nastojalo se odrediti »stvarno« poboljšanje ljudskog blagostanja. Tajna je zašto javnost i javne interesne zajednice nisu razotkrile BNP kao statističku prevaru, što ona, zapravo, i jeste – pitaju kritičari (Mander J., i Goldsmith, E., 2003). BNP je obmanjujući izraz ekonomskog scijentizma, tržišnog fundamentalizma, ideologije slobodnog tržišta i zvanične ekonomske ortodoksije – predrasuda svih ekonomskih predrasuda. BNP je statistička obmana – najopasniji mit »društva znanja« i takozvane »nove spoznajne ekonomije« zasnovane na 'znanju' (Delić, Z., 2007). Austrijski ekonomist, Friedrich August Hayek (dobitnik Nobelove nagrade 1974.) upotrebljavao je izraz scijentistička predrasuda da bi istaknuo metodološke i hermeneutičke opasnosti zamenjivanja »pojmov« (ili teorija) i činjenica: »Posebne teškoće društvenih nauka i mnoge konfuzije o njihovom karakteru potiču tačno iz činjenice da se ideje o njima pojavljuju u dva oblika, kao delo svog objekta i kao ideje o objektu« (Hayek, F. H.,

1999: 15, 35.). Problem značenja i društvenih učinaka upotrebe pojmovi je bitan, epohalan, presudan – problem je u tome što se danas, u vreme marketinga, menadžmenta (a to znači upravljanja, a ne mišljenja), u vreme tržišnih centara, globalne ideologije nogometnih utakmica, za vreme reciklaže reklama i sapunica, mode sportskih kladionica, virtualnih »parlaonica«, stvarnog i simboličkog nasilja (Myerson, 2001) itd. – tradicionalni smisao morala, etike i ekologije, kao i smisao filozofije istinskog razvoja, sve se više gubi ili se gotovo potpuno izgubio. Privredni rast danas generalno znači više komercijalizacije i više potrošačkog mentaliteta, više zagađenja, veću centralizaciju, veće otuđenje – i manje resursa za siromašne kojima su najpotrebniji. Ko onda može, ili ko sme, sumnjati u kvantitativnu validnost BNP-a kao objektivnog i službenog merila progressa, napretka, rasta i razvoja? (Delić, Z, 2009)

Potreba da se ide van BDP-a, najbolje je izražena na konferenciji Beyond BDP u organizaciji Evropske komisije, Rimskog kluba, OECD-a i Svetske fondacije za prirodu 2007. godine. Cilj konferencije je bio da se razjasni koji indeksi su najprikladniji za merenje napretka, i kako oni mogu biti integrisani u proces donošenja odluka i preuzeti javnom debatom<sup>46</sup>Ali, opet, ne pominje se trostruka spirala. Postoje mnoge aktivnosti praćenja koje su pojačale i proširile javnu raspravu o ovom pitanju - Evropska unija je veoma aktivna u ovoj debati, a posebno sa svojom publikacijom „BDP-a i šire: Merenje napretka u svetu koji se menja" (20. avgust 2009) koja ističe EU mapu puta sa pet ključnih aktivnosti za poboljšanje indikatora napretka na načine koji izlaze u susret brigama građana i maksimalno koriste nova tehnološka dostignuća:

- dopuna BDP sa sredinskim i socijalnim indikatorima,
- informacija skoro u realnom vremenu za donošenje odluka,
- tačnije izveštavanje o raspodeli i nejednakosti,
- razvoj Evropske skale održivog razvoja,
- proširenje nacionalnih računa za socijalna pitanja i pitanja životne sredine u

---

<sup>46</sup>Važno je naglasiti da je glas javnosti imao važnu ulogu u ubrzanju ove aktivnosti: više od dve trećine građana EU smatra da društveni, ekološki i ekonomskih indikatora treba da se podjednako koriste za procenu napretka (2008. Eurobarometar anketa) i čak tri četvrtine se složilo sa tim u međunarodnoj anketi 2007. godine koja je sprovedena u deset zemalja na pet kontinenata (Specijalni Eurobarometar 295/mart 2008).

kojima se kaže: "Službe Komisija će nastaviti da istražuju - kroz saradnju sa međunarodnim organizacijama, dijalog sa civilnim društvom i istraživački projekat - kako se takvi makroindikator mogu najbolje projektovati i koristiti".

Ako trostruka spirala nije dovoljno priznata u trenutnom kretanju indikatora, sada je vreme za aktivnije uključjenje, i da se takve izjave shvate kao neka vrsta otvorenog poziva. Trostruka spirala može da doprinese konceptualnoj (filozofskoj) debati, ali i debati o izgradnji indikatora. Jedan od važnijih doprinosa konferencija trostruke spirale je razvoj zajednice trostruke spirale okupljanjem, od samog početka, univerziteta, privrede i vladinih stavova po pitanju merenja održivog blagostanja. Posebno je u skladu sa nekim drugim inicijativama, kao što je već pomenuti globalni projekat "Merenje napretka društava", koji organizuje OECD i sprovodi se u saradnji sa drugim međunarodnim i regionalnim partnerima, kao što su Svetska banka, UNDP, UNICEF, ILO, Evropska komisija, Inter-američka razvojna banka, Afrička razvojna banka.

### 3. PREGLED DOSADAŠNJIH STUDIJA I ISTRAŽIVANJA BAZIRANIH NA TRIPLE-QUADRUPLE-N-tuple HELIX MODELU<sup>47</sup>

*”Pokušao. Pogrešio. Nema veze. Probaj opet. Pogreši opet. Pogreši bolje!”*

Samuel Beckett (1906 – 1989)

Kao uvertiru u istraživački deo rada, u vidu pregleda studija i istraživanja baziranih na helix koncepciji, urađena je sistematizacija svih dostupnih istraživanja i studija koje su imale za cilj ispitivanje relacija u okviru helix modela. Praktični deo rada posvećen pregledu dosadašnjih studija i istraživanja baziran na triple-quadruple-n-tuple helix modelu sproveden je u obliku istraživačkog pregleda literature sa elementima kritičke procene metodologije, teorijskog okvira i podataka koji su koristili različiti autori, kao i primenjivosti i mogućnosti generalizovanja različitih studija. Izbor pregleda literature kao metoda istraživanja nameće specifične obaveze koje podrazumevaju pronalaženje i uključivanje što je moguće više relevantnih studija iz date oblasti. Zbog toga je važno pravilno definisati (1) kriterijume pretrage (ključne reči i izvore podataka); i (2) kriterijume za uključivanje.

Osamnaest studija koje se razmatraju u ovom radu, podeljeno je u 6 grupa i ovde će biti analizirane prema sledećem redosledu:

1. Međusobne (konfiguracione) informacije kao indikator dinamike trostruke spirale (12 studija);
2.  $\phi$ -koeficijenti i parcijalna korelacija (1 studija);
3. Doprinos koji proizilazi iz teorije ukorenjenosti (1 studija);
4. Model vektorskog prostora (1 studija);

---

<sup>47</sup> Napomena: Deo posvećen studijama prikupljen je i prilagođen na osnovu autorovog istraživanja internet izvora pretežno na bazi tri rada iz referentne literature: Martinovich, M., On the Way to Developing the Triple Helix Indicator - Contribution from Quantitative Empirical Studies, Master Programme in Economic Growth, Innovation and Spatial Dynamics, Lund University, School of Economics and Management, 2011.; Singer, S., Oberman Peterka, S.: Triple Helix Evaluation: How To Test A New Concept With Old Indicators?, Ekonomski pregled, Vol. 63, No.11, Zagreb, 2012; Leydesdorff, L., Park, H. W., Can Synergy in Triple Helix Relations be quantified? A Review of the Development of the Triple Helix Indicator, Triple Helix 2014, vol.1, no.4. [<http://link.springer.com/article/10.1186/s40604-014-0004-z> – 8.8.2015.].

5. Indikatori trostruke spirale bazirani na patentima (1 studija);
6. Regresioni modeli (2 studije)

Tabela 8. Kriterijumi za analizu kvantitativnih empirijskih studija

Kriterijum	Pitanja koja treba razmotriti
Teorijske osnove	Koje su teorijske osnove za analizu? Koje teorije su uzete u obzir prilikom izrade indikatora?
Metodološka pitanja	Kako je osmišljena studija koja se istražuje? Koja vrsta podataka je korišćena za analizu i kako su prikupljeni?
Zavisna promenljiva/Indikator	Šta je zavisna promenljiva u analizi i kako je operacionalizovana?
Nezavisne promenljive (ako ih ima)	Koje su nezavisne promenljive u analizi i kako se operacionalizuju?
Odnosi institucionalnih sfera (ili dinamika) koji se razmatraju	Da li istraživači uzimaju u obzir unutrašnju dinamiku svake komponente trostruke spirale (univerzitet - U, privreda - P i država - D), udvojenu dinamiku interakcije (UP, UD i PD), interakcije trostruke spirale (UPD) ili sve njih? Da li postoji još neka dodatna dinamika (četvrta spirala)?
Perspektiva u vezi sa modelom koji se koristi u studiji	Koja perspektiva se koristi za analizu modela trostruke spirale: neo-institucionalna, neo-evolutivna ili kombinacija obe?

Izvor: Martinovich, M., On the Way to Developing the Triple Helix Indicator - Contribution from Quantitative Empirical Studies, Master Programme in Economic Growth, Innovation and Spatial Dynamics, Lund University, School of Economics and Management, 2011.

Prvu grupu radova čine istraživanja koja su bazirana na merenju međusobnih (konfiguracionih) informacija, između tri glavna aktera u triple helix modelu – univerziteta, privrede i države, kao indikatorom dinamike trostruke spirale. U ovakvom pristupu, merne jedinice zajedničkih odnosa su broj ko-autorskih radova objavljenih u određenom periodu od strane autora sa univerziteta, privrednih subjekata i državnih institucija, poštanski kodovi firmi koji ukazuju na različite koncentracije na regionalnim nivoima.

Uvođenjem pojma konfiguracione (zajedničke) informacije u metodološki pristup istraživanju iziskuje detaljniji opis i objašnjenje ovog dela matematičke teorije. Međutim, uz napomenu da ovaj put rešavanja postavljenog zadatka i problema nameće i terminologiju matematičke teorije informacija i komunikacije, uzećemo u obzir i činjenicu da nisu svi istraživači upoznati sa matematičkom teorijom informacije i komunikacije, kao i ostalim statističkim metodama, u tolikoj meri, stoga, biće predstavljene osnove svakog metodološko-istraživačkog instrumentarija (osnova Šenonove teorije informacije, vektorskog prostornog modela, modela regresije...), u meri koja zadovoljava osnovne kriterijume za razumevanje pristupa na kojima se temelje predstavljene metode.

Uz sve primere, biće navedeni nedostaci i prednosti svakog pristupa.

### **3.1. Međusobna (konfiguraciona) informacija kao indikator dinamike trostruke spirale**

Sušтина pristupa međusobne (konfiguracione) informacije odnosi se na merenje broja zajedničkih informacija u ko-autorskim radovima, koje u sebi sadrže ključne reči: Univerzitet, Privreda, Država, uz pomoć internet pretraživača. Na primer, koristeći publikacije kao jedinicu analize, fokus može biti na adresama visokoškolskih institucija, poslovnih subjekata i državnih institucija u ko-autorskim radovima. Ovakav rutinski program umnogome olakšava izračunavanje vrednosti u slučaju velikih skupova informacija. Inovirana verzija «th4.exe» dizajnirana je da radi sa nominalnim varijablama, kao što su, na primer: regionalni kodovi poslovnih subjekata, imena regiona, klasifikacije poslovnih subjekata po delatnostima, za razliku od starije verzije, koja je koristila numeričke vrednosti. Po uzoru na Šenonovu teoriju informacije<sup>48</sup>, algoritam programa «th4.exe» sadrži vrednosti

---

<sup>48</sup> *Teorija informacija* predstavlja granu primenjene matematike, koja ima zadatak da kvantifikuje podatke sa ciljem da se što više podataka pouzdano prenese putem komunikacionog kanala ili uskladišti na memorijskom medijumu.



verovatnoće informacione entropije<sup>49</sup> i vrednosti međusobnih (zajedničkih) informacija za tri i/ili četiri nominalne varijable.

Nakon odabranih ključnih reči – nominalnih varijabli, perioda za koji tražimo date podatke, geografske (nacionalne, regionalne, lokalne) određenosti, ponavljamo čitav postupak pretrage dok ne dobijemo sve zacrtane nivoe. Nakon toga, dobijene vrednosti unosimo u pojednostavljeni algoritam (Slika 41), u obliku korisničkog interfejsa, koji se temelji na Šenonovoj matematičkoj teoriji informacije i komunikacije. Stoga, u kratkim crtama biće predstavljene suštinske osnove Šenonove teorije informacije i komunikacije.

The Triple Helix of university-industry relations

# of university-industry relations (UI)

# of university-government relations (UG)

# of industry-government relations (IG)

# of university-industry government relations (UIG)

# of university units without relations (U)

# of industry units without relations (I)

# of governmental units without relations (G)

other

T(uig)  millibits of information

I (ABC->AB:AC:BC)

R

Run

Quit

convergence |

N.B. The program will sum these numbers and express them as percentages (probabilities). The researcher should take care that these are similar units of analysis (e.g., coauthored publications.)

Slika 41. Program za ispitivanje U-P-D relacija

Izvor: <http://www.leydesdorff.net/software/th4/> [2.10.2014.]

<sup>49</sup> Informaciona entropija poznata kao *mera informacija*, obično se izražava prosečnim brojem bitova koji se zahteva za memorisanje ili prenos u komunikacijama. Na primer, ako opis određene vesti ima entropiju od 3 bita, tada tu vest možemo opisati sa 3 bita za svaki dan.

Teorija informacije je «matematička disciplina nastala u 20. veku. Logaritamski izraz za količinu informacije je predložio Hartli 1928. godine, u svom radu „*Prenos informacije*“. Zatim ju je 1948. uopštio američki inženjer i matematičar Klod Šenon, i nešto ranije, ruski matematičar Andrej Nikolajevič Kolmogorov. Iste 1948. godine je američki matematičar Norbert Viner u svom radu „*Kibernetika*“ izneo svoj pristup količini informacije sistema. Pokretačko mesto celog tog razvoja je otkriće, matematička definicija pojma „količina podataka“. I danas se smatra da je ideju za merenje količine informacije prvi dobio upravo američki inženjer Hartli 1928. godine, ali mu istorija matematike ne pridaje veliki značaj možda zbog nejasnoća i (matematički) nepreciznih objašnjenja (Fazlollah M. R. (1994) [1961]).»<sup>50</sup>

Može se očekivati da relativne distribucije frekvencije odnosa sadrže neodređenosti koje mogu biti određene korišćenjem teorije informacije (Shannon, 1948; Theil, 1972). Ulanowicz (1986; 1997) je predložio da se izmeri sinergija međusobne (zajedničke) informacije u bilateralnim i trilateralnim odnosima prilikom razvoja teorije ascendencije.<sup>51</sup> Ascendencija je u ovom slučaju organizacijska moć sledećeg nivoa koji se javlja naredni po redu u ekosistemu trilateralne mreže. U skorije vreme, Ulanowicz (2009) je razmatrao potencijalno auto-katalitičke odnose u interakciji između tri glavna aktera. U tom smislu, učešće treće strane (ili reagensa) može poboljšati odnose između dva elementa u tolikoj meri da se (s)interakcija pojačava posredovanjem. Drugim rečima, trostruka spirala onda prelazi u drugu vrstu komunikacijske dinamike.

U ovom pristupu postoje dve moguće konfiguracije trostruke spirale među tri elementa: integrisana - koju karakteriše pozitivno preklapanje između tri spirale, i diferencijalna - bez preklapanja (ili drugim rečima, negativna). Ovo pozitivno ili negativno preklapanje može biti operacionalizovano kroz međusobnu informaciju koja se deli među tri spirale u sistemu (Leydesdorff 2003.) koji, dakle, može da izmeri stepen integracije i diferencijacije konfiguracije sistema u smislu relativnih frekvencija odnosa između preklapanja spirala u svakom trenutku (Leydesdorff, Dolfsma i van der Panne 2006,

---

<sup>50</sup> <http://books.google.com/books?id=RtzpRAiX6OgC&pg=PA8&dq=intitle:%22An+Introduction+to+Information+Theory%22++%22entropy+of+a+simple+source%22.> [13.09.2014]

<sup>51</sup> *Ascendencija* (lat.): prava, uzlazna linija srodstva; penjanje, uzlazak; nadmoćnost, pretežnost; rasteenje.

Leydesdorff i Sun 2009). Međusobna informacija između tri podsistema je, na ovaj način, analogna kovarijaciji, međutim, izračunata za tri promenljive<sup>52</sup>.

Što je sistem složeniji - više entropije se generiše i tako doprinosi većoj neodređenosti. Međusobna informacija između tri spirale trebalo bi da odražava znak i veličinu takve entropije (Leydesdorff 2003). Pitanje je, dakle, kako se ova međusobna informacija može izmeriti. Pošto se odnosi između elemenata u konfiguraciji trostruke spirale mogu smatrati raspodelama relativne frekvencije zajedničkih informacija (Leydesdorff 2003, 2008), Šenonova matematička teorija komunikacije može se primeniti za izračunavanje vrednosti zajedničke informacije za tri i/ili četiri glavna aktera – nominalne varijable u trostrukom/četvorostrukom heliks modelu.

Informacija Šenonovog tipa u pogledu verovatnoće (ili, drugim rečima, neodređenosti u raspodeli) za jednodimenzionalnu varijaciju može biti predstavljena na sledeći način:

*H<sub>i</sub>* - je informacija Šenonovog tipa ; *p<sub>i</sub>* - predstavlja verovatnoću nekog događaja u opštem uzorku.

$$H_i = - \sum_i p_i \log_2 p_i \quad (1),$$

Slično tome, u slučaju dve interaktivne varijante:

$$H_{ij} = - \sum_i \sum_j p_{ij} \log_2 p_{ij} \quad (2),$$

*H<sub>ij</sub>* - Informacija Šenonovog tipa za interakciju između dve promenljive; *p<sub>ij</sub>* - verovatnoća istovremene pojave dve promenljive u opštem uzorku.

Korišćenjem broja dva kao osnove logaritma u formulama (1) i (2) znači da se neodređenost u distribuciji meri u delovima informacija (Leydesdorff 2008). Treba

---

<sup>52</sup> Kovarijacija se obračunava samo za dve interaktivne promenljive.

napomenuti da je informacija Šenonovog tipa bezdimenzionalna, pa stoga, nezavisna od veličine i bilo koje druge karakteristike sistema koji se ispituje, što je čini primenljivom na bilo koju distribuciju verovatnoće. Međutim, kada istraživač pokušava da uporedi različite sisteme koristeći ovu metodu, potrebno je da odredi maksimalnu entropiju u svakom sistemu koji se ispituje kako bi postojao osnov za normalizaciju rezultata. Ovo podrazumeva specifikaciju ovih sistema dodeljivanjem specifičnog značenja informaciji Šenonovog tipa.

Međusobna informacija između dva podsistema u interakciji formalizovana je kroz prenos neodređenosti (T) koristeći Abramsonovu formulu i Tejlov algoritam dekompozicije (za više detalja, pogledajte Leydesdorff 2003, 2008):

$$T_{ij} = H_i + H_j - H_{ij} \quad (3),$$

gde je  $T_{ij}$  - prenos neodređenosti između dve promenljive;  $H_i$ ,  $H_j$  - informacija Šenonovog tipa za pojedinačne promenljive,  $H_{ij}$  - informacija Šenonovog tipa za interakciju između dve promenljive.

Kao što sledi iz jednačine (3), kada su dve promenljive u interakciji, neodređenost u sistemu se povećava za neodređenosti posebnih promenljivih ( $H_i + H_j$ ) i opada kroz njihovu interakciju ( $H_{ij}$ ). Prenos neizvesnosti za dve promenljive nije negativan i jednak nuli samo kada su dve promenljive potpuno iste ( $H_i + H_j = H_{ij}$ ).

Abramson (1963) je pokazao da u slučaju tri promenljive koje su u interakciji, međusobna informacija između njih je (Leydesdorff 2003, 2008):

$$T_{ijk} = H_i + H_j + H_k - H_{ij} - H_{ik} - H_{jk} + H_{ijk} \quad (4),$$

$T_{ijk}$  - predstavlja prenos neodređenosti između tri promenljive;  $H_i$ ,  $H_j$ ,  $H_k$  - informacija Šenonovog tipa za pojedinačne promenljive,  $H_{ij}$ ,  $H_{ik}$ ,  $H_{jk}$  - informacija Šenonovog tipa za interakciju između dve promenljive;  $H_{ijk}$  - informacija Šenonovog tipa za interakciju između tri promenljive.

Sumirajući formulu (4), dok bilateralni odnosi imaju tendenciju da smanjuju neodređenost u sistemu, trilateralni odnosi treba da je povećavaju. U pogledu integrisanih i diferenciranih konfiguracija sistema, ovo znači da bi integrisani sistem sa pozitivnim preklapanjem trebalo da bude manje određen nego diferencirani sistem sa negativnim preklapanjem. Drugim rečima, negativna preklapanja među spiralama dovode do negativne entropije u sistemu, čineći ga određenijim i dajući mu više mogućnost za samo-organizaciju. Stoga, kada prenos neodređenosti postane negativniji tokom vremena, može se govoriti o porastu sistematičnosti, i obrnuto.

Pored toga, koristeći formulu (4) moguće je analizirati doprinos svakog elementa (pojedinačnih, bilateralnih i trilateralnih odnosa) prema neodređenosti u konfiguraciji postojećeg sistema. Ovo baca svetlo na strukturne karakteristike sistema.

Do danas, ovaj metod, razvijen od strane Leydesdorff-a, korišćen je u šest empirijskih studija koje se mogu podeliti u 3 podgrupe: (1) merenje baze znanja ekonomije u smislu trostruke spirale univerziteta, privrede i vlade (Park i Leydesdorff 2010; Park, Hong, Leydesdorff 2005); (2) merenje baze znanja jedne ekonomije u smislu četvorostruke spirale univerziteta, privrede, vlade i međunarodnih koautorskih odnosa (Leydesdorff i Sun 2009); i (3) merenje baze znanja jedne ekonomije u smislu trostruke spirale tehnologije, organizacije i teritorije (Leydesdorff, Dolfisma i van der Panne 2006; Leydesdorff i Fritsch 2005; Lengyel i Leydesdorff 2011). U nastavku, ukratko će biti predstavljene glavne karakteristike svakog pristupa.

### ***3.1.1. Merenje baze znanja jedne ekonomije u smislu trostruke spirale univerziteta, privrede i vlade***

Ova grupa studija predstavljena je komparativnom studijom južnokorejskih i holandskih baza znanja (Park, Hong, Leydesdorff 2005) i studijom trendova u odnosima univerzitet-privreda-vlada u Južnoj Koreji (Park i Leydesdorff 2010).

Kao teorijski okvir oba istraživanja koriste kombinaciju neo-institucionalnih i neo-evolucionih perspektiva na modelu trostruke spirale. S jedne strane, autori koriste institucionalne aktere (univerzitet, privredu i vladu) kao elemente trostruke spirale. S druge strane, odnosi među njima su analizirani iz ugla nastale sinergije između spirala i pojave hiperciklusa koji treba da donese sistematičnost nekoj ekonomiji.

Obe studije se zasnivaju na bibliometrijskoj analizi publikacija u Indeksu naučnih citata. Da bi se izračunala međusobna informacija u nacionalnim inovacionim sistemima Holandije i Južne Koreje, sve publikacije sa najmanje jednom korejskom i holandskom adresom su sakupljene, a zatim pripisane jednom od institucionalnih sektora (univerzitet, privreda ili država) ili njihovoj bilateralnoj i trilateralnoj interakciji<sup>53</sup>. Rezultat takve preraspodele među različitim kategorijama za obe zemlje prikazan je u tabeli 9.

Tabela 9. Publikacije u Južnoj Koreji i Holandiji 2000. i 2002. godine

Zemlja	Godina	Broj	Preuzeti %	UI	UG	IG	UIG	U	I	G
Sve	2000	676511	93.3	16270	108919	4359	5201	543123	41242	232096
	2002	683222	93.6	17095	116782	4626	5664	556370	41840	234843
Južna Koreja	2000	12038	98.3	351	2341	87	91	10345	676	3978
	2002	14931	98.7	533	3115	118	183	13163	996	4904
Holandija	2000	18357	95.3	372	4482	106	259	16379	863	6593
	2002	17865	95.1	328	4663	78	307	15927	859	6762

Izvor: Park, Hong i Leydesdorff 2005, str. 14

Nakon prikupljanja i pripreme svih podataka za analizu, međusobna informacija između tri institucionalna sektora se izračunava pomoću formule (4). Park, Hong i Leydesdorff (2005) tvrde da južnokorejska ekonomija pokazuje veću sistematičnost od holandske tokom 2000. i 2002. godine, pošto je prenos neodređenosti bio (međusobna informacija) više negativan. Međutim, oba sistema su manje integrisana u odnosu na

<sup>53</sup> Na ovaj način, ako se publikacija vrši putem, na primer, saradnje univerziteta i privrede, pripisuje se samo UP (eng. UI) kategoriji i ne razmatra se po pojedinačnom rezultatu kategorija univerzitet - U i privreda - P (eng. I).

svetske ekonomije u celini (tabela 10).

Tabela 10. Međusobna informacija univerzitet-privreda-vlada u Južnoj Koreji i Holandiji u 2000. i 2002. godini

Zemlja	Godina	T(ug) in mbil.;
Sve	2000	-77.0
	2002	-70.7
Južna Koreja	2000	-40.1
	2002	-33.7
Holandija	2000	-25.4
	2002	-32.8

Izvor: Park, Hong, Leydesdorff 2005, str. 14

U pogledu baze znanja, ovo znači da postoje bolji uslovi za proizvodnju znanja u Južnoj Koreji jer ima bolje umrežavanje među tri institucionalne sfere koji se razmatraju. Međutim, vredi pomenuti da u Holandiji postoji trend prema većoj sistematičnosti (od -25.4 megabita u 2000. godini na -32.8 megabita u 2002. godini), u Južnoj Koreji je suprotna situacija.

Iste procedure su korišćene za proučavanje trendova u vremenskim periodima ekonomije Južne Koreje, s tim da je period koji je analiziran bio mnogo duži (od 1972. do 2006. godine). Prikazano je da je trend sistematičnosti stabilizovan nakon 2002. godine i međusobna informacija između tri spirale je ostala na istom nivou za period 2002-2006. Pored toga, pokazano je da je reformisanjem istraživačkog sektora Južne Koreje (univerziteti i istraživačke ustanove) i uvođenje nove politike nauke i tehnologije 1970-1980. imalo je pozitivan uticaj na sistematičnost ekonomije Južne Koreje.

Premda je pogodan metod za poređenje različitih nacionalnih sistema inovacija i praćenje dinamike umrežavanja, ovaj pristup ima nekoliko ograničenja. Pre svega, ne znači nužno da je naučna produkcija (objavljeni članci) najbolja približna vrednost za -inovacionu produkciju jedne ekonomije. Osim toga, saradnja između, na primer, univerziteta i privrede ne mora da dovede do objavljivanja publikacija, kako god, takva

saradnja može ipak doprineti sistematičnosti jedne ekonomije. Dakle, izračunavanja u ovom slučaju su približne. Međutim, ova pitanja predstavljaju opšti problem bibliometrijskog metoda analize i nisu specifični samo za ove određene studije.

### **3.1.2. Merenje baze znanja jedne ekonomije u smislu četverostruke spirale odnosa univerziteta, privrede, vlade i međunarodnog koautorstva**

Rasprava o mogućem produženju modela trostruke spirale na četiri ili više dimenzija dovelo je do potrage za novim promenljivim koje mogu biti uključene u analizu. Studija sprovedena od strane Leydesdorff-a i Sun-a (2009) jeste jedan od značajnih koraka u tom pravcu. Autori Leydesdorff i Sun sugerisali su dodavanje odnosa međunarodnog koautorstva u razmatranje zajedno sa međusektorskim odnosima na nacionalnom nivou. Motivacija za ovaj korak je globalizacija formiranja internacionalnih istraživačkih timova u svetu, što je postao jedan od glavnih trendova u poslednjih nekoliko godina (Leydesdorff i Sun 2009).

Metodološke i teorijske osnove za studiju bile su iste kao u prethodnoj grupi studija. Međutim, uključivanje četvrte dimenzije u model zahtevalo je proširenje formule (4) uključivanjem kvadrilateralnih odnosa u razmatranje:<sup>54</sup>

$$T_{uigf} = H_u + H_i + H_g + H_f - H_{ui} - H_{ug} - H_{ig} - H_{uf} - H_{if} - H_{gf} + H_{uig} + H_{uif} + H_{ugf} + H_{igf} - H_{uigf} \quad (5),$$

$T_{uigf}$  - međusobna informacija između četiri promenljive  $H_u, H_i, H_g, H_f$  - informacija Šenonovog tipa pojedinačnih promenljivih;  $H_{ui}, H_{ug}, H_{ig}, H_{uf}, H_{if}, H_{gf}$  - informacija Šenonovog tipa za interakciju između dve promenljive;  $H_{uig}, H_{uif}, H_{ugf}, H_{igf}$  - informacija Šenonovog tipa za interakciju između tri promenljive;  $H_{uigf}$  - informacija Šenonovog tipa za interakciju između četiri promenljive.

Pitanje je, međutim, ako je razumno pratimo logiku matematičke teorije komunikacije - da li kvadrilateralni odnosi zaista smanjuju neodređenost u sistemu? Autori ne daju

---

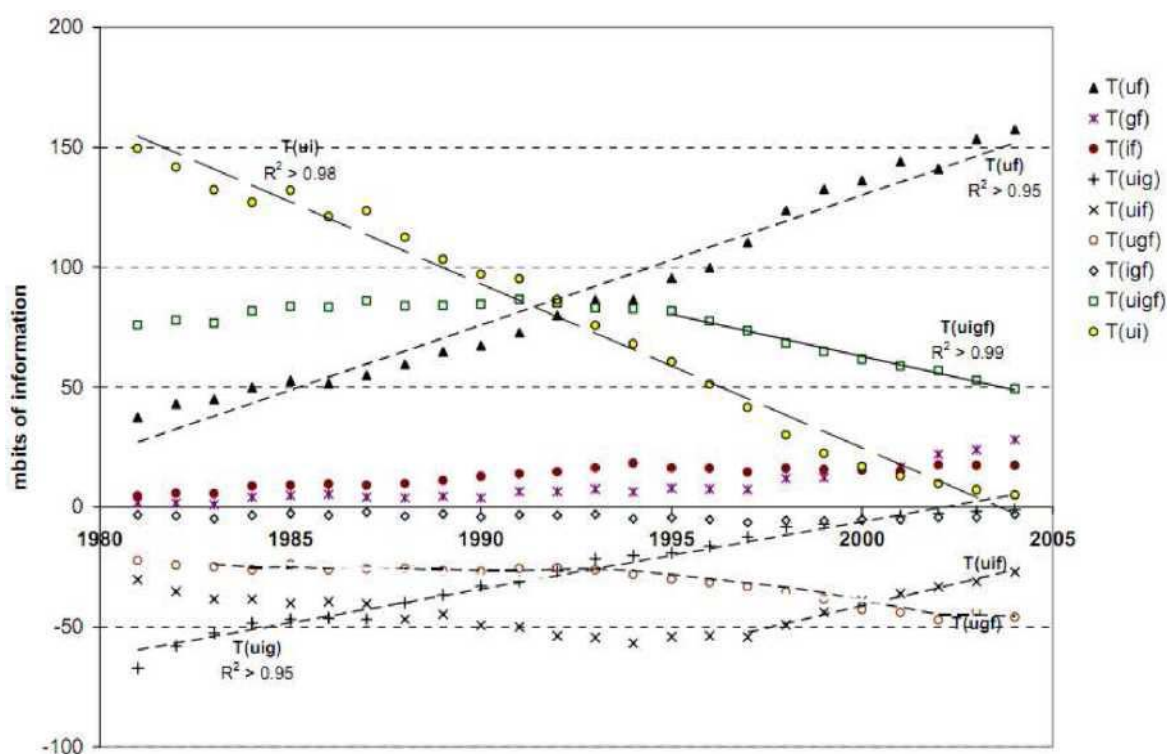
<sup>54</sup> Prateći Leydesdorff i Sun (2009) koristićemo „f” indeks za međunarodno koautorstvo.



odgovor na ovo pitanje. Dakle, ovo pitanje zahteva dalje proučavanje.

Podaci su prikupljeni na isti način kao u studiji međusektorskih odnosa na nacionalnom nivou. Međutim, stvoreno je sedam novih promenljivih kako bi se dobio efekat međunarodnog koautorstva (UF, IF, GF bilateralni odnosi; UIF, UGF, IGF trilateralni odnosi; UIGF kvadrilateralni odnosi)<sup>55</sup>.

Kompletni rezultati analize su prikazani na slici 42.



Slika 42. Međusobna informacija za dve, tri i četiri dimenzije u Japanu u 1981-2004.

Izvor: Leydesdorff i Sun 2009, str. 783

Posmatrajući vrednosti Tuig i Tuigf, moguće je zaključiti da su se međusektorski odnosi između univerziteta, privrede i vlade razvijali na način koji je donosio negativan uticaj na sistematičnost ekonomije (rastući trend Tuig linije), odnosi međunarodnog koautorstva u procesu integracije u japanski nacionalni sistem inovacija, doneli su mu

<sup>55</sup> Potrebno je napomenuti da nisu razmatrane sve međunarodne publikacije - uključene su samo one publikacije koje sadrže najmanje jednu japansku adresu u Indeksu naučnih citata. Ovo je urađeno jer bi bilo čudno pretpostaviti da su sve međunarodne publikacije relevantne za japanski sistem inovacija.

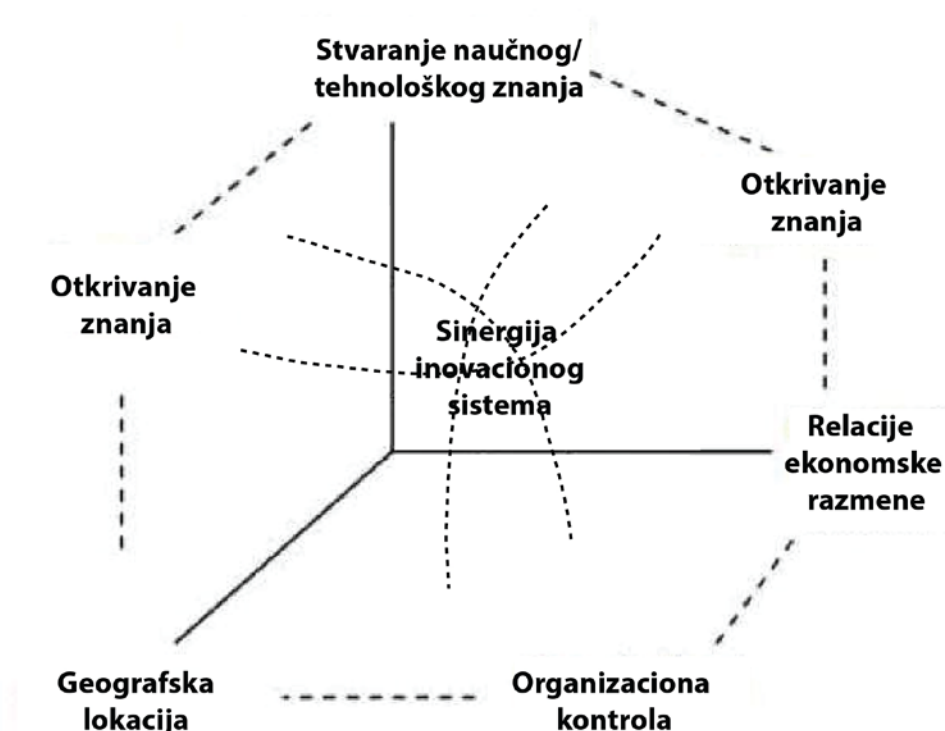
više samoorganizovanja i sistematičnosti (opadajući trend za Tuigf). Ovde je potrebno napomenuti da, ako smo izračunali vrednosti Tij, Tijk neuzimajući u obzir odnose međunarodnog koautorstva, imali bismo različite vrednosti, zbog različitih osnova za normalizaciju ukupnog broja publikacija.

Gore navedeni komentari impliciraju neka ograničenja u pogledu međusobne informacije kao indikatora dinamike trostruke (četvorostruke) spirale. Pre svega, nemoguće je direktno porediti situacije kada koristimo različite osnove za normalizaciju. Na primer, Tuig izračunat za istu zemlju u slučajevima trostruke spirale i četvorostruke spirale imaće različite vrednosti (i možda će čak imati različite znake). Ovo ograničenje automatski vodi ka drugom. Koristeći istu metodologiju kao u ranije razmatranim empirijskim studijama, čini se nemogućim kreirati skalu Tij, Tijk i Tijkl, koja će odražavati granice „dobrih” ili „loših” nivoa bilateralnih, trilateralnih i kvadrilateralnih odnosa. Umesto toga, jedino je moguće osmotriti njihov aspekt dinamike. Pored toga, u ovom slučaju treba posmatrati i ograničenja bibliometrijske analize.

### ***3.1.3. Merenje baze znanja ekonomije u smislu trostruke spirale tehnologije, organizacije i teritorije***

Drugi način razmatranja modela trostruke spirale iz neo-evolutivne (funkcionalne) perspektive uključuje „sveto trojstvo” geografije, tehnologije i organizacije, međusobne odnose za koje se smatra da oblikuju regionalne ekonomije (Lengyel i Leydesdorff 2011; Leydesdorff, Dolfsma i van der Panne 2006). „Sveto trojstvo” je na ovaj način još jedna operacionalizacija funkcija sistema inovacija: stvaranje bogatstva (eksploatacija znanja), istraživanje znanja i normativna kontrola (Slika 42). Istraživačko pitanje u ovom slučaju je do koje mere međusobni odnosi između geografije, tehnologije i organizacije doprinose razvoju regionalne ekonomije (Leydesdorff i Fritsch 2006). Do sada je ovaj pristup bio korišćen u empirijskim studijama inovacionih sistema Holandije (Leydesdorff, Dolfsma i van der Panne 2006), Nemačke (Leydesdorff i Fritsch 2006) i Mađarske (Lengyel i Leydesdorff 2011).

Sledeći pokazatelji su korišćeni za operacionalizaciju svakog elementa „Svetog trojstva”: (1) veličina preduzeća, kao pokazatelj organizacione strukture (pretpostavlja se da što više zaposlenih ima neka firma, složenija je njena struktura); (2) trocifrena šifra delatnosti kao pokazatelj tehnologije (pod pretpostavkom da firme koje posluju u različitim delatnostima imaju različite baze tehnološkog znanja); i (3) geografska adresa kao pokazatelj za geografiju (Leydesdorff, Dolfisma i van der Panne 2006). Podaci korišćeni u svim studijama sastoje se od evidencija nacionalnih registara firmi<sup>56</sup>.



Slika 43. Funkcionalna sinergija u sistemu inovacija

Izvor: Lengyel i Leydesdorff 2011, str. 681

Nakon prikupljanja svih podataka, informacija verovatnoće Šenonovog tipa se izračunava pomoću formule (1) - (3) za svaki od regiona unutar zemlje<sup>57</sup>. U slučaju Holandije, sledeće vrednosti su dobijene (Tabela 11).

<sup>56</sup> U sve tri zemlje upis u nacionalni registar je obavezna za preduzeća.

<sup>57</sup> Agregacija regiona može se vršiti za različite nivoe (NUTS-1, NUTS-2, itd).

Tabela 11. Informacija Šenonovog tipa za tri dimenzije i njihovu kombinaciju

	HGeografija	HTehnologija	HOrgani	HGT	HGO	HTO	HGTO	N
NL	6.20	4.055	2.198	10.189	8.385	6.013	12.094	113166
% Hmax	95.6	69.2	61.3	82.5	83.2	63.7	75.9	
Drenthe	2.46	4.134	2.225	6.569	4.684	6.039	8.413	26210
Flevoland	1.78	4.107	2.077	5.820	3.852	6.020	7.697	20955
Friesland	3.14	4.202	2.295	7.292	5.431	6.223	9.249	36409
Gelderland	3.93	4.091	2.227	7.986	6.158	6.077	9.925	131050
Groningen	2.21	4.192	2.220	6.342	4.427	6.059	8.157	30324
Limburg	2.83	4.166	2.232	6.956	5.064	6.146	8.898	67636
N-Brabant	3.67	4.048	2.193	7.682	5.851	6.018	9.600	175916
N-Holland	3.15	3.899	2.116	6.988	5.240	5.730	8.772	223690
Overijssel	2.74	4.086	2.259	6.793	5.002	6.081	8.749	64482
Utrecht	2.68	3.956	2.193	6.61!	4.873	5.928	8.554	89009
S-Holland	3.65	3.994	2.203	7.582	5.847	5.974	9.528	241648
Zeeland	1.80	4.178	2.106	5.941	3.868	6.049	7.735	24339

Izvor: Leydesdorff, Dolfsma i van der Pane, str. 188

Nakon toga, prenosi neodređenosti se računaju za bilateralne i trilateralne odnose u različitim regionima. Međutim, kako bi se uporedile vrednosti prenosa i njihovi doprinosi nacionalnom sistemu inovacija, neophodno je izvršiti normalizaciju rezultata. Veličina regiona (u smislu broja registrovanih firmi) se koristi kao osnova za normalizaciju – standardizaciju – u smislu uporedivosti različitih vrednosti.

$$\Delta T_{gti} = T_{gti} * n_i / N \quad (6),$$

gde je  $\Delta T_{gti}$  - normalizovani regionalni prenos neodređenosti;  $T_{gti}$  - prvobitno izračunat regionalni prenos neodređenosti;  $n_i$  - broj firmi u regionu;  $N$  - ukupan broj preduzeća u svim regionima ( $N = \sum n_i$ ).

Kada se pronađu normalizovani regionalni prenosi neodređenosti, može se izračunati takozvani prenos neodređenosti između regiona:

$$T_o = T_{gto} - \sum_i \Delta T_{gti} \quad (7),$$

gde je  $T_0$  – prenos neodređenosti između regiona;  $T_{gto}$  - prenos neodređenosti na nacionalnom nivou;  $\sum_i \Delta T_{gti}$  - suma normalizovanih prenosa neodređenosti za sve regione u zemlji.

Kada je  $T_0$  ispod nule, to znači da su regioni u međusobnoj interakciji, te je tako neodređenost na nacionalnom nivou smanjena. Drugim rečima, negativan  $T_0$  odražava regionalnu integraciju na nacionalnom nivou ili pojavu „pravog“ nacionalnog sistema inovacija.

Rezultati izračunati za Holandiju prikazani su u Tabeli 12.

Tabela 12. Međusobna informacija geografije, tehnologije i organizacije dekomponovana na regionalnom nivou

	$\Delta T_{gto}$ (= $\sum_i T_i/N$ ) u milibitima informacije		ni
<b>Drenthe</b>	-1.29		26210
<b>Flevoland</b>	-0.55		20955
<b>Friesland</b>	-1.79		36409
<b>Gelderland</b>	<b>-4.96</b>		131050
<b>Groningen</b>	-1.20		30324
<b>Limburg</b>	-1.96		67636
<b>N-Brabant</b>	-5.56		175916
<b>N-Holland</b>	-3.28		223690
<b>Overijssel</b>	-1.98		64482
<b>Utrecht</b>	-1.86		89009
<b>S-Holland</b>	<b>-5.84</b>		241648
<b>Zeeland</b>	-0.83		24339
<b>Sum(<math>\sum_i P_i T_i</math>)</b>	-31.10		1131668
<b><math>T_0</math></b>	<b>-2.46</b>		
<b>NL</b>	-33.55		N=1131668

Izvor: Leydesdorff, Dolfsma i van der Pane, str. 190

Negativan međuregionalni prenos neodređenosti svedoči da je holandski sistem inovacija integrisan na nacionalnom nivou. Drugim rečima, holandski regioni zajedno

formiraju nacionalni sistem inovacija.

Slučajevi Nemačke i Mađarske, međutim, ilustruju neuspešnu integraciju na nacionalnom nivou. Nemački sistem inovacija je integrisan na nivou država (nem., „Länder“) (Leydesdorff i Fritsch 2006), što je i normalno za velike države sa federalnom organizacijom teritorije. U slučaju Mađarske, moguće je razlikovati tri podnacionalna sistema inovacija: severo-zapadni deo zemlje integrisan u evropski sistem, centralni deo sa dominacijom privatnih inicijativa za istražvanje i razvoj, i južni deo, gde je država regionalni pokretač inovacija<sup>58</sup> (Lengyel and Leydesdorff 2011).

Pored sagledavanja na agregatnom nivou, može se vršiti sektorsko razlaganje rezultata, koristeći iste procedure kao one koje su gore navedene, ali za svaku grupu delatnosti (u saglasnosti sa trocifrenom šifrom). Ovo bi doprinelo razumevanju doprinosa različitih sektora razvoju baze ekonomije zasnovane na znanju.

Ne ulazeći dublje u detalje, važno je napomenuti glavne rezultate razlaganja sektora koji su potvrđeni u sve tri zemlje koje koriste ovu metodologiju (citirano Lengyel i Leydesdorff 2011):

- baza znanja ekonomije je primarno vođena srednje-tehnološkom proizvodnjom (u manjoj meri visoko-tehnološkom proizvodnjom);
- visoko-tehnološke usluge doprinose strukturiranju baze znanja;
- usluge zasnovane na znanju koje nije visoko-tehnološko nemaju jak uticaj na regionalnu ekonomiju.

Može biti interesantno u budućnosti (1) testirati ove ideje u drugim zemljama; (2) potvrditi ove ideje za Holandiju, Nemačku i Mađarsku koristeći drugu metodologiju (kako bi se opravdala kako trostruka/četvorostruka spirala kao teorijski model, tako i međusobna informacija kao metod kvantitativne analize).

Glavno ograničenje prilikom upotrebe pristupa međusobne informacije na Storperovom

---

<sup>58</sup>Takve razlike između regiona mogu se delimično objasniti činjenicom da je Mađarska još uvek u procesu tranzicije (1) od planske na tržišnu ekonomiju; i (2) od ekonomije zasnovane na proizvodnji ka ekonomiji zasnovanoj na znanju.

modelu je da operacionalizacija promenljivih može dovesti do situacije kada činjenični podaci ne mere ono što je trebalo da se izmeri. Birajući veličinu firme za pokazatelja organizacione strukture možda neće biti adekvatno, jer veći broj zaposlenih ne donosi nužno (1) složeniju organizaciju kompanije, i (2) podrazumeva veću složenost u odnosima ekonomske razmene. U drugim aspektima, međutim, ovaj pristup izgleda kao dobar instrument za poređenje različitih regionalnih sistema inovacija i analiziranje njihovog doprinosa nacionalnom sistemu inovacija.

Može li se ovaj indikator takođe koristiti za specifikaciju sinergije u konfiguracijama trostruke spirale? Međusobna informacija u tri dimenzije (koja je navedena u Prilogu) sledi analitički iz Šenonove (1948) teorije informacija, ali je postavila jednu anomaliju u okviru ove teorije, jer rezultati merenja mogu biti pozitivni ili negativni. Prema Šenonovoj teoriji informacija se definiše kao neodređenost i nužno se generiše kao pozitivna kada sistem radi (zbog Šenonovog namernog spajanja mere informacije  $H$  sa drugim zakonom termodinamike)<sup>59</sup>. Negativna informacija, međutim, bila bi smanjenje neodređenosti u niši. Džepovi relativno manje neodređenosti su takođe pretpostavljeni u Prigoginovoj teoriji (1980) samoorganizujućih sistema kada se uspostavlja poredak.

Zašto sistem od tri elementa može da smanji neodređenost? U sistemu od tri (ili više) distribucija, korelacija između dva podskupa može biti prividna u odnosu na treću (Sun & Negishi, 2010). Na primer, kada dva roditelja dosledno odgovore na pitanja deteta, neodređenost se tako može smanjiti. Odgovori jednog roditelja dete obaveštavaju u ovom slučaju o očekivanim odgovorima drugog, jer su dva izvora varijacije koordinisana na nivou sistema (tj. brak kao latentni konstrukt). Dete neće imati direktan pristup ovom sledećem po redu deljenju očekivanja. Primetite da se posledično smanjenje neodređenosti ne može pripisati specifičnim činionicima, ali se

---

<sup>59</sup> Komunikacija (Šenonovog tipa) informacije nužno dodaje neodređenost, jer Šenon (1948) definiše informaciju kao probablističku entropiju  $H = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i$ . Probabilistička entropija je spojen sa Gibsovom formulom termodinamičke entropije  $S = k_B \cdot H$ . U Gibsovoj jednačini,  $k_B$  je Bolemanova konstanta koja pruža bezdimenzionalnost Joule/Kelvin do  $S$ , dok je  $H$  bezdimenzionalan i može se meriti u bitovima informacija (ili bilo koje druge baze za logaritam) imajući u vidu verovatnoću distribucije (sadrži neodređenost). Drugi zakon termodinamike navodi da entropija raste svakom operacijom, i zato je informacija Šenonovog tipa uvek pozitivna (jer je  $k_B$  konstanta).

stvara u konfiguraciji odnosa. U slučaju razvoda, na primer, pozitivna neodređenost među odgovorima može da počne da prevladava sinergiju merljivu kao negativna neodređenost (tj. redundancija) konfiguracije.

Slično tome, u odnosu univerzitet-privreda-država jaka postojeća veza između dva partnera može napraviti razliku u odnosu na trećeg. Indikator sinergije meri i pozitivne i negativne doprinose neodređenosti, ili, drugim rečima, i nužno pozitivna interakcijska informacija i potencijalno negativna korelaciona informacija. Krippendorff (2009) je pokazao da se ova zbirna mera ne može smatrati Šenonomovom informacijom; interaktivna informacija Šenonovog tipa ( $I_{ABC} - AB:AC:BC$ ) može se različito definisati. Međutim, Krippendorff (2009) je dodao interakcije sa petljama sledećeg reda - kao što su preklapanja - „podrazumevaju pozitivne ili negativne redundancije, dok one bez petlji ne”.

Preklapanje odnosa trostruke spirale pruža dodatne petlje obrade informacije sredstvima interakcije koje mogu tako smanjiti neodređenost. Preveliko smanjenje neodređenosti, s jedne strane, može dovesti do nedovoljnog podsticaja za inovacije. Previše neodređenosti, s druge strane, može učiniti nove odnose rizičnim. Indikator sinergije trostruke spirale ukazuje na lokalno smanjenje neodređenosti u okviru sistema (na primer, regionalni sistem inovacija) sa negativnim predznakom, i otvaranje prema globalizaciji sa pozitivnim. Ovaj izbor predznaka je tehničke prirode, ali čini indikator usklađenim sa Šenonomovom teorijom informacija (Leydesdorff, 2010). Leydesdorff i Ivanova (2014) su pokazali da indikator meri „uzajamnu redundanciju”, tj. meru do koje je ista informacija kodirana iz dve (ili više) različitih perspektiva.<sup>60</sup> Perspektive se mogu razmatrati prema sadržaju latentnih kodova komunikacije u interakciji u posmatranim odnosima.

Ukratko, uzajamna redundancija u tri ili više dimenzija omogućava nam da prikazemo konfiguracije koje se istražuju u smislu lokalne integracije u pogledu odnosa i sinergije nasuprot globalnoj diferencijaciji i otvaranju. Međutim,

---

<sup>60</sup> U slučaju tri (ili neparnog broja) dimenzija, obostrana redundancija je jednaka međusobnoj informaciji, ali u slučaju parnog broja dimenzija, predznak treba da se promeni.



indikator nije ništa više od formalnog instrumenta. Potreban je istraživački projekat za vrednovanje rezultata. Drugim rečima, interpretacija rezultata zahteva diskusiju o sistemu trostruke spirale u odnosu na njena relevantna odabrana okruženja (Meyer i dr., 2003). U empirijskim slučajevima, vrednosti sinergija mogu poslužiti kao heuristika usresređujući našu pažnju na intuitivno neočekivane mogućnosti.

Sve mere informacije su zasnovane na agregaciji (pomoću sigmi, videti Prilog). Takođe, pozitivna strana ovakvog pristupa jeste činjenica da se sinergija može rastaviti u pogledu dimenzija, kao što su geografska područja ili sektori kao što su srednje-tehnološka proizvodnja i usluge zasnovane na znanju. Indikator daje mogućnost testiranja pretpostavki sistematičnosti u nacionalnim ili regionalnim sistemima inovacija. U novijim istraživanjima, bilo je pokušaja uključivanja institucije bez prethodnog navođenja nacionalnih granica i domena istraživanja (Khan & Park, 2013). Ovo pitanje se može rešiti empirijski: koliko sinergije je indicirano na regionalnom ili nacionalnom nivou? Da li postoji velika razlika među regionima, nacijama ili sektorima? Da li variraju vrednosti po sektorima i/ili regionima? Rezultati merenja mogu biti potpuno razloženi.

Na primer, kada se uzmu u obzir inovacioni sistemi regiona u severnoj Italiji, kao što je Pijemont (OECD, 2009) i Lombardija, privreda u jednom regionu može odgovarati više sinergističkoj bazi znanja drugog, ali politička podela vlasti je regionalizovana. U takvoj konfiguraciji, dalji razvoj odnosa univerzitet-privreda-država u jednom od regiona može ugroziti transregionalni sistem inovacija, ali transregionalni mehanizam političke vlasti širom severne Italije propada. Tako možemo zaključiti da postoje ograničenja u stvaranju sinergije i iz ove perspektive dati savet u pogledu politike.

U slučaju Norveške, na primer, Strand i Leydesdorff (2013) su utvrdili da sinergija između tri funkcije može biti pronađena u odnosu na visoko-tehnološke i srednje-tehnološke „*offshore*” aktivnosti na zapadnoj obali, dok su tradicionalni univerzitetski centri (Oslo i Trondhajm) ostali više distancirani od modela

trostruke spirale. U Kini, Zhou i Leydesdorff (2015) su pronašli sinergiju na nivou 31 pokrajine po redu veličine više nego na nižem nivou od 339 regionalnih prefektura - sa izuzetkom četiri opštine u kojima se upravlja pokrajinama na centralnom nivou (Peking, Šangaj, Tianjin i Čongking). Tako ekonomija zasnovana na znanju u Kini izgleda nekordinisana na najnižem regionalnom nivou. Širenje modela četiri opštine u drugim regionima može poboljšati obrazac ekonomije zasnovane na znanju

U Rusiji, Leydesdorff, Perevodchikov, i Uvarov (2015) su utvrdili da su usluge zasnovane na znanju - koje su u Rusiji često u vezi sa državnim aparatima - sinergetske na lokalnom nivou, ali nisu poboljšale globalizaciju. U zapadnim zemljama usluge zasnovane na znanju su slobodnije i otvorenije, a samim tim su i globalno povezanije i mobilnije: kada su usluge zasnovane na znanju potrebne u drugim zemljama, lakše dolazi do migracija. Slično tome, azijske zemlje poput Indije i Indonezije pokazuju mnogo viši nivo sinergije od Kine i zapadnih zemalja u studiji odnosa UIG koautorstva u naučnim publikacijama. Ono što može biti sinergetsko iz jedne (npr. privredne) perspektive, ne mora da bude tako iz perspektive regionalne vlade ili univerziteta.

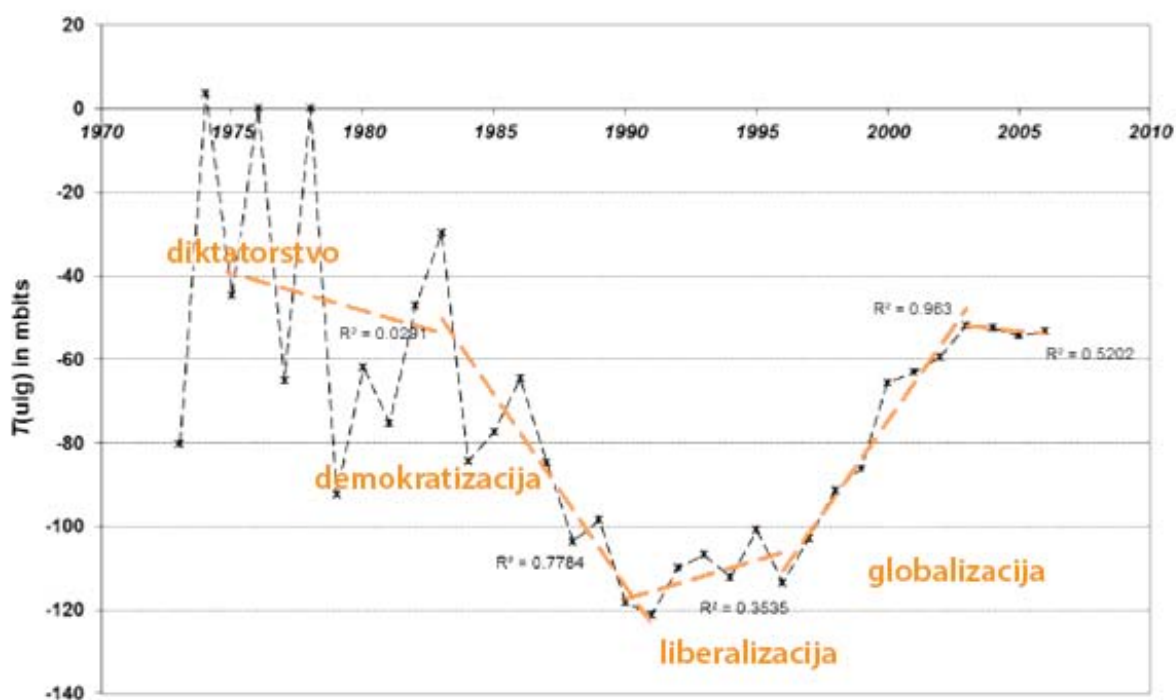
Koristeći 1.432.401 korporativnih adresa koje se nalaze na CD-rom verziji Indeksa naučnih citata 2000, Leydesdorff (2003) je prvo istražio upotrebu indikatora u smislu informacija o adresama u odeljcima ovih (725.354) evidencija<sup>61</sup>. Adrese su izdvojene kao akademske, privredne i državne korišćenjem pomenutog programa th4.exe (Park, Hong, i Leydesdorff, 2005). Kako se odnosi UIG koautorstva distribuiraju u odnosu na bilateralne odnose ili u slučaju dodavanja varijable jednog sektora?

U ovakvoj šemi i odabiru varijabli, publikacije predstavljaju jedinicu analize. Korporativne adrese na svakoj pojedinačnoj publikaciji se boduju prema tri promenljive: U, I i G što može biti nula ili jedan. Ako su i U i I pozitivni, ovo

---

<sup>61</sup> Ove adrese ukazuju na 725.354 podataka sadržanih u ovoj bazi podataka u odnosu na ukupno 778.446 predmeta. Samo 3,7% ovih podataka ne sadrži informacije o adresi. Ukupan broj autora u ovoj bazi podataka je 3.060.436. Tako se u proseku svaki podatak odnosi na četiri autora, ali na dve adrese.

koautorstvo se računa kao odnos UI, itd. Svaki niz, na taj način dobija zbirne vrednosti za svih (sedam) mogućih kombinacija (UIG, UI, UG, IG, U, I, i G). Ova šema je kasnije proširena za međunarodne koautorske odnose kao četvrtu kategoriju modela četvorostruke spirale (Kwon *et al.* 2012; Leydesdorff & Sun, 2009). Tako se mogu dobiti tri druge moguće sinergije između univerziteta-države-inostranstva (UGF), UIF, i IGF, kao i mogućnost da se proučava razvoj četvorostruke spirale UIGF odnosa. I korejski i japanski podaci dozvoljavaju proučavanje ovih promenljivih u vremenskom periodu (slike 43 i 44). Slična šema je korišćena za studije na internetu. Internet takođe sadrži publikacije uz pomoć kojih možemo izračunati pojave i kopoljave reči kao što su „univerzitet“, „privreda“ ili „vlada“.



Slika 44. Sinergija u odnosima koautorstva trostruke spirale u Koreji 1973-2005.

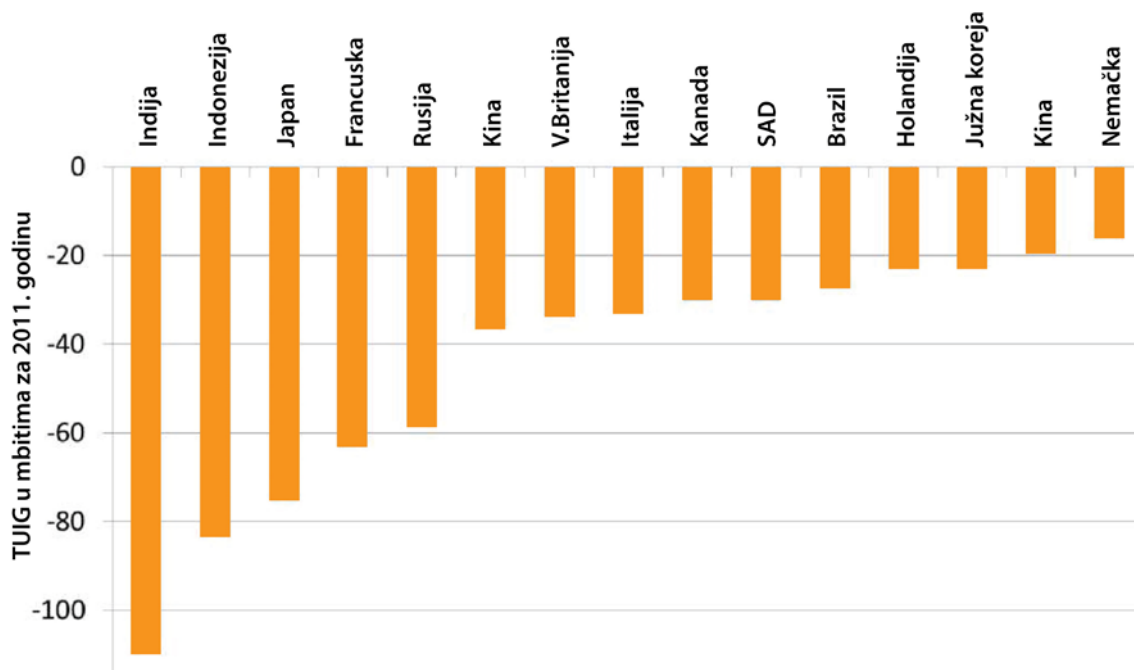
Izvor: Park i Leydesdorff (2010, str. 645)

Slika 44 pokazuje rezultat nacionalnog sistema trostruke spirale publikacija sa korejskim adresama u *Indeksu naučnih citata* (SCI). Nekoliko tačaka narušavanja trendova je naznačeno. Pod diktaturom (do 1987), porast sinergije u odnosima trostruke spirale je bio u početku spor. Demokratizacija i građanske slobode stimulisale su razvoja trostruke spirale u periodu tranzicije. 1990-ih se beleži

preokret ovog trenda; ovaj preokret je pojačan povećanjem globalizacije (posle, na primer, otvaranja Kine). Od globalizacije se može očekivati da stvori lokalne interakcije između sektora manje važnim od onih specifičnih, jer se ovi poslednji mogu više specijalizovati. Tokom poslednjih godina, korejski sistem publikacija se izgleda ponovo našao u ravnoteži između lokalne i globalne dinamike.

Kao što smo već videli na slici 42, Koristeći sličnu šemu - sa dokumentima u *Indeksu naučnih citata* kao jedinicama analize - Leydesdorff i Sun (2009) su utvrdili da sinergija trostruke spirale u japanskom nizu ( $T_{UIG}$ ) je bila -67.4 mbita 1981. godine, ali je opala -1.2 mbita 2004. Dekompozicija pokazuje da su odnosi univerzitet - privreda ( $T_{UI}$ ) opadali tokom čitavog perioda (1981-2004), ali međunarodni odnosi koautorstva ( $T_{UF}$ ) su se polako povećavali u slučaju univerzitetskih autora. Drugim rečima, međunarodna saradnja je dugoročni pokretač za ove autore naučnih članaka, više od integracije sa privredom na nacionalnom nivou.

Trostruka spirala univerzitetskih, vladinih i ne-japanskih autora ( $T_{UGF}$ ) dobila je na sinergiji s obzirom na prvi deo 1990-ih i to se ogleda kao prekid trenda u četverostrukoj spirali ( $T_{UIGF}$ ). Drugim rečima, međunarodno koautorstvo je odigralo ulogu katalizatora u integraciji nacionalnih odnosa trostruke spirale u Japanu od sredine 1990-ih, dok je nacionalni sistem koautorskih odnosa teži ka smanjenju kao kulturni trend (od ranih 1980-ih). Dakle, efekti globalizacije su integrisani u slučaju Japana drugačije od Koreje.



Slika 45. **TUIG distribucija u različitim zemljama za 2011. godinu**

Izvor: Ye, F. Y., Yu, S. S., Leydesdorff, L. (2013) "The Triple Helix of University-Industry-Government Relations at the Country Level, and Its Dynamic Evolution under the Pressures of Globalization", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 64, no. 11, str. 2317-2325.

Slika 45. prikazuje vrednosti sinergije u sistemima koautorskih odnosa u velikom broju zemalja, uključujući G8, koristeći podatke iz *SCI* 2011 (Ye i dr., 2013). Interesantno je, međutim, da su Japan i Koreja postavljeni na slici 46. na suprotnim krajevima. Japan je treći posle Indije i Indonezije u smislu nacionalne sinergije, dok je u Koreji sistem globalizovan na nivou naprednih zapadnih zemalja.

Jedan od ciljeva ove poslednje studije je bilo razmatranje položaja Kineske akademije nauka (CAS) koja je trenutno u tranziciji od vladine agencije ka ustanovi univerzitetskog tipa. Ako se CAS računa kao univerzitet, sinergija u kineskom sistemu je mnogo manja (-19.4 mbita) nego u slučaju računanja CAS kao vladine ustanove (-36.0 mbita). U ovom poslednjem slučaju, Kina se nalazi među najglobalizovanim zemljama (u domenu publikacija), kao što su Koreja i Nemačka, dok je u drugom slučaju kineski sistem daleko više nacionalno integrisan (sa vrednošću sinergije između Rusije i Velike Britanije).

Ukratko, još od sredine 1990-ih svedoci smo raspleta trostruke spirale u smislu

koautorskih publikacija pod pritiskom globalizacije, iako je model trostruke spirale predložen od strane Etzkowitz & Leydesdorff (1995) pre nego što je ova promena sistema ka globalizaciji postala toliko rasprostranjena. Internacionalizacija je dodatno ojačana naglaskom na konkurentne pozicije rangiranih univerziteta od uvođenja Šangajske liste 2004. godine. Patentiranje, na primer, više ne predstavlja podsticaj na vodećim univerzitetima (Leydesdorff i Meyer, 2006). Institucionalni podsticaji su više fokusirani na međunarodne publikacije i koautorske odnose tokom poslednje decenije.

### **Firme kao jedinice analize**

Van der Pane & Dolfsma (2003) su koristili mikropodatke holandskih firmi koje su operacionalizovane u pogledu dimenzija trostruke spirale: (i) poštanski kodovi koji ukazuju na region, itd. geografska dimenzija; (2) tehnološke klasifikacije (NACE kodovi po OECD);<sup>62</sup> i (3) veličina firme ukazuje na ekonomsku dinamiku (na primer, mala i srednja preduzeća naspram velikih korporacija). Međusobna informacija (kovarijacija) između svake dve distribucije se može koristiti kao relacionalna mera, tako da se sinergija može proceniti u tri dimenzije. Sinergija na nacionalnom nivou se onda može razvrstati u smislu geografskih nivoa (regioni, pokrajine) ili u druge dve dimenzije (sektori i veličine odeljenja).

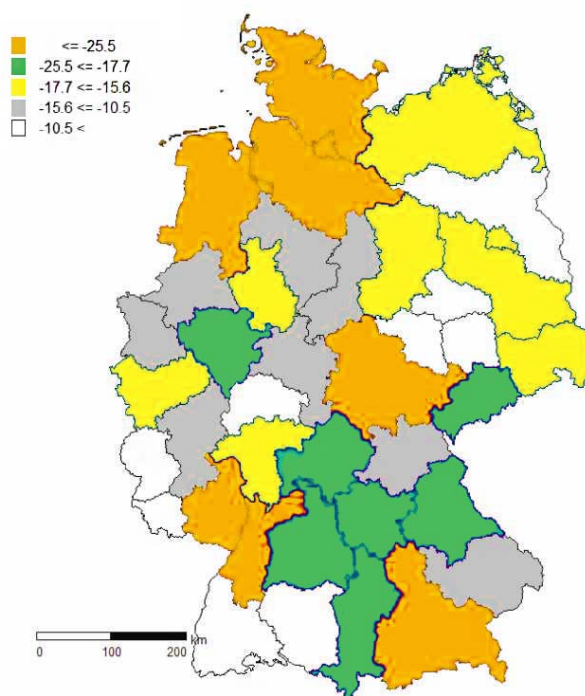
Leydesdorff, Van der Pane, i Dolfsma (2006) objavili su rezultate ove analize u posebnom izdanju *Istraživačke politike* posvećenom trostrukoj spirali. Ova nova primena indikatora u ekonomskom domenu dovela je do niza studija na nacionalnom nivou. Leydesdorff & Fritsch-ova (2006) dekompozicija za Nemačku, na primer, je objavljena u istom broju. Ove dve studije su dovele do zaključka da se u Holandiji, javlja dodatna sinergija na nacionalnom nivou (na vrhu zbira regiona i pokrajina), ali u Nemačkoj države (*Lander*; npr. Bavarska) Savezne Republike su najrelevantniji nivo integracije. Koristeći podatke iz 2004. godine, međutim, Nemačke države se još uvek značajno razlikuju duž podele istok-zapad, ali u narednih nižih (NUTS-2)<sup>63</sup> nivoa regiona (*Regierungsbezirke*) podela istok-

---

<sup>62</sup> NACE je skraćenica od *Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes*. NACE kod može da se prevede u Međunarodni standard privredne klasifikacije (ISIC).

<sup>63</sup> NUTS je skraćenica za "*Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques*" (tj. Nomenklatura

zapad više nije bila dominantna (Slika 46).



Slika 46. **Medusobna informacija u tri dimenzije ( $T_{GTO}$ ) na NUTS-2 nivou u Nemačkoj 2004. godine**

Izvor: Leydesdorff & Fritsch, 2006, str. 1544.

Slika 46 prikazuje sinergiju na NUTS-2 nivou regiona („Regierungsbezirke”) u Nemačkoj. U pogledu sektora, obe studije pokazuju da je srednjetehtnološka proizvodnja ključni faktor za stvaranje sinergije zbog relativne ukorenjenosti (Cohen Levinthal, 1990). Visokotehtnološka proizvodnja i usluge zasnovane na znanju (KIS) mogu biti manje ukorenjene i globalizovane ili slobodne (Vernon, 1979). KIS teži da se razdvoji od lokalnih ekonomija, jer je pristup aerodromu ili železničkoj stanici od ključnog značaja. Ovo razdvajanje od geografskog lokusa deluje kontra kada je KIS visokotehtnološki zbog potrebe da se održi laboratorija ili druge specifične instalacije (na primer, kompjuterski centri).

Sinergija na regionalnom nivou je pronađena u Nemačkoj oko velikih metropola u zapadnom delu zemlje, kao što su Minhen, Hamburg, Frankfurt, ali ne i u Berlinu

---

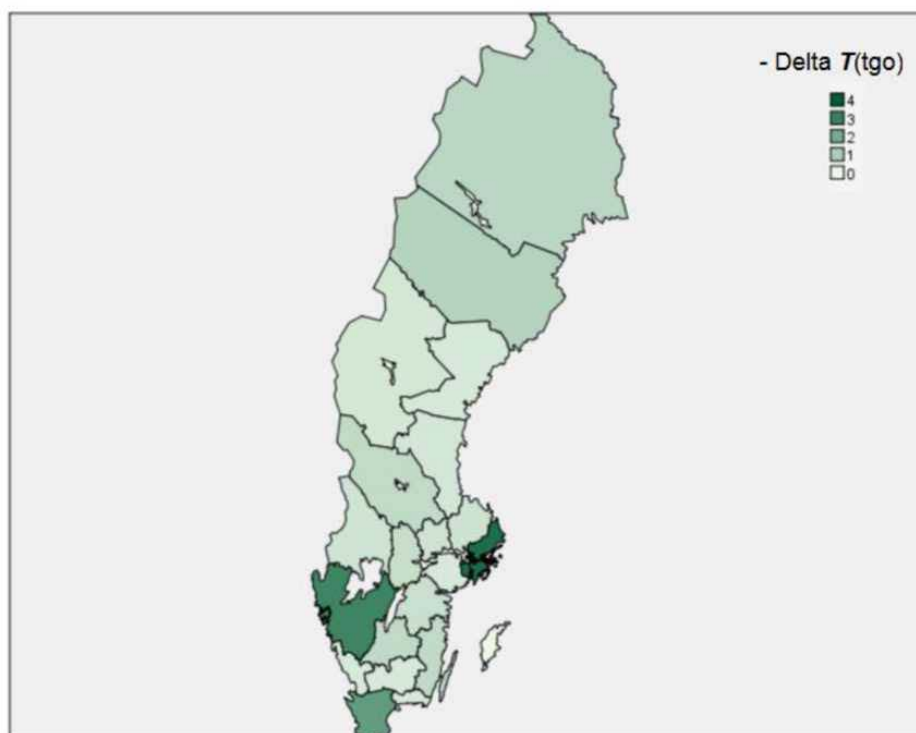
teritorijalnih jedinica za statistiku). NUTS klasifikacija je hijerarhijski sistem za podelu na ekonomske teritorije u EU.

(cf. Lengyel, Sebestyen, & Leydesdorff, 2013).

Na sličan način, Strand & Leydesdorff (2013) su zaključili na osnovu punog opsega podataka o norveškim firmama da baza znanja ovog nacionalnog sistema više nije primarno integrisana u odnosu na nacionalne univerzitete, već je vođena stranim investicijama u „*offshore*” industrije u zapadnim delovima zemlje. Internacionalizacija i globalizacija u poslednja dva istraživanja tako se čine osnovnim dimenzijama za razumevanje kako funkcioniše ekonomija zasnovana na znanju. Ovi zaključci, međutim, su nas povelili da se okrenemo švedskom sistemu inovacija kao osnovi za poređenje i validaciju (Leydesdorff & Strand, 2013).

Više nego bilo koji drugi, švedski sistem inovacija je detaljno proučen, statistički dokumentovan sa velikom preciznošću, i na taj način može da nam da reper za testiranje naše metodologije trostruke spirale. Koristeći ceo skup podataka o firmama 1.187.421 dostavljenih od strane Švedske statistike (novembar 2011), podaci su analizirani pomoću koncepta sličnom prethodnim studijama. Švedski slučaj, međutim, omogućava nam da preciziramo očekivanje.





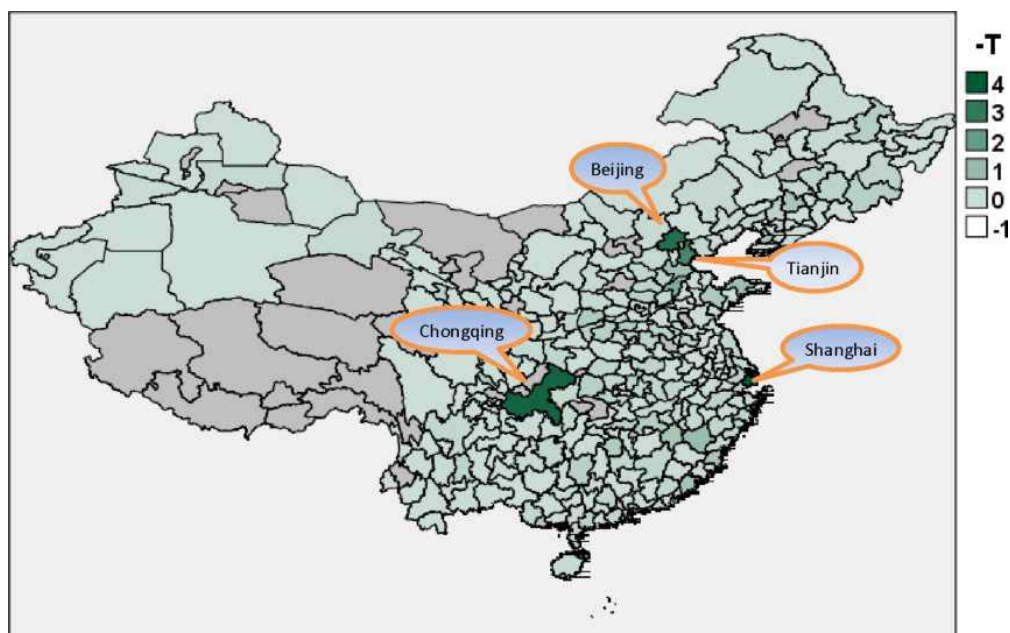
Slika 47. **Doprinosi smanjenju neodređenosti na nivou od 21 švedskog okruga**  
 Izvor: Leydesdorff & Strand, 2013, str. 1897.

U skladu sa očekivanjima, tri okruga dominiraju slikom sinergije u okviru ovog naroda (Slika 47), kada se razlože u smislu regiona: Stokholm (-3.49 megabita), Vastre Gotaland lan uključujući Gothenberg (-2.91 megabita), i Skane uključujući Malmo i Lund (-2.31 mbita). Zajedno, ove tri regije čine  $(8.71/17.95 =)$  48,5% od sumirane sinergije regiona na geografskoj skali NUTS3. Sinergija na nacionalnom nivou između regiona -4.61 mbita ili 25,7%, tako da ostalih 18 okruga doprinose  $(100 - 48,5 - 25,7 = 25,8\%)$  nacionalnoj sinergiji.

Sve relevantne distribucije (u bilateralnim i trilateralnim odnosima) su više koncentrisane u Stokholmu nego u Geteborgu i Malmeu. Ono što je najvažnije, funkcija sinergije  $\Delta T_{GTO}$  je daleko više negativna za Stokholm. Ukratko, različite funkcije su više koncentrisane i distribucije funkcionišu više sinergistički u regionu Stokholma nego oko Geteborga i Malmea/Lunda. Ostali regioni prate ove tri regije na znatnoj distanci.

Finalnu studiju koju ćemo pomenuti u ovom kontekstu jeste istraživanje iz Kine. U

ovom slučaju korišćeni su podaci preuzeti (Dec. 2012) iz *Orbis™ baze podataka* Zavoda van Dijk.<sup>64</sup> Ovi podaci na nivou preduzeća se prikupljaju u komercijalne svrhe, jer zvanična statistika u Kini nije dostupna javnosti. Rezultati su pokazali da se veći deo sinergije u kineskom sistemu inovacija generiše na nivou od 31 pokrajina.



Slika 48. **Raspodela na 339 administrativnih jedinica drugog nivoa u odnosu NRK u smislu njihovog doprinosa sinergiji između tehnologije, geografije i organizacije**

Izvor: Zhou, P., Leydesdorff, L. (2015) "An International Comparison of the Citation Impact of Chinese Journals with Priority Funding", *15th International Conference of the International Society of Scientometrics and Informetrics*, str. 160-171, Istanbul: Boğaziçi Üniversitesi.

Slika 48 pokazuje zanimljiv zaključak ove studije. Na sledećem nižem nivou od 339 prefektura, četiri opštine kojima se centralno upravlja kao pokrajinama, ističu se sa zajedno 33,0% ukupne sinergije na ovom nivou. Ovakav rezultat je neočekivano proizašao iz analize autora, ali je odmah prepoznat od strane kineskih kolega. Uspeh ove četiri opštine u izgradnji ekonomije zasnovane na znanju regionalno možda može da se koristi kao uzor za ostale regione.

Operacionalizacija trostruke spirale kao mere sinergije u odnosima univerzitet-privreda-država je vodio tokom poslednje decenije koristeći međusobnu

<sup>64</sup> <https://orbis.bvdinfo.com>

informaciju u tri (ili više) dimenzija podataka. Ovaj indikator je takođe automatizovan u vidu pomenutog programa th4.exe<sup>65</sup> koji obezbeđuje vrednosti za međusobnu informaciju u dve, tri i četiri dimenzije podataka. Važan napredak je napravljen u razumevanju ovog indikatora kao mere redundancije (Krippendorff, 2009, Leydesdorff i Ivanova, 2014). Osim toga, indikator je nedavno primenjen u nekim složenim društvenim kontekstima: muzički festivali (Khan, Cho i Park, 2011), socio-ideološke podele, predsedničke izborne kampanje (Kim i Park, 2011), inovacije u vezi sa društvenim medijima (Cho i dr., 2011).

Kada se porede rezultati korišćenja publikacija ili firmi kao jedinica analize, različite dinamike globalizacije i lokalizacije postanu očigledne. U sistemu naučnih publikacija trostruka spirala teži da se razmrsi na nacionalnom nivou zbog povećanog prioriteta međunarodnog objavljivanja u akademskim krugovima. Konkurencija je prisutna u smislu akademskog kvaliteta, dok je nacionalni nivo postao manje važan kao referentni okvir iz ove perspektive. Dimenzije lokalnog i globalnog nivoa su izgleda najbolji kandidati za dalje proširenje modela za četvrtu spiralu, ali treba voditi računa da predznak mora da se promeni kako bi se dosledno izračunala međusobna redundancija u modelu četvorostruke spirale (Leydesdorff i Ivanova, 2014).

Dok globalizacija preovladava u domenu naučnog izdavaštva, u ekonomiji lokalizacija u smislu zadržavanja bogatstva znanja možemo očekivati da generiše suprotnu dinamiku. Isto tako, možemo očekivati da gradska područja pružaju najvišu sinergiju jer kombinuju u mikrokosmosu prednosti lokalizacije i globalizacije. U ovom kontekstu koristi se koncept „meta-stabilizacije“: kao što se može očekivati da veliki grad ostane u tranziciji između lokalnih i globalnih dimenzija, može da odražava globalne dinamike ekonomije zasnovane na znanju, a sam postane lokalizovani centar za privlačenje preferencijalnih doprinosa.

Takvi gradovi ne moraju da budu glavni gradovi (npr. London, Seul), već mogu biti „pametni gradovi“, kao što su Montreal, Minhen, i možda Edinburg, kao centri

---

<sup>65</sup> <http://www.leydesdorff.net/software/th4> [13.09.2014.]

koncentracije i mešanja funkcija (Daekin, 2014). Osim toga, kao u kineskom slučaju, opština ili pokrajina sa svojom nadležnošću koja odgovara gradskom području, može na sličan način da bude relevantna jedinica analize (Shapiro, Park i So, 2010). U takvom kontekstu, lokalna neodređenost može da se smanji, jer izvori varijacije se mogu prenositi sa globalnog nivoa i na taj način ojačati lokalnu ekonomiju.

### 3.2. $\phi$ -Koeficijenti i delimična korelacija između aktera trostruke spirale

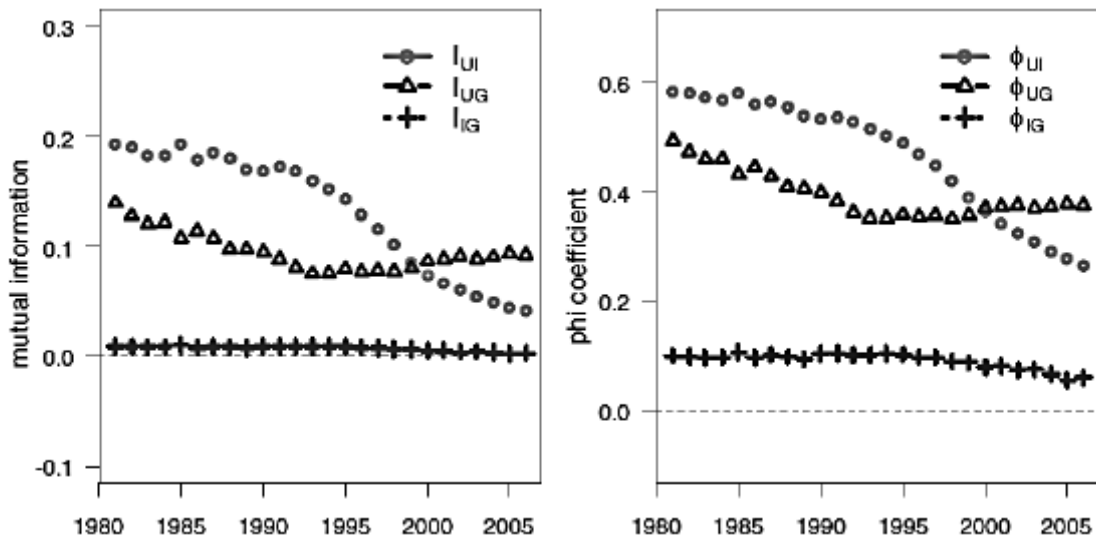
Iako se međusobna informacija pokazala se kao koristan pristup, Sun i Negishi (2010) tvrde da ona nije u širokoj upotrebi zbog nekih teorijskih nedostataka (npr. proširenje na četiri promenljive nije uvek jasno), kao i činjenice da nisu svi istraživači upoznati sa matematičkom teorijom komunikacije, što čini korišćenje međusobne informacije komplikovanim. Umesto toga, oni predlažu upotrebu  $\phi$ -koeficijenata i delimičnu korelaciju kao lakši u pogledu potrebnih izračunavanja i objašnjenja.

$\phi$  - koeficijent se koristi za analizu bilateralnih odnosa. Po svojoj numeričkoj vrednosti analogan je Pirsonovom koeficijentu korelacije:

$$\phi_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (8),$$

gde je  $x_i, y_i$  - pojedinačne vrednosti promenljivih  $x$  i  $y$ ;  $\bar{x}, \bar{y}$  - srednje vrednosti promenljivih  $x$  i  $y$ .

Koristeći iste podatke i perspektivu na modelu trostruke spirale poput Leydesdorff i Sun (2009), Sun i Negishi (2010) su pokazali da  $\phi$ -koeficijent odražava istu dinamiku kao međusobna informacija između dve promenljive (Slika 49).



Slika 49. Međusobna informacija i  $\phi$ -koeficijenti

Izvor: Sun i Negishi 2010, str. 682.

Pošto je  $\phi$ -koeficijent, za razliku od međusobne informacije, ograničen između -1 i 1 ( $-1 < r_{xy} < 1$ ), njegova upotreba za analizu bilateralnih odnosa može dati detaljnije informacije o jačini odnosa. Međutim, kada je u pitanju analiza trilateralnih i, uopšte, n-lateralnih odnosa, ovaj indikator je beskoristan. U slučaju tri promenljive u sistemu, Sun i Negishi (2009) sugerišu korišćenje tzv. delimičanog koeficijenta korelacije (Formula (9)), koji odgovara parcijalnim indikatorima međusobne informacije (Formula (10)).

$$r_{xy|z} = \frac{r_{xy} - r_{xz}r_{yz}}{\sqrt{1 - r_{xz}^2}\sqrt{1 - r_{yz}^2}} \quad (9),$$

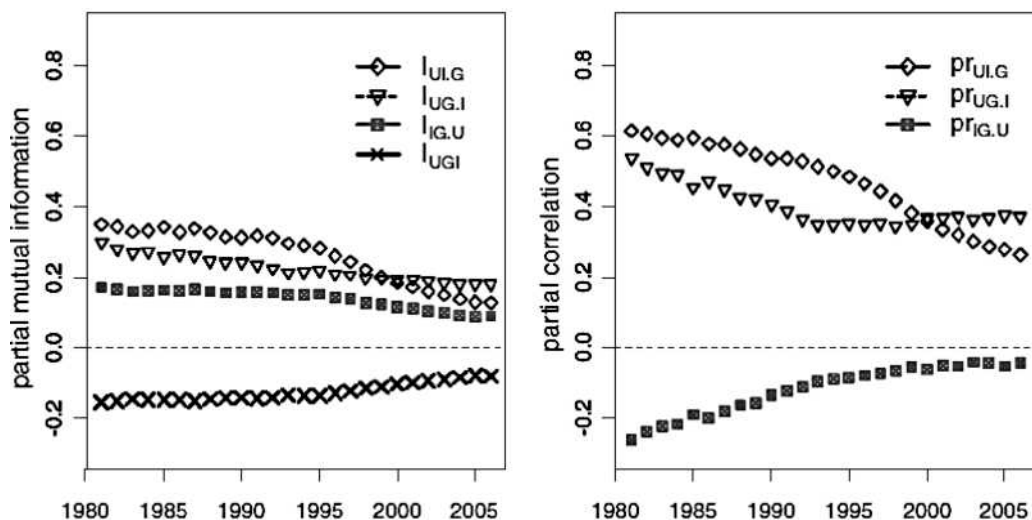
$$T_{xy|z} = T_{xy} - T_{xyz} \quad (10),$$

gde je  $r_{xy|z}$  - parcijalni koeficijent korelacije;  $T_{xy|z}$  - parcijalna međusobna informacija;  $r_{ij}$  - koeficijent korelacije između dve promenljive;  $T_{xy}$  - prenos neodređenosti između dve promenljive;

$T_{xyz}$ -prenos neodređenosti između tri promenljive.

Oba indikatora odražavaju stepen odnosa između dve promenljive (x i y), kada se ukloni efekat treće promenljive (z). U smislu evolucione trostruke spirale, ovo znači da su oba indikatora mere sinergiju između promenljivih x i y, kada funkcija z deluje kao izborno okruženje. Izračunavanja zasnovana na istom skupu podataka otkrivaju sledeću

dinamiku (Slika 50):



Slika 50. **Parcijalna međusobna informacija i parcijalna korelacija**

Izvor: Sun i Negishi 2010, str. 682.

Vidimo da oba koeficijenta odražavaju istu dinamiku za sve odnose (linija priglu je odraz  $I_{I|G,U}$ , što je i normalno, jer međusobna informacija između dve promenljive je uvek manja od nule). Međutim, još uvek je nemoguće izračunati delimičnu korelaciju za „kompletne” trilateralne odnose između univerziteta, privrede i vlade, što može narušiti zaključke o situaciji u nacionalnom sistemu inovacija.

U slučaju četiri ili više promenljivih takođe je moguće da se izračuna parcijalna korelacija koeficijenata. Međutim, to podrazumeva složenije kalkulacije. S obzirom da cilj rada ne predviđa duboko zalaženje u matematičke procedure, nećemo ih dalje razmatrati. Mada, vredi napomenuti da je opšti postupak isti.

Sumirajući navedeno,  $\phi$ -koeficijenti i delimična korelacija mogu da se koriste kao olakšavajući element u pogledu izračunavanja analognih međusobnoj informaciji. Međutim, ovi indikatori ne otkrivaju u potpunosti duboku prirodu trilateralnih odnosa u modelu trostruke spirale.

### 3.3. Teorija ukorenjenosti na individualnom nivou

Potpuno drugačiji pristup prema merenju odnosa trostruke spirale predložili su Villanueva, Molas-Gallart i Esteve (2006). Oni su izneli ideju trostruke spirale koja kaže da se u ekonomiji zasnovanoj na znanju inovacija proizvodi kroz složeni obrazac odnosa između univerziteta, privrede i države. Međutim, umesto da gledamo na zbirnom nivou naroda ili regiona, oni se koncentrišu na nivo pojedinačnih istraživača i njihovih mreža. Osnovna ideja na kojoj se bazira njihova studija je da priroda i struktura neformalnih mreža istraživača (tzv. „relaciona ukorenjenost“) određuje njihovu istraživačku produkciju u smislu publikacija.

Villanueva, Molas-Gallart and Esteve (2006) ističu dve glavne karakteristike mreže nekog istraživača: *stepen ukorenjenosti* i *nodalnu heterogenost*. Neke napomene ovde treba navesti, pre nego što nastavimo sa kvantitativnim aspektima studije. U smislu ukorenjenosti mogu se razlikovati tri vrste mreža: preukorenjene, integrisane i podukorenjene (Villanueva, Molas-Gallart i Esteve 2006).

*Preukorenjene mreže* karakteriše postojanje jakih odnosa istraživača samo sa drugim akterima. Takvi odnosi su zasnovani na poverenju, reciprocitetu i visoko frekventnim interakcijama. *Podukorenjene mreže* su zasnovane na slabim vezama istraživača sa ostalim akterima, koji se ne zasnivaju na poverenju i reciprocitetu i nemaju nikakvu stabilnu frekvenciju interakcije. *Integrisane mreže* su one koje kombinuju i jake i slabe veze. Prva hipoteza za istraživanje je da rad integrisanih mreža dovodi do veće istraživačke produkcije nekog naučnika<sup>66</sup> (Villanueva Molas-Gallart i Esteve 2006). Odnosi su takođe dele na one intra-akademske i ne-akademske.

Stepen ukorenjenosti se izračunava pomoću sledeće formule:

---

<sup>66</sup> Ideja iza te hipoteze je da su preukorenjene mreže ograničene u broju ljudi u mreži i, samim tim, u protoku informacija. S druge strane, podukorenjene mreže, pošto su retke i ne zasnivaju se na poverenju, ograničavaju sposobnost istraživača da izvuče neke korisne informacije od njih. Miks odnosa izgleda da prevazilazi ograničenja i jača prednosti obe vrste mreža.

$$DE = \frac{ST_u + ST_{ou}}{TT} \quad (11),$$

gde je:

*DE* - stepen ukorenjenosti,

*ST<sub>u</sub>* - broj jakih veza u univerzitetskom sektoru,

*ST<sub>ou</sub>* - broj jakih veza van akademske zajednice,

*TT* - ukupan broj veza jednog istraživača.

*Nodalna heterogenost* se odnosi na „varijacije u miksu direktnih kontakata u društvenim mrežama pojedinaca" (Villanueva Molas-Gallart i Esteve 2006, str. 8). Razmatraju se dva faktora heterogenosti: geografska lokacija (lokalni, nacionalni i međunarodni kontakti) i institucionalni faktor (kontakti unutar i izvan akademske zajednice). Hipoteza je da što je heterogenija mreža istraživača, to je veća njegova/njena istraživačka produkcija. Stepenn heterogenosti se obračunava primenom Ruefove mere entropije:

$$NH = - \sum_{i=1}^n \left( \frac{\log y_i}{\log n} \right) * y_i \quad (12),$$

gde je:

*NH* - stepen nodalne heterogenosti,

*n* - broj socijalnih kategorija koje se razmatraju ( $1 \leq n \leq 5$ ),

*y<sub>i</sub>* - procenat kontakata u svakoj kategoriji.

Što se istraživačke produkcije tiče, ona se izračunava na sledeći način:

$$RO = NatConf + 2 * IntConf + 3 * (NatArt + 2 * NatlndArt) + 4 * (IntArt + 2 * IntlndArt) + 5 * Knjiga/Autori \quad (13),$$

gde je:

*NatConf* - broj radova predstavljenih na nacionalnim istraživačkim konferencijama,

*IntConf* - broj radova predstavljenih na međunarodnim istraživačkim konferencijama,



*NatArt* - broj tekstova objavljenih u domaćim časopisima,  
*NatIndArt* - broj tekstova objavljenih u domaćim indeksiranim časopisima,  
*IntArt* - broj tekstova objavljen u međunarodnim časopisima,  
*IntIndArt* - broj tekstova objavljenih u međunarodnim indeksiranim časopisima,  
*Knjige/Autori* - broj objavljenih knjiga korigovan za broj autora.

Kao što sledi iz (13) različitim vrstama publikacija dati su različiti poeni u zavisnosti od njihovog navodnog nivoa uticaja i napora utrošenog na pripremi publikacije. Međutim, ovo nije jasno iz primene ovakve metodologije, kako može da se računa publikacija, ako je, na primer, predstavljena na konferenciji i objavljena u nacionalnom časopisu. Ovde bismo mogli sugerisati da samo najviši nivo treba uzeti u obzir (u ovom slučaju, objavljivanje u časopisu). Villanueva, Molas-Gallart i Esteve (2006), međutim, dalje ne pojašnjavaju ovo stanovište.

Podaci za studiju prikupljeni su putem slanja upitnika istraživačima na Univerzitetu u Valensiji, gde su im postavljana pitanja u vezi sa njihovim mrežama<sup>67</sup>. Nakon prikupljanja podataka Villanueva Molas-Gallart i Esteve (2006) koristili su klaster analizu za razlikovanje grupa istraživača u skladu sa karakteristikama njihovih mreža. Rezultati studije potvrdili su obe hipoteze (uticaj ukorenjenosti i nodalne heterogenosti na istraživačku produkciju - videti tabele 13 i 14).

Tabela 13. Stepen ukorenjenosti i rezultati istraživanja

	N	Stepen ukorenjenosti	Sredstva istraživačke produkcije
<b>Grupa 1 - preukorenjena mreža</b>	11	.9505	3.1482
<b>Grupa 2 - integrisane mreže</b>	31	.6250	8.3010
<b>Grupa 3 - podukorenjena mreža</b>	22	.2705	5.0873

Izvor: Villanueva, Molas-Gallart i Esteve 2006, str. 14

Kao što sledi iz tabele 13, integrisana mreža zaista stvara najbolje mogućnosti za stvaranje veće istraživačke produkcije. T-test na  $\alpha = 0,1$  potvrđuje značaj razlika između

<sup>67</sup> Ukupan konačni broj upitnika uključenih u studiju je 64.

grupa.

Tabela 14. Nodalna heterogenost i istraživačka produkcija

N	Grupe	Geografska raznovrsnost	Institucionalna raznovrsnost	Ukupna heterogenost	Sredstva istraživačke produkcije
1	9	.000	.000	0.00	1.5044
2	21	.683	.096	0.39	6.4829
3	19	.517	.882	0.70	6.1674
4	15	.847	.793	0.82	9.1347

Izvor: Villanueva, Molas-Gallart i Esteve 2006, str. 16

Kao što sledi iz tabele 14, što je raznovrsnija mreža nekog istraživača, veća je i njegova/njena istraživačka produkcija. T-test, međutim, potvrđuje značaj razlike samo između prve (homogene) grupe i svih drugih. Dakle, konačni zaključak je da homogena mreža teži da smanji produkciju jednog istraživača. Još jedan zaključak je da institucionalna raznovrsnost izgleda manje utiče od geografske, međutim, i dalje pozitivno doprinosi istraživačkoj produkciji.

Postupak koji su razvili Villanueva, Molas-Gallart i Esteve (2006) predstavlja dobar instrument za analizu individualne produkcije istraživača uzimajući u obzir odnose trostruke spirale u njihovoj neoinstitucionalnoj perspektivi. Iako to nije predstavljeno u radu, korišćenjem iste procedure moguće je podeliti van-akademske odnose na odnose istraživač-privreda, istraživač-država, istraživač-privreda-država, što bi više osvetlilo strukturu odnosa i značaj veza trostruke spirale za rad istraživača. Osim toga, ovaj pristup omogućava sagledavanje na zbirnom nivou univerziteta u celini i njihovih odnosa sa privrednim subjektima i državnim institucijama. Isto tako, moguće je primeniti istu proceduru na sfere privrede i države. Međutim, ovo bi značilo teškoće u smislu prikupljanja relevantnih podataka.

### 3.4. Model vektorskog prostora - grafički prikaz relacija u modelu trostruke spirale

Još jedan pokušaj da se analiziraju odnosi trostruke spirale na manje agregatnom nivou je studija objavljena od strane autora Ortega Priego (2003) koji je izučavao biološke i biomedicinske istraživačke centre dve nacionalna istraživačka saveta: Consejo Superior de U vestigaciones Cientificas u Španiji i Max Plank Gesellschaft u Nemačkoj. Metodološki, autor Ortega Priego je zasnovao svoju studiju na vektorskom prostornom modelu, koja posmatra promenljive kao vektore i omogućava analiziranje odnosa između različitih promenljivih kao stepen njihovih višestrukih pojava u uzorku podataka.

Generalno, vektorski prostorni model karakteriše vektor sa frekvencijama pojava određenih karakteristika (Ortega Priego 2003):

	N	i	j
V1	F <sub>1i</sub>	F <sub>1j</sub>	F <sub>1N</sub>
V2	F <sub>2i</sub>	F <sub>2j</sub>	F <sub>2N</sub>

gde su:

V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> - vektori;

F<sub>i</sub>, F<sub>j</sub>, F<sub>N</sub> - frekvencije pojavljivanja karakteristika i, j, N, tim redom.

Stepen sličnosti između različitih vektora se zatim izračunava pomoću formule (14).

$$DS(V_1; V_2) = \frac{\sum F_1 F_2}{\sqrt{\sum F_1^2 \sum F_2^2}} \quad (14),$$

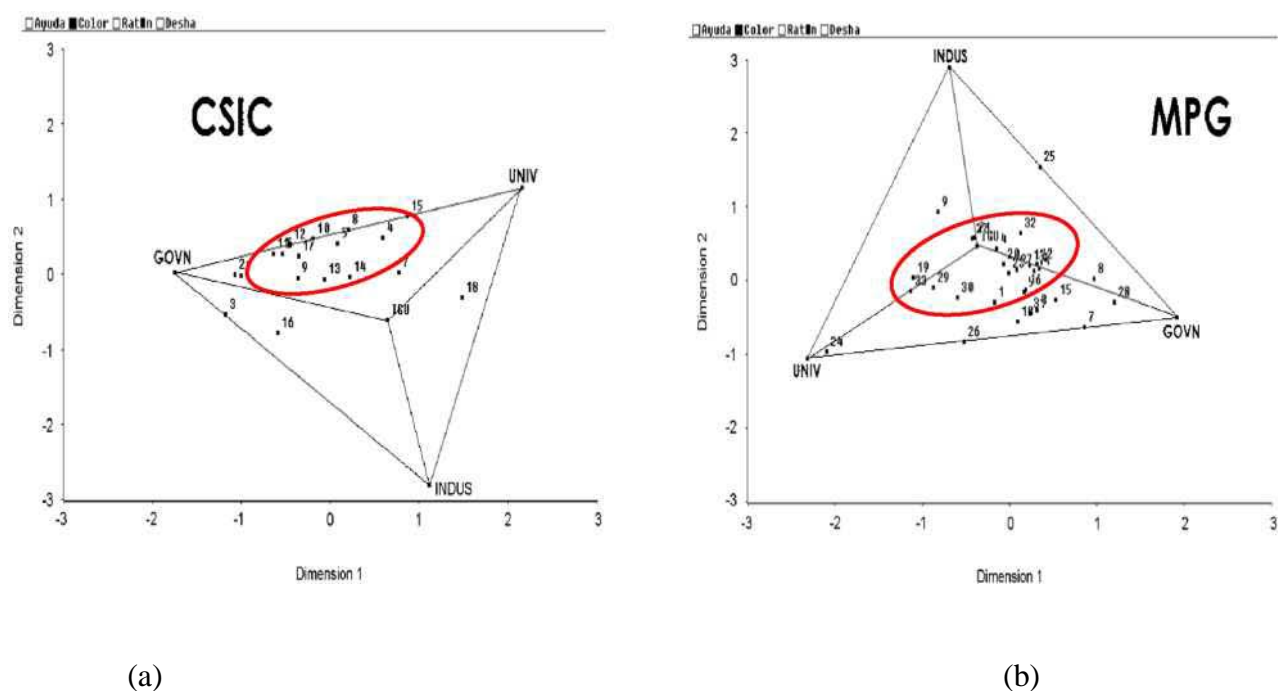
gde je:

DS(V<sub>1</sub>; V<sub>2</sub>) - stepen sličnosti između vektora V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>;

F<sub>i</sub> - frekvencije višestrukih pojava karakteristika i.

Za analizu odnosa trostruke spirale Ortega Priego (2003) je koristio vebometrični pristup, proučavao veb-stranice 33 istraživačka centara u Max Plank Gesellschaft i 18 istraživačkih centara u Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (špan., „Visoki savet za naučna istraživanja”). Koordinate pojedinačnih vektora svakog istraživačkog centra su operacionalizovane kroz procenat linkova sa veb stranice istraživačkog centra prema akademskim, privrednim i vladinim agencijama, koji su preuzeti upotrebom CyberSpyder Link Test softvera. Pored toga, četiri standardna vektora su navedena: univerzitet (1;0;0), privreda (0;1;0), vlada (0;0;1) i UIG srednji vektor( $\frac{1}{2};\frac{1}{2};\frac{1}{2}$ ).

U sledećem koraku, računa se stepen sličnosti između vektora istraživačkih centara i standardnih vektora; i dobijene sličnosti se pretvaraju u razdaljine ( $D_i=1-DS_i$ ). Koristeći izračunate razdaljine, svi vektori su pozicionirani na kordinatnom polju, koristeći postupak multidimenzionalnog skaliranja (MDS) (Ortega Priego 2003, str. 435). Rezultati MDS za dva nacionalna istraživačka saveta su predstavljeni na slici 51 (a i b).



Slika 51. MDS mapa za Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (a) i Max Plank Gesellschaft (b)

Izvor: Priego, J. L. O. (2003) "A vector space model as a methodological approach to the triple helix dimensionality: A comparative study of biology and biomedicine centres of two European National Research Councils from a webometric view", *Scientometrics*, vol. 58, no. 2, str. 436-437.

Kao što sledi iz slike 51 (a), istraživački centri u *Consejo Superior de Investigaciones Cientificas* nisu uspeli da uspostave odnose trostruke spirale sa privredom i vladom, jer većina vektora se nalaze duž ose univerzitet-vlada, što znači da su odnosi između njih samo bilateralni. Drugim rečima, španski istraživački centri ne podržavaju model trostruke spirale u pogledu formiranja trilateralnih odnosa.

Što se tiče slučaja Nemačke, slika 51 (b), pokazuje da se većina istraživačkih centara u Max Planck Gesellschaft nalazi oko srednjeg standardnog vektora. To odražava činjenicu da oni pokazuju veću sklonost ka odnosima trostruke spirale.

Da sumiramo, vektorski prostorni model zajedno sa tehnikom multidimenzionalnog skaliranja daje instrument za analizu odnosa trostruke spirale sa institucionalne perspektive koristeći pristup grafičkog pozicioniranja. Ovaj metod omogućava čitaocu lako razumljive sveobuhvatne rezultate koje je takođe lako protumačiti. Međutim, ovaj metod je izložen opštim nedostacima vebometričke analize. Pre svega, ne postoji garancija da ko-publikacije na strani jednog istraživačkog centra zaista odražavaju interakciju ili saradnju sa drugim akterima. Osim toga, čak i ako se utvrdi takva saradnja, nije nužno da će ta saradnja voditi ka inovacijama. Ipak, ovaj metod može se smatrati kao dobra osnova za buduća istraživanja.

### **3.5. Indikatori trostruke spirale bazirani na output-u u vidu generisanih patenata**

Broj izdatih patenata u jednoj zemlji, privredi, univerzitetu, itd. često se koristi da prikaže sposobnost inovacije. Meyer, Siniläinen i Utecht (2003) pokušali su da primene ovaj indikator koristeći teorijski okvir trostruke spirale u njenoj institucionalnoj perspektivi i model preduzetničkog univerziteta u finskom nacionalnom sistemu inovacija. Koristeći podatke SAD Zavoda za patente i žigove, Meyer, Siniläinen i Utecht (2003) prikupili su informacije o 530 patenata koji su odobreni broju od 285 finških univerzitetskih istraživača između 1986 i 2000. Nakon prikupljanja informacija o patentima, Meyer, Siniläinen i Utecht (2003) predložili su šest indikatora, koji bi

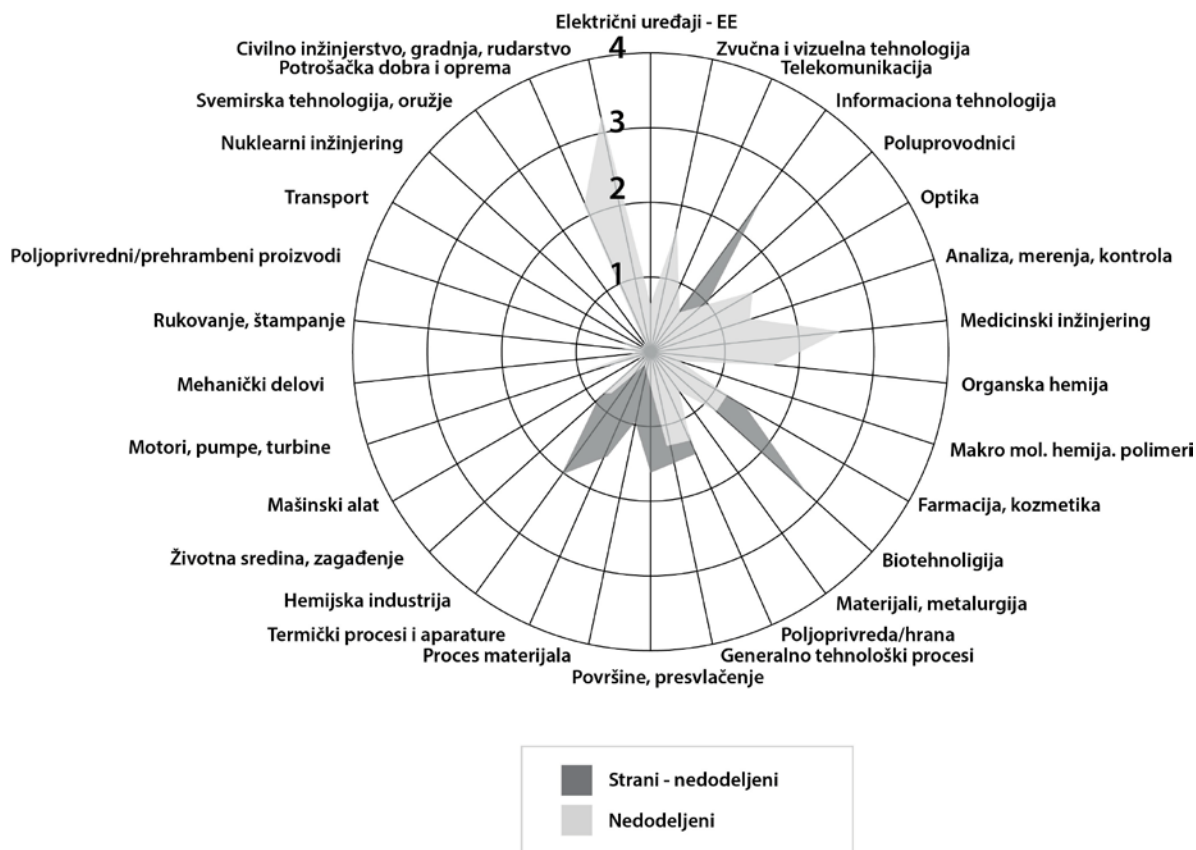
trebali da odražavaju strukturu i prirodu sredine u kojoj se razvijaju odnosi trostruke spirale.

Prvi indikator je *ukupna inovativna aktivnost univerziteta*, koja se izračunava kao udeo patenata odobrenih univerzitetskim istraživačima u odnosu na ukupan broj odobrenih patenata u zemlji. U slučaju finskih patenata izdatih od 1986. do 2000. godine ovaj indikator je osam odsto (Meyer, Siniläinen i Utecht 2003, str. 331), što pokazuje da univerzitetski istraživači igraju važnu ulogu u Finskoj u smislu naučno-tehnoloških veza. Uopšteno, ukupna inovativna aktivnost odražava potencijal za akademskim preduzetništvom. Drugi predloženi indikator je *koncentracija patenata*, koji odražava udele pojedinih univerziteta u ukupnom broju odobrenih patenata univerzitetima. U slučaju Finske, tri četvrtine svih univerzitetskih patenata koncentrisano je na četiri najveća univerziteta (Meyer, Siniläinen i Utecht 2003, str. 332). Ovaj indikator može biti korisan za definisanje glavnih aktera koji se mogu razviti u preduzetničke univerzitete i, uopšte, navodeći glavne regionalne čvorove akademskog preduzetništva.

Druga dva indikatora, odnosno *udeo patenata koji se koriste u start-up kompanijama* i *udeo patenata koji se koriste u velikim kompanijama i osnovanim malim i srednjim preduzećima*, treba da ukaže na stepen u kome akademsko preduzetništvo ili odnosi univerzitet-privreda deluju kao pokretači za primenjena istraživanje na univerzitetima. Što je veći udeo patenata koji se koriste u start-up firmama - veću preduzetničku orijentaciju univerzitet treba da ima. S druge strane, što se više patenata koristi u velikim kompanijama - istraživačke aktivnosti na univerzitetima su više okrenute ka saradnji. Naravno, takvi indikatori su sporni pokazatelji preduzetničke orijentacije univerziteta. Međutim, oni mogu dati generalnu ideju o prirodi odnosa univerzitet-privreda koji vladaju u konkretnom univerzitetu.

Konačno, Meyer, Siniläinen i Utecht (2003) predlažu analiziranje *učešća nedodeljnih i stranih patenata* odobrenih univerzitetskim istraživačima. Korišćenje takvih indikatora će pomoći da se identifikuju istraživačke aktivnosti koje su manje tražene ili nezahtevane u nacionalnom (ili, regionalnom) inovacionom sistemu. Ovo se može

uraditi na nivou čitavog sistema ili na nivou pojedinih grana. Na primer, rezultati u slučaju Finske prikazani su na slici 52.



Slika 52. Učešće nedodeljenih i stranih odobrenih patenata u ukupnom broju patenata  
Izvor: Mejer, Sinilainen i Utecht 2003, str. 336

U kontekstu trostruke/četvorostruke spirale odnosa, ovi indikatori omogućavaju razumevanje opšte strukture odnosa univerzitet-privreda i uloge akademskog preduzetništva u nacionalnom sistemu inovacija. Ipak, ograničavajući analizu na samo ovih šest indikatora ne bi dalo punu sliku o odnosima trostruke spirale. Pre svega, doprinosi vlade nisu analizirani uopšte. Pored toga, neke druge vrste saradnje univerzitet-privreda se ne uzimaju u razmatranje: finansiranje istraživanja, korišćenje univerzitetskih laboratorija od istraživača iz privrede i obrnuto, itd. Osim toga, ovi indikatori imaju sve opšte slabosti patentiranja podataka. Glavni nedostatak tih indikatora je da je broj patenata karakteriše uglavnom pronalazke umesto prave inovacije jer nisu svi patenti komercijalizovani. Stoga, u ovakvom pristupu potrebno je jasno napraviti distinkciju između pronalazaka i patenata. Dakle, korišćenje broja

patenata kao indikatora akademskog preduzetništva nije baš uvek pogodno. Osim toga, ne treba sve nove tehnologije patentirati, posebno kada su u pitanju inovacije procesa.

Prema tome, prilikom upotrebe ovog metoda potrebno je imati na umu ograničenja podataka patentiranja. Osim toga, kako smo ilustrovali čitav niz odnosa trostruke spirale, metod treba proširiti uzimajući u obzir odnose univerzitet-država i privreda-država. Ovo bi, s druge strane, zahtevalo ogroman rad na prikupljanju podataka i analizi koja može da postane previše vremenski zahtevna aktivnost.

## **6.6. Modeli regresije**

U ovom završnom delu poglavlja posvećenom studijama, predstavljene su dve studije zasnovane na modelima regresije: (1) proučavanje regionalnih stopa rasta u Zapadnoj Nemačkoj između 1992. i 2002. godine (Mueller 2006); i (2) studija privredno relevantnih nauka na univerzitetima u zemljama OECD (Tijssen 2006).

Studije regresije možda direktno ne doprinose razvoju indikatora trostruke spirale. Međutim, one mogu pomoći da se otkriju neke važne karakteristike odnosa trostruke spirale, kao i da sugerišu ideje koje se tiču promenljivih koje treba uzeti u obzir i njihovu operacionalizaciju kroz raspoložive podatke.

I Mueller (2006) i Tijssen (2006) sagledavaju savremena dostignuća na univerzitetima kako prelaze u više preduzetnički režim i počinju da vrše treću funkciju doprinosa društvu. Na ovaj način, oni angažuju neoinstitucionalnu perspektivu modela trostruke/četvorostroke spirale. Međutim, oni su razmatrali ova dešavanja iz različitih uglova.

Mueller (2006) koristi model regresije sa regionalnom ekonomskom performansom (mereno kao dodatna regionalna bruto vrednost) delujući kao zavisna promenljiva, koristeći podatke o ekonomskom razvoju zapadnih nemačkih regiona između 1992. i



2002. godine. Nezalazeći duboko u metodologiju istraživanja, ipak je korisno razmotriti neke od nezavisnih promenljivih u modelu, koje mogu biti od značaja za razvoj indikatora trostruke spirale.

Za početak, koriste se istraživanja i razvoj u privatnim granama (RDI) i univerzitetima (RDU). Međutim, operacionalizacija merenja ovih indikatora nije uobičajena: umesto izdataka za razvoj i istraživanje, Mueller (2006) koristi udeo zaposlenih u privatnom sektoru, čije su glavne aktivnosti koncentrisane na istraživanje i razvoj, za RDI, a učešće istraživača na univerzitetima u ukupnom broju zaposlenih u regionu, za RDU. Takva operacionalizacija možda nije baš dobra: broj istraživača stvarno ne meri pravu inovativnu produkciju univerziteta (na primer, istraživači u društvenim naukama teško da razvijaju neke proizvodne inovacije). Osim toga, čak i oni zaposleni koji rade u odeljenjima za istraživanje i razvoj privatnih preduzeća, nisu nužno uključeni u istraživačke aktivnosti - mogu da obavljaju menadžerske ili kordinatorske funkcije. To znači da bi korišćenje takvog indikatora precenilo stvarni nivo istraživanja i razvoja u privatnim firmama i univerzitetima.

Još jedna promenljiva koja je važna za ovu studiju, predstavlja odnos univerzitet-privreda. Meri se po prosečnom iznosu industrijskih grantova po istraživaču. Ovaj indikator može da bude koristan, međutim, ne odražava čitav niz odnosa univerzitet-privreda. Pre svega, privredne donacije zapravo pokazuje samo jedan pravac takvih odnosa: od industrije do univerziteta. Osim toga, ova promenljiva ne uzima u obzir druge vrste odnosa univerzitet-privreda, osim industrijskog finansiranja istraživanja. Dakle, ovaj indikator bi potcenio vrednost odnosa univerzitet-privreda. Kao što se očekivalo, sve tri promenljive su pozitivno uticale (i značajno) na ekonomski razvoj regiona, mada je efekat odnosa univerzitet-privreda bio veoma mali, kada se uporedi sa RDI i RDU.

Model razvijen od strane Mueller (2006), osim za gore navedene probleme sa operacionalizacijom promenljivih ne uzima u obzir druge vrste odnosa trostruke spirale - bilateralnu interakciju sa državom, kao i trilateralne odnose. Iako se Mueller koncentriše na preduzetnički univerzitet kao centar modela, razmatranje drugih odnosa

trostruke spirale bi upotpunio model.

Finalna studija koja će se razmotriti u ovom radu je studija nauke relevantne za privredu u 22 zemalja OECD (Tijssen 2006). Studija je zapravo sprovedena u dva koraka: u prvom, dva indikatora su predložena za merenje odnosa univerzitet-privreda; u drugom koraku ovi indikatora zajedno sa nekim drugima se koriste kao promenljive u modelu regresije sa patentnom produkcijom univerziteta kao zavisna promenljiva.

Tijssen (2006) predlaže dva indikatora koji bi trebalo da mere privredno orijentisanu nauku na univerzitetima i odnose univerzitet-privreda, i to: *intezitet istraživačke saradnje na relaciji univerzitet-privreda (RCI-Research Cooperation Intensity)*<sup>68</sup> i *intezitet korporativnih citata na relaciji privreda-univerzitet (CCI - Corporate Citations Intensity)*<sup>69</sup>. S jedne strane, ovi indikatora ponovo ne odražavaju svu kompleksnost odnosa univerzitet-privreda. Fokus u ovim indikatorima je samo na istraživačkim aktivnostima u okviru univerziteta i privatnih firmi. Stoga, RCI i CCI bi potcenili odnose između univerziteta i privrede u daljim istraživanjima. Kako Tijssen (2006, str. 1575) pokazuje, postoji značajna pozitivna korelacija između RCI i CCI ( $r_{(CCI; RCI)} = 0,412$ ). Međutim, ovi indikatora su određeni različitim faktorima: dok RCI uglavnom zavisi od intenziteta istraživanja i razvoja sektora visokog obrazovanja, CCI je najviše pod uticajem kvaliteta domaće naučne baze, kako univerziteta tako i privatnih preduzeća (mereno kao plasman po međunarodnom naučnom indeksu citata).

U drugom koraku, Tijssen (2006) razvija model regresije sa patentima koji su zavisna promenljiva koja odražava preduzetničku prirodu univerziteta. Već smo obrazložili prednosti i mane patenata kao indikatora inovacione aktivnosti u prethodnom odeljku. Važno je napomenuti da Tijssen (2006) uzima u obzir samo oblasti nauke i privrede čiji patenti zaista odražavaju nivo tehnološkog razvoja: imunološka istraživanja i

---

<sup>68</sup> "<...> količina javno-privatnih koautorskih istraživačkih publikacija u odnosu na ukupnu produkciju istraživačkih publikacija kreiranih od strane univerziteta u istom vremenskom intervalu" (Tijssen 2006, str. 1574).

<sup>69</sup> "<...> količina referenci („citati“) u okviru korporativnih istraživačkih radova do istraživačke produkcije u odnosu na univerzitetsku ukupnu produkciju „publikacije koje se mogu citirati“ (Tijssen 2006, str. 1574).

neuronauka.

Što se tiče nezavisnih promenljivih, osim RCI i CCI, neki statistički podaci o broju publikacija različitih univerziteta se koriste (ukupan broj publikacija, publikacije u imunologiji i neuronauci, kolaborativne javno-privatne publikacije u imunologiji i neuronauci, itd). Većina promenljivih, kao što je očekivano, ima pozitivan uticaj na patentnu produkciju (jednostavno za očekivati da što je veći broj publikacija - veći je broj patenata). Međutim, RCI ima negativan uticaj na aktivnosti patentiranja. Ovo bi se moglo objasniti pomoću dva razloga. Prvi je po prirodi više statistički: Nije tačna specijalizacija RCI (ne meri ono što bi trebalo da se meri). Drugi je više semantičke prirode: odnosi univerzitet-privreda i patentiranje su međusobno zamenjive aktivnosti - univerzitet se ili koncentriše na razvoj patenta (i, samim tim, sopstvene preduzetničke aktivnosti) ili se odlučuje za odnose sa privrednim partnerima. Ovaj zaključak može biti izuzetno važan za naše razumevanje odnosa univerzitet-privreda i, uopšte, interakcije među akterima trostruke spirale.

Ograničenje studije koju je priredio Tijssen (2006) je isto kao i za prethodne dve - ona ignoriše druge odnose trostruke spirale osim odnosa univerziteta i privrede. Međutim, svakako doprinosi razumevanju ove druge vrste odnosa.

#### **4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

- 4.1. Izbor, definicije i opseg indikatora primenjenih u istraživanju za ispitivanje odosa i veza u triple/quadruple helix modelu na teritoriji Republike Srbije**
- 4.2. Analiza i prikaz osnovnih makroekonomskih pokazatelja i aktuelnih privrednih kretanja u regionima Republike Srbije, 2006-2014.**
- 4.3. Pregled indikatora, prediktora i kriterijuma koji su analizirani u istraživanju**
- 4.4. Ispitivanje hipoteze 1**
- 4.5. Ispitivanje hipoteze 2**
- 4.6. Ispitivanje hipoteze 3**
- 4.7. Ispitivanje hipoteze 4**
- 4.8. Ispitivanje hipoteze 5**
- 4.9. Diskusija rezultata istraživanja**

#### **5. ZAKLJUČCI I PRAVCI DALJIH ISTRAŽIVANJA**

- 5.1. Uticaj civilnog društva na građenje inovativne ekonomije zasnovane na znanju i društva znanja**
- 5.2. Problemi koji se javljaju na relaciji glavnih činilaca četverostrukog heliks modela u tranzicionim društvima**
- 5.3. Četverostruki heliks model kao komplementarni model upotrebe znanja i inovacija u osnovi nacionalnog inovacionog sistema**

#### **6. LITERATURA**

#### **7. PRILOZI**

«Praksa mora počivati na dobrom poznavanju teorije.»

(Leonardo da Vinči, 1452 – 1519.)

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Sprovedeno istraživanje temelji se na metodologiji koja omogućava sagledavanje povezanosti i uzajamne zavisnosti pojava relevantnih za planirano istraživanje, njihovo kretanje, menjanje i razvitak, (dijalektički, odnosno sintetički metod), kao i proveru određenih teorijskih pretpostavki upoređivanjem sa konkretnom ekonomskom stvarnošću i utvrđivanjem stepena istinitosti tih pretpostavki (verifikacioni metod). Primenom posebnih metoda (ekonometrijske metode) omogućeno je ispitivanje specifičnih ekonomskih pojava i zadovoljavanje različitih ciljeva istraživanje ekonomske stvarnosti ključnih aktera modela.<sup>70</sup>

Istraživački deo rada činio je tri osnovne faze:

**Prva faza - Prikupljanje osnovnih makroekonomskih pokazatelja i aktuelnih privrednih kretanja u regionima Republike Srbije, 2006-2014.** (deskriptivna analiza po delatnostima i godinama, 2006-2013. godine, deskriptivna analiza u odnosu na delatnost i veličinu poslovnih subjekata, dostignuti nivo inovativnosti i konkurentnosti regiona...);

---

<sup>70</sup>Osnovni podaci za predmetno istraživanje i ispitivanje hipoteza preuzeti su iz: godišnjih Biltena Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije – Naučnoistraživačke i istraživačko-razvojne organizacije 2006-2013. godine; Strukturne poslovne statistike 2009-2012. godine; Nacionalni računi 2006-2013. godine; Statistički godišnjak 2006-2013. godine; Statistika inovativne aktivnosti 2006-2012. godine; baze Global Innovation Index 2008-2014. godine; baze Innovation Union Scoreboard 2010-2014. godine. Metodologija za prikupljanje i sprovođenje istraživanja od strane Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije prilagođena je međunarodnim standardima. Istraživanje ispunjava zahteve UNESCO-a, EUROSTAT-a i OECD-a, izuzimajući pojedine finansijske pokazatelje, koje je teže iskazati zbog postojanja razlika u načinu finansiranja naučnoistraživačkog rada naše zemlje u odnosu na većinu zemalja članica ovih međunarodnih organizacija (metodologija prema priručniku Fraskati).

**Druga faza** - *Identifikovanje ključnih ulaznih podataka i merenje dostignutog nivoa komunikacije i saradnje između glavnih aktera* (analiza vitalnih obeležja akademske zajednice, poslovnog sektora, lokalne samouprave i institucija/organizacija civilnog društva, uspostavljanje metodologije i izbor indikatora za ocenu i merenje ostvarene umreženosti i analiza dostignute kapitalizacije/hibridizacije znanja);

**Treća faza** – *Analiza odabranih indikatora i ispitivanje postavljenih hipoteza* (diskusija rezultata, povezivanje sa dosadašnjim relevantnim studijama, identifikovanje vrste integrisanosti nacionalnog/regionalnih inovacionog/ih sistema, preporuke za dalji razvoj partnerstava QH modela u Republici Srbiji)

Slab nivo inovativnosti srpskih preduzeća ogleda se u malom obimu tehnoloških inovacija i slaboj saradnji nauke i privrede. Netehnološke inovacije, koje se odnose na unapređenje organizacije i marketinga, napredno korišćenje informativno-komunikacionih tehnologija i sl., takođe su u nedovoljnoj meri zastupljene u preduzećima. Visokoinovativna preduzeća, poput novoosnovanih visokotehnoloških preduzeća u oblasti informaciono-komunikacione tehnologije i kreativnih industrija, nedovoljno su podržana. Kreativne industrije predstavljaju delatnosti zasnovane na individualnoj kreativnosti, veštinama i talentu koje poseduju potencijal za akumulaciju prihoda (dobiti, bogatstva) i (otvaranje) novih radnih mesta putem stvaranja i eksploatacije različitih oblika intelektualne svojine. Posebne dimenzije inovativnosti, gledano u širem kontekstu, odnose se na podršku razvoju eko-inovacije i zelene ekonomije odnosno pretvaranje izazova zaštite životne sredine u poslovnu šansu. Unapređenje energetske efikasnosti i efikasnosti korišćenja resursa, kao sastavni deo brige o životnoj sredini, postao je važan zahtev savremenog poslovanja. U narednom periodu, veoma je važno izgraditi i ojačati kapacitete nacionalnog inovacionog sistema u celini koji će na efikasan način omogućiti povezivanje nauke i privrede i pružiti podršku visokoinovativnim MSPP, omogućiti veće korišćenje sredstava iz programa Evropske unije raspoloživih za ove namene i podstaći preduzeća da inovativno razmišljaju. Takođe, potrebno je pružiti podršku za eko-inovacije, unapređenje energetske efikasnosti i efikasnosti korišćenja resursa u MSPP i razvoj inovativnih preduzetničkih poduhvata u oblasti kreativnih industrija.

#### **4.1. Izbor, definicije i opseg indikatora primenjenih u istraživanju za ispitivanje odosa i veza u triple/quadruple helix modelu na teritoriji Republike Srbije**

Izveštajne jedinice:

- Naučnoistraživački instituti – samostalne naučnoistraživačke organizacije, preduzeća i ustanove čija je osnovna ili pretežna delatnost naučnoistraživačka ili istraživačko–razvojna.
- Istraživačko-razvojne jedinice koje se nalaze u sastavu preduzeća ili ustanove.
- Visokoškolske ustanove (fakulteti i umetničke akademije), čija je delatnost, po Zakonu, obrazovna i naučnoistraživačka, a obuhvataju se od 1978. godine. Naučnoistraživačke i istraživačko-razvojne organizacije, 2008.<sup>71</sup>

Podaci o naučnoistraživačkoj i istraživačko–razvojnoj delatnosti prikupljaju se na osnovu Godišnjeg izveštaja o istraživanju i razvoju, putem obrazaca IR (IR-1 za privredne subjekte i centre izuzetnih vrednosti, IR-2 za visokoškolske ustanove i institute, bilo da su naučnoistraživački ili istraživačko razvojni, i IR-3 za neprofne organizacije – udruženja). Izveštajne jedinice popunjavaju obrazac IR u maju tekuće godine, a podaci se odnose na prethodnu (izveštajnu) godinu, odnosno na stanje na dan 31. 12. izveštajne godine.

Definicije osnovnih pojmova i obeležja:

Vrsta istraživačke organizacije - naučnoistraživačke i istraživačko–razvojne organizacije jesu ustanove i preduzeća, kao i jedinice u sastavu preduzeća i ustanova, čija je delatnost u celini ili pretežno naučnoistraživačka, odnosno istraživačko–razvojna.

Sve organizacije razvrstane su u:

- Samostalne naučne i istraživačko-razvojne institute;
- Istraživačko–razvojne jedinice;
- Visokoškolske ustanove.

---

<sup>71</sup> Ne obuhvataju se naučnoistraživačke ni istraživačko-razvojne organizacije koje je osnovalo Ministarstvo unutrašnjih poslova i Ministarstvo za narodnu odbranu.

Sektor realizacije:

Određuje se prema oblasti ekonomske aktivnosti u kojoj se realizuje istraživačko–razvojni rad. Identifikovano je pet sektora.

I - Poslovno–preduzetnički sektor obuhvata preduzeća i organizacije čija je primarna aktivnost tržišna proizvodnja robe i usluga i njihova prodaja po ekonomski značajnim cenama. Ovom sektoru pripadaju i privatne neprofitne organizacije koje ga opslužuju, kao i IR jedinice u sastavu preduzeća. Preporučuje se sledeća podela:

1. Privatna preduzeća (nacionalna i multinacionalna, sa preko 50% stranog vlasništva kapitala);
2. Javna preduzeća (jedinice povezane sa sektorom visokog obrazovanja, sa državnim sektorom i ostala javna preduzeća);
3. Ostale istraživačke organizacije.

II - Državni sektor obuhvata organizacije, službe i druga tela koja društvu pružaju one zajedničke usluge, osim visokog obrazovanja, koje se po tržišnim uslovima ne bi mogle obezbediti, a predstavljaju izraz ekonomske i socijalne politike društva. Obuhvata i NPI, kontrolisane i većinom finansirane od strane države. Ovaj sektor obuhvata: aktivnosti administracije, odbrane i regulisanja javnog reda; zdravstvo, obrazovanje, kulturu, rekreaciju i druge društvene usluge; promociju ekonomskog razvoja i životnog standarda i tehnološki razvoj. Pravnu, izvršnu i institucionalnu strukturu treba uključiti u ovaj sektor, bez obzira na to da li se ove strukture finansiraju iz redovnog ili iz vanrednog budžeta.

III - Privatni neprofitni sektor obuhvata netržišne privatne neprofitne organizacije koje domaćinstvima pružaju usluge bez naplate ili po niskoj ceni. Ove organizacije mogu biti osnovane od strane udruženja građana radi obezbeđivanja robe i usluga za članove udruženja ili radi opšte svrhe. Ovom sektoru pripadaju profesionalna udruženja, dobrotvorne organizacije, humanitarne organizacije, trgovinska udruženja, udruženja potrošača, itd.

IV - Sektor visokog obrazovanja obuhvata univerzitete, fakultete i akademije, bez



obzira na izvore finansiranja i pravni status. Ovom sektoru pripadaju i istraživački instituti i klinike koji su pod neposrednom kontrolom ili upravom visokoškolske organizacije.

V - Sektor inostranstva (kao izvor finansiranja u tabeli 10 u upitniku) obuhvata organizacije i pojedince koji se nalaze izvan političkih granica zemlje, kao i odgovarajuće zemljište u posedu tih organizacija. Obuhvata i sve međunarodne organizacije, uključujući njihove objekte na domaćoj teritoriji.

Delatnost namene – istraživačko–razvojne aktivnosti:

Istraživački projekti i studije

Prikazuju se radovi završeni u periodu 1. januar - 31. decembar, bez obzira na to kada su započeti. Ne treba uzimati u obzir radove za koje ne postoje naručioci.

- Fundamentalno istraživanje jeste stvaralačka sistematska aktivnost usmerena ka osvajanju novih znanja o poreklu i uzrocima pojava i činjenica, a da se pri tom nema u vidu ni posebna primena ni korišćenje. Rezultati fundamentalnog istraživanja obično se formulišu kao opšti principi, teorije ili zakonitosti.

- Primenjeno istraživanje se preduzima ili da bi se utvrdila mogućnost korišćenja rezultata nekog istraživanja, imajući u vidu njegovu praktičnu primenu, ili da bi se iznašle nove metode ili načini koji omogućavaju da se postigne neki poseban, unapred određen cilj. Ovo istraživanje polazi od postojećih znanja i produbljuje ih u cilju rešavanja posebnih problema.

- Razvojno istraživanje jeste stvaralačka sistematska aktivnost zasnovana na rezultatima fundamentalnog i primenjenog istraživanja i praktičnim znanjem usmerena na uvođenje novih materijala, proizvoda, uređaja, procesa i metoda.

Pronalasci i patenti

- Pronalazak predstavlja novo tehničko rešenje određenog problema, koje ima

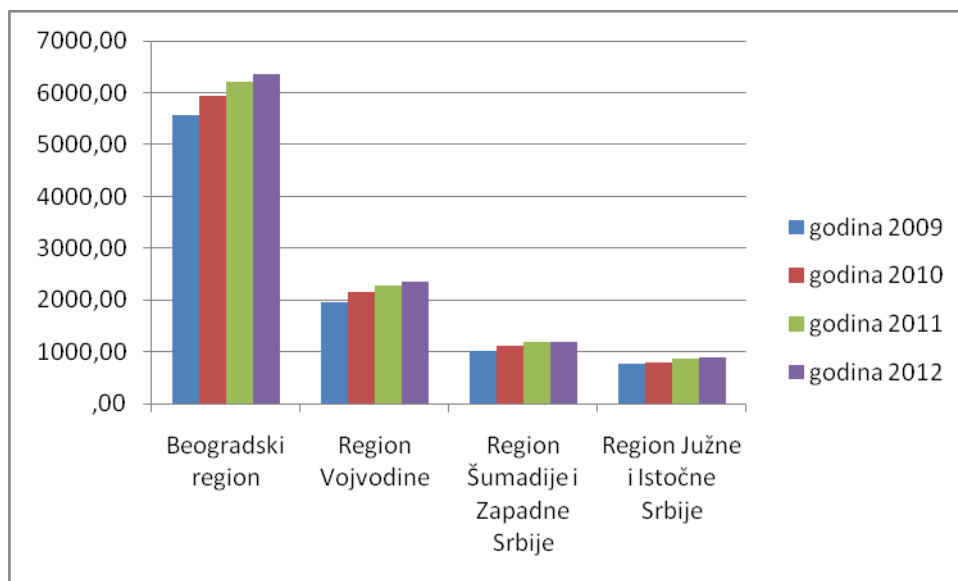
inventivni nivo i koje  
je primenljivo.

- Patent je pravo kojim se štiti pronalazak. Patent i prava iz patenta stiču se priznanjem i upisom priznatog prava u odgovarajući registar.

## 4.2. Analiza i prikaz osnovnih makroekonomskih pokazatelja i aktuelnih privrednih kretanja u regionima Republike Srbije

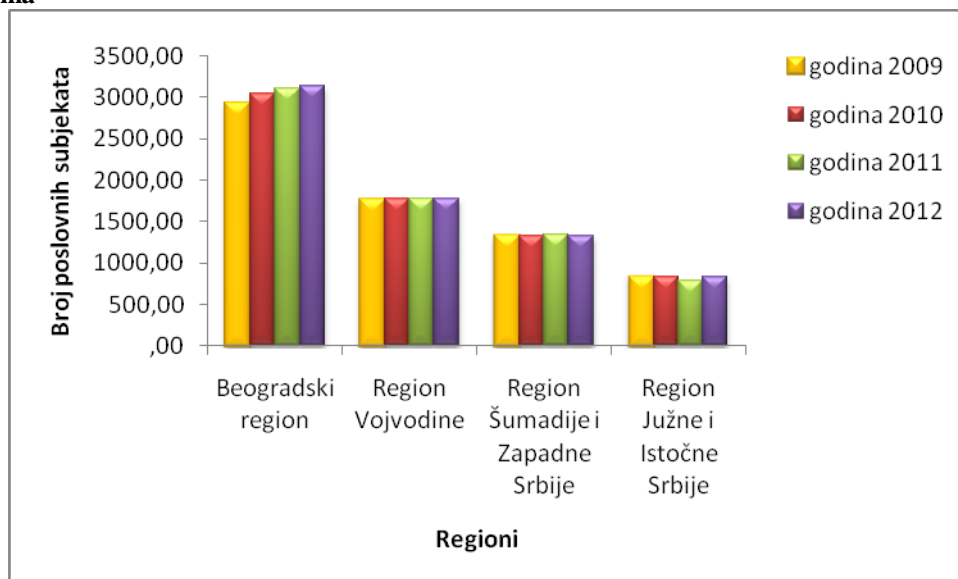
Deskriptivna analiza po regionima i delatnostima za period 2009-2012. godine

Grafikon 1. Uporedni prikaz broja poslovnih subjekata u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima (SNIT) po regionima i godinama



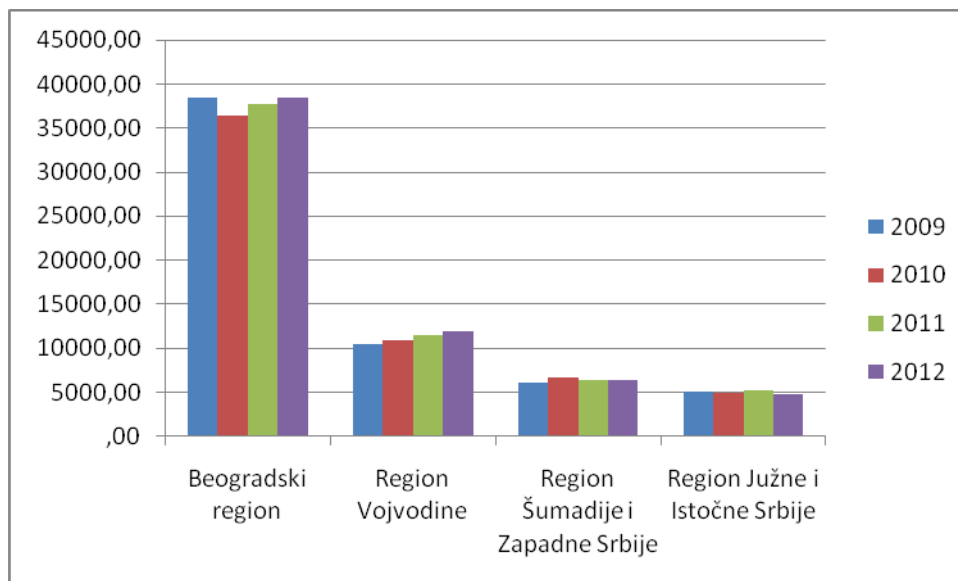
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 1a. Uporedni prikaz prosečnog broja poslovnih subjekata u svim delatnostima, regionima i godinama



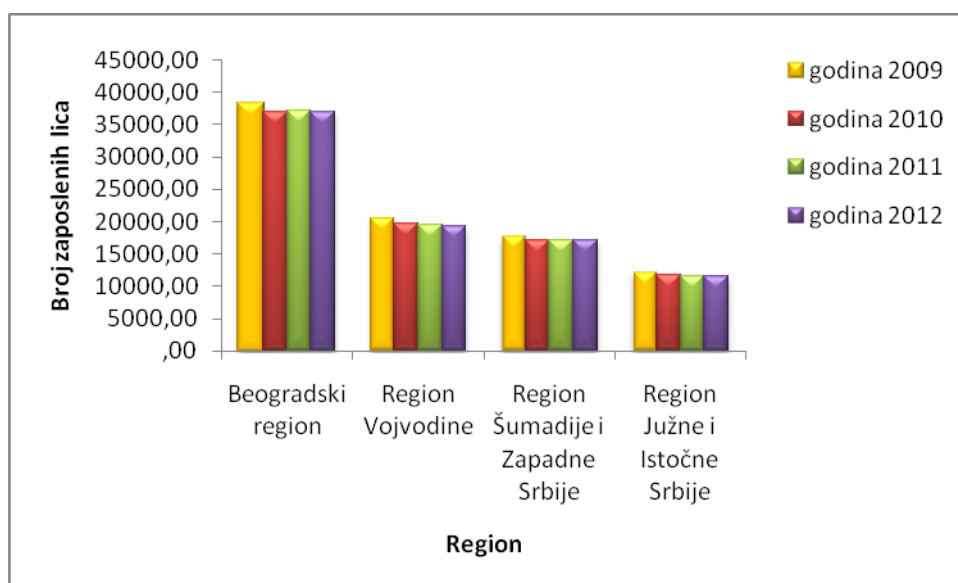
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 2. Uporedni prikaz broja zaposlenih lica u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima (SNIT) po regionima i godinama



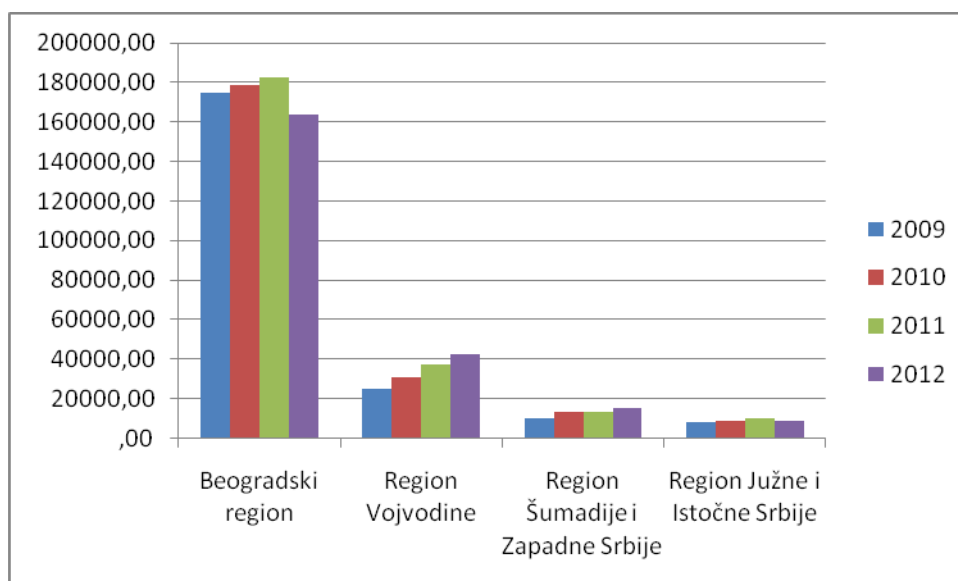
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 2a. Uporedni prikaz prosečnog broja zaposlenih lica u svim delatnostima, regionima i godinama



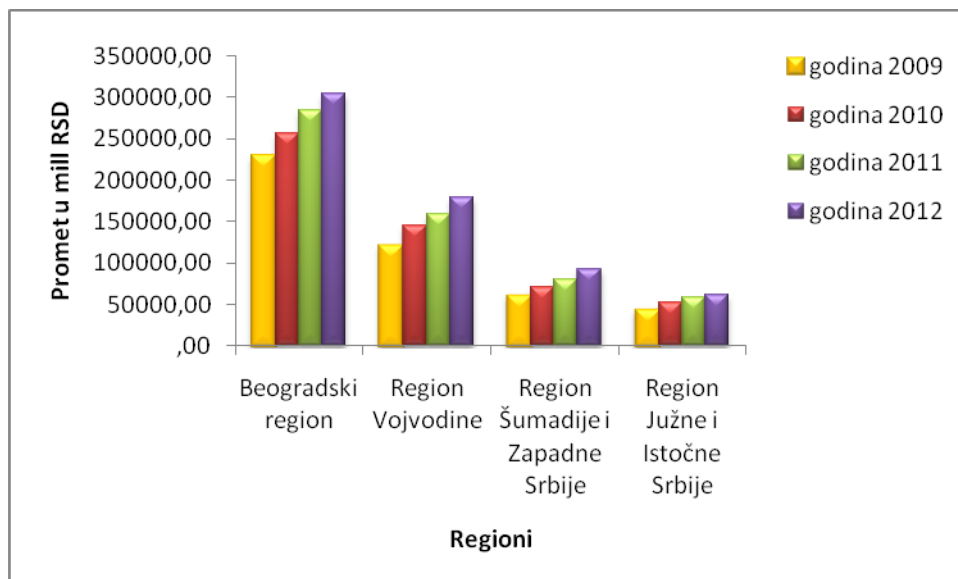
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 3. **Uporedni prikaz prometa (mill. RSD) u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima (SNIT) po regionima i godinama**



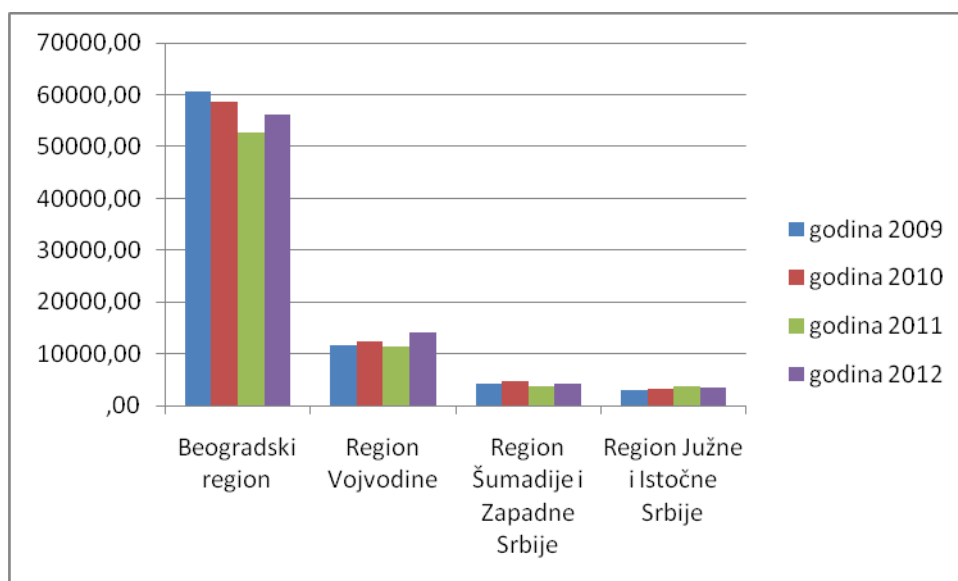
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 3a. **Uporedni prikaz prosečnog prometa (mill. RSD) u svim delatnostima po regionima i godinama**



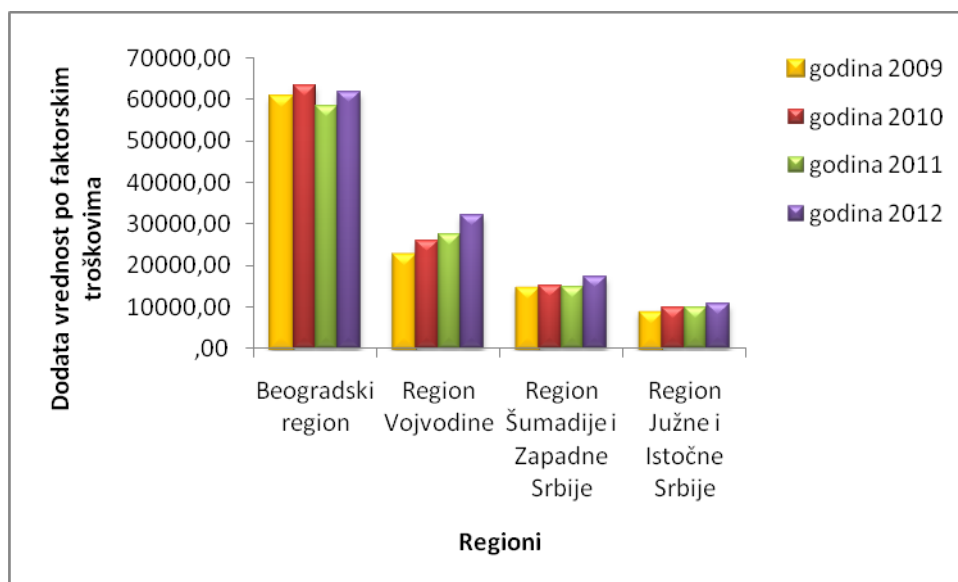
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 4. Uporedni prikaz za dodatnu vrednost u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim delatnostima (SNIT) po faktorskim troškovima u odnosu na regione i godine



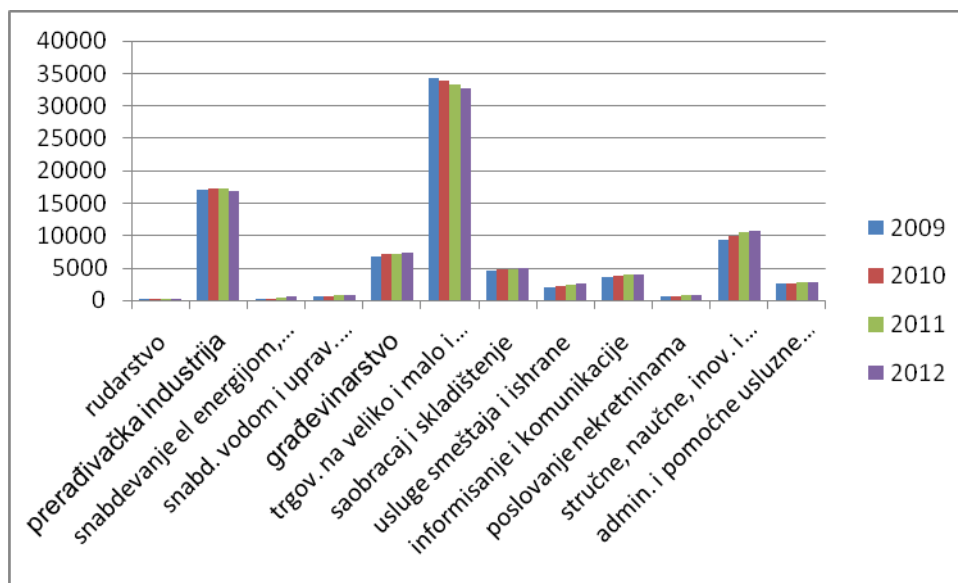
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 4a. Uporedni prikaz za prosečnu dodatnu vrednost u svim delatnostima po faktorskim troškovima u odnosu na regione i godine



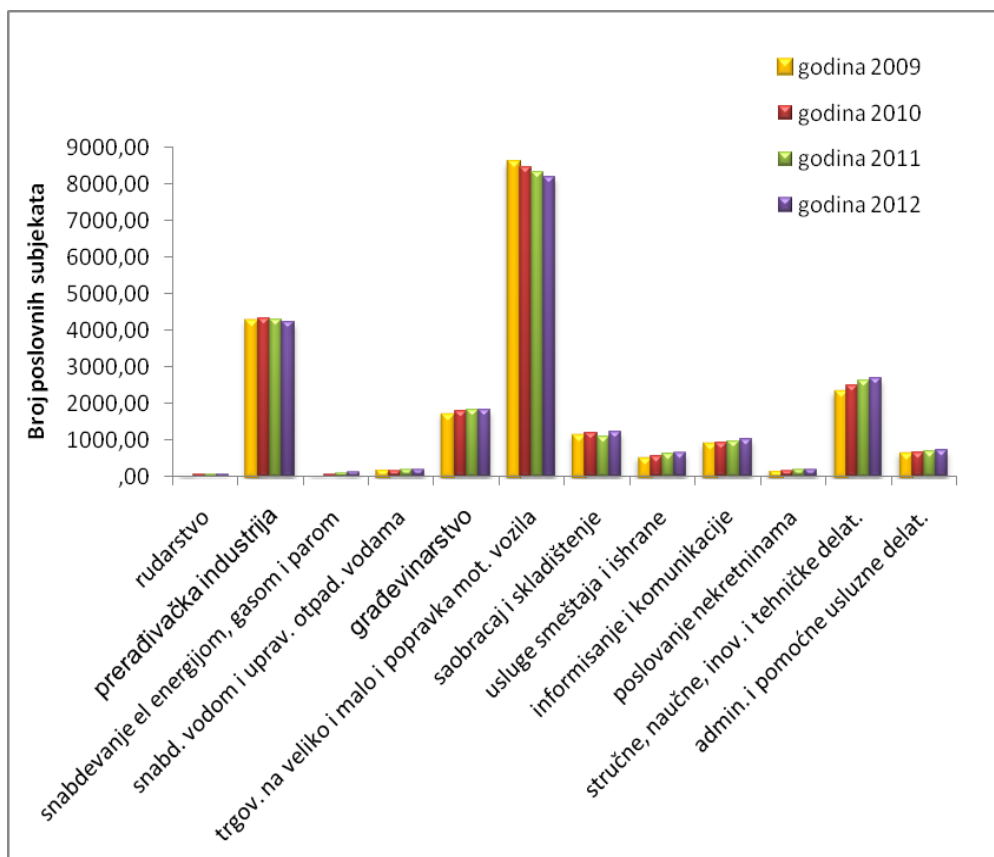
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 5. Broj poslovnih subjekata po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine



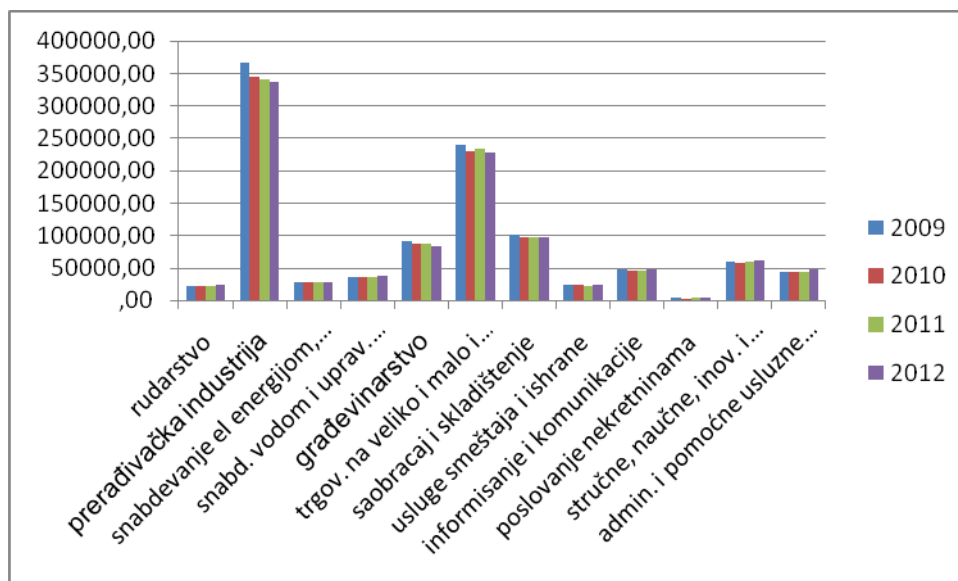
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 5a. Prosečan broj poslovnih subjekata po delatnostima u RS



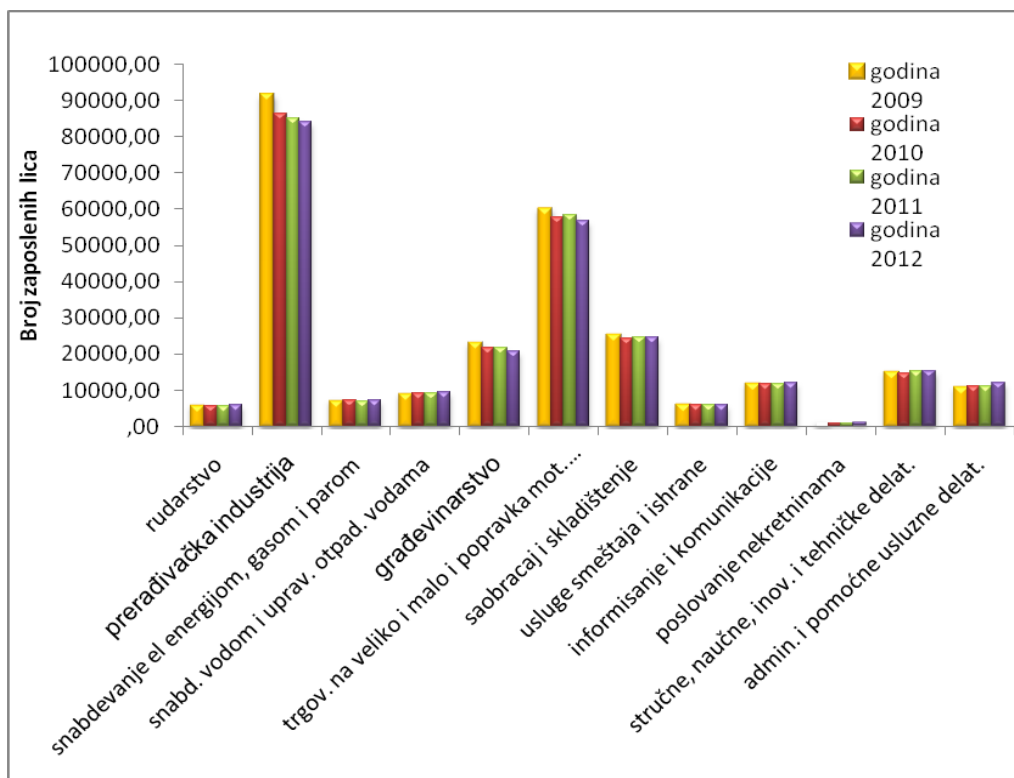
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 6. Broj zaposlenih po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

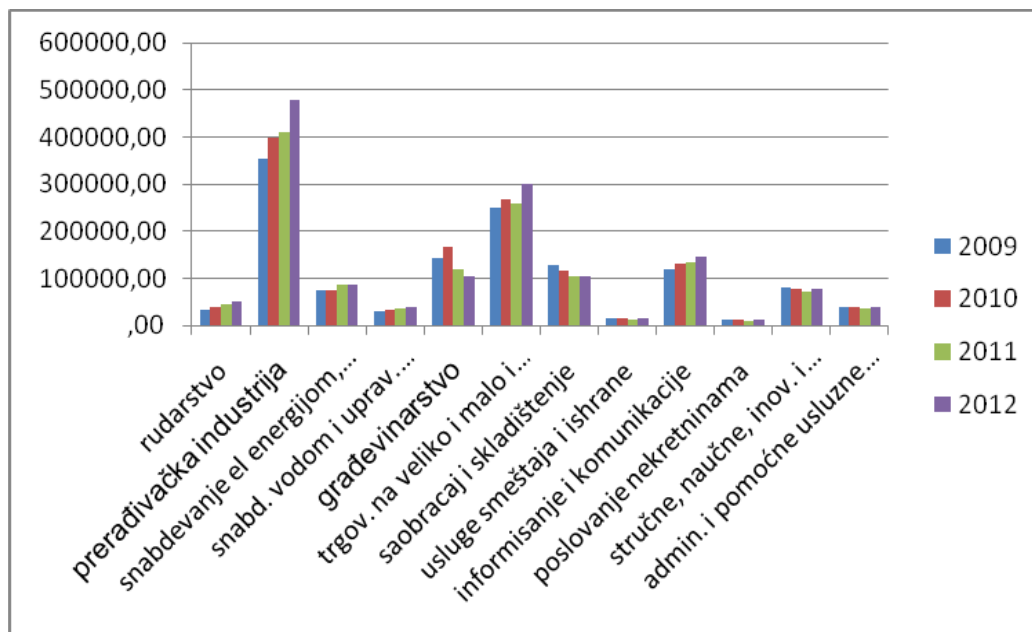
Grafikon 6a. Prosečan broj zaposlenih po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

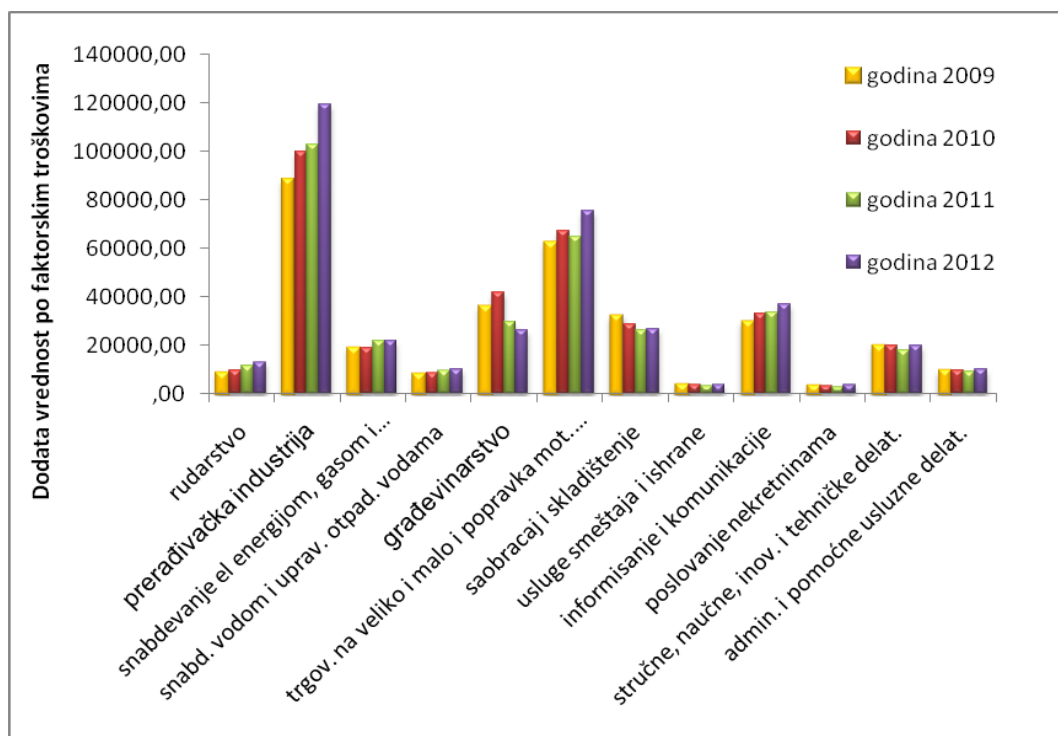


Grafikon 7. **Dodata vrednost po faktorskim troškovima po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine**



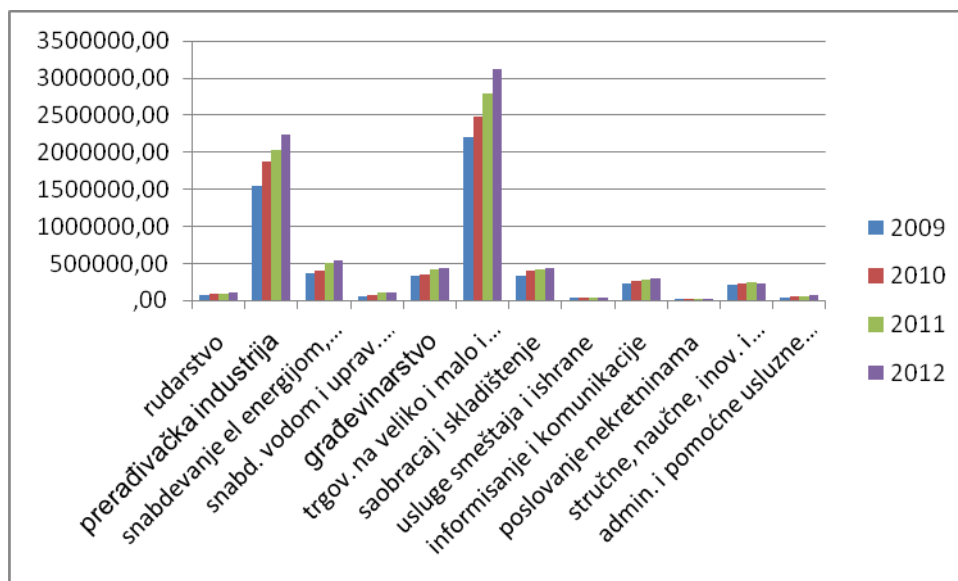
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 7a. **Prosečna dodata vrednost po faktorskim troškovima po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine**



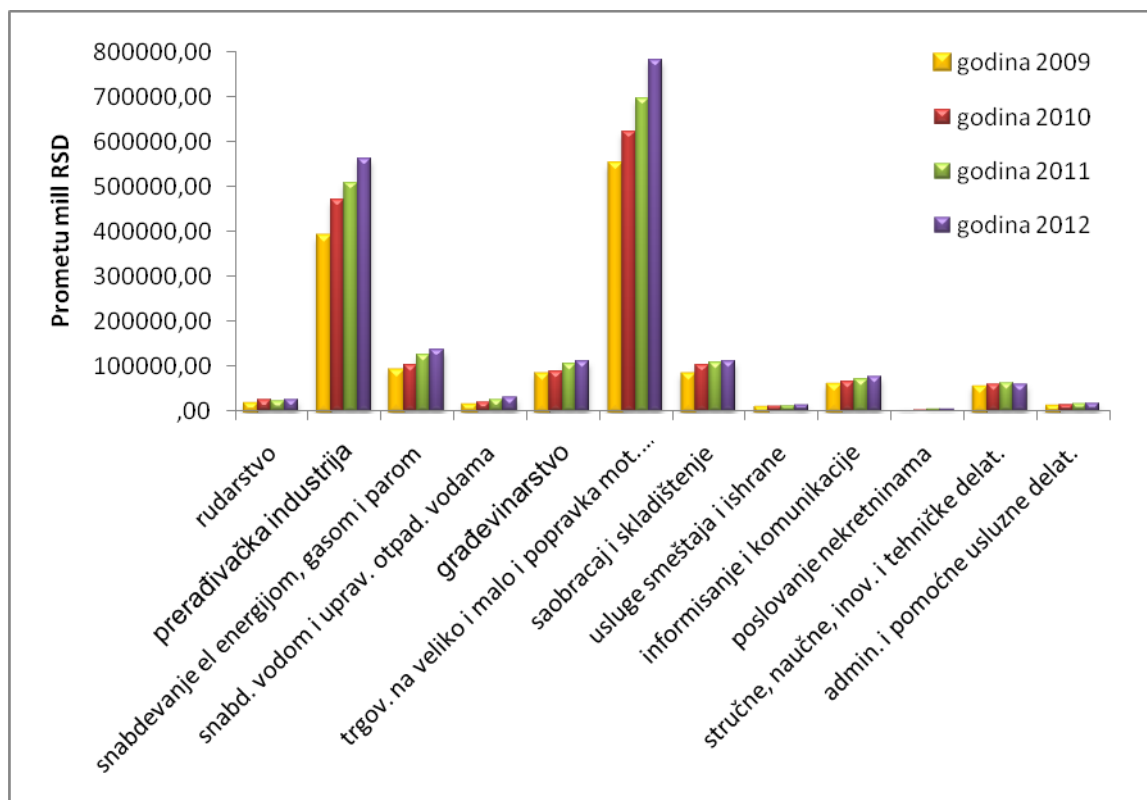
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 8. **Promet u mill. RSD po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine**



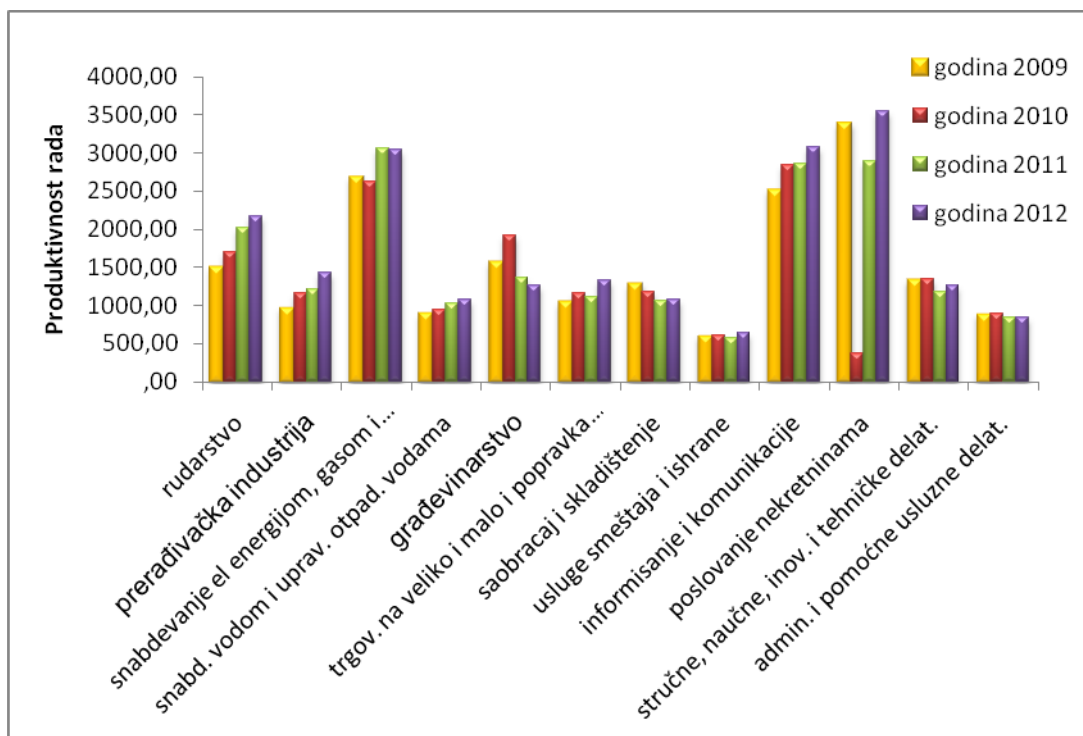
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 8a. **Prosečan promet u mill. RSD po delatnostima u RS od 2009. do 2012. godine**



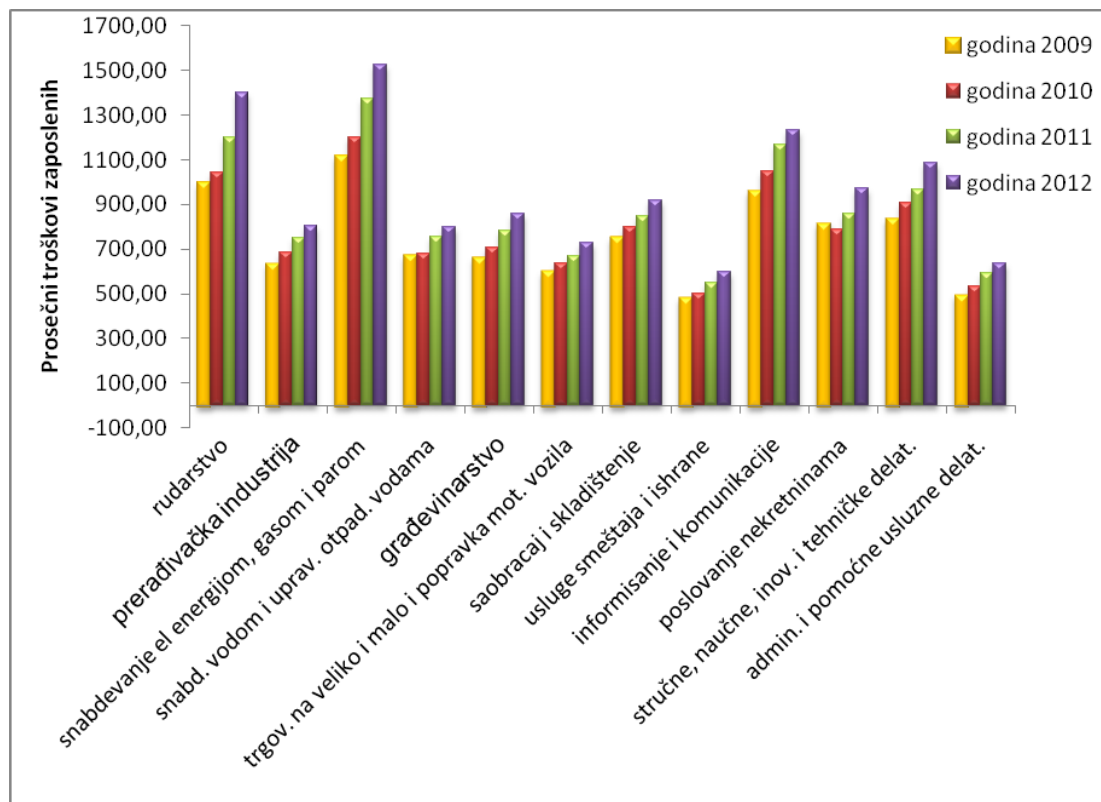
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 9. Produktivnost rada u odnosu na delatnosti i godine



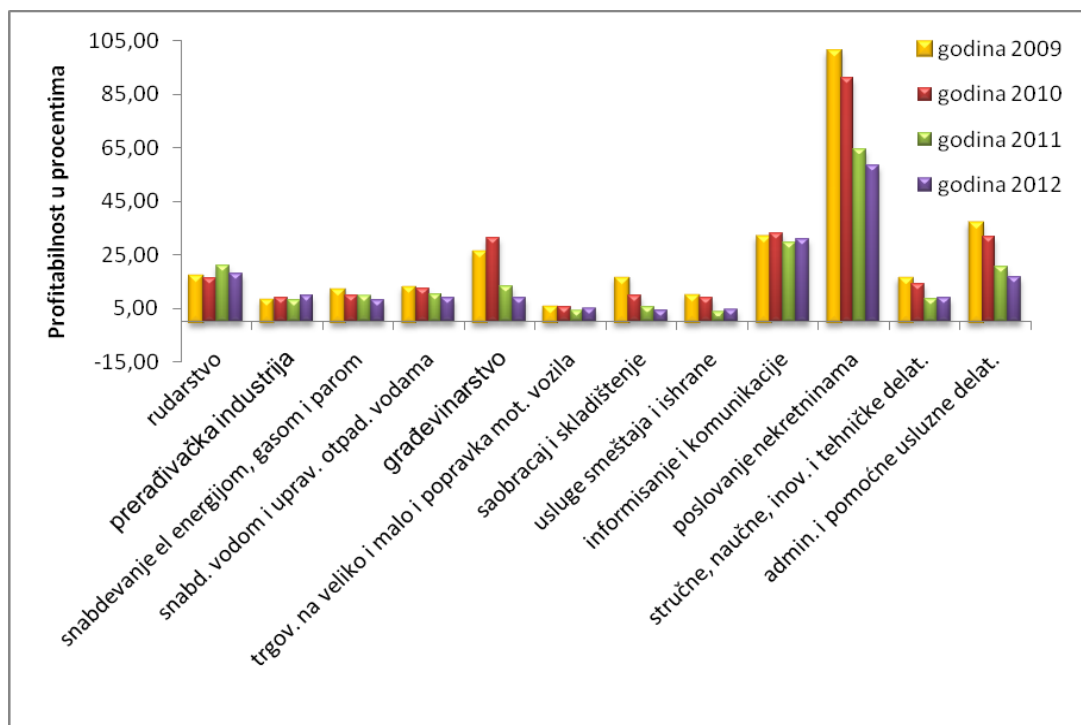
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 10. Prosečni troškovi zaposlenih po delatnostima i godinama



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

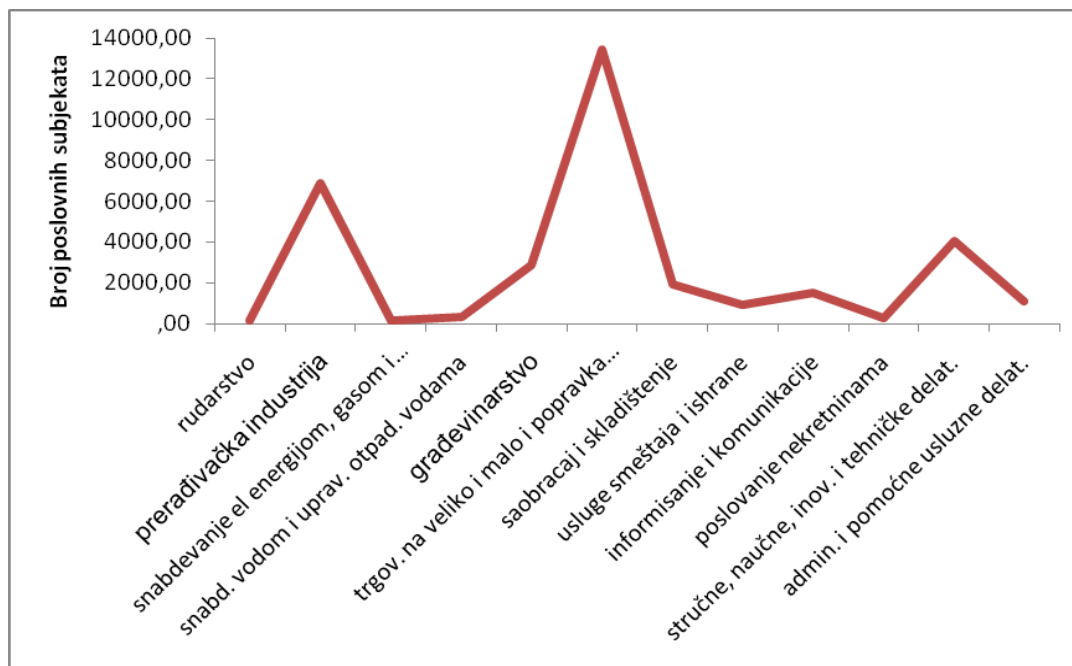
Grafikon 11. Profitabilnost u procentima u odnosu na delatnost i godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

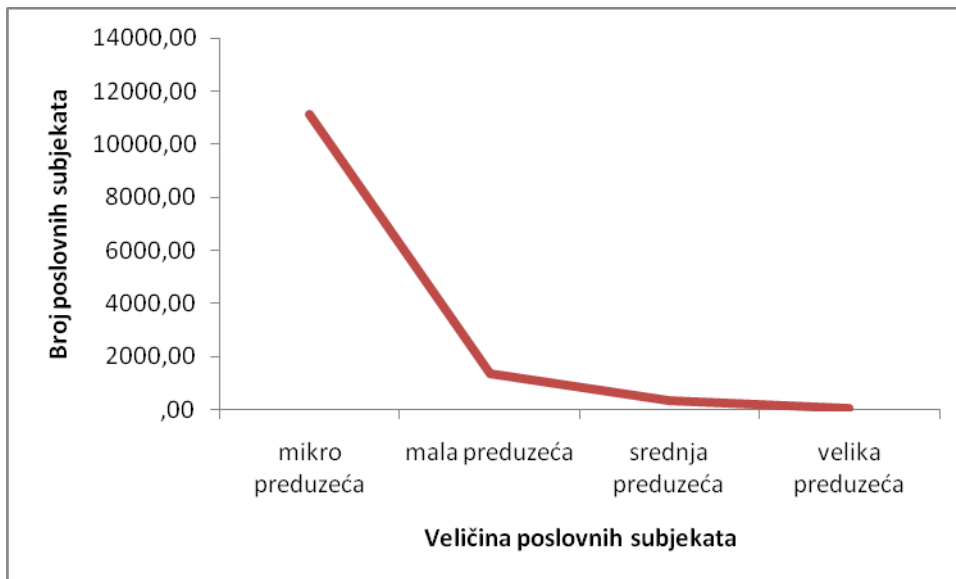
Deskriptivna analiza u odnosu na delatnost i veličinu poslovnih subjekata

Grafikon 12. Broj poslovnih subjekata po delatnostima u periodu od 2009. do 2012. godine



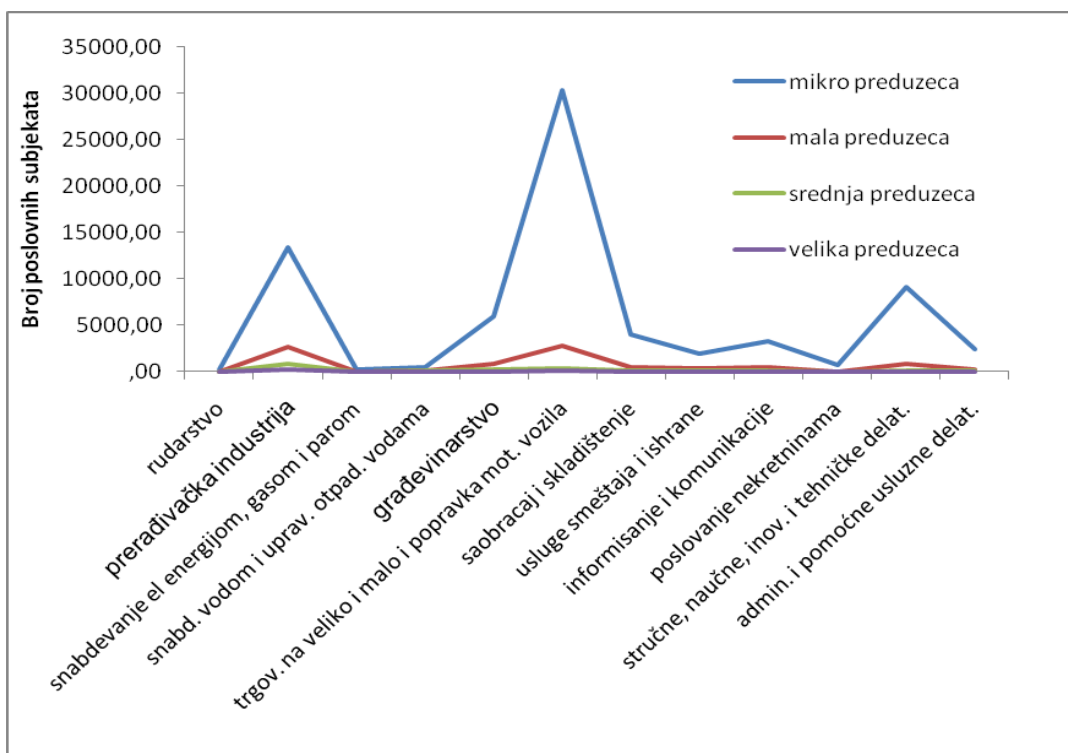
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 13. Broj poslovnih subjekata u odnosu na njihovu veličinu u periodu od 2009. do 2012. godine



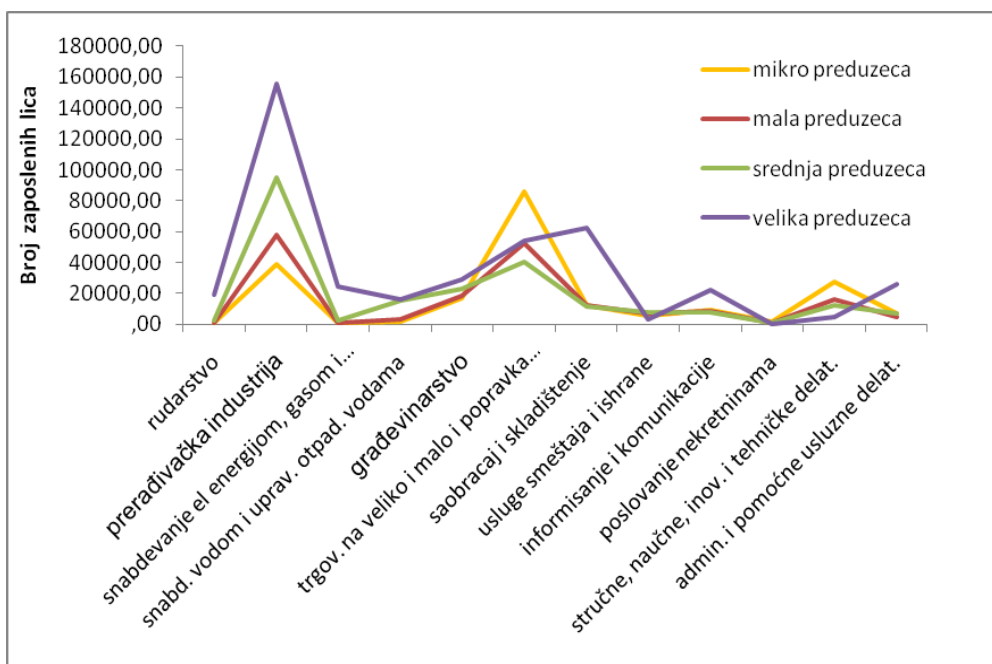
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 14. Broj poslovnih subjekata po delatnostima u odnosu na veličinu poslovnih subjekata u periodu od 2009. do 2012. godine



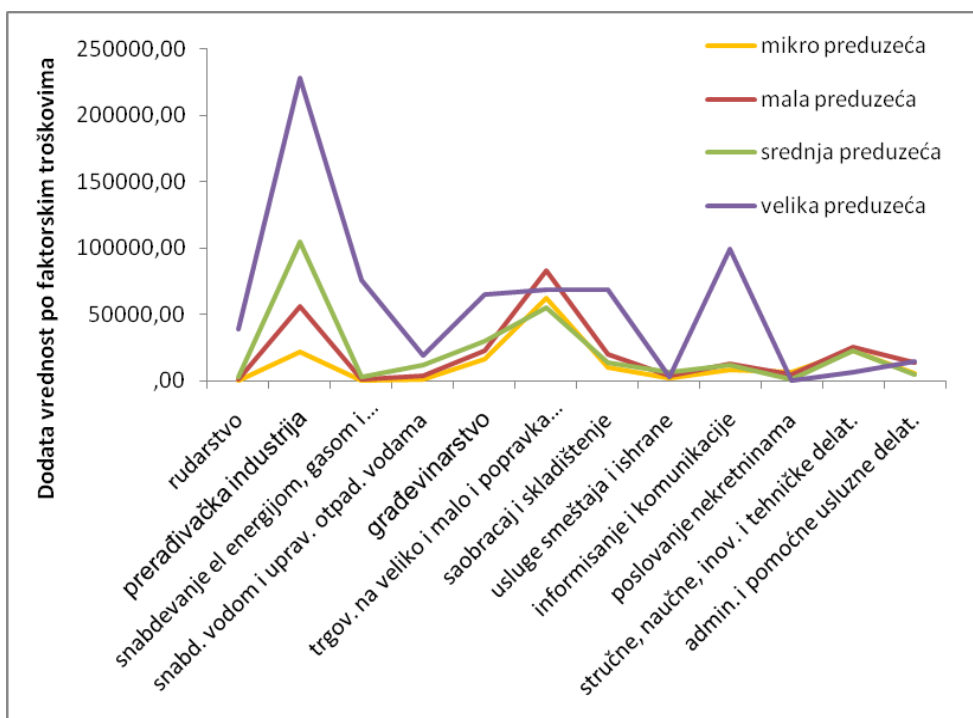
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 15. Broj zaposlenih lica po delatnostima u odnosu na veličinu poslovnog subjekta u periodu od 2009. do 2012. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 16. Bruto dodata vrednost po delatnostima u odnosu na veličinu poslovnih subjekata u periodu od 2009. do 2012. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

### 4.3. Pregled indikatora, prediktora i kriterijuma koji su analizirani u istraživanju

Identifikovanjem ključnih ulaznih podataka i merenjem dostignutog nivoa komunikacije i saradnje između glavnih aktera dobijamo izbor indikatora, prediktora i kriterijuma koji su analizirani u istraživanju.

Tabela 15. Izabrani podaci za deskriptivnu analizu

<b>deskriptivna analiza</b>	Regioni u Republici Srbiji za period od 2009 – 2012. godine -broj poslovnih subjekata u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim (SNIT) delatnostima; -broj zaposlenih lica u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim (SNIT) delatnostima; -promet u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim (SNIT) delatnostima (mil. RSD); -dodata vrednost u stručnim, naučnim, inovacionim i tehničkim (SNIT) delatnostima (mil. RSD);
	Regioni i delatnosti u Republici Srbiji za period od 2009 – 2012. Godine -broj poslovnih subjekata po delatnostima -broj zaposlenih lica po delatnostima -dodata vrednost po fakorskim troškovima -promet po delatnostima -produktivnost rada po delatnostima -profitabilnost po delatnostima (%) -broj poslovnih subjekata, broj zaposlenih lica, bruto dodata vrednost po delatnostima u odnosu na veličinu poslovnog subjekta.

Tabela 16. Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 2 (H2) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji

	prediktori	kriterijumi
Hipoteza 2_H2_2006-2013	-broj N-I organizacija	-bruto dodata vrednost po delatnostima (snit) i bruto domaći proizvod (tekuće cene, mil RSD)
	-broj naručenih istraživačkih radova od strane privrednih subjekata	-bruto dodata vrednost po delatnostima (obrazovanje) i bruto domaći proizvod (tekuće cene, mil RSD)
	-izvori sredstava za istraživanje i razvoj u poslovnom sektoru	-bruto dodata vrednost po delatnostima (snit) i bruto domaći proizvod (tekuće cene, u %)
		-bruto dodata vrednost po delatnostima (obrazovanje) i bruto domaći proizvod (%)
		-bruto domaći proizvod (mil EUR)
		-broj ispitanih pronalazaka
		-broj prijavljenih patenata Zavodu za patente
		-broj registrovanih patenata u Zavodu za patente
		-broj registrovanih patenata u Zavodu za patente

Tabela 17. Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 3 (H3) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji

	prediktori	kriterijumi	
Hipoteza 3_H3_2006-2013	-broj N-I organizacija	usvajanje zakona o: -regionalnom razvoju (2009, 2010. g) -inovacionoj delatnosti (2005, 2010, 2013. g) -N-I delatnosti (2005, 2006, 2010. g)	
	-izvori sredstava za istraživanje i razvoj u poslovnom sektoru		
	-izvori sredstava za istraživanje i razvoj u državnom sektoru		
	-broj završenih istraživačkih projekata		
	-broj objavljenih istraživačkih radova		
	-broj ispitanih pronalazaka		
	-broj prijavljenih patenata Zavodu za patente		
	-broj registrovanih patenata u Zavodu za patente		
	-broj prodatih pronalazaka i patenata		
	-vrednosti pre i posle usvajanja zakona		



Tabela 18. Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 4 (H4) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji

Hipoteza 4_H4_2006-2013	prediktori	kriterijumi
	-izvori sredstava za istrazivanje i razvoj u drzavnom sektoru	-bruto dodata vrednost po delatnostima (snit) i bruto domaći proizvod (tekuće cene, mil RSD)
-broj narucenih istrazivackih radova od strane ministarstava	-bruto dodata vrednost po delatnostima (obrazovanje) i bruto domaći proizvod (tekuće cene, mil RSD)	
-bruto investicije u istrazivanje i razvoj u drzavnom sektoru	-bruto dodata vrednost po delatnostima (snit) i bruto domaći proizvod (tekuće cene, u %)	
	-bruto dodata vrednost po delatnostima (obrazovanje) i bruto domaći proizvod (%)	
	-bruto domaci proizvod (mil EUR)	
	-broj ispitanih pronalazaka	
	-broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	
	-broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	
	-broj prodatih pronalazaka i patenata	

Tabela 19. Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 5 (H5) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji

H5_2006-2013	prediktori	kriterijumi
	-broj primenjenih istraživačkih radova	-broj fundamentalnih istraživačkih radova
-vrednost primenjenih istraživačkih radova	-vrednost fundamentalnih istraživačkih radova	
-broj razvojnih istraživačkih radova		
-vrednost razvojnih istraživačkih radova		

Tabela 20. Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 6 (H6) za period 2006-2013. godine u Republici Srbiji

Hipoteza 6_H6_2006-2013	prediktori	kriterijumi
	-broj N-I organizacija po regionima	-objavljeni naucni i strucni radovi
-izvori finansijskih sredstava za I i R po regionima	-broj ispitanih pronalazaka	
	-broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	
	-broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	
	-broj prodatih pronalazaka i patenata	
-broj završenih istrazivackih projekata		
- broj narucenih istrazivackih radova od strane privrednih drustava		
-broj narucenih istrazivackih radova od strane ministarstava		
-broj narucenih istrazivackih radova od strane civilnog drustva		
-broj narucenih istrazivackih radova iz inostranstva		

Tabela 21. Odabrani prediktori i kriterijumi za hipotezu 6 (H6) za period 2006-2012. godine u Republici Srbiji

Hipoteza 6_H6 2006-2008 2008- 2010 2010-2012	prediktori	kriterijumi
	-regioni	-Indeks inovativnosti -Indeks konkurentnosti -Indeks ekonomije zasnovane na znanju
	-vrste inovacija	
	-zastupljenost vrsta inovacija	
	-velicina poslovnog subjekt	

Osnovna hipoteza rada je da **četverostruki heliks predstavlja komplementarni model upotrebe znanja i inovacija i neophodnu osnovu nacionalnog inovacionog sistema**, čijim boljim poznavanjem i implementacijom dolazi do stabilnijeg privrednog rasta i razvoja, kao i stvaranja dugoročnog institucionalnog okruženja za inovativnu ekonomiju zasnovanu na znanju.

Hipoteza H1: **četverostruki heliks predstavlja komplementarni model upotrebe znanja i inovacija čineći neophodnu osnovu nacionalnog inovacionog sistema**

Pored osnovne hipoteze – H1, u cilju njenog potvrđivanja, postavljane su i pomoćne hipoteze:

Hipoteza H2: poštovanjem glavnih odrednica akademskog preduzetništva, stvaranjem pozitivne veze između univerziteta i privrednih subjekata, formira se značajni potencijal za privredni rast [*odnos između preduzeća i univerziteta – broj naručenih N-I radova i visina sredstava za istraživanje i razvoj – pozitivno je uticao na bruto dodatu vrednost (BDV) u stručnim, naučnim, istraživačkim i tehničkim (SNIT) delatnostima; na bruto dodatu vrednost u obrazovanju (O), broj pronalazaka i patenata, broj objavljenih radova...*]. Videti tabelu 16.

Hipoteza H3: zakonska regulativa i finansijski faktori koje uređuju državne institucije značajan su činilac u realizaciji jedne strane komplementarnog četverostrukog heliks modela odnosa države, univerziteta i privrede.

[*primena zakona o inovacionoj delatnosti - 2005., 2010. i 2013. godina, zakona o*

*naučno-istraživačkom razvoju – 2005., 2006. i 2010. godine, zakona o regionalnom razvoju – 2009. i 2010. godine, zajedno sa ulaganjem države pozitivno su uticali na triple-helix odnose – broj završenih istraživačkih projekata, broj objavljenih radova, broj pronalazaka i patenata...]. Videti tabelu 17.*

Hipoteza H4: naponi države da stvori pogodan ambijent za razvoj akademskog preduzetništva i spin-off poduhvata srazmerni su većem pozitivnom uticaju četverostrukog heliks modela na rast privrede.

*[odnos između države i univerziteta pozitivno je uticao na bruto dodatu vrednost (BDV) u stručnim, naučnim, istraživačkim i tehničkim (SNIT) delatnostima; na bruto dodatu vrednost u obrazovanju (O), broj pronalazaka i patenata, broj objavljenih radova...]. Videti tabelu 18.*

Hipoteza H5: Povećavanje i isticanje komercijalizacije znanja i univerzitetskih istraživanja neće negativno uticati na kvalitet bazičnih istraživanja i tradicionalnog fundusa znanja.

*[broj primenjenih i razvojnih istraživanja neće negativno uticati na fundamentalna istraživanja]. Videti tabelu 19.*

Hipoteza H6: Razlike između regiona s obzirom na naučnu produkciju

Postavilo se pitanje da li je naučna produkcija srazmerno zastupljena po regionima Republike Srbije, s obzirom na ulaganja od strane države *[pokazatelji lokalnog ekonomskog razvoja - ulaganja i naučna produkcija po regionima]*. Videti tabele 20 i 21.

#### 4.4. Ispitivanje hipoteze 2

Osnovna hipoteza rada je da **četverostruki heliks predstavlja komplementarni model upotrebe znanja i inovacija i neophodnu osnovu nacionalnog inovacionog sistema**, čijim boljim poznavanjem i implementacijom dolazi do stabilnijeg privrednog rasta i razvoja, kao i stvaranja dugoročnog institucionalnog okruženja za inovativnu ekonomiju zasnovanu na znanju.

**Hipoteza H1: četverostruki heliks predstavlja komplementarni model upotrebe znanja i inovacija čineći neophodnu osnovu nacionalnog inovacionog sistema.**

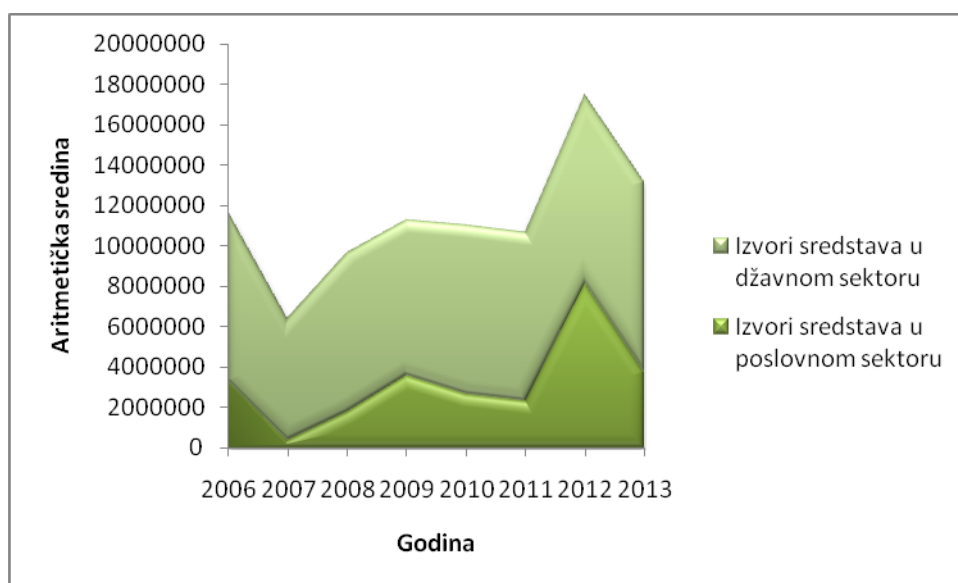
Pored osnovne hipoteze – H1, u cilju njenog potvrđivanja, postavljane su i pomoćne hipoteze:

Hipoteza H2: poštovanjem glavnih odrednica akademskog preduzetništva, stvaranjem pozitivne veze između univerziteta i privrednih subjekata, formira se značajni potencijal za privredni rast [*odnos između preduzeća i univerziteta – broj naručenih N-I radova i visina sredstava za istraživanje i razvoj – pozitivno je uticao na bruto dodatu vrednost (BDV) u stručnim, naučnim, istraživačkim i tehničkim (SNIT) delatnostima; na bruto dodatu vrednost u obrazovanju (O), broj pronalazaka i patenata, broj objavljenih radova...*]

**Hipoteza H2 - poštovanjem glavnih odrednica akademskog preduzetništva, stvaranjem pozitivne veze između univerziteta i privrednih subjekata, formira se značajni potencijal za privredni rast.**

Druga i četvrta hipoteza ovog istraživanja odnose se na proveru dve strane četverostrukog heliks modela. Druga hipoteza se odnosi na vezu između poslovnog sektora i naučnog outputa, dok se četvrta hipoteza odnosi na vezu između države i naučnog outputa. Na grafiku 17 može se videti razlika u visini ulaganja u istraživanje i razvoj između poslovnog i državnog sektora u vremenskom periodu od 2006 do 2013. godine.

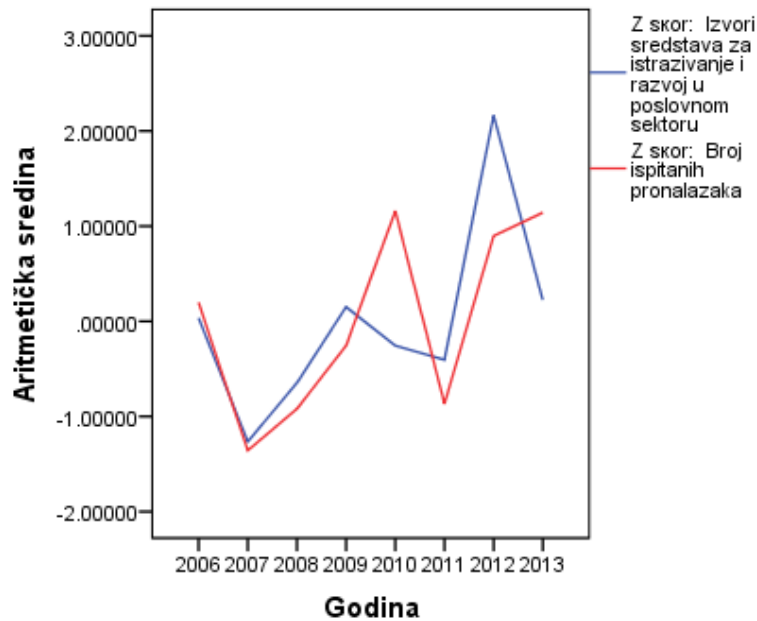
Grafikon 17. Odnos u izvorima finansiranja u istraživanje i razvoj između državnog i poslovnog sektora



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Za testiranje druge hipoteze koristio se Spirmanov koeficijent rang korelacije, s obzirom na to da podaci odstupaju od normalne distribucije. Želela se proveriti veza između privrednih ulaganja u nauku, s jedne strane, i naučne i patentne produkcije s druge strane. Nakon urađenih analiza utvrdila se jedna statistički značajna veza. Pokazalo se da su izvori sredstava za istraživanje i razvoj u poslovnom sektoru u značajnoj pozitivnoj korelaciji sa brojem ispitanih pronalazaka,  $R_o(8)=0.714$ ,  $p<0.047$ . Drugim rečima, s povećanjem ulaganja od strane poslovnog sektora u istraživanje i razvoj, povećava se i broj ispitivanih patenata. S obzirom na to da je u pitanju rang korelacija, nije moguće napraviti regresiju skorova, ali je zato na grafiku D prikazan uporedni prikaz distribucije izvora sredstava i broja ispitanih pronalazaka. Vrednosti ovih varijabli su najpre standardizovane – pretvorene u Z vrednosti, kako bi bile isto skalirane i uporedive na grafikonu.

Grafikon 18. Uporedni prikaz distribucija aritmetičkih sredina Z (cet) vrednosti za izvore sredstava za IiR u poslovnom sektoru i broja ispitanih pronalazaka u vremenskom periodu od 2006 do 2013. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

#### 4.5. Ispitivanje hipoteze 3

Hipoteza H3: zakonska regulativa i finansijski faktori koje uređuju državne institucije značajan su činilac u realizaciji jedne strane komplementarnog četverostrukog heliks modela odnosa države, univerziteta i privrede.

[primena zakona o inovacionoj delatnosti - 2005., 2010. i 2013. godina, zakona o naučno-istraživačkom razvoju – 2005., 2006. i 2010. godine, zakona o regionalnom razvoju – 2009. i 2010. godine, zajedno sa ulaganjem države pozitivno su uticali na triple-helix odnose – broj završenih istraživačkih projekata, broj objavljenih radova, broj pronalazaka i patenata...]

**Hipoteza H3: zakonska regulativa i finansijski faktori koje uređuju državne institucije značajan su činilac u realizaciji jedne strane komplementarnog četverostrukog heliks modela odnosa države, univerziteta i privrede.**

Postoje statistički značajne razlike u naučnoj produkciji pre i posle donošenja zakona 2010 godine.

Za proveru ove hipoteze, odabrane pokazatelje naučne produkcije, kao što su broj završenih istraživačkih projekata, broj objavljenih istraživačkih radova, broj ispitanih patenata, broj registrovanih patenata, te broj prodatih pronalazaka i patenata, posmatrali smo u dva vremenska razdoblja – u periodu od 2006-2010. godine, i u periodu od 2010-2013.godine. Ova dva razdoblja su odabrana jer su 2010. godine usvojene izmene i dopune zakona o inovacionoj delatnosti - 2005., 2010. i 2013. godina, zakona o naučno-istraživačkom razvoju – 2005., 2006. i 2010. godine, zakona o regionalnom razvoju – 2009. i 2010. godine. Na ovaj način želelo se ispitati, da li je nova zakonska regulativa uticala na N-I zajednicu, kao i na načine njenog finansiranja, te na N-I produkciju, kao što je već gore navedeno.

U tabeli 22. dat je prikaz aritmetičkih sredina za sve posmatrane varijable, a s obzirom na vremenski period. Ako se pogledaju vrednosti aritmetičkih sredina, može se primetiti da sve imaju veće vrednosti za period od 2010 -2013. godine. Za proveru statističke značajnosti ovih razlika koristio se t test za nezavisne uzorke. Nakon izvršenih analiza, može se reći da se beleži statistički značajno veći porast u broju završenih istraživačkih projekata, broju objavljenih istraživačkih radova, kao i u broju prodatih pronalazaka i patenata. Vrednosti ovih t testova prikazani su u tabeli 23. Pored ovih, u tabeli 23 je prikazan i t test za izvore sredstava za istraživanje u državnom sektoru, s obzirom na to da je on marginalno značajan (na nivou  $p=0.06$ ), i verovatno da se u obzir uzme veći vremenski period, da bi ovaj test dostigao statističku značajnost. Ovde smo ga uvrstili jer se prate efekti donošenja zakonske regulative, koje bi trebalo da imaju posledicu i na finansiranje N-I projekata i radova.

Tabela 22. Prikaz aritmetičkih sredina za pokazatelje N-I produkcije u periodu do 2010. godine i periodu od 2010. godine

Varijabla	Vremenski period	Statistički pokazatelji			
		N	Ar. sredina	St. dev.	St. greška ar. sredine
Broj N-I organizacija	do 2010-te	4	203.75	57.674	28.837
	od 2010-te	4	246	9.309	4.655
Izvori sredstava za istraživanje u poslovnom sektoru	do 2010-te	4	2256550	1483925	741962.3
	od 2010-te	4	4206189.5	2675547	1337773
Izvori sredstava za istraživanje u državnom sektoru	do 2010-te	4	7493827.5	1021110	510555.2
	od 2010-te	4	8861302.3	592702	296350.8
Broj završenih istraživačkih projekata	do 2010-te	4	5976.75	1527.82	763.912
	od 2010-te	4	10614.25	1135.64	567.821
Broj objavljenih istraživačkih radova	do 2010-te	4	11827	3933.93	1966.966
	od 2010-te	4	25038.5	1796.76	898.382
Broj ispitanih pronalazaka	do 2010-te	4	65.25	39.508	19.754
	od 2010-te	4	132	55.755	27.878
Broj prijavljenih patenata zavodu za patente	do 2010-te	4	50.25	16.153	8.076
	od 2010-te	4	72.5	16.743	8.372
Broj registrovanih patenata zavodu za patente	do 2010-te	4	28.5	11.504	5.752
	od 2010-te	4	29.5	16.34	8.17
Broj prodatih pronalazaka i patenata	do 2010-te	4	24	17.263	8.631
	od 2010-te	4	55.5	17.748	8.874

Tabela 23. T - test i procena statističke značajnosti za odabrane pokazatelje N-I produkcije

Varijabla	T test	Broj stepeni slobode	p nivo značajnosti
Izvori sredstava za istraživanje u državnom sektoru	-2.316	6	.060
Broj završenih istraživačkih projekata	-4.872	6	.003
Broj objavljenih istraživačkih radova	-6.110	6	.001
Broj prodatih pronalazaka i patenata	-2.545	6	.044

#### 4.6. Ispitivanje hipoteze 4

Hipoteza H4: naponi države da stvori pogodan ambijent za razvoj akademskog preduzetništva i spin-off poduhvata srazmerni su većem pozitivnom uticaju četverostrukog heliks modela na rast privrede.

[odnos između države i univerziteta pozitivno je uticao na bruto dodatu vrednost (BDV) u stručnim, naučnim, istraživačkim i tehničkim (SNIT) delatnostima; na bruto dodatu vrednost u obrazovanju (O), broj pronalazaka i patenata, broj objavljenih radova...]

**Hipoteza H4: naponi države da stvori pogodan ambijent za razvoj akademskog preduzetništva i spin-off poduhvata srazmerni su većem pozitivnom uticaju četverostrukog heliks modela na rast privrede.**



Postoji pozitivna veza između investicija, izvora sredstava i broja naručenih istraživanja od strane države i privrednog rasta, odnosno BDP-a i bruto dodate vrednosti po delatnostima.

Za testiranje ove hipoteze koristila se višestruka regresiona analiza, gde se kao kriterijum koristila bruto dodata vrednost po delatnostima za obrazovanje u mill RSD, a kao prediktorske varijable su se koristili izvori sredstava u državnom sektoru, bruto investicije u istraživanje i razvoj u državnom sektoru, te broj naručenih istraživačkih radova od strane ministarstava. Vrednosti ovih pokazatelja su se odnosile na period od 2006 do 2012. godine.

Nakon urađenih analiza, može se reći da je dobijeni regresioni model statistički značajan, pri čemu koeficijent multiple regresije iznosi  $R(3,4)=0.994$ ,  $p<0.001$ . Na osnovu koeficijenta determinacije, može se reći da prediktori objašnjavaju 98.8% varijanse kriterijuma. Navedeni pokazatelji mogu se videti u tabeli 24 i kao i tabeli 25. Vrednosti beta koeficijenata za pojedinačne prediktore, zajedno sa procenama njihove značajnosti mogu se videti u tabeli 26. Kao što se u tabeli može videti, najveću značajnost ima prediktor – broj naručenih istraživačkih radova, dok je najslabiji prediktor – izvori sredstava za istraživanje u državnom sektoru. Ova dva navedena prediktora su u pozitivnoj korelaciji sa kriterijumom, odnosno, iz godine u godinu, kako je rastao broj naručenih istraživanja i kako su rasli izvori sredstava za istraživanja, tako je rasla i bruto dodata vrednost po delatnostima za obrazovanje. Međutim, posebno je interesantan prediktor bruto investicije u istraživanje i razvoj, s obzirom na to da je ovaj prediktor u negativnoj korelaciji sa kriterijumom, odnosno, kako su se smanjivale bruto investicije u istraživanje i razvoj tako je rasla bruto dodata vrednost za delatnost obrazovanja.

Tabela 24. Vrednosti koeficijenta multiple regresione analize i koeficijenta determinacije

Model	R	R <sup>2</sup>	Korigovani R <sup>2</sup>	Standardna greška ocene
1	.994 <sup>a</sup>	.988	.979	3245.35191

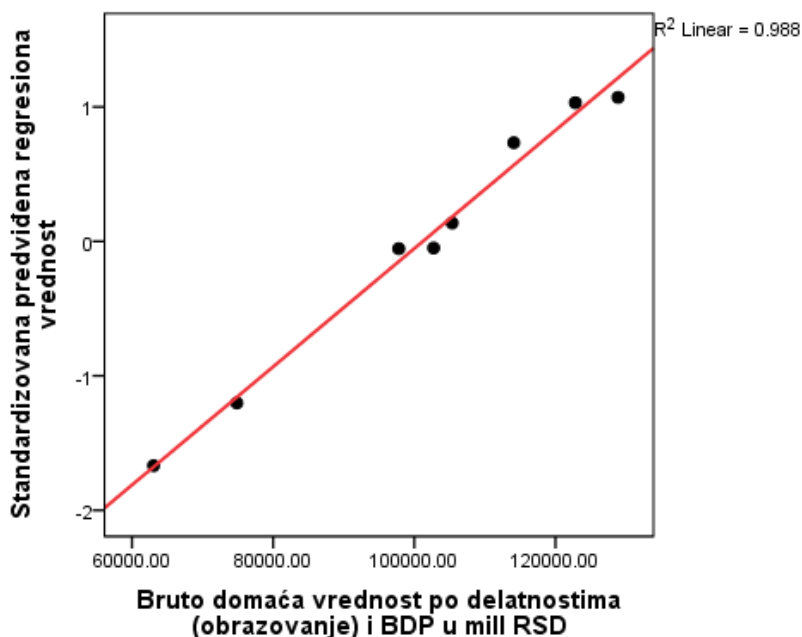
Tabela 25. Procena statističke značajnosti regresionog modela

Model	Suma kvadrata	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat	F	p nivo značajnosti
1 Regresija	3536894574.253	3	1178964858.084	111.938	0.00
Reziduali	42129236.067	4	10532309.017		
Total	3579023810.320	7			

Tabela 26. Vrednosti Beta pondera pojedinih prediktora i procena značajnosti

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti		t test	p nivo
	B	St. greška	Beta			
1 Konstanta	43043.598	10572.302			4.071	.015
Izvori sredstava za istraživanje u drž. sekt.	.004	.001	.198		3.000	.040
broj narucenih istrazivackih radova od strane ministarstava	6.418	.678	.669		9.463	.001
bruto investicije u istrazivanje i razvoj u drzavnom sektoru	-.046	.008	-.348		-5.815	.004

Grafikon 19. Regresija standardizovanih predviđenih vrednosti na kriterijum – bruto dodatu vrednost po delatnostima (obrazovanje)



Dakle, na osnovu ove analize, može se postaviti sledeći regresioni model:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3, \text{ odnosno}$$

$$\hat{Y} = 43043.598 + .004 * X_1 + 6.418 * X_2 + (-.046) * X_3,$$

Gde su:

$\hat{Y}$  – predviđena regresijska vrednost kriterijuma

$X_1$  – izvori sredstava za istraživanje u državnom sektoru,

$X_2$  - broj narucenih istrazivackih radova od strane ministarstava i

X3 - bruto investicije u istraživanje i razvoj u državnom sektoru.

U drugoj regresionoj analizi se kao kriterijum koristila bruto dodata vrednost po delatnostima za SNIT, a kao prediktor se koristio broj naručenih istraživanja od strane ministarstva. Dobijeni koeficijent korelacije je značajan i iznosi  $R=0.96$ ,  $p<0.01$ , dok koeficijent determinacije iznosi  $R^2=0.92$  (tabela 27 i tabela 28), drugim rečima, prediktor objašnjava 92% varijanse kriterijuma. U tabeli 29 mogu se videti vrednosti regresionih koeficijenata, kao i procena njihove značajnosti.

Tabela 27. Vrednosti koeficijenta multiple regresione analize i koeficijenta determinacije

Model	R	R <sup>2</sup>	Korigovani R <sup>2</sup>	Standardna greška ocene
1	.961 <sup>a</sup>	.924	.911	5842.43656

Tabela 28. Procena statističke značajnosti regresionog modela

Model	Suma kvadrata	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat	F	p nivo značajnosti
1 Regresija	2.494E9	1	2.494E9	73.069	.000 <sup>a</sup>
Reziduali	2.048E8	6	34134064.935		
Total	2.699E9	7			

Tabela 29. Vrednosti Beta pondera pojedinih prediktora i procena značajnosti

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti		t test	p nivo
	B	St. greška	Beta			
1 Konstanta	45937.395	5813.355			7.902	.000
Izvori sredstava za istraživanje u drž. sekt. broj naručenih istraživačkih radova od strane ministarstava bruto investicije u istraživanje i razvoj u državnom sektoru	8.006	.937	.961		8.548	.000

Dobijeni regresioni model se može matematički iskazati kao:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 * X, \text{ odnosno}$$

$$\hat{Y} = 45937.395 + 8.006 * X, \text{ gde su}$$

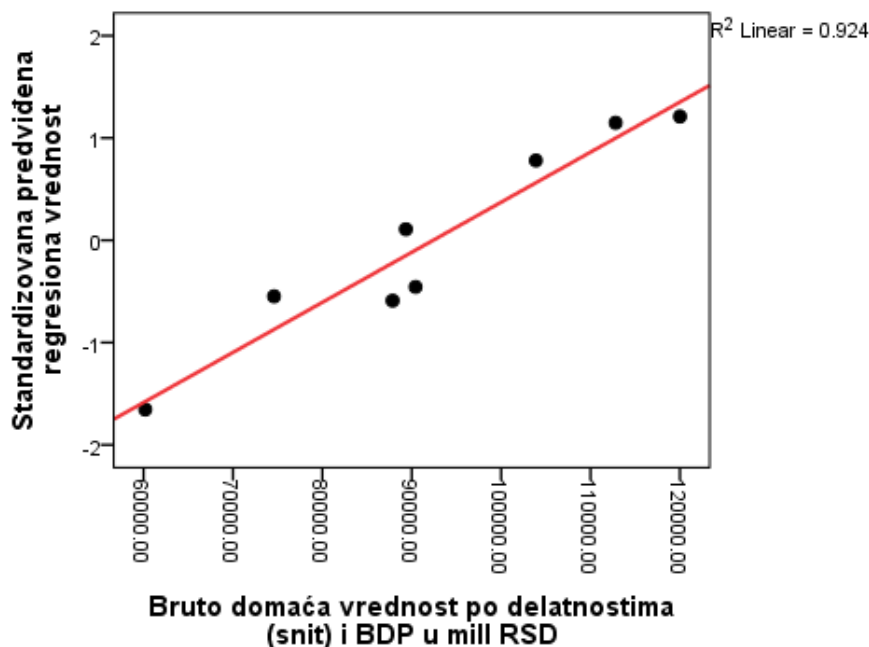
$\hat{Y}$  – predviđena regresijska vrednost kriterijuma

X – broj naručenih istraživačkih radova od strane ministarstava

Dakle, što je veći broj naručenih istraživanja od strane ministarstva, to je vrednost bruto dodate vrednosti po delatnostima (SNIT) veća. Na grafikonu 20 može se videti grafički

prikaz regresione analize.

Grafikon 20. Regresija standardizovanih predviđenih vrednosti na kriterijum – bruto dodatu vrednost po delatnostima (SNIT)



#### 4.7. Ispitivanje hipoteze 5

Hipoteza H5: Povećavanje i isticanje komercijalizacije znanja i univerzitetskih istraživanja neće negativno uticati na kvalitet bazičnih istraživanja i tradicionalnog fundusa znanja.

*[broj primenjenih i razvojnih istraživanja neće negativno uticati na fundamentalna istraživanja]*

**Hipoteza H5 – Odnos fundamentalnih, primenjenih i razvojnih naučnih radova u odnosu na sektore i naučne oblasti**

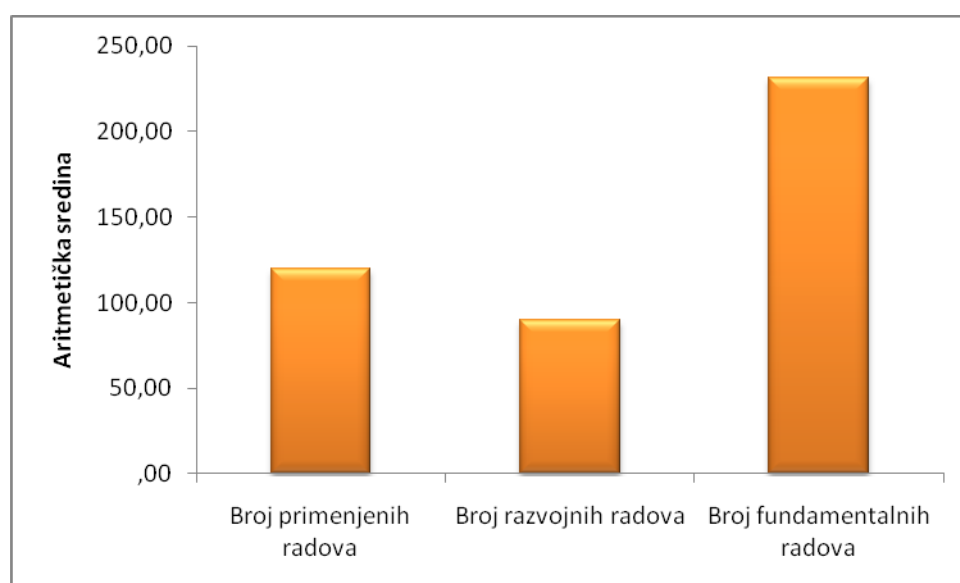
Kada je u pitanju testiranje osme hipoteze, u fokusu pažnje su bile varijable broj primenjenih naučnih radova, broj razvojnih radova, kao i broj fundamentalnih radova. Želelo se utvrditi u kakvom su odnosu ove tri grupe radova, kakva je njihova distribucija po sektorima, kao i po različitim naučnim oblastima.

Na grafikonu 21 prikazana je uopšteno zastupljenost primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova. Kao što se može primetiti, najviše su u našoj zemlji zastupljeni fundamentalni, zatim primenjeni, i u najmanjoj meri razvojni radovi.

Na grafikonu 22 prikazana je distribucija aritmetičkih sredina za navedene tri varijable po naučnim oblastima. Kao što se moglo i pretpostaviti, najveći broj primenjenih radova je iz oblasti tehničkih nauka, za kojima slede medicinske, društvene, prirodno matematičke, humanističke, dok su na poslednjem mestu poljoprivredne nauke. Poljoprivredne nauke su iznenađujuće najlošije po naučnoj produkciji uopšte. Najveći broj fundamentalnih radova je iz oblasti društvenih, prirodno matematičkih i humanističkih nauka.

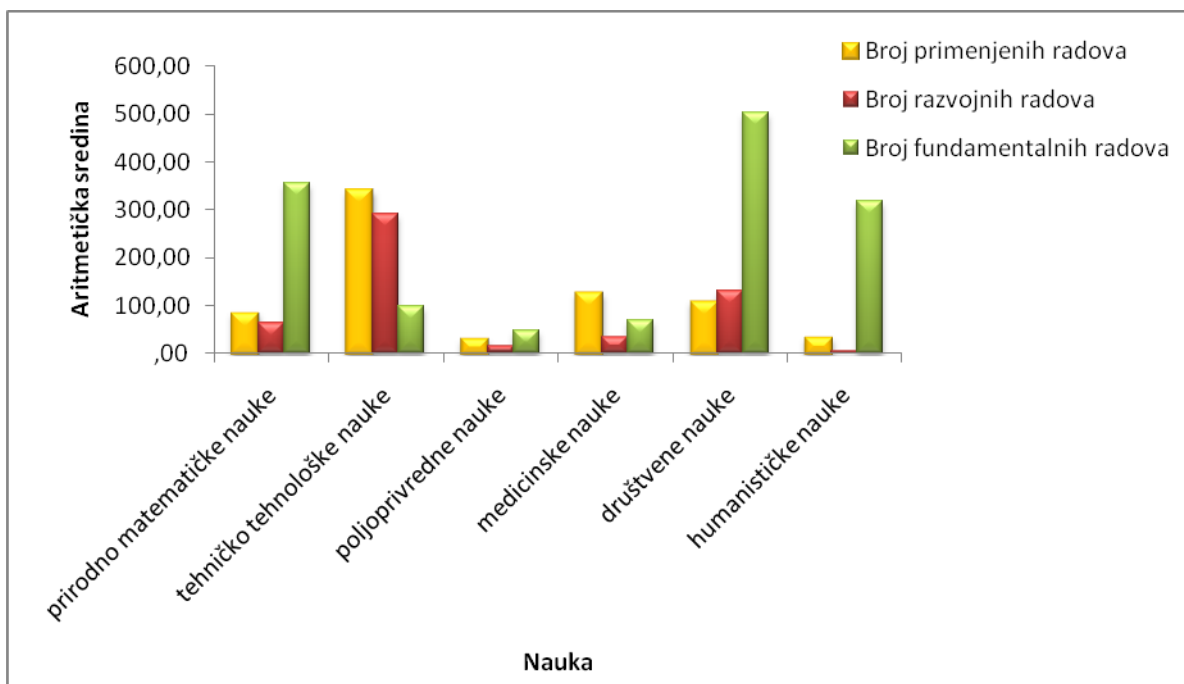
Na grafikonu 23 prikazana je distribucija vrste naučnih radova po sektorima. Najveći broj naučnih radova je u sektoru visokog obrazovanja, dok su radovi najmanje zastupljeni u poslovnom sektoru. U državnom i sektoru visokog obrazovanja najviše su zastupljeni fundamentalni, a zatim primenjeni radovi, dok su u poslovnom sektoru najviše zastupljeni primenjeni i razvojni radovi.

Grafikon 21. Zastupljenost primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova



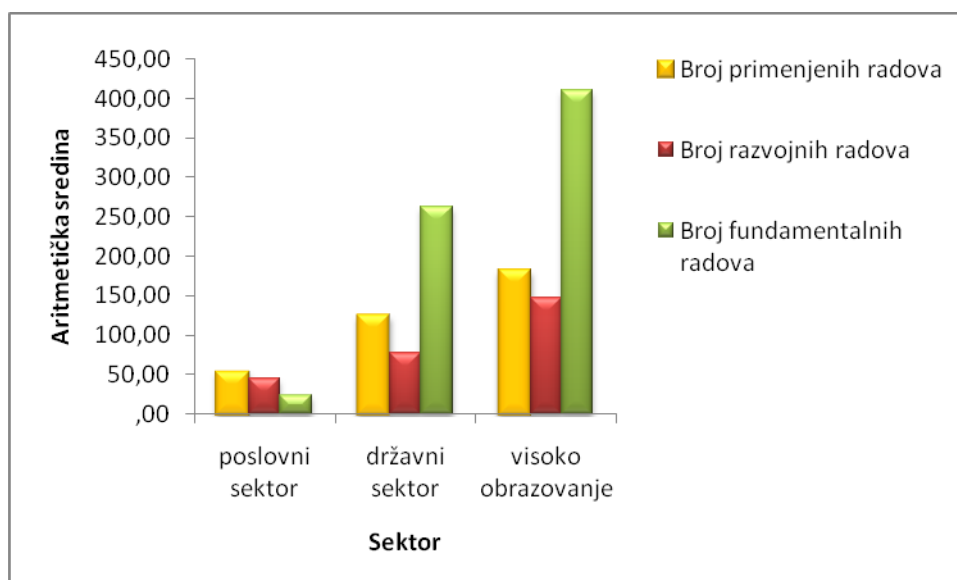
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 22. Odnos primenjenih, razvojnih i fundamentalnih naučnih radova u odnosu na grane nauke



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 23. Odnos primenjenih, razvojnih i fundamentalnih naučnih radova po sektorima



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Za testiranje osme hipoteze koja se odnosi na povezanost primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova, koristio se Spirmanov koeficijent rang korelacije, s obzirom na to da ove tri varijable odstupaju od normalne distribucije. U tabeli 30 mogu se videti međusobne korelacije ove tri varijable izražene Spirmanovim koeficijentom rang korelacije. Kao što se može videti, sve tri vrste radova su u pozitivnoj međusobnoj korelaciji, pri čemu su one značajne na nivou  $p < 0.01$ . Najveća pozitivna korelacija je između primenjenih i razvojnih radova, dok je najniža korelacija između fundamentalnih i razvojnih radova. Ovi rezultati idu u prilog postavljenoj hipotezi da povećan rast primenjenih i razvojnih radova neće negativno uticati na produkciju fundamentalnih radova. Isti trend rezultata dobija se kada se umesto broja kao varijable koriste vrednosti fundamentalnih, razvojnih i primenjenih radova (tabela 31). Na grafikonu 24 prikazana je distribucija broja fundamentalnih, primenjenih i razvojnih radova u periodu od 2006. do 2013. godine, dok se na grafikonu 25 može videti distribucija vrednosti tri vrste radova u istom vremenskom periodu.

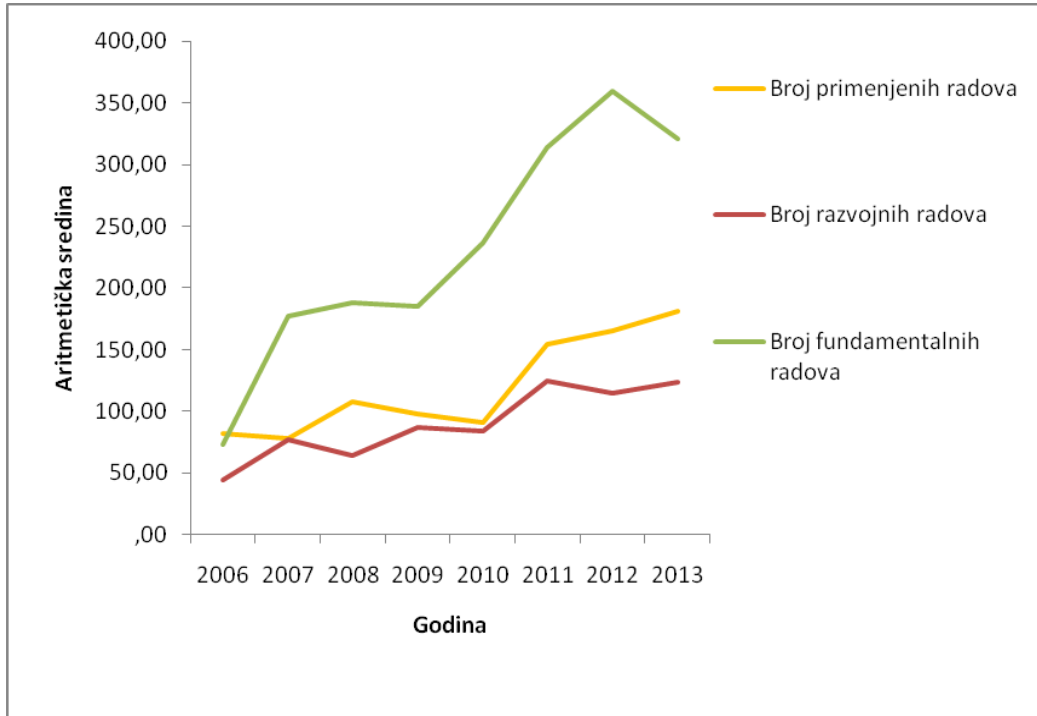
Tabela 30. **Matrica interkorelacija broja primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova**

Varijable		Broj primenjenih radova	Broj razvojnih radova	Broj fundamentalnih radova
Broj primenjenih radova	Spirmanov koeficijent korelacije	1.000	.813**	.538**
	p nivo značajnosti	.	.000	.000
	broj entiteta	144	144	144
Broj razvojnih radova	Spirmanov koeficijent korelacije	.813**	1.000	.447**
	p nivo značajnosti	.000	.	.000
	broj entiteta	144	144	144
Broj fundamentalnih radova	Spirmanov koeficijent korelacije	.538**	.447**	1.000
	p nivo značajnosti	.000	.000	.
	broj entiteta	144	144	144

Tabela 31. **Matrica interkorelacija vrednosti primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova**

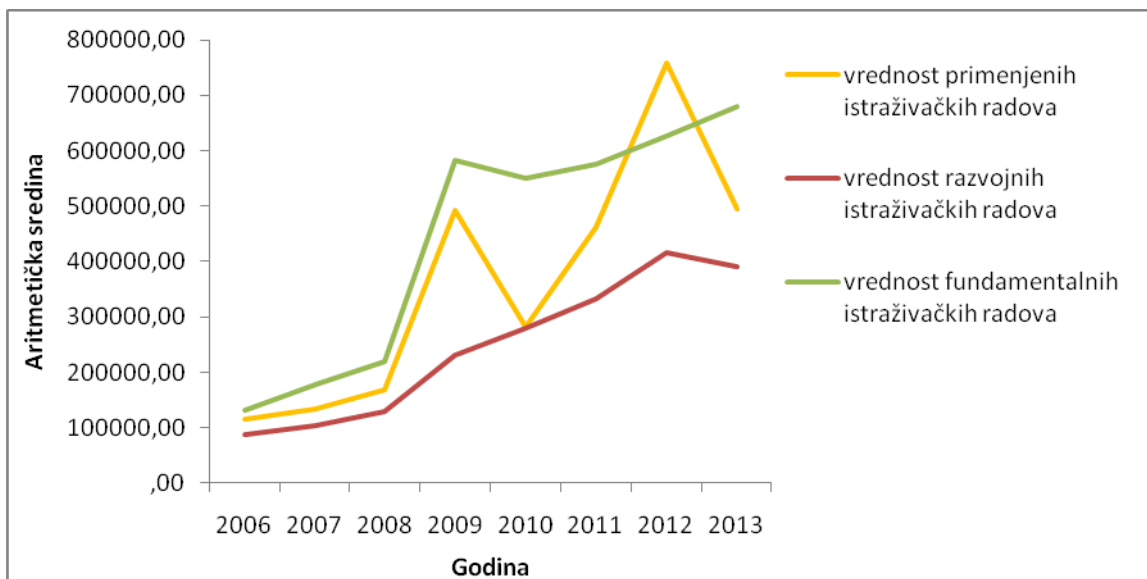
Varijable		Vrednost primenjenih istraživačkih radova	Vrednost razvojnih istraživačkih radova	Vrednost fundamentalnih istraživačkih radova
Vrednost primenjenih istraživačkih radova	Spirmanov koeficijent korelacije	1.000	.790**	.575**
	p nivo značajnosti	.	.000	.000
	Broj entiteta	144	144	144
Vrednost razvojnih istraživačkih radova	Spirmanov koeficijent korelacije	.790**	1.000	.415**
	p nivo značajnosti	.000	.	.000
	Broj entiteta	144	144	144
Vrednost fundamentalnih istraživačkih radova	Spirmanov koeficijent korelacije	.575**	.415**	1.000
	p nivo značajnosti	.000	.000	.
	broj entiteta	144	144	144

Grafikon 24. Distribucija broja primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova kroz vremenski period od 2006. do 2013. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 25. Distribucija vrednosti primenjenih, razvojnih i fundamentalnih radova kroz vremenski period od 2006. do 2013. godine



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz



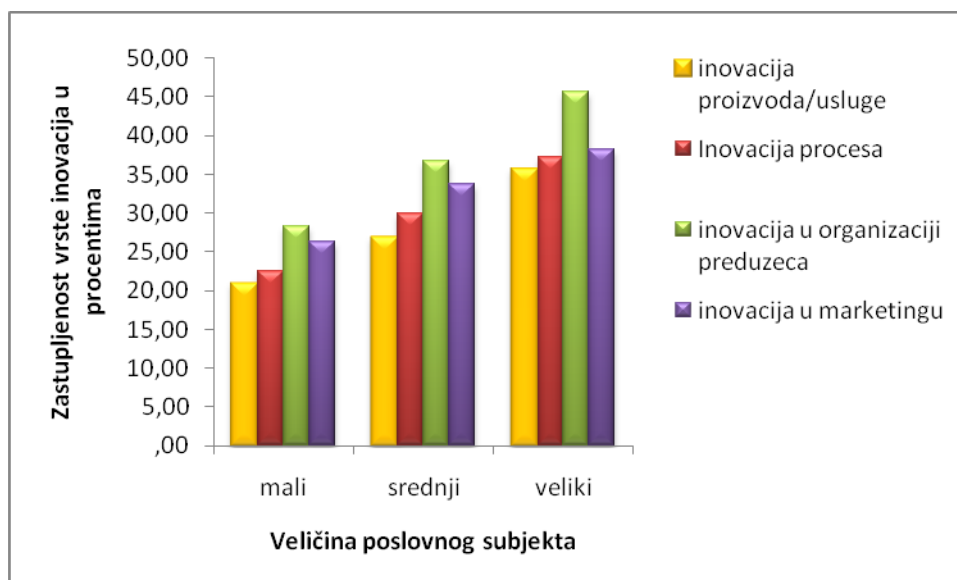
#### 4.8. Ispitivanje hipoteze H6

Hipoteza H6: Razlike između regiona s obzirom na naučnu produkciju

Postavilo se pitanje da li je naučna produkcija srazmerno zastupljena po regionima Republike Srbije, s obzirom na ulaganja od strane države [pokazatelji lokalnog ekonomskog razvoja - ulaganja i naučna produkcija po regionima]

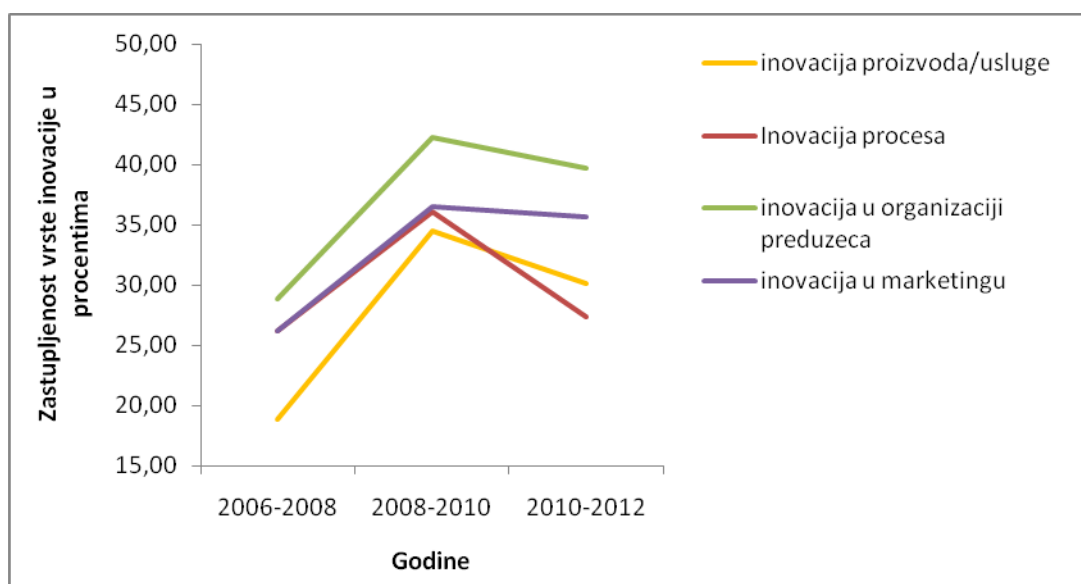
#### Hipoteza H6 – Razlike između regiona s obzirom na naučnu produkciju

Grafikon 26. Zastupljenost vrste inovacije u procentima u odnosu na veličinu poslovnog subjekta



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 27. Zastupljenost vrste inovacije u odnosu na godine

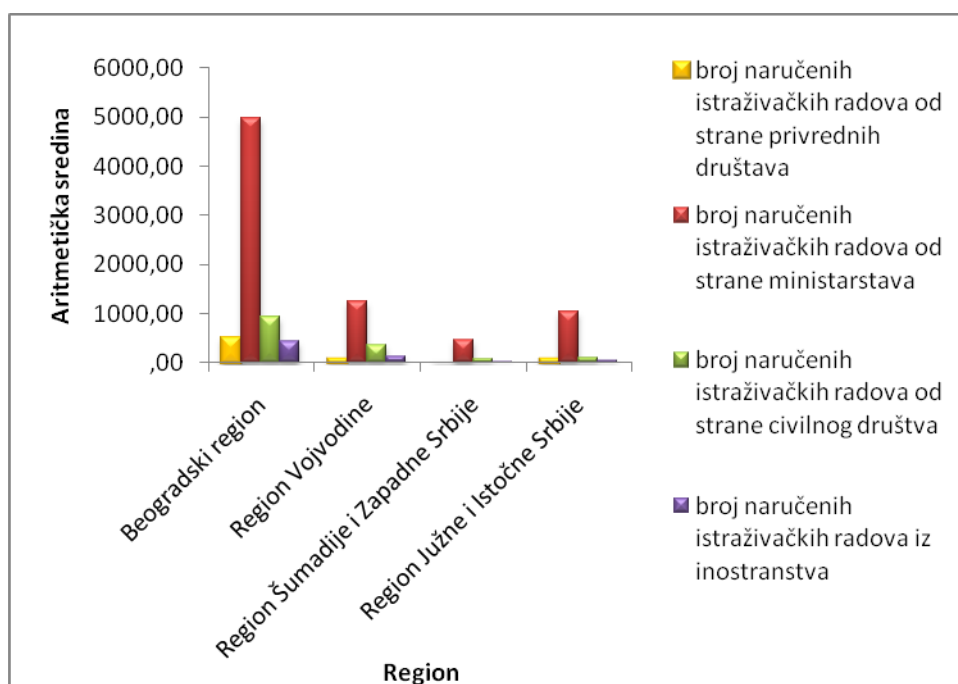


Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Kao što se iz Grafikona 27 može videti, u periodu od 2008-2010 godine beleži se rast u zastupljenosti svih inovacija u odnosu na prethodni period od 2006-2008. godine. U periodu od 2010-2012. Dolazi od pada zastupljenosti inovacija, što je period koji se podudara sa vremenom ekonomske krize ? Najzastupljenije su inovacije u organizaciji, a zatim inovacije u marketingu, koje jedine ne beleže pad tokom 2010-2012. godine. Najdramatični pad tokom istog perioda u zastupljenosti beleže inovacije procesa, koje su najverovatnije u najužoj vezi sa proizvodnjom?

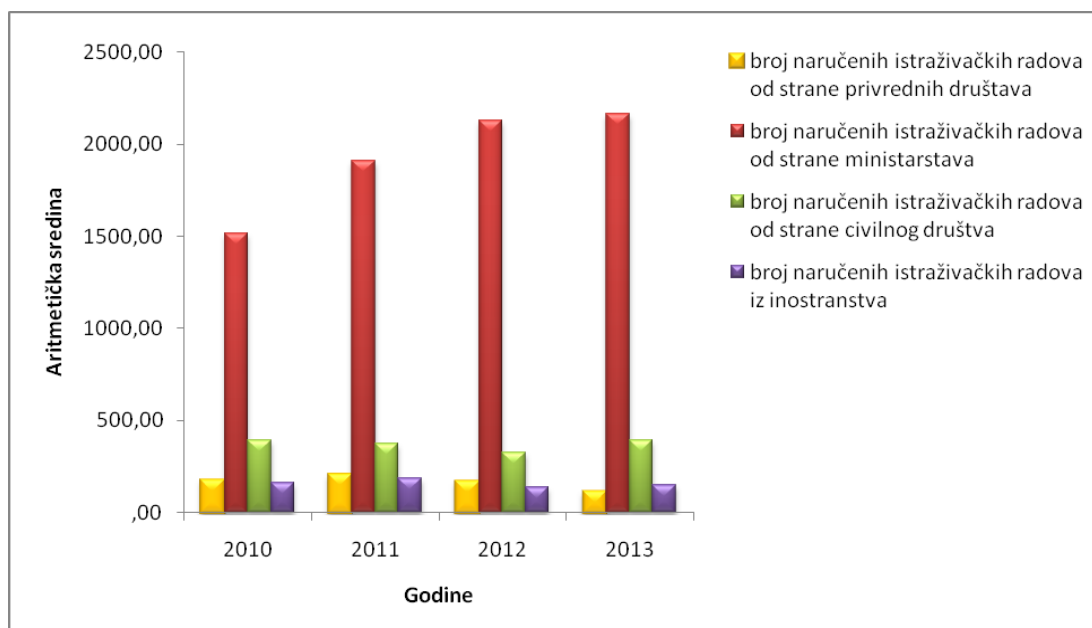
### **Hipoteza 6 – pokazatelji lokalnog ekonomskog razvoja - ulaganja i naučna produkcija po regionima**

Grafikon 28. Broj naručenih istraživanja od različitih instanci po regionima



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 29. Broj naručenih radova od strane različitih instanci od 2010 - 2013. godine

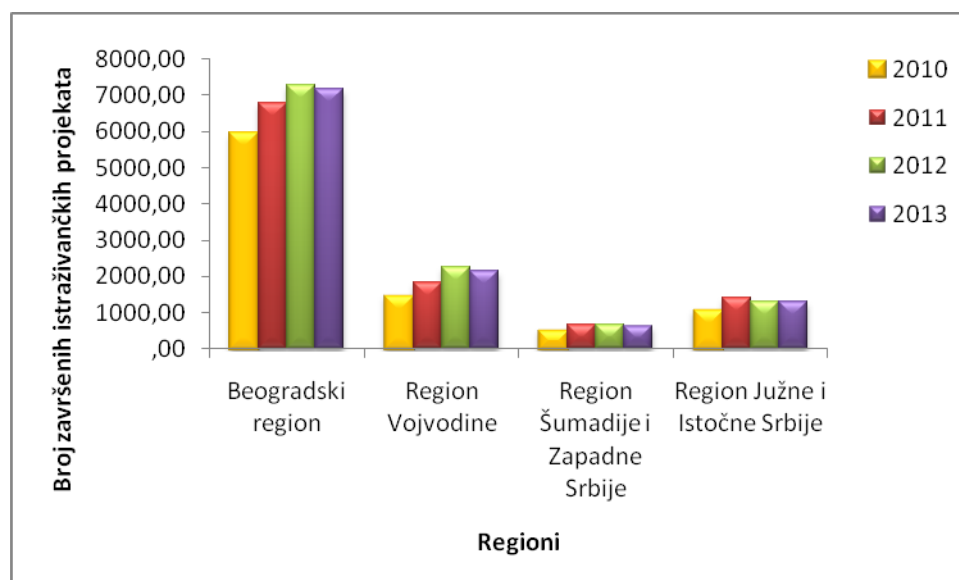


Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Za testiranje šeste hipoteze koristila se analiza kovarijanse, pri čemu su nezavisnu varijablu predstavljali regioni – kategorijalna varijabla sa četiri nivoa, i to Beogradski region, Region Vojvodine, Region Istočne i Južne Srbije, te Region Šumadije i Zapadne

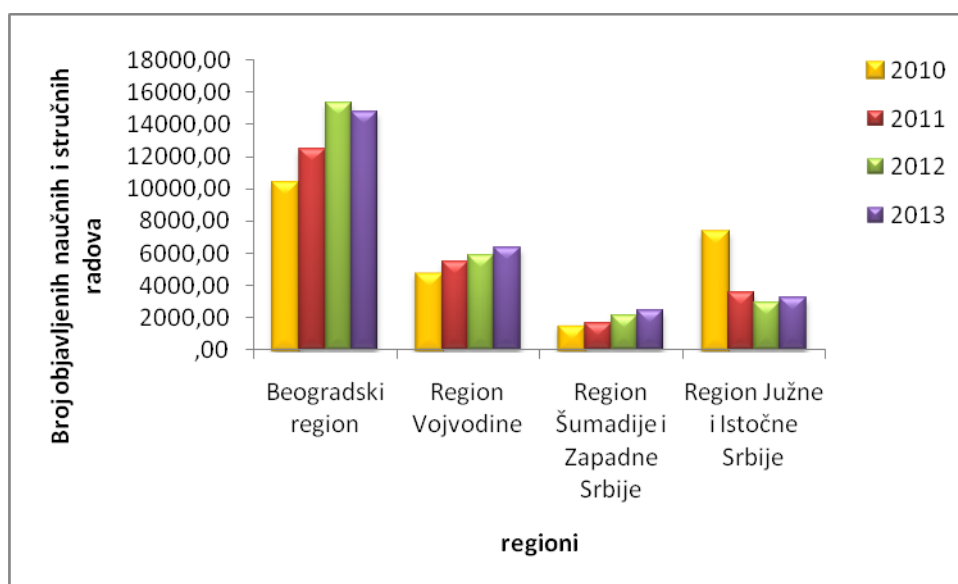
Srbije. Kao zavisna varijabla koristile su se broj završenih istraživačkih projekata u prvoj analizi, i broj objavljenih istraživačkih radova u drugoj analizi. Kao kovarijabla koristili su se izvori finansija za istraživanje i razvoj. Na ovaj način želelo se postići statistička kontrola razlika između regiona s obzirom na vrednost sredstava koje država izdvaja za istraživanje i razvoj. Ukoliko bi se razlike zabeležile, to bi značilo da regioni ostvaruju produkciju neovino od finansijske podrške. Ukoliko pak razlike izostanu, to bi značilo da regioni ostvaruju naučnu produkciju u skladu sa finansijskim sredstvima kojima raspolažu. Pre same analize kovarijanse, na grafikonima 30, 31 i 32 dat je prikaz razlika u naučnoj produkciji po regionima, kao i razlike po regionima s obzirom na finansijska ulaganja u istraživanje i razvoj.

Grafikon 30. Broj završenih istraživačkih projekata po regionima u periodu od 2010-2013



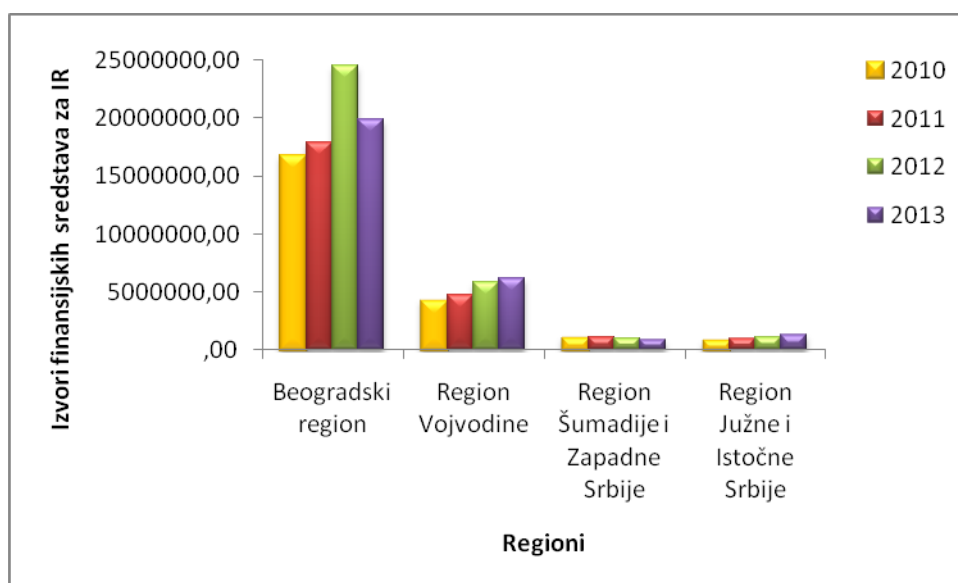
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 31. Broj objavljenih naučnih radova po regionima u periodu od 2010-2013



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 32. Izvori finansija za istraživanje i razvoj po regionima u periodu od 2010-2013



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Kao što se iz ova tri grafikona može primetiti, Beogradski region prednjači po izvorima finansija za istraživanje i razvoj od strane države, ali i po broju završenih istraživačkih projekata i broju objavljenih naučnih i stručnih radova. Region Vojvodine je sledeći po vrednostima na ove tri varijable. Kada je u pitanju Region Istočne i Južne Srbije, on je nakon Vojvodine sledeći po broju završenih projekata i objavljenih radova, dok Region

Šumadije i Zapadne Srbije ima najlošiju naučnu produkciju. Ipak, kada su u pitanju ulaganja u istraživanje i razvoj, ova dva regiona dobijaju sredstva u podjednako meri i značajno manje od Vojvođanskog regiona.

U prvoj analizi kovarijanse se kao zavisna varijabla koristila broj završenih istraživačkih projekata. Rezultati prve analize kovarijanse mogu da se vide u tabeli 32. Kao što se može videti, Izvori sredstava kao kontinuirani prediktor, odnosno kovarijabla je značajan  $F(1,16)=15.863$ ,  $p<0.01$ . Pored toga, i regioni se značajno međusobno razlikuju, kada se izvori finansija statistički kontrolišu,  $F(3,16)=11.956$ ,  $p<0.01$ . Razlike između ocenjenih aritmetičkih sredina broja završenih projekata po regionima može se videti u tabeli 33. Razlike su korigovane Bonferoni korekcijom za višestruka poređenja. Kao što se iz tabele 33 može videti, Beogradski region se značajno razlikuje po broju završenih istraživačkih projekata u odnosu na sva tri ostala regiona. Iznenadujuće je da se Reegion Vojvodine, koji prima znatno više finansijskih sredstava od Istočne i Zapadne Srbije, ne razlikuje značajno po broju završenih projekata od ta dva regiona, s tim da Region Istočne i Južne Srbije produkuje čak i više projekata od Vojvodine. Region Šumadije i Zapadne Srbije produkuje značajno manje projekata u donosu na Beogradski region i Region Istočne i Južne Srbije. Na Grafikonu 33 mogu se videti ocene aritmetičkih sredina broja završenih istraživačkih projekata po regionima.

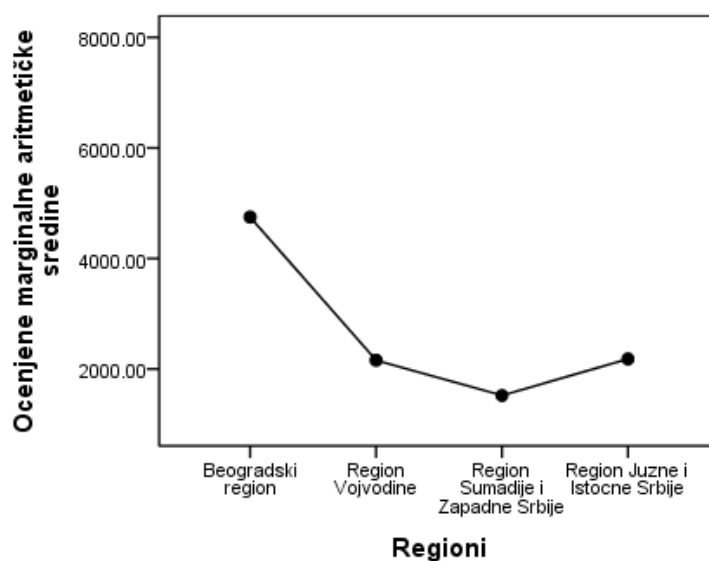
Tabela 32. **Rezultati analize kovarijanse za zavisnu varijablu – broj završenih istraživačkih projekata**

	Suma kvadrata	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat	F	p nivo značajnosti
Korigovani model	95794026.089	4	23948506.522	405.552	.000
Intercept	1969144.354	1	1969144.354	33.346	.000
Izvori finansijskih sredstava za I i R	935117.901	1	935117.901	15.836	.002
Regioni	2118136.575	3	706045.525	11.956	.001
Greška	649567.849	11	59051.623		
Total	209105897.000	16			

Tabela 33. Testiranje razlika između pojedinih regiona – Bonferoni korekcija za višestruka poređenja (zvezdice označavaju značajne razlike na nivou  $p < 0.05$ )

(I) regioni	(J) regioni	Razlika među sredinama (I-J)	St. Greška	p nivo značajnosti
Beogradski region	Region Vojvodine	2590.000*	598.644	.007
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	3227.577*	760.831	.008
	Region Juzne i Istočne Srbije	2567.275*	760.354	.037
Region Vojvodine	Beogradski region	-2590.000*	598.644	.007
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	637.577	240.116	.134
	Region Juzne i Istočne Srbije	-22.725	239.774	1.000
Region Sumadije i Zapadne Srbije	Beogradski region	-3227.577*	760.831	.008
	Region Vojvodine	-637.577	240.116	.134
	Region Juzne i Istočne Srbije	-660.302*	171.831	.016
Region Juzne i Istočne Srbije	Beogradski region	-2567.275*	760.354	.037
	Region Vojvodine	22.725	239.774	1.000
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	660.302*	171.831	.016

Grafikon 33. Ocenjene marginalne aritmetičke sredine za broj završenih istraživačkih projekata po regionima kada se kao koarijabla koriste izvori finansija za I i R



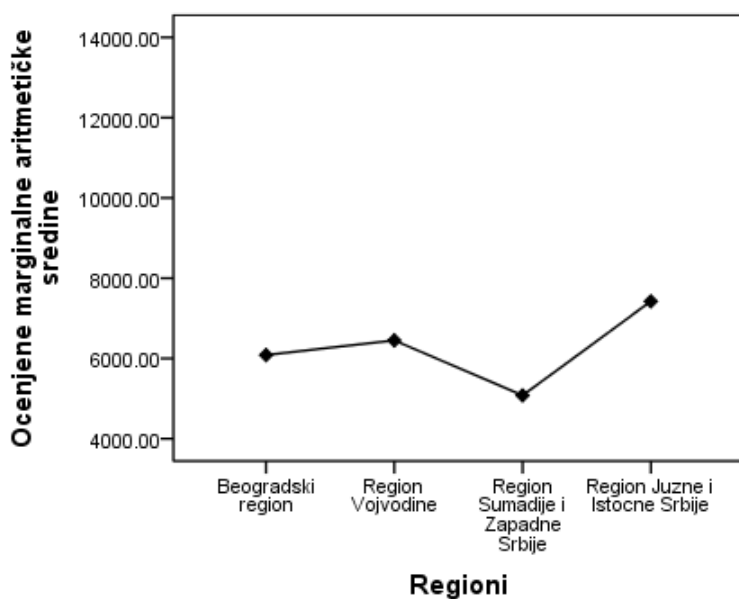
Rezultati druge analize kovarijanse, gde se kao zavisna varijabla koristilo broj objavljenih naučnih i stručnih radova, prikazani su u tabeli 34. Kao što se može videti, kada se izvori sredstava statistički kontrolišu, tada se gube razlike u broju objavljenih naučnih i stručnih radova po regionima:  $F(3,16)=2.162$ ,  $p=0.15$ . Drugim rečima, naučna produkcija operacionalizovana preko broja objavljenih naučnih i stručnih radova je u skladu sa izvorima finansiranja od strane države. Na grafikonu 34 mogu da se vide ocenjene aritmetičke sredine za broj objavljenih naučnih radova po regionima. Mada razlike nisu statistički značajne, može se videti da Region Istočne i Južne Srbije

prednjači nad ostalim regionima po broju objavljenih radova, iako ima daleko manje finansijskih sredstava na raspolaganju u odnosu na Beogradski i vojvođanski region.

Tabela 34. Rezultati analize kovarijanse za zavisnu varijablu – broj objavljenih naučnih i stručnih radova

	Suma kvadrata	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat	F	p nivo značajnosti
Korigovani model	300193057.316	4	75048264.329	43.598	.000
Intercept	4974631.036	1	4974631.036	2.890	.117
Izvori finansijskih sredstava za I i R	11481065.066	1	11481065.066	6.670	.025
Regioni	11162793.238	3	3720931.079	2.162	.150
Greška	18935164.434	11	1721378.585		
Total	946054704.000	16			

Grafikon 34. Ocenjene marginalne aritmetičke sredine za broj objavljenih naučnih i stručnih radova po regionima, kada se kao kovarijabla koriste izvori finansija za I i R



### Hipoteza 6 – Patentna aktivnost po regionima

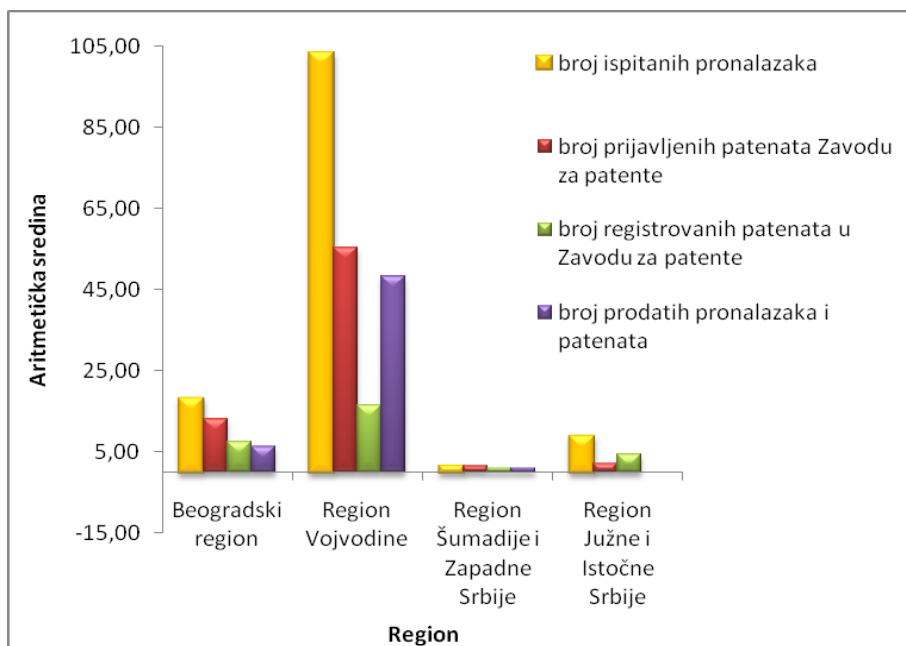
Na grafikonu 35 može se videti uporedni prikaz broja ispitanih pronalazaka, broja prijavljenih patenata Zavodu za pronalazke, broja registrovanih patenata i broja prodatih patenata i pronalazaka u odnosu na regione. Kao što se može videti, Region Vojvodine prednjači po svim parametrima u odnosu na ostala tri regiona, dok je Region



Šumadije i Zapadne Srbije najlošiji u odnosu na ostale regione. Na grafikonu 36 prikazan je broj naručenih istraživačkih radova iz inostranstva. Kao što se može primetiti, najviše naručenih istraživanja je u Beogradskom regionu, zatim Regionu Vojvodine, pa zatim u preostala dva regiona.

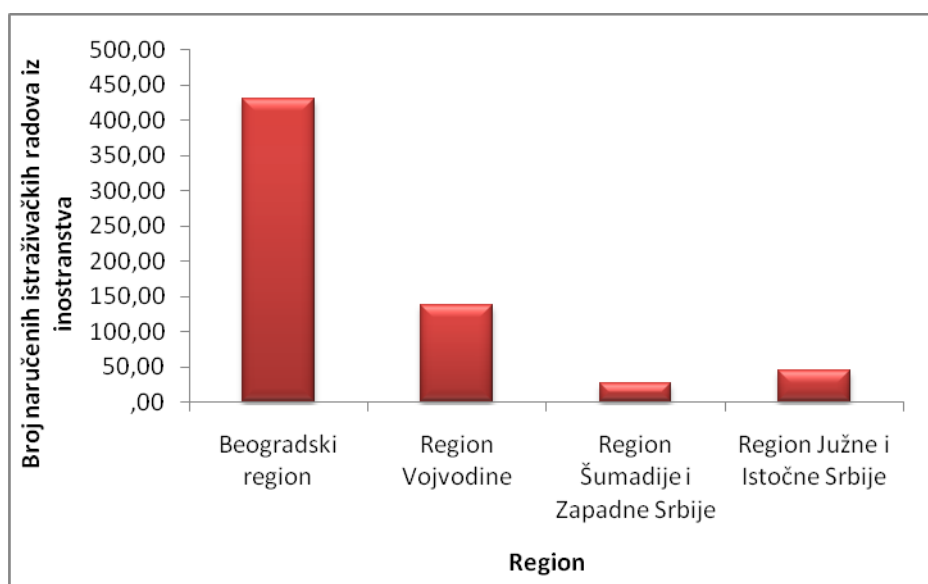
Pomoću multivarijantne analize kovarijance, želele su se testirati razlike po ovim parametrima između četiri regiona. Kao kovarijabla koristio se broj naručenih istraživanja iz inostranstva, jer se pokazalo da ova varijabla značajno kovarira sa patentnom aktivnošću. Pre uvrštavanja ove kovarijable u analizu, Region Vojvodine produkuje značajno više patenata i pronalazaka od svih ostalih regiona. Razlike ne postoje jedino po pitanju broja registrovanih patenata. Rezultati multivarijantne analize varijanse bez uvrštavanja broja naručenih istraživanja iz inostranstva kao kovarijable, dati su u tabeli 35 i tabelama 36, 37 i 38. Multivarijantni test, Vilksova lambda (Willks` Lambda) iznosi 0.021,  $F(12, 24.103)=16.86$ ,  $p<0.01$ . Dakle, postoje statistički značajne razlike u patentnoj aktivnosti između pojedinih regiona. U tabeli 36 dat je prikaz po kojim parametrima postoje razlike između regiona. U tabelama 36, 37 i 38 dat je prikaz post Hoc analize po Takiju (Tuckey) za tri zavisne varijable za koje se pokazalo da postoje značajne razlike. Kao što se iz tabela može videti, Vojvodina se značajno razlikuje od ostalih regiona po patentnoj aktivnosti za sve tri varijable.

Grafikon 35. Patentna aktivnost po regionima



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 36. Broj naručenih istraživačkih radova iz inostranstva po regionima



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Tabela 35. Testiranje razlika između grupa bez uključene kovarijable

Izvor	Zavisne varijable	Suma kvadrata	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat	F	p nivo značajnosti
Intercept	broj ispitanih pronalazaka	17424.000	1	17424.000	27.344	.000
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	5256.250	1	5256.250	104.863	.000
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	870.250	1	870.250	14.688	.002
	broj prodatih pronalazaka i patenata	3080.250	1	3080.250	37.280	.000
Regioni	broj ispitanih pronalazaka	26883.500	3	8961.167	14.063	.000
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	7796.250	3	2598.750	51.845	.000
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	528.750	3	176.250	2.975	.074
	broj prodatih pronalazaka i patenata	6392.250	3	2130.750	25.788	.000
Greška	broj ispitanih pronalazaka	7646.500	12	637.208		
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	601.500	12	50.125		
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	711.000	12	59.250		
	broj prodatih pronalazaka i patenata	991.500	12	82.625		
Total	broj ispitanih pronalazaka	51954.000	16			
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	13654.000	16			
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	2110.000	16			
	broj prodatih pronalazaka i patenata	10464.000	16			

Tabela 36. Post Hoc analiza po Takiju između regiona za zavisnu varijablu broj ispitanih pronalazaka

(I) regioni	(J) regioni	Razlika između sredina (I-J)	St. Greška	p nivo značajnosti
Beogradski region	Region Vojvodine	-85.0000*	17.84949	.002
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	16.7500	17.84949	.785
	Region Juzne i Istocne Srbije	9.2500	17.84949	.953
Region Vojvodine	Beogradski region	85.0000*	17.84949	.002
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	101.7500*	17.84949	.000
	Region Juzne i Istocne Srbije	94.2500*	17.84949	.001
Region Sumadije i Zapadne Srbije	Beogradski region	-16.7500	17.84949	.785
	Region Vojvodine	-101.7500*	17.84949	.000
	Region Juzne i Istocne Srbije	-7.5000	17.84949	.974
Region Juzne i Istocne Srbije	Beogradski region	-9.2500	17.84949	.953
	Region Vojvodine	-94.2500*	17.84949	.001
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	7.5000	17.84949	.974

Tabela 37. Post Hoc analiza po Takiju između regiona za zavisnu varijablu broj prijavljenih patenata Zavodu za patente

(I) regioni	(J) regioni	Razlika između sredina (I-J)	St. greška	p nivo značajnosti
Beogradski region	Region Vojvodine	-42.2500*	5.00625	.000
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	11.7500	5.00625	.142
	Region Juzne i Istocne Srbije	11.0000	5.00625	.179
Region Vojvodine	Beogradski region	42.2500*	5.00625	.000
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	54.0000*	5.00625	.000
	Region Juzne i Istocne Srbije	53.2500*	5.00625	.000
Region Sumadije i Zapadne Srbije	Beogradski region	-11.7500	5.00625	.142
	Region Vojvodine	-54.0000*	5.00625	.000
	Region Juzne i Istocne Srbije	-.7500	5.00625	.999
Region Juzne i Istocne Srbije	Beogradski region	-11.0000	5.00625	.179
	Region Vojvodine	-53.2500*	5.00625	.000
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	.7500	5.00625	.999

Tabela 38. Post Hoc analiza po Takiju između regiona za zavisnu varijablu broj prodatih patenata i pronalazaka

(I) regioni	(J) regioni	Razlika između sredina (I-J)	St. greška	p nivo značajnosti
Beogradski region	Region Vojvodine	-42.0000*	6.42748	.000
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	5.2500	6.42748	.845
	Region Juzne i Istocne Srbije	6.2500	6.42748	.767
Region Vojvodine	Beogradski region	42.0000*	6.42748	.000
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	47.2500*	6.42748	.000
	Region Juzne i Istocne Srbije	48.2500*	6.42748	.000
Region Sumadije i Zapadne Srbije	Beogradski region	-5.2500	6.42748	.845
	Region Vojvodine	-47.2500*	6.42748	.000
	Region Juzne i Istocne Srbije	1.0000	6.42748	.999
Region Juzne i Istocne Srbije	Beogradski region	-6.2500	6.42748	.767
	Region Vojvodine	-48.2500*	6.42748	.000
	Region Sumadije i Zapadne Srbije	-1.0000	6.42748	.999

Međutim, kada se u multivarijatnu analizu varijanse uvrsti i broj naručenih istraživačkih radova iz inostranstva kao kovarijabla, razlike između regiona izgledaju drugačije. Prikaz rezultata multivarijatne analize kovarijanse dat je u tabeli 39 i 40. Kao što se iz tabele 39 može videti, Postoje statistički značajne razlike među regionima kada je u pitanju patentna aktivnost, ali i broj naručenih istraživanja iz inostranstva. U tabeli 40 mogu se videti pojedinačna testiranja razlika za svaku zavisnu varijablu, kada se u obzir uzme i kovarijabla. Kao što se u tabeli 40 može videti, uticaj kovarijable nije statistički značajan jedino za zavisnu varijablu broj ispitanih pronalazaka. Kada se kontroliše broj naručenih istraživanja iz inostranstva onda su razlike između regiona statistički značajne za sve četiri testirane zavisne varijable. Na grafikonima 37, 38, 39, i 40 mogu da se vide ocenjene aritmetičke sredine kada se u obzir uzme i broj naručenih istraživanja iz inostranstva po regionima. Kada se ovi grafikonu uporede sa grafikonom 34 gde je prikazana patentna aktivnost po regionima bez kontrole broja naručenih istraživanja iz inostranstva, može se videti da se razlike između Beogradskog i Vojvođanskog regiona gube. Drugim rečima, kada se posmatraju samo finansirani patenti iz inostranstva, Vojvođanski region gubi prednost nad Beogradskim regionom. Čak, šta više, Beogradski region dominira kad je u pitanju broj registrovanih patenata, kada se uzme u obzir broj naručenih istraživanja iz inostranstva.

Može se primetiti da je naučna produkcija zavisna od investicija od strane države, dok

su pronalasci i patentna aktivost uopšte zavisni od stranih ulaganja?

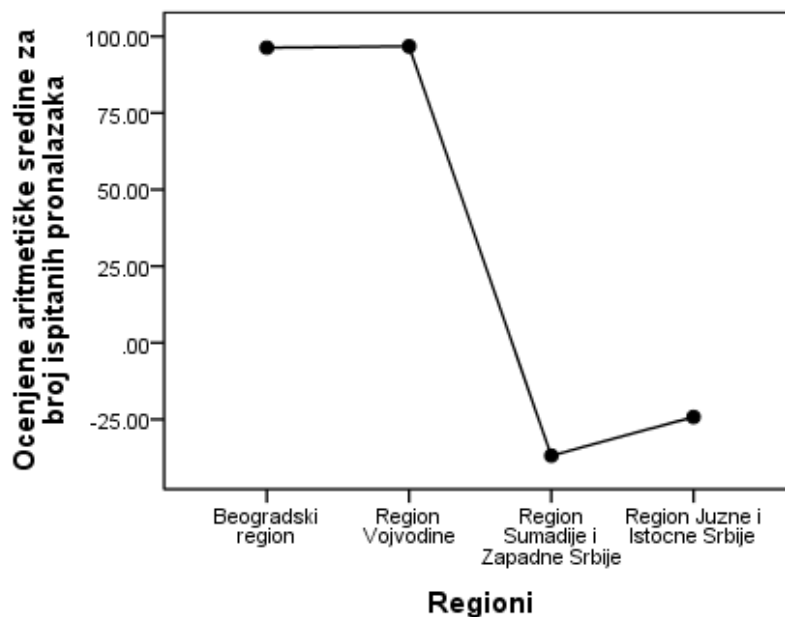
Tabela 39. Vrednost Vilksove lambde i test značajnosti

Efekat	Vilksova lambda	F	Broj stepeni slobode	Broj stepeni slobode greške	p nivo značajnosti
Intercept	.131	13.317a	4.000	8.000	.001
Broj naručenih istraživanja iz inostranstva	.341	3.867a	4.000	8.000	.049
Regioni	.010	8.495	12.000	21.458	.000

Tabela 40. Testiranje razlika između grupa sa uključenom kovarijablom

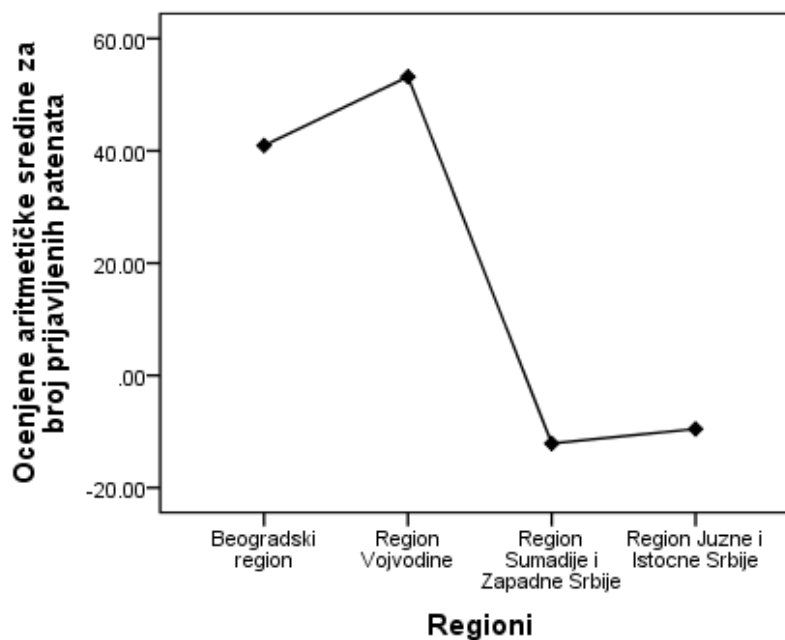
Izvor	Zavisna varijabla	Suma kvadrata	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat	F	p nivo značajnosti
Intercept	broj ispitanih pronalazaka	5646.222	1	5646.222	11.061	.007
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	1073.250	1	1073.250	34.148	.000
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	549.961	1	549.961	14.252	.003
	broj prodatih pronalazaka i patenata	941.777	1	941.777	15.535	.002
Broj naručenih istraživanja iz inostranstva	broj ispitanih pronalazaka	2031.274	1	2031.274	3.979	.071
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	255.775	1	255.775	8.138	.016
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	286.522	1	286.522	7.425	.020
	broj prodatih pronalazaka i patenata	324.646	1	324.646	5.355	.041
Regioni	broj ispitanih pronalazaka	28909.449	3	9636.483	18.877	.000
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	7995.430	3	2665.143	84.797	.000
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	810.962	3	270.321	7.005	.007
	broj prodatih pronalazaka i patenata	6714.943	3	2238.314	36.922	.000
Greška	broj ispitanih pronalazaka	5615.226	11	510.475		
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	345.725	11	31.430		
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	424.478	11	38.589		
	broj prodatih pronalazaka i patenata	666.854	11	60.623		
Total	broj ispitanih pronalazaka	51954.000	16			
	broj prijavljenih patenata Zavodu za patente	13654.000	16			
	broj registrovanih patenata u Zavodu za patente	2110.000	16			
	broj prodatih pronalazaka i patenata	10464.000	16			

Grafikon 37. Broj ispitanih pronalazaka korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva po regionima



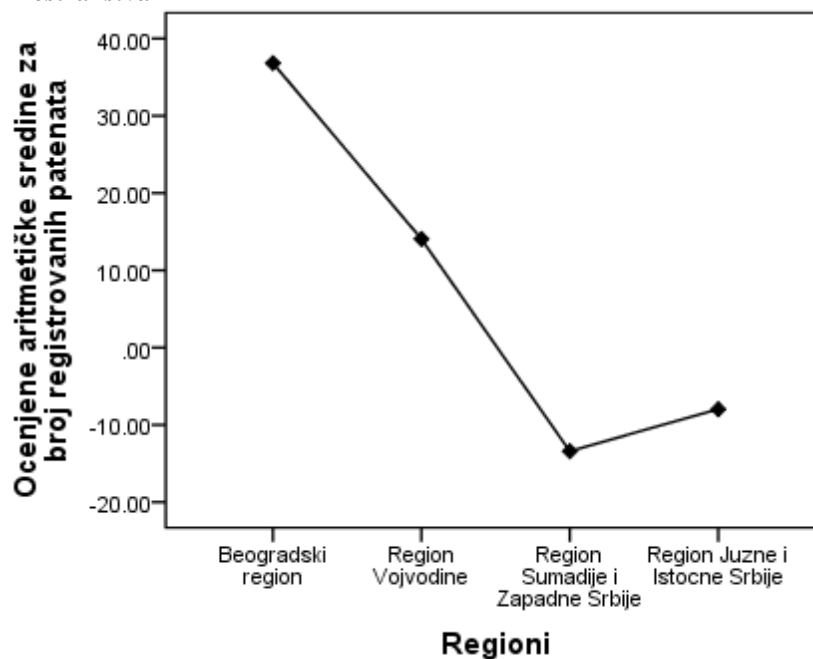
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 38. Broj prijavljenih patenata zavodu za pronalasku korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva



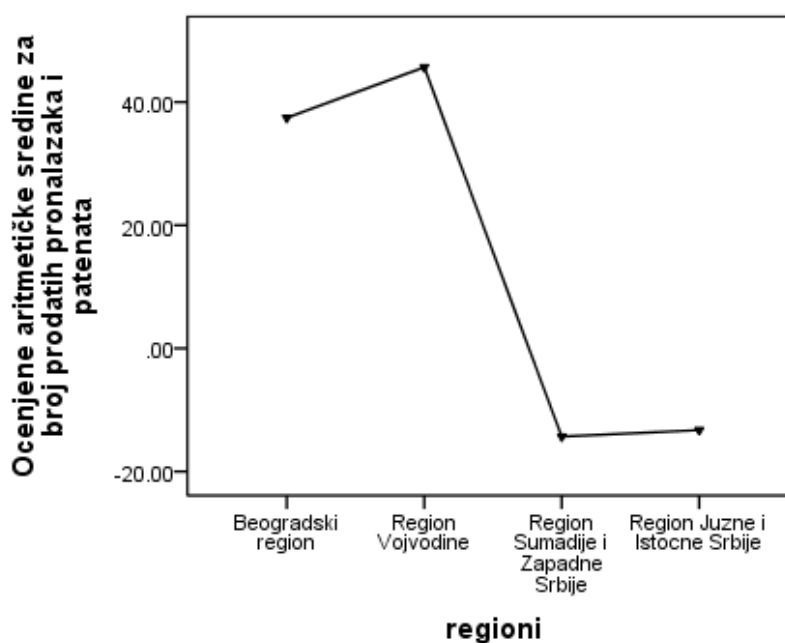
Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 39. Broj registrovanih patenata u Zavodu za patente korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

Grafikon 40. Broj prodatih patenata i pronalazaka korigovan za broj naručenih istraživanja iz inostranstva



Izvor: Republički zavod za statistiku, autorova analiza i prikaz

#### 4.9. Diskusija rezultata istraživanja

Sa ciljem da se ispita razvoj inovacionih kapaciteta u Republici Srbiji iz Triple Heliks perspektive, rezultati rada posebno naglašavaju i neophodnost razumevanja četvrtog faktora - civilnog društva, u kontekstu nacionalnih/regionalnih inovacionih sistema zemalja u tranziciji. Sama tranzicija i transformacije u društvu izazvane integracijom u Evropsku uniju, kao i pripreme ovog procesa imaju glavni cilj da procene uticaj EU integracije na reforme i sprovođenje superiornijih nacionalnih politika IiR, novih programa, aktera, infrastrukture, institucionalnog okvira, jačanja veza u naučno-istraživačkoj industriji, komercijalizaciji istraživanja, internacionalizaciji, itd. Ulaganje u upotrebu znanja i inovacija može povratiti poverenje društva u državne institucije, i ojačati uticaj organizacija civilnog društva (uključujući univerzitete, privredne subjekte i državne institucije) kao četvrti stub u dugom procesu izgradnje inovativnog društva zasnovanog na znanju i stvaranju stabilnog nacionalnog inovacionog sistema.

Odgovori koji su dati u testiranju druge i četvrte hipoteze, pokazuje različite nivoe u razvoju odnosa u poslovnom sektoru koji podržava istraživanje i razvoj, a sa druge strane, u vladinim naporima da podstakne IiR u naučno-istraživačkim institucijama. Analiza podataka prikupljenih od strane Nacionalnog zavoda za statistiku i sprovedenih istraživanja, pokazala je da su u Republici Srbiji, državne institucije dominantni pokretači naučne delatnosti, za razliku od poslovnog sektora, u kojem je otkrivena najniža stopa saradnje između poslovnih i naučnih institucija. Presentovani rezultati ukazuju na to da Republika Srbija spada u grupu manje razvijenih zemalja, u kojima proces inovacija nije dovoljno institucionalizovan i uglavnom je vođen isključivo finansijskim sredstvima države, a ne poslovnog sektora. Celokupna slika koja govori o nedostatak povezanosti između univerziteta i privrednih subjekata, ublažena nastojanjem univerziteta da budu preduzetnički i da ostvare bližu povezanost sa poslovnim firmama.

Važan zaključak, koji takođe treba naglasiti, jeste da rezultati potvrđuju pretpostavku iskazanu u petoj hipotezi – isticanje i povećanje komercijalizacije univerzitetskih istraživanja i upotreba znanja neće negativno uticati na očuvanje tradicionalnih znanja i



daljeg razvoja bazičnih naučnih istraživanja. Naime, povećan broj primenjenih i razvojnih naučnih istraživanja neće negativno uticati na produkciju i rast bazičnih naučnih istraživanja. Ovi nalazi idu u korist pretpostavci da bazična naučna istraživanja neće biti narušena povećanjem finansiranja razvojnih i primenjenih naučnih istraživanja i radova. Zajedničko komplementarno udruživanje i akcija - "*sintegracija*" i "*sinterakcija*" univerziteta, privrede, vlade i društva dovode do razvoja jačeg institucionalnog okruženja za stimulisanje korišćenja znanja i inovacija.

Kreatori politike u zemljama u tranziciji imaju priliku da razmotre rastući značaj zakonodavstva iz oblasti IiR u podsticanju "*sintegracije*" i "*sinterakcije*" četverostrukog heliks modela na regionalnom i nacionalnom nivou. Omogućavanje stvaranja preduzetničkih univerziteta i razvoj infrastrukture za transfer tehnologija i struktura za komercijalizaciju su veoma važni koraci u negovanju patentiranja i licenciranja od strane univerziteta i naučno-istraživačkih institucija, zatim za akademsko preduzetničko obrazovanje i prakse za studente i fakultete, stvaranje univerzitetskih start-up firmi, povećanje uloge univerziteta kao partnera u regionalnim sistemima inovacija. Ključni značaj uloge četverostruke spirale je isto tako potvrđen i u jačanju ljudskih resursa za inovacije i saradnju (regrutovanje kadrova iz privrede i javnog sektora od strane univerziteta i zapošljavanje osoblja i studenata sa univerziteta u privredi i javnom sektoru), stvarajući tako još više prostora za inovacione procese.

Pre svega, stvaranjem regionalnih strategija inovacija pomažemo svim akterima u procesu inoviranja zarad izgradnje komparativnih prednosti, na osnovu tehnološkog usavršavanja - jačanjem relativno slabih delatnosti i sektora, ali pri tom ne zanemarujući jače grane. Tendencija podsticanja razvoja na različitim nivoima regionalnog razvoja doprinosi smanjenju varijacija u regionalnom razvoju, što dalje rezultira povećanjem regionalne i nacionalne konkurentnosti.

Osim toga, kroz razvoj, implementaciju i praćenje indikatora četverostrukog heliks modela, analizom i sintezom odnosa i mobilnosti u četverostrukoj heliks institucionalnoj sferi (na lokalnom, nacionalnom, međunarodnom nivou), možemo imati sve jasniju sliku stvarnosti o merenju efikasnosti inovacionih procesa i upotrebe znanja.

Formiranje specifične anatomije (zastupljene u institucijama QH modela) i fiziologije (zastupljene u funkcijama svih institucija u QH modelu) kroz proces "integracije" i "interakcije" među akterima modela četvorostruke spirale predstavlja imperativ društva znanja. Stabilan, ali i fleksibilan, u isto vreme, nacionalni/regionalni sistem inovacija, uz podršku pronicljive i prodorne strategije inovacija, mogao bi da izbegne i prevaziđe negativne uticaje globalne ekonomske krize u zemljama u tranziciji.

Autori koji preispituju legitimitet savremenog shvatanja pojma i upotrebljivosti znanja (i fenomena 'Nove ekonomije znanja' u prvom redu), pre epistemološkog i naučnog preispitivanja ideje znanja (i samog pitanja »šta je to znanje?«), tvrde da 'Nova ekonomija zasnovana na znanju' podrazumeva da to zna. Štaviše, ona operacionalno deluje i vrednuje to što tako čini, kao da unapred poseduje univerzalni naučni odgovor na to pitanje. Kako bi obezbedila status naučnosti, ona se, doduše samo nominalno, poziva na ideju i tradiciju »znanja«, tautološki tvrdeći da je zasnovana na znanju. Ali upravo suprotno, kako kritičari 'nove ekonomije znanja' napominju - ona nije nikakva nova nauka, nego je nova ideologija. Ideologija se značajno razlikuje od nauke i naučne teorije. Naučna teorija prepoznaje svoj vlastiti idealistički (ili naprosto ideološki) karakter, dok se ideologija pokušava podmetnuti kao zbilja (sama stvarnost). Zalazeći dalje u savremene teorije organizacije i menadžmenta, pomenuti autori navode da je «dovoljno pročitati samo nekoliko knjiga iz područja menadžmenta, menadžmenta u obrazovanju ili menadžmenta u marketingu, koje liče kao jaje jajetu, da bismo se uverili da nova ekonomija znanja vulgarizira samu ideju znanja.» To čini tako što, sama za sebe, potpuno nekritički, tvrdi da je zasnovana na znanju, želeći to cirkularno znanje da učini univerzalnim – nametnuti svim drugim oblicima mišljenja i iskustva sveta. U većini slučajeva, pa tako i u ovom, ideologije služe sebi samima i funkcija su materijalnih i simboličkih interesa vladajućih skupina. U tom smislu i ideologija nove ekonomije znanja nadzire sredstva za proizvodnju pa i sredstva za (re)produkciju ideja. Nije slučajno da diskurs nove ekonomije znanja ne samo izbegava, nego potpuno ignoriše celokupno nasleđe epistemologije i kritičkog preispitivanja ideje znanja. (Delić, Z., 2009).

Na sličan način, ali sa možda manje kritičkog tona, autor Van Doren postavlja pitanje:

Postoji li bilo koje u potpunosti tačno i sigurno područje znanja? Ili je sve znanje, bez izuzetaka, obeleženo neodređenošću, ograničeno na zavisnost od statističkih postupaka i nalaza pa moramo prihvatiti verovatnost-izvesnost da ćemo središte mete uvek promašivati? To je jedno od najuznemirujućih pitanja postavljenih u naše nesigurno doba. Čak i u samoj matematici, vekovnom bastionu određenosti i tačnosti, austrijski matematičar Kurt Godel (1906.-1978.) je početkom 1930-ih izveo dokaz koji pokazuje da će se unutar svakog logičkog sistema, bez obzira koliko bio kruto ustrojen, pojaviti pitanja na koja se ne može odgovoriti s apsolutnom sigurnošću, otkriti protivrečnosti i pojaviti greške. Tako je, početkom 21. veka, sud jasan: znanje nikad ne može biti potpuno. Uvek je invazivno. Bez obzira koliko pokušavali, smeta nam naše nastojanje za potpunim i sveobuhvatnim znanjem, kao u slučaju prsta i sata. Šta to znači za napredak znanja... (Van Doren, 1992:329).

Da li se on završio u našem dobu i vremenu? Da li je završena najveća pustolovina ljudske vrste? Čini se da nije. U prvom redu, statistički postupci nam garantuju da je naše znanje, osim možda u mikrokosmosu gde je svaki pokušaj saznavanja krajnje destruktivan, zapravo tačno toliko koliko to želimo da bude, što znači dovoljno tačno za obavljanje određenog zadatka, poput slanja svemirske sonde na Jupiter. Znanje tako poprima značajnost Newtonovog integralnog i diferencijalnog računa kojim je zamenio ravansku Euklidovu geometriju, nedovoljnu za opisivanje "sistema sveta". Nijedna se diferencijalna jednačina ne može u potpunosti tačno rešiti, ali prihvatamo činjenicu da to nije važno jer se uvek, ili gotovo uvek, može rešiti dovoljno tačno. Drugo, otkriće da ljudsko znanje nije i nikad nije bilo u potpunosti tačno svodi savremenog čoveka na pravu meru, a možda mu i smiruje dušu. Devetnaesti vek, kako smo videli, bio je poslednji koji je verovao da se svet u celini ili po delovima može u potpunosti otkriti. Danas znamo da je to nemoguće i uvek će biti tako. Naše znanje ima ograničenja, čak i ako se ona obično mogu prilagoditi našim potrebama. Zanimljivo, s tog novog nivoa neodređenosti i netačnosti naziru još veći, čini se dostizni ciljevi. Iako svet ne možemo upoznati u sveobuhvatnoj tačnosti, možemo ga nadzirati. Čak i naše urođeno manjkavo znanje nije izgubilo na snazi. Ukratko, možda nikad nećemo tačno znati koliko je visoka najviša planina, ali to nas i nadalje neće sprečiti da je osvojimo (Van Doren, 1992). Metaforom o 'diferencijalnoj jednačini', Van Doren maestralno dočarava domete i

mogućnosti ljudskog znanja u savremenoj artikulaciji i shvatanju njegove upotrebe, pa samim tim nam mnogo pomaže i u spoznaji ekonomije zasnovane na znanju.

Razni načini kojima se znanje na kome ljudi temelje svoje planove njima saopštava jeste ključni problem za svaku teoriju koja objašnjava ekonomski proces. A problem najboljeg načina korišćenja znanja koje je inicijalno raštrkano na sve ljude je u najmanju ruku jedan od glavnih problema ekonomske politike – ili kreiranja efikasnog ekonomskog sistema (Hayek, A. F., 1945).

»Znanje nije jednoznačno usmereno na svrhu. U društvu znanja, kakvo se danas promoviše, nisu zamislive obrazovane osobe kao ciljne pretpostavke zahtevanog permanentnog sticanja znanja, nisu to, dakako, ni mudraci, ni naučnici klasičnog tipa, nego samo napredni mozgovi koji prepoznaju industrijske mogućnosti primene kompleksnih istraživanja brže od konkurencije u Šangaju (Liessmann, 2008: 25, 129).«  
Je li određeno znanje beskorisno, ne može se prosuditi u trenutku uspostavljanja ili primene tog znanja, kako bi to izgleda želeo New management. U dominantnim diskursima o globalizaciji informaciono društvo se relativno bezbrižno, i neodgovorno, poistovećuje s društvom znanja. »Omiljenoj tezi da živimo u informacionom društvu i na taj način u društvu znanja može se, doduše, u potpunosti opravdano suprotstaviti teza da živimo u 'dezinformacionom društvu'. Znanje se zbog toga ne može konzimirati, obrazovna mesta ne mogu biti uslužna preduzeća, a prilagođavanje znanja ne može slepo slediti jer to bez pomoći mišljenja jednostavno ne polazi za rukom. Iz tog se razloga znanjem ne može menadžerski upravljati (Liessmann, 2008: 24, 27).«  
Ekonomska stilizacija ideje znanja i bezrezervno stavljena nauka u službu uslužnih delatnosti, prete uništenju same ideje znanja (Prema: Delić, Z, 2009).

Ono što danas možemo da potvrdimo jeste činjenica da opipljivu energiju dobijamo iz neopipljive snage sunca, vetra i drugih obnovljivih izvora energije, i to uz neophodnu primenu čovekovog (sa)znanja, veštine i iskustva. Možemo mi takvu vrstu znanja nazvati naučno ili tehničko znanje, ali ne možemo nikako osporiti njegovu legitimnost i utemeljenost. Isto tako, znanja iz oblasti organizacije i upravljanja možemo nazivati "novim pojmovima" i svrstavati u "novu ekonomiju", ali ne možemo prevideti činjenicu

da bilo koji prirodni ili veštački stvoreni sistem (manje ili više kompleksan) može da funkcioniše bez dobro raspoređenih zadataka, efikasno raspoređenih resursa i optimalno opterećenih aktera... Stoga, upravljanje i usmeravanje znanja o resursima i nosiocima zadataka jeste vredno i legitimno znanje, koje zavređuje da nosi epitet pokretača ljudske civilizacije.

Da li nas pokreće u ispravnom smeru? Odgovor na ovo pitanje možemo spoznati ukoliko zamislimo kakve će reperkusije imati svaka naša odluka i potez na naših sledećih sedam generacija! Kada pogledamo u prošlost ljudske civilizacije i uzmemo u obzir raspoložive istorijske dokaze, možemo sagledati čemu je vodio mračni srednji vek, kada je svako (sa)znanje sečeno u korenu, neprihvatano, skrivano i uništavano.

Ukoliko naša naučna čula – kvantitativna i kvalitativna, empirijska i racionalna, reflektivna (misaona) i indikativna (merna) za trenutak naizmenično isključimo, kao kada bismo zatvorili oči dok posmatramo neku pojavu – druga čula bi nam još oštrije i tačnije opisala posmatanu i "spoznavanu" pojavu. Merenje društvenih pojava i odnosa u nezavidnom položaju i multifaktorijalnom okruženju najčešće jeste "nebrano grožđe" i "Sizifov posao"... ali grozd po grozd i korak po korak, vodi nas gore sve bliže ka vrhu "piramide (sa)znanja. Piramida (sa)znanja, kao metafora pronalaženja puta, koji nas vodi od najšire i najobimnije baze, sve kraćim, ali višim slojevima, kako se krećemo ka vrhu – sa koga je pogled mnogo širi u sveobuhvatniji!

Ako saznamo makar deo istine – uzorak istine - o našoj celokupnoj celini istine, mi ipak posedujemo (sa)znanje istine o delu celokupne istine. Deo stvarnosti od celokupne stvarnosti. Deo univerzuma od celokupnog univerzuma. Deo okeana od celokupnog okeana. Postepeno, mi taj deo naše otkrivene stvarnosti i naše otkrivene istine širimo... Sa druge strane, imamo drugu opciju – da isključimo merne jedinice, brojne indikatore i pokazatelje i da (sa)znajemo isključivo razumom, reflektivnošću i mislima. Takva spoznaja i uvid bi nas opet navela na posmatranje svog okruženja....

Neosporno je da smo ophrvani mnoštvom informacija, podataka, (sa)znanja i mudrosti, potrebnih i nepotrebnih... Da li možemo reći za neku mudrost da nam je nepotrebna? Teško.... A za (sa)znanje? "Od viška (znanja) glava ne boli..." Međutim, kada se zapitamo za podatke i informacije, već bismo rekli da možemo mirno da živimo bez većine njih. Zato težnja ka znanju i mudrosti čini životni imperativ i vrhovnu težnju.

Znati razdvojiti bitno od nebitnog jeste jedna od definicija inteligencije.

Ukoliko nas varaju naša čula, varaju nas i naši merni instrumenti i indikatori. Kada nemamo dobro razvijeno čulo sluha i muzički talenat, naša spoznaja i ekspresija muzičke stvarnosti promiče i nemamo sposobnost da je uopšte spoznamo na pravi način, ali ne možemo tvrditi da ona ne postoji, samo zato što mi nismo spremni da je osetimo. U svakom slučaju, spoznavanje i razumevanje stvarnosti i istine jeste ograničeno ili prošireno kvalitetom i sposobnošću naših čula i otvorenošću našeg razuma.

«Ono što jesmo, proizvod smo vlastitog razmišljanja.»

Buddha

## 5. ZAKLJUČCI I PRAVCI DALJIH ISTRAŽIVANJA

Nastojanjem da bliže utvrdimo i/ili potvrdimo/opovrgnemo pitanje da li su modeli zasnovani na helix logici – metafora ili realnost, približili smo se i zaključcima koji nam govore o mišljenju i stavu da je Quadruple Helix prevashodno model za analiziranje inovacionih sistema u znanjem intenzivnim ekonomijama. Ovi modeli bliže objašnjavaju i pomažu nam da razumemo fenomen nastajanja i funkcionisanja inovacionih sistema na različitim nivoima i društveno-ekonomskim sistemima u različitim fazama razvoja. Dok složeni fenomen inovacija ostaje *explanandum*, različite teorije nam pružaju različite *explanans*-e. Uzimajući evolucionistički pristup i metaforu u vidu QH modela, različite perspektive i objašnjenja mogu biti od koristi u determinisanju nacionalnih inovacionih sistema. Pri tome, možemo ih razmatrati kao "genotipe," koji odražavaju specifične interakcije unutar i između heliksa, dok složenu dinamiku inovacija možemo smatrati "fenotipskom", odnosno, izvan kontrole bilo koje date perspektive (Leydesdorff 1998).

Za razliku od biološke evolucije, "geni" nisu dati, već se konstruišu u kompleksnoj društvenoj, tehničkoj i ekonomskoj evoluciji modernih društava sa tendencijom sopstvenih internih transformacija i međusobnih interakcija, putem operativnog preuređivanja svojih konfiguracija. U svakom novom režimu, postojeći sistem se rekonstruiše iz skupa prethodnih sopstvenih stanja, uključujući prirodno okruženje i zajedničke društvene ukorenjenosti.

Sve institucionalne interne transformacije nose sa sobom značajne rizike. Kao što je Marks primetio, proces prosvetljenja ima svoju "tamnu stranu" - otuđenje. Rekonstruktivna transformacija prirodnih i društvenih sistema može dovesti do uništenja resursa koji su od vitalnog značaja za reprodukciju tih sistema. Na teorijskim

nivoima možemo biti u stanju da pojednostavimo rekonstrukciju uzimajući, na primer, nacionalnu državu, disciplinu, ili poslovne subjekte kao jedinicu analize. Analize inovacija i inovacionih procesa u pogledu nacionalnih sistema, glavnih tehnoloških talasa, ili privrede, ipak ne uspevaju u potpunosti da rasvetle inovacije u pogledu rezultata između interaktivnih odnosa ovih institucionalizovanih sfera. Međusobna interakcija između aktera pretpostavlja komunikaciju između drugačije kodiranih sistema vrednosti, uključujući i rizik od potencijalnih konflikata i različito postavljenih interesa svih aktera.

Očekuje se da budući razvoj društva bude sačinjen od pojedinačnih promena i ishoda u lokalnim sredinama, usled nepredviđenih situacija i njima relevantnih okruženja. Sa druge strane, globalni razvoj podstiče lokalnu dinamiku, a lokalne rekombinacije predstavljaju varijacije za sisteme višeg reda. Kontekstualne promene na globalnom nivou mogu se refleksivno posmatrati iz perspektive lokalnih institucija i sredina. Četvorostruki heliks model, stoga, koristimo kao pristup "lokalno-m" i "globalno-m" inovacionom sistemu, formirajući na taj način važne specifikacije savremenog društva znanja.

U tom kontekstu, dalje istraživanje biće nastavljeno, otvoreno i usmereno u oblasti merenja i utvrđivanja stepena integrisanosti/dezintegrisanosti RIS-a u Republici Srbiji, na nacionalnom nivou, u jednoj kontinuiranoj formi praćenja trendova. Druga perspektiva daljih istraživanja biće posvećena pristupu odozgo-nadole (eng. *top-bottom*) - kako regionalne inovativne strategije imaju za cilj povećanje ekonomske konkurentnosti tog regiona kroz pravilan izbor inovativnih aktivnosti koje čine sistem inovacija, sa preduzetničkim univerzitetom kao glavnim pokretačem razvoja. U skladu sa tim, dodatno će se pratiti trendovi uticaja univerziteta, kao inicijatora i tvoraca preduzetničkog okruženja zasnovanog na vrednostima izvrsnosti znanja. Razumljivo je da strateško planiranje treba postići kroz saradnju sa susednim regionima i harmonizaciju i optimalno korišćenje resursa. Regionalne razvojne agencije imaju obavezu da budu veza između javnog, privatnog i civilnog sektora u izgradnji strateških QH partnerstava kroz pripremu i realizaciju projekata koji doprinose podizanju životnog standarda u oblasti regiona i ravnomerniji regionalni razvoj u regionu, i teritorija



Autonomne Pokrajine Vojvodine i Republike Srbije u celini. Još jedna važna misija regionalnih razvojnih agencija je da podstaknu regionalni razvoj koristeći lokalne i državne resurse, kao i raspoloživa sredstva međunarodne zajednice, uz privlačenje stranih investitora na područje regiona.

Dodatne teme, kao predmete interesa, u budućim projektima, biće usmerene na:

- Primene zakona, zakonskih propisa i uticaj finansijskih sredstava vladajućih državnih institucija, kao faktor ostvarenja komplementarnih odnosa modela četverostruke spirale, između univerziteta, poslovnog sektora, vlade i civilnog sektora.
- Analiza stava univerziteta o prenosu i komercijalizaciji znanja. Da li negativan stav i otpor komercijalizaciji znanja značajno utiče na usporavanje razvoja i implementacije modela četverostruke spirale u praksi. Sa druge strane, u kojoj meri, pozitivan stav univerziteta će uticati na transfer tehnologije i proizvodnje novih vrednosti.
- Uključivanje univerziteta u lokalni ekonomski razvoj postavlja važan stub inovacija u regionu, pitanje je da li će taj proces povećati indeks konkurentnosti na nacionalnom nivou.
- Start-up aktivnosti i pomoć spin-off poduhvatima na univerzitetima povećavaju stopu preživljavanja mladih preduzeća. Koliko uticaja to ima na obezbeđivanju nivoa ekonomskog rasta.

Ono što jeste sigurno je da će «fenomen neizbežne nesavršenosti ljudskog znanja i posledična potreba za procesom kojim se znanje konstantno saopštava i stiče» (Hayek, F. A., 1945: 520) biti i dalje u fokusu naučnih krugova.

## 5.1. Uticaj civilnog društva na građenje inovativne ekonomije zasnovane na znanju i društva znanja

Možemo gotovo sa sigurnošću konstatovati da se kao institucije pojedinačno, a i u svojim međusobnim (s)interakcijama univerzitet, privreda, država i društvo nalaze u uslovima večite i beskonačne tranzicije. Stoga, diskusije su i dalje aktuelne, fokusirane na pitanje da li je u nastajanju preduzetnički univerzitet, kroz uključivanje u pitanja prava intelektualne svojine, zaoštrio otvorenu naučnu komunikaciju. O ovom pitanju se i dalje raspravlja, posebno u SAD – još od 80-tih godina XX veka, kada je usvojen Bayh - Dole zakon (1980. godine) zahtevajući od univerziteta da stave u upotrebu sva prava intelektualne svojine generisana od njihovih istraživanja finansiranih od strane federalnog nivoa. Različiti oblici primene i upotrebe ovih propisa su preduzeti, uključujući podnošenje prijave za zaštitu patenata, kao i formiranje novih firmi baziranih na pravima koja su zakonom preneti sa saveznih i federalnih nivoa vlada na univerzitete.

Tabela 41. Neo-institucionalni i neo-evolucionarni pristup quadruple helix modelu

Neo-evolucionarna perspektiva	Četiri subdinamična sistema			
Funkcije - sinterakcija	Stvaranje bogatstva	Proizvodnja inovacija	Normativna kontrola	Tražnja i suštinska kontrola
Neo-institucionalna perspektiva	Institucije			
Institucije - integracija	Privreda	Univerzitet	Država	Društvo

Izvor: modifikacija autora prema: Leydesdorff, L., Meyer, M. (2006). "Triple Helix Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems. Research Policy, Vol. 35(10), p. 1441-1449.

Uprkos tome, ova pitanja su manje bitna u odnosu na važnija pitanja koja se bavi odgovarajućom ulogom univerziteta u društvu, kao i pitanjem u kojoj meri civilno društvo utiče na građenje inovativne ekonomije zasnovane na znanju i društva znanja. Da li civilno društvo predstavlja generator tražnje proizvoda i usluga za čitav privredni sistem ili ono formira ogromno kontrolno telo i vrhovnog sudiju koji utvrđuje granicu održivosti ekonomskog sistema. Na ovakvoj velikoj skali koja meri ulogu civilnog društva u savremenoj civilizaciji, javlja se niz zaključaka i novih pitanja. Da li univerziteti treba da budu «kule od slonovače» nezavisnog razmišljanja ili proizvođači

ekonomskog bogatstva ili da na neki način igraju obe ove uloge, što svakako manje ili više i rade u različitim empirijskim slučajevima? U praksi, prisutne su debate oko toga na šta treba staviti akcenat. Teško je propisati rešenja za ova pitanja na translokalnom nivou, iz razloga što ne postoji jedno jedino rešenje. Kompromisi treba da se elaboriraju, kodifikuju, a nekada i obustave, ili čak ukinu. U meri u kojoj smo u stanju da komuniciramo i izvršimo rekodifikaciju sa povećanom kompleksnošću i preciznošću, moći ćemo da unapred pomeramo i podstičemo tehnološke inovacije. Odluke donete na osnovu šireg znanja i detaljnih uvida menjaju sliku naših mogućnosti.

Model pomoću koga možemo protumačiti ove evidentne promene u civilnom društvu jeste «trostruki/četvorostruki heliks» model (Etzkowitz i Leydesdorff, 1999) ili trostruka/četvorostruka spirala sačinjena od međusobnih veza univerziteta, privrede, države i društva. Modeli «trostrukog/četvorostrukog heliksa» prevazilaze prethodne modele, bez obzira da li se radi o «laissez-faire» ili socijalističkom, gde dominiraju ekonomija i/ili politika, a sektor znanja ima sporednu ulogu. Izmenjeni odnos između univerziteta, privrede, države i društva pokušava da naloži novu konfiguraciju institucionalnih snaga koje nastaju u okviru inovacionih sistema, bilo smanjenjem negativnog uticaja totalitarnih režima ili osnivanjem ostrvskih korporacija (Etzkowitz i dr., 2000).

Kada uzmemo u obzir iskustva razvijenih zemalja, postavlja se pitanje da li je institucionalna promena u Sjedinjenim Američkim Državama usvajanjem Zakona Bayh-Dole (eng. *Bayh-Dole Act*), zapravo ubrzala porast u univerzitetskom patentiranju, ili se to već desilo, prvenstveno usled znatnog porasta u istraživanju i finansiranju - posebno u biotehnologiji kasnih 70-tih i početkom 80-tih. Pregledajući i analizirajući ovu oblast i deo literature, autori Geuna i Nesta, zaključuju da ne postoje dokazi da je univerzitetsko patentiranje efikasno sredstvo prenosa tehnologija i tehnoloških znanja i iskustva na komercijalni sektor (Geuna i Nesta, 2006). Takođe, zabeleženo je da većina američkih univerziteta ne generišu pozitivan neto dohodak od transfera tehnologije. Ono što je, takođe, više nego evidentno, predstavlja činjenica da u Sjedinjenim Državama, neposredno nakon 1980. godine – kada je donešen Zakon Bayh-Dole, dolazi do velikog povećanja broja novih *high-tech* kompanija. Kao što je već napomenuto, ovaj zakon

pojednostavljeno omogućava svakoj naučnoj ustanovi (univerzitetu, nacionalnim institutima...) finansiranim od strane države, da rezultate svojih istraživanja jednostavnije može patentirati kao svoje vlasništvo, odnosno, suvlasništvo svojih zaposlenih i na osnovu tog patenta može ostvarivati dobit putem komercijalizacije njegove vrednosti. Zatim, naučna ustanova može prodati patent ili na osnovu njega započeti spin-off poduhvat i pretvoriti ga u spin-off firmu. Menadžment univerziteta znatan deo tako zarađenog novca, reinvestira u ista, slična ili nova osnovna istraživanja, kao i u edukaciju, i time povećava standard svojih zaposlenih, vodeći računa da autorima patenata pripadaju i određene nagrade i učešće u dodatnim honorarima. Najkraće rečeno, nakon donošenja Zakona Bayh-Dole, u Sjedinjenim Američkim Državama, univerziteti sada mogu da vrše transfer tehnologije od svojih laboratorija i naučnih centara do tržišta – dok zadržavaju vlasnička prava nad invencijama.

Osim porasta broja patenata bitno je napomenuti i da, nakon donošenja Bayh-Dole Zakona, patenti više ne ostaju vlasništvo države, već naučnih ustanova, koje zbog vlastitog interesa i napretka prodaju licence i osnivaju spin-off kompanije. Ostale razvijene zemlje su pokušale da krenu putem Sjedinjenih Država. Prvo je to učinio Japan, izglasavši Osnovni zakon o nauci i tehnologiji (eng. *The Science and Technology Basic Law*) 1995. godine, dok je Ujedinjeno Kraljevstvo to učinilo 2000. godine. Interesantan je podatak da samo 0,04% primenjenih patenata u Japanu dolazi sa univerziteta. Razloge tome možemo naći u tradicionalnom odnosu istraživača, koji smatraju da se izlaskom na tržište vara država koja finansira istraživanja.

Uprkos različitim fazama razvoja u kojima se nalaze privredni i akademski sistemi, vlade u gotovo svim delovima sveta, fokusiraju se na potencijale univerziteta kao resursa za unapređenje okruženja pogodnog za inovacije i stvaranje režima ekonomskog razvoja zasnovanog na nauci, koji dalje umnogome utiče na održivost razvoja civilnog društva.

Kada se fokusiramo na Republiku Srbiju, kao zemlju koja prolazi kroz beskonačan proces tranzicije, kao što je i bilo sa bojazni predviđeno, prema Strategiji Ministarstva

Republike Srbije za nauku i tehnološki razvoj za period od 2010. do 2015. godine<sup>72</sup>, u prethodnom periodu došlo je do veoma snažnog pokreta migracija naučnih i tehnoloških talenata ka snažnim zemljama gde nema dovoljno demografskog potencijala. Najveći talenti i najbolji stručnjaci su na ceni, a najjače svetske ekonomije se trude da ih zaposle i zadrže u svojim državama. Upravo zbog toga, Kina, na primer, ulaže ogromna sredstva u povratak njenih naučnika iz Amerike. Nedostatak naučnog i tehnološkog talenta je ključni razlog za donošenje, u novembru 2008. godine, takozvanog «plavog kartona» od strane EU, koji poput američkog modela «zelene karte» treba da omogući Evropi da uzme deo svetskog naučnog talenta. Smatra se da će Amerika dodatno podsticati tradicionalnu imigraciju naučnog talenta iz celog sveta. Zbog svega navedenog, Republika Srbija, koja se trenutno nalazi u u završnoj fazi dugog perioda tranzicije, mora o tome da vodi računa, da ulaže i omogući naučnoistaživački razvoj, stimuliše i ceni istraživače i time spreči odlazak najboljeg naučnoistraživačkog kadra, što je do sada bio trend.

Različite strategije naučnih istraživanja daju različite i, možda, paradoksalne zaključke, ali znanje neće napredovati ako se favorizuju samo određeni zaključci već samo ako se svi zaključci obuhvate pod kišobran komplementarnosti, makar i po cenu da paradoks ostaje nerazrešen. Princip komplementarnosti u četvorostrukom heliksu, preuzet iz prirodnih nauka, preslikava interaktivni, dopunjujući odnos elemenata koji zajedničkim delovanjem doprinose celovitosti određene pojave. Otuda, u uslovima kada se globalna ekonomija suočava sa značajnim izazovima – nezaposlenosti, slabog ili negativnog rasta, uvećavanjem potreba za zdravstvenim uslugama, brzo rastućim modelima digitalnog poslovanja, neodrživim promenama u životnoj sredini, postoji potreba da univerziteti, privredni subjekti, državne institucije i društvo u celini rade zajedno u rešavanju svih aktuelnih i nastupajućih izazova. Dobijeni rezultati ovog rada usmeravaju se u pravcu ko-inovativnog rešavanja globalnih, kao i lokalnih ekonomskih izazova civilnog društva.

Institucionalno definisan Quadruple Helix zasniva se na odvojenim akademskim, privrednim, državnim i društvenim sferama i funkcionalno determinisan «tokovima

---

<sup>72</sup> Videti više: *Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Srbije u periodu od 2010. do 2015. godine.*

znanja» između njih. Transfer znanja se više ne smatra linearnim procesom od samog izvora do konkretne primene, nego već sada možemo rekonstruisati istorijske obrasce različitih (s)interakcija između glavnih aktera četverostrukog heliks modela. Iz evolucione perspektive, pored direktnih relevantnih politika i strategija, na konkretnim studijama slučaja dobijamo zbir informacija o novim rekombinacijama i institucionalnim inovacionim strukturama u nastajanju. Četvorostruki heliks model, pravilno shvaćen i implementiran u praksi, na nacionalnom i/ili regionalnom nivou, stvarajući lokalne/nacionalne inovacione sisteme postaje graditelj stabilnog i održivog civilnog društva, kao i akcelerator regionalnog/nacionalnog ekonomskog razvoja.

## **5.2. Problemi koji se javljaju na relaciji glavnih činilaca četverostrukog heliks modela u tranzicionim društvima**

Kada govorimo o tranziciji i uslovima u kojima se društvo nalazi pre, a pogotovo onim uslovima i (ne)prilikama koji, posredstvom tranzicije, nastaju u društvu i svim institucijama društva, treba postaviti pitanje da li kao rezultat dobijamo samo izmenjeno društvo, naprednije i bolje društvo ili unazađeno i osiromašeno društvo. Ovom prilikom, imamo dužnost i potrebu da se osvrnemo i podsetimo uloge različitih političkih ideologija u razaranju humboltovske ideje univerziteta u prvoj polovini XX veka. Humboltovska koncepcija univerziteta jedna je od najstarijih, ali još uvek aktuelnih koncepata organizacije univerziteta.<sup>73</sup> Shvatanje i reforma univerziteta u doba komunističkog perioda i socijalističke izgradnje može se grubo svesti na dva osnovna modela, koji čine funkcionalistička i racionalistička koncepcija univerziteta. Potreba za visokoškolski obrazovanim stručnjacima za skoro sve oblasti tada veoma ubrzanog privrednog razvoja tadašnje države imala je za posledicu stvaranje velikog broja visokoobrazovanih stručnjaka za različite oblasti.<sup>74</sup>

Ekonomizacija, i površna prezentacija znanja, ima za pretpostavku gubitak refleksivnosti, odgovornosti i samokritičnosti. «Znanje i obrazovanje – koliko god nam

---

<sup>73</sup> Univerzitet organizacijski postavljen po ovom modelu akcent stavlja na akademskoj slobodi (nastave, znanja, nauke) i funkcionalnoj i neraskidivoj povezanosti obrazovne i naučne funkcije. Prema: Popović, M., *Razvoj univerziteta od ideje do institucije – sociološki aspekti*, Sociološka luča II/2, 2008, str. 98-104.

<sup>74</sup> Videti šire: Lolić, M., *Univerzitet i nauka u Srbiji u kontekstu Evropskih integracija*, Filozofija i društvo III, 2006, str. 115-126.

to čudno izgledalo – u društvu znanja kojem težimo nisu više cilj, nego su sredstvo koje ne zahteva nikakva dalja promišljanja sve dok se da opravdati samo kao sredstvo: za prosperitetna tržišta, kvalifikacije za radno mesto, mobilnost usluga, rast privrede (Liessmann, 2008: 129).»

«Glavni tokovi u nauci, ekonomiji i politici izgradili su zavodljiv, međusobno preplićući simbolički univerzum novih znanja, novih paradigmi i novih procedura legitimisanja znanja. U takvom simboličkom univerzumu tehnički i informacijski modifikovane nauke – tehnonauke – zauzimaju povlašteno mesto u odnosu na druge oblike znanja i iskustva sveta. Zapadna nauka, zapadno tehnonaučno znanje, postalo je globalizovano znanje jer se nametnulo kao globalno znanje. Globalizovano znanje koketira s marketinškom stilizacijom znanja i često se institucionalno nameće kao apsolutno znanje. Marketinško znanje, kao znanje namenjeno za prodaju, neprestano se širi postajući tako sastavni deo prosečne svesti ogromnog broja ljudi širom informacijski umreženog sveta (Delić, Z, 2009: 41).»

Zaključujući svoju tezu o legitimitetu politike znanja, sa prizvukom globalne «teorije zavere» u radovima autora koji podržavaju ove tvrdnje stoji da se «marketinško znanje razvija i pomoću scijentističkih, kvantifikovanih nauka, potrošačke kulture, medija, reklame, propagande, zavodjenja, manipulacije – ono se reklamira i samoreklamira uz pomoć najrazličitijih strategija intelektualnog i emocionalnog «brendiranja» ljudskog mozga, ideologije infantilizma, tehnike i tehnologije. To znanje se pretvorilo u obesmišljeno znanje. Postalo je noseći deo i praktično je nerazdvojno od nove ekonomije znanja koja se promoviše u ime uspostavljanja novog globalnog društva znanja. Nova ekonomija znanja želi nametnuti univerzalni monopol na Mudrost. Ona je postala povlašćeno ime za znanje, drugo ime za samo znanje – nova (naučna) paradigma. Reč je o površnoj paradigmi koja je, uz pomoć benignog eufemizma «globalizacije» – naročito ekonomske globalizacije – promenila svaki do sada poznati pojam znanja. Teorijsko značenje nove ekonomije znanja, postalo je gotovo nemoguće razlikovati od praktičnog značaja tehnonaučne prakse usmerene ka budućem uspostavljanju globalnog društva znanja. (Delić, Z., 2009: 41)»

Merkantilistička koncepcija univerziteta, koja se u svetu javlja osamdesetih godina XX veka, kod nas se kao trend pojavila deceniju kasnije, osnivanjem prvih privatnih univerziteta. Suštinska novina u ovako shvaćenoj koncepciji univerziteta jeste težnja da se univerzitet tretira kao preduzeće koje proizvodi znanje i na slobodnom tržištu prodaje nastavne i naučne usluge. Promena ekonomskog sistema društva odrazila se i na ekonomski položaj univerziteta i bitno je uticala na promenu ciljeva visokoškolske nastave. Od univerziteta i drugih ustanova visokoškolske nastave traži se da, prema potrebi tržišta radne snage, usko specijalistički, studente obrazuje za određene kompetencije, a ne, kao u doba klasičnog univerziteta, za ideale. Shodno tome, smatra se da univerzitetom kao institucijom, bez obzira da li je u državnom ili privatnom vlasništvu, valja u ekonomskom pogledu upravljati u skladu sa načinima upravljanja u privredi, da se njegova uspešnost može meriti stopom profita koji stvara, a da rektori i dekani treba u svakodnevnom rukovođenju pre svega da se postave kao direktori (Lolić, 2006).

Među ključnim elementima tranzicionog procesa, nalazi se privatizacija i reforma državnih/društvenih preduzeća, od kojih je najvažnija reforma obrazovnog i zdravstvenog sistema. Cilj reformi nije samo njihova racionalizacija, odnosno unapređenje njihove efikasnosti, nego i njihovo usmerenje ka stvarnim obrazovnim i zdravstvenim potrebama stanovništva.

Proces tranzicije implicira sveobuhvatnost i zahteva reformu skoro svih institucija. Pri tome, reforme ispoljavaju složenu međuzavisnost. Tipična je ona koja se manifestuje na način da jedna predstavlja preduslov iniciranja druge ili ključnu odrednicu uspeha druge. Iskustvo upućuje i na pravilo da proces tranzicije zahteva i vremenski sinhronizovane aktivnosti koje se mogu programirati uspešno samo ako se poznaju dobro sve njihove implikacije. Drugim rečima, reč je o kompleksnom poduhvatu koji implicira iniciranje, vođenje i kontrolu više procesa koji se moraju odvijati istovremeno ili u određenim međusobno uslovljenim sekvencama.

«Burne promene u našem društvu, devedesetih godina, tek minulog veka, i svest o kontroverznom i složenom procesu evropskih integracija oličenom u tehnokratskoj ideji



Evropske Unije, najavile su nova traganja i temeljena preispitivanja stanja u našim visokoškolskim institucijama, čime je pitanje reforme univerziteta ponovo dovedeno u žižu, ne samo akademske, već i šire kulturne i političke javnosti. U političkoj i akademskoj javnosti stvorena je atmosfera da je reforma univerziteta neodložan imperativ. Međutim, i pored relativno povoljne atmosfere, neki pokazatelji govore nam da se u reformu univerziteta ušlo nepromišljeno i brzopleto. Početku reforme nije prethodila ozbiljna analiza stanja u oblasti univerzitetskog obrazovanja» (Lolić, 2006).

«Ono što jeste očigledno, bilo da su u pitanju univerziteti pozicionirani u razvijenim zemljama, a pogotovo kada se radi u univerzitetima u zemljama koje prolaze mukotrpan proces tranzicije ka tržišnoj privredi, svaki od pomenutih univerziteta suočava se sa imperativnom potrebom da se adaptira i prilagodi nizu temeljnih promena kroz koje prolaze sve zemlje u kojima se oni nalaze. Da bi reforma univerziteta bila temeljita, sveobuhvatna i korenita, ona mora biti promišljena, savesno i odgovorno pripremljena. Na samom njenom početku, kao nit vodilja čitavog reformskog poduhvata, mora stajati razvijena zamisao budućeg lika univerziteta. Takva zamisao može nastati u onom prostoru koji je, na jednoj strani, omeđen čvrstim opredeljenjem za produktivan univerzitet saobražen razvojnim potrebama društva, a na drugoj, da se ne treba oglušiti o ono što je tokom dugog vremena, i kod nas i drugde, posvedočilo svoju trajnu vrednost i opravdanost» (Lolić, 2006).

Ukoliko kao vrhovnu težnju procesa tranzicije pretpostavimo fiksno odredište (u većini zemalja u regionu je upravo to slučaj) kao što je tržišna privreda, kosimo se sa, osnovnim principom globalne ekonomije, promenom. Umesto takvog zaokruženog željenog stanja, u vidu tranzicije ka tržišnoj ekonomiji, kao konačnog cilja, bolje je izabrati stanje kontinuirane tranzicije putem prihvatanja dinamične i konkurentske prirode razvoja tehnologije u globalnoj ekonomiji. Ovakvim odnosom prema shvatanju samog procesa tranzicije, dobijamo više nego slepim nastavkom stvaranja novih uloga i veza između statičkih institucija. Države se još uvek ne odriču u potpunosti politika subvencionisanja, čime dobijamo tranziciju ka mešovitom sistemu sačinjenom od tržišnih snaga i državnih podsticaja. Svakako, međusobne veze države, privrednog sektora i univerziteta se menjaju, od ranijih modela separacije i kontrole, ka interakciji u

vidu «trostrukog heliksa» čije se relativno autonomne sfere preklapaju zajedničkim interesom – unapređenjem društva.

Promene u sferi obrazovanja ne mogu se posmatrati izdvojeno iz konteksta društvenih promena, koje su često pod uticajem odnosa političkih činilaca i drugih interesnih grupa, kao i ekonomskih potencijala zajednice. U aktuelnom vremenskom razdoblju, univerzitet sa znanjem koje neguje i širi, sve više postaje generator promena u industriji, kulturi, politici i ostalim oblastima društvenog života. Uz sve suštinske i marginalne promene društvenih činioaca koje su bile usmerene ka univerzitetima, intelektualne zajednice naučnih institucija i univerziteta su u velikoj meri bile faktori promena u društvu bez obzira na vremenski trenutak u istoriji.

Radi što bržeg i efektivnijeg prevazilaženja problema u oblasti obrazovanja, a pre svega, naučnoistraživačkog rada, u periodu tranzicije trebalo bi akcenat staviti na veće angažovanje nastavnika na međunarodnim i domaćim projektima<sup>75</sup> i više objavljivati rezultate istraživanja u časopisima sa SCI liste. Osim toga, transdisciplinarnost bi trebalo da bude nov pristup nauci, a veća pažnja posvećena prijavljivanju патената kao rezultata naučnoistraživačkog rada. Takođe, poboljšanja se mogu videti u novom kvalitetu stvaranja transfera i korišćenja naučnih rezultata, kao i u menadžmentu transfera naučnoistraživačkih rezultata.

Kao što je u radu već istaknuto, Republika Srbija kao zemlja koja se još uvek nalazi u procesu tranzicije se mora potruditi da zadrži svoj naučnoistraživački potencijal. Pri tome pravna regulativa je na zadovoljavajućem nivou, pomenuta dva najvažnija zakona su usaglašena, ali bi se svakako još mnogo toga trebalo uraditi, pre svega, po pitanju prijavljivanja патената. Sa druge strane, akcenat bi trebalo staviti i na stvaranje boljih uslova za naučnoistraživački rad na praktičnom nivou. Neophodno je, dakle, stimulisati razvoj univerziteta u najširem smislu reči, bez obzira na nepovoljno društveno-ekonomsko okruženje u kojem se nalazi.

U mnogim zemljama u tranziciji uvođenje novih univerzitetskih struktura putem novih

---

<sup>75</sup> Videti šire: Hodolič i dr., *Bolonjski proces i naučni rad – iskustva FTN*, XVI Skup Trendovi razvoja: «Bolonja 2010: Stanje, dileme i perspektive», Kopaonik, 2010.

zakona o obrazovanju veoma je teško, pogotovo dok fakulteti zadržavaju status posebnih pravnih lica.<sup>76</sup> Ideja *integrisanog univerziteta* – jak centar i prateći fakulteti i katedre, status pravnog lica koji se priznaje samo univerzitetu kao celini, kao i finansijska integracija koja se ogleda u tome da univerzitet ima samo jedan bankovni račun, a da fakulteti više nemaju svoje odvojene račune – promovise se već nekoliko godina na zapadnom Balkanu, ali sa veoma ograničenim uspehom, jer novi zakoni nisu generalno usvojeni. Najveća implikacija činjenice da na državnim univerzitetima u ovim zemljama ne postoji pravna i finansijska integracija, odnosi se na praktičnu nemogućnost da se univerzitetu naplate opšti troškovi fakultetskih godišnjih prihoda, što rezultira ograničenim reformama i aktivnostima na nivou univerziteta.

Sa druge strane, u privatnim institucijama, upravne, organizacione i menadžment strukture i procesi mogu biti pojednostavljeni do krajnjih granica. Ovakve pojednostavljene strukture sreću se često u evropskim zemljama u tranziciji u novim privatnim institucijama, koje su tokom svojih prvih godina poslovanja i rada konstantno bile u opasnosti od finansijskog kolapsa.<sup>77</sup> Kultura finansijskog opstanka, kao što se pominje u okviru EUERK projekta u Španiji, Rusiji, Moldaviji i Poljskoj, veoma je jaka u ovim institucijama. Takva situacija nosi značajne posledice za stilove rukovođenja, menadžerske prakse i delovanja: odluke donosi jedan od petoro ljudi, gotovo da ne postoji osećaj kolegijalnosti, a sve veće (a ponekad i najmanje) odluke donose rektori, vlasnici i osnivači ovih institucija – koji često predstavljaju jednu osobu. Takve pojednostavljene menadžerske strukture čine se mogućim jedino u relativno malim privatnim institucijama, koje nemaju velike istraživačke ambicije na samom početku i koje su relativno nekonkurentne sredine za zaposlene. Za ove institucije, nisu dostupni nikakvi fondovi za istraživanje (bilo iz privatnog ili javnog sektora), te su stoga većina akademskih odluka nekontroverzne. Odluke su u većini slučajeva vezane za finansiranje, na primer, podela raspoloživih istraživačkih fondova između fakulteta i katedri. U privatnom sektoru, neuspešni programi se pripajaju uspešnijima ili zatvaraju,

---

<sup>76</sup> Zakonsko regulisanje školstva u modernoj Srbiji počelo je posle 1833. godine kada je donet prvi «Ustav narodnih škola Kneževine Srbije». Najznačajnija promena u drugoj polovini XIX veka nastala je donošenjem Zakona o osnovnim školama krajem 1882. godine, kojim je uvedeno obavezno školovanje za svako dete koje živi u Srbiji. Savremena rešenja u Zakonu nisu mogla sama po sebi biti dovoljna – društvo je bilo još uvek ekonomski nerazvijeno da bi moglo da podnese sve zahteve modernizacije. Možemo izvući vrlo jasnu paralelu sa savremenim prilikama u svim manje razvijenim zemljama.

<sup>77</sup> Dobar primer ovakvog univerziteta je WSHIG u Poznanu

umesto da ih potpomažu oni finansijski uspešniji.<sup>78</sup>

Efikasni preduzetnički univerziteti nisu ni krajnje centralizovani niti krajnje decentralizovani, oni su administrativno jaki u vrhu, na sredini i na dnu. Varvik Univerzitet (eng. *Warwick University*) je svakako primer decentralizovanog univerziteta, dok je s druge strane Univerzitet Tventi u Holandiji centralizovan. Preduzetnički univerziteti razvijaju *novu birokratiju*, kako je autor Clark naziva, kao ključnu komponentu njihovog preduzetničkog karaktera (Clark, 1998). Ova nova birokratija je posebno primetna na državnim univerzitetima zemalja Evropske Unije, od Slovenije, preko Rumunije, do Poljske: njima je u poslednjih deset godina potreban specijalizovani administrativni kadar da bi se iskoristili kako strukturalni fondovi, tako i fondovi za istraživanje EU.

Analizirajući pravnu i finansijsku integraciju univerziteta kao institucije, dolazimo do dobrog primera strukture uprave na, već spomenutom, Tventi Univerzitetu (eng. *Twente University*), za koji možemo reći da predstavlja, preduzetnički i decentralizovani univerzitet (Kwiek, 2008). Institucionalne strukture uprave na Tventi Univerzitetu su *ravne* – u okviru ove nove organizacione strukture uveden je proces donošenja odluka u kom dekani i direktori instituta čine menadžment tim univerziteta (eng. *University management team – UMT*), zajedno sa izvršnim odborom. Dok je izvršni odbor u krajnjoj liniji odgovoran, Menadžment tim univerziteta postavlja strateški pravac univerziteta i kao rezultat svih promena javlja se *ravna* organizacija, koja direktno i kolektivno može da odgovori na razvoje u socijalno-kulturnom, političkom ili ekonomskom okruženju univerziteta (Arnold i dr., 2006) .

U Mađarskoj, tranzicija je još u toku i treba naglasiti da se odvija u dve različite faze, početne, to jest, inicijalne i napredne. S obzirom na činjenicu da je tranzicija dug put, tačna granica između ove dve faze nije najbolje definisana u literaturi o samoj tranziciji. Prekretnice u određenim ekonomskim oblastima razlikuju se čak i unutar ekonomije

---

<sup>78</sup> U Poljskom slučaju WSHIG, sve ključne odluke donosi rektor, ne postoji Senat, menadžment tim je mali i veoma neefikasan, svo rukovodeće osoblje u administraciji, uključujući tri prorektora rade pri WSHIG jednu deceniju ili više i ključ njegovog uspeha je u lojalnosti zaposlenih. Prema: EUERЕК, *Case Studies of 27 European Universities*, studija slučaja: WSHIG, p.15

jedne zemlje u tranziciji. Ako posmatramo nacionalni sistem inovacija<sup>79</sup> i njegovo okruženje, prva faza tranzicije u Mađarskoj trajala je između 1996-1998. godine. U ovom periodu doneta je većina novih zakona (zakona koji pokrivaju: Akademiju nauka, visoko obrazovanje, prava intelektualne svojine i javne nabavke). U istom periodu ekonomija je beležila pad i povlačenje preduzeća, što je izazvalo i paralelni pad u poslovanju odeljenja za istraživanje i razvoj (*eng. Research & Development – R&D*), smanjenje rashoda i zaposlenih. Tekuće transformacije i proces privatizacije nije podsticao preduzeća da budu inovativna. Istovremeno, drugi ključni akter u inovacionom sistemu, akademski istraživački instituti i univerziteti bili su pod kritičnim finansijskim pritiskom i u procesu restrukturiranja. Javni fondovi za istraživačke organizacije su smanjeni (Inzelt, 2004).

Iako su svi delovi sistema inovacije, pravila i propisi, zajedno sa privrednim sektorom, obrazovanjem, informacionim sistemima, još uvek u tranziciji, njena druga faza započela je u periodu 1996-1998. godine. Od tog vremena do sada, proces privatizacije je okončan, ekonomija je započela oporavak, pregrupisanje poslovanja i restrukturiranje institucionalnog sistema privedeno je kraju. Okruženje je sada stabilno, iako je transformacija u nekoliko privrednih sektora tekla usporeno. Svemoguća vlada socijalističkog sistema pretvorena je u oblik vladavine orijentisan ka širenju. «Čista destrukcija» prve faze prerasla je u «kreativnu destrukciju» u drugoj fazi, brišući mnogo faktora koji su kočili inovacije. Na institucionalnom nivou, u ovoj fazi, dešavalo se «fino podešavanje» i proces zasnovan na principu «proba i grešaka» u razvoju tržišnog okruženja i demokratiji u razvoju. Prilikom proučavanja bilo koje poslovne ekonomije u tranziciji, istraživači se suočavaju sa problemom nedostatka kritične mase novih empirijskih podataka. Postoje mnogi razlozi za ovu pojavu: spora promena zvanične statistike centralno planske privrede prema informacionom sistemu tržišne ekonomije; nizak prioritet koji je dat informacijama povezanim sa inovacijama i nestašica

---

<sup>79</sup> Nacionalni inovacioni sistem predstavlja organizovanu interakciju između državnih institucija, obrazovnih i naučnih organizacija i privrednih sistema. Efikasnost nacionalnih inovacionih sistema predstavlja ključni faktor u realizaciji koncepta znanjem vođenog privrednog razvoja jer obezbeđuje da neophodne (i uvek značajne) investicije u znanje, kroz efikasni nacionalni inovacioni sistem, to jest nove proizvode i usluge, tim investicijama obezbede adekvatan dobitak. Efikasnost nacionalnih inovacionih sistema, dakle, određuje i stepen konkurentnosti jedne privrede u eri razvoja utemeljenog na znanju. Prema: Danilović-Grković, G., Horvat, M., Vukmirović, D., Lazić, M., Lučanin, V., Pešić, R., Mijušković, S., Milovanović, Z., Antić, A., Milošević, M., *Javno-privatno partnerstvo za naučno-zasnovane inovacije i znanjem vođen ekonomski razvoj u Srbiji*, Program Ujedinjenih nacija za razvoj, Beograd, 2007, str. 17

nacionalnih istraživačkih izvora za baze podataka vezane za inovacije.

Prema Zakonu o inovacionoj delatnosti („Sl. Glasnik RS”, br. 110/2005, 18/2010 i 55/2013) definisan je nacionalni inovacioni sistem kao skup organizacija, institucija i njihovih veza u funkciji generisanja, difuzije i primene naučnih i tehnoloških znanja u Republici Srbiji, dok Zakon o regionalnom razvoju („Sl. Glasnik RS”, br. 51/2009 i 30/2010) ne prepoznaje, niti determiniše pojam regionalnog inovacionog sistema. Isto tako, kao subjekti regionalnog razvoja navode se regionalni razvojni saveti i regionalne razvojne agencije, koje analogno nacionalnom inovacionom sistemu, bi trebale da formiraju skup organizacija, institucija i njihovih veza u funkciji generisanja, difuzije i primene naučnih i tehnoloških znanja na nivou svakog pojedinačnog regiona. Dodatnu slabost regionalnih inovacionih sistema, čine veze između organizacija i institucija (univerziteti, privreda, državne institucije), koje zahtevaju ojačavanje u vidu stvaranja inovacione infrastrukture, sa jasnim procedurama i smernicama.

Naučno-istraživačka delatnost u Republici Srbiji regulisana je, pre svega, Zakonom o visokom obrazovanju i Zakonom o naučnoistraživačkoj delatnosti. Prema Zakonu o visokom obrazovanju<sup>80</sup> ciljevi visokog obrazovanja su: prenošenje naučnih, stručnih znanja i veština; razvoj nauke i obezbeđivanje naučnog, stručnog i umetničkog podmlatka. Osim toga, Zakon slobodu naučnoistraživačkog rada, kao i slobodu objavljivanja i javnog predstavljanja naučnih rezultata svrstava među najznačajnije akademske slobode. Što se naučnih instituta i drugih naučnoistraživačkih ustanova tiče, predviđeno je da ih univerzitet u svom sastavu može imati, a sve radi unapređivanja naučnoistraživačkog rada. Bitno je naglasiti da se naučni rad na univerzitetu ostvaruje kroz osnovna, primenjena i razvojna istraživanja, a u skladu sa Zakonom. U cilju komercijalizacije rezultata naučnoistraživačkog rada univerzitet, odnosno druga visokoškolska ustanova može biti osnivač centra za transfer tehnologije, inovacionog centra, poslovno-tehnološkog parka i drugih organizacionih jedinica<sup>81</sup>.

Prema Zakonu o naučnoistraživačkoj delatnosti, kao najvažnija načela navode se primena međunarodnih standarda i kriterijuma u vrednovanju kvaliteta

---

<sup>80</sup> Zakon o visokom obrazovanju, *Službeni glasnik Republike Srbije* 76/05

<sup>81</sup> Član 49. Zakona o visokom obrazovanju, *Službeni glasnik Republike Srbije* 76/05

naučnoistraživačkog rada; konkurentnost naučnih programa i projekata; međunarodna naučna i tehnološka saradnja; briga za održivi razvoj i zaštitu životne sredine<sup>82</sup>, a prema članu 6. Zakona ciljevi naučnoistraživačke delatnosti su razvoj nauke, tehnologije i obrazovanja radi podsticanja privrednog razvoja, povećanja društvenog proizvoda i podizanja standarda građana i kvaliteta života; očuvanje i razvoj opšteg fonda znanja, kao uslov za uključivanje u svetske integracione procese; očuvanje i razvoj ukupnih naučnoistraživačkih potencijala (naučnoistraživačkih i obrazovnih institucija, naučnih kadrova i naučnoistraživačke infrastrukture); podizanje opšteg nivoa tehnologija u privredi i obezbeđivanje konkurentnosti roba i usluga na domaćem i svetskom tržištu; uspostavljanje međunarodne naučne saradnje radi brže integracije u svetske naučne, privredne, društvene i kulturne tokove i uključivanje u evropski istraživački prostor; usmeravanje društva ka inovacijama, stvaranju kulturnog ambijenta i stvaralačkog obrazovanja, s ciljem očuvanja civilizacijske baštine i nacionalnog identiteta.

Međutim, prema podacima Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj<sup>83</sup> nauka u Republici Srbiji, uprkos određenom napretku poslednjih godina, je i dalje na neodrživoj putanji. Osim toga, u Srbiji se ne proizvodi, odnosno, ne štiti intelektualna svojina i prvi ohrabrujući koraci u međunarodnoj saradnji moraju se dopuniti, pre svega, privlačenjem tehnoloških kompanija. Prema osnovnoj definiciji i nameni, projekti tehnološkog razvoja za rezultat treba da imaju primenjena tehnička rešenja, patente, pilot postrojenja, nove sorte, inovacije, tehnološka unapređenja i rezultate koji imaju neposrednu primenu.

---

<sup>82</sup> Zakon o naučnoistraživačkoj delatnosti, član 5, *Službeni glasnik Republike Srbije* 110/05

<sup>83</sup> Videti šire: *Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period od 2010. do 2015. godine – Fokus i partnerstvo*; izvor: [www.nauka.gov.rs](http://www.nauka.gov.rs)

### **5.3. Četvorostruki heliks model kao komplementarni model upotrebe znanja i inovacija u osnovi regionalnog/nacionalnog inovacionog sistema**

Kada posmatramo nacionalni inovacioni sistem kao kariku, zupčanik ili motor ekonomskog sistema jedne zemlje, pitamo se koliko je potrebno međusobno povezanih odluka o alokaciji čitavog kompleksa resursa koji su uključeni u jedan inovacioni proces. U takvom sinteraktivnom inovacionom procesu, planiranje vršimo na temelju znanja, ciljeva i interesa koji su raspoređeni na više različitih aktera. Zajedničko povezivanje i međusobno prenošenje znanja, ciljeva i interesa između glavnih aktera može samo katalitički delovati na celokupan inovacioni proces. Odgovor na pitanje o količini potrebnih međusobno povezanih odluka koje pokreću nacionalni inovacioni sistem blisko je povezano sa još jednim pitanjem koje se odnosi na nivoe na kojima su koncentrisane odluke koje se donose - da li je inovacioni sistem efikasniji i efektivniji ukoliko je moć odlučivanja o inovacionim procesima koncentrisana na nacionalnom nivou ili na regionalnim i lokalnim nivoima. U radu smo imali priliku da predstavimo i vidimo nekoliko različitih primera stepena (de)centralizovanosti i (dez)integrisanosti inovacionih sistema na bazi modela trostruke/četvorostruke spirale. Isto tako, na primeru regionalizacije Republike Srbije, od 2010. godine, možemo videti razlike u ekonomskoj razvijenosti regiona delom uslovljene različitim inovacionim politikama i sistemima. Koji od pristupa odlučivanja o nacionalnim/regionalnim inovacionim sistemima je efikasniji zavisi najviše od pitanja - u kome od njih možemo imati potpuniju i efikasniju upotrebu postojećeg znanja. Da li na nacionalnom nivou možemo da imamo uvid u sve informacije o prilikama i stanju na regionalnim nivoima, koje su inicijalno raspodeljene na mnogo različitih pojedinaca, ili da pojedincima prenesemo dodatno znanje koje im je potrebno kako bi mogli svoje znanje, ciljeve i interese da uklope sa znanjima, ciljevima i interesima drugih aktera.

Vlasnici i menadžeri u firmama svih veličina, često ističu kako im obrazovni sistem i fakulteti ne pružaju dovoljno kvalitetne zaposlene i da moraju da ulože značajna sopstvena sredstva kako bi ih dodatno obučili za sticanje potrebnih sposobnosti i veština. Obrazovni sistem i institucije, akademska zajednica i univerziteti, sa druge



strane se žale da nemaju potrebnu podršku države. Iz ugla države i svih nivoa državnih vlasti dobijamo komentare i izveštaje o problemima prilikom saradnje sa privatnim firmama, kao i sa efikasnošću i ažurnošću obrazovanog sistema i univerziteta. Kompleksni odnosi na relaciji ova tri institucionalna aktera direktno utiču na društvena kretanja i kvalitet društvenih odnosa – društva – kao četvrtog aktera.

Koncept Triple/Quadruple Helix Modela pokrenuo je tri glavna elementa (univerzitet, državu, privredu) od izolovanih ili bilateralnih, pa čak i trilateralnih oblika saradnje prema spiralnim multilateralnim dimenzijama saradničkih odnosa između tri institucionalne sfere, što doprinosi povećanju inovacionog kapaciteta celog društva na različitim nivoima. Uz ispunjavanje svojih tradicionalnih funkcija, svaka od institucionalnih sfera "preuzima ulogu druge" stvarajući tako nove sinergije – sintegracije i sinterakcije. Novi načini interdisciplinarnog stvaranja, širenja i upotrebe znanja u kojima učestvuju Triple Helix partneri podstiču projekte koji podrazumevaju saradnju prilikom istraživanja i osnivanja preduzeća.

U ovom radu predstavljene su osnovne determinante i premise razvoja i održivosti (s)interakcije između univerziteta, privrede, države i društva, istaknut je uticaj zakonskih regulativa na produkciju izazvanu međusobnom saradnjom glavnih institucionalnih aktera triple/quadruple helix modela, kao i tendencije razvoja međusobnog zajedničkog delovanja univerziteta, privrede, države i društva u teoriji i praksi. Univerziteti se suočavaju sa imperativnom potrebom da se adaptiraju i prilagode nizu temeljnih promena kroz koje prolaze sve zemlje u kojima su pozicionirani. U mnogim zemljama u tranziciji uvođenje novih univerzitetskih struktura, koje će doprineti bržem razvoju društva, putem novih zakona o obrazovanju, veoma je teško. Jedan deo rada je, stoga, posvećen pitanjima promena u sferi poimanja znanja koje, kao rezultati tranzicije, nastaju u upravnim, organizacionim i menadžment strukturama univerziteta. Posebno su istaknuti primeri zemalja koje su na relativno uspešan način implementirale efikasan triple/quadruple/quintuple helix model u svoje nacionalne/regionalne inovacione sisteme. Treći deo rada posvećen je analizi stanja razvoja triple/quadruple helix modela u Republici Srbiji, sa posebnim naglaskom na uticaj zakonskih regulativa iz oblasti primene naučnih istraživanja na razvoj nauke i

tehničko-tehnološki napredak.

Predlog mera praktične politike o strukturnim promenama u Srbiji bilo bi jasnije definisanje pojma regionalnih inovacionih sistema, uloge i značaja RIS-a u okviru nacionalnog inovacionog sistema, ciljeva i zadataka svakog pojedinačnog RIS-a na teritoriji RS. Isto tako, praćenjem politika vođenja regionalnih inovacionih sistema EU, kao i upoređenje rezultata regionalnih inovacionih sistema RS, nastojati na jačanju inovativnosti sistemskim putem, stvaranjem temeljnih regionalnih sistema. Pozitivan korak, učinjen formiranjem 5 statističkih regiona, u Zakonu o regionalnom razvoju („Sl. Glasnik RS”, br. 51/2009 i 30/2010), koji je skupština Srbije usvojila 2010. godine, u svrsi usaglašavanja sa zemljama Evropske Unije i drugih evropskih država koje koriste NUTS standarde. Ovakvim pristupom se nivo države definiše kao jedan statistički nivo. Za NUTS 1 nivo nije određeno da li će ga činiti Srbija kao celina ili tri oblasti (2 autonomne pokrajine i tzv *teritorija Srbije van teritorije autonomnih pokrajina*). Podela Srbije na 7 statističkih regiona je podela na nivou NUTS 2. NUTS 3 bi bili danas postojeći upravni okruzi (iako ovaj nivo jedinice zahteva broj stanovnika od minimum 150.000, pa neki okruzi ne ispunjavaju ovaj uslov). Niži nivo LAU bi činile teritorije gradova i opština. Ovu organizaciju prostora prati i odgovarajuća kodifikacija teritorijalnih jedinica. Za nivo NUTS 1 kod će biti RS0, a za nivo NUTS 2 biće RS01, RS02... RS07. Pravilnim praćenjem i usmeravanjem regionalnog razvoja i podsticanjem regionalne inovativnosti svakog pojedinačnog regiona bazirane na postojećim regionalnim inovacionim sistemima i gradjenje inovacione infrastrukture, doprinećemo podizanju nivoa konkurentnosti nacionalne privrede.

Lokalni uslovi u okruženju obezbeđuju sredstva uz pomoć kojih svaki nacionalni/regionalni inovacioni sistem treba da egzistira i funkcioniše u vidu sinteraktivne i integracione mreže. Sinterakcije na nivou mreže generišu zajednička očekivanja koja rezultuju povratnim institucionalnim aranžmanima, na primer, omogućavajući strateške alijanse. Institucionalne transformacije same koevoluiraju sa razvojem tehnologije i tržišta na globalnom nivou. Stoga, baza znanja ekonomije je, eksponencijalnim rastom, sve više deo infrastrukture društva. Ovde takođe prepoznajemo priznavanje neophodnosti proaktivne, ali nikako totalitarne uloge države

u nauci, tehnologiji i inovacionim politikama. Pored olakšavanja strukturnih prilagođavanja na institucionalnom nivou (Freeman i Perez, 1988) državne infrastrukture mogu da značajno utiču na stimulisanje razvoja mreža između nacionalnih država, prevazilazeći institucionalna ograničenja.

Globalni izazovi u informacionoj i digitalnoj sferi, zdravstvu, zaštiti životne sredine i svim oblastima koje su zahvaćene remetilačkim silama mogu biti preokrenuti u šanse za ekonomski rast, implementacijom i zajedničkim komplementarnim delovanjem glavnih elemanta četvorostrukog heliks modela. Kao takav, četvorostruki heliks model može kreirati bolji način koordinacije za poboljšanje produktivnosti, obima proizvodnje i inovacija. Pozitivnim odnosom prema upotrebi znanja i inovacija možemo stvoriti više privrednih, državnih i finansijskih institucija zainteresovanih za ulaganja u inovacije, posebno u MSPP sektoru.

Uspon moderne, inovativne privrede utemeljene na znanju menja koordinaciju i kooperaciju između poslovnih, upravnih, javnih i privatnih institucija znanja. Univerziteti imaju važnu ulogu u ovom procesu otkad su sve više i više uključeni u inkubaciju i regionalni razvoj. Ovo predstavlja relativno novu vrstu razvoja, koji indikuje promenu u ulozi univerziteta i mestu koju oni imaju u domenu privrednog razvoja. Promene u upravljanju univerzitetom otvaraju nove diskusije o sudaru starih akademskih i novih menadžerskih vrednosti, ulozi kolegijalnosti i skali novih razvojnih prioriteta kada je reč o procesu kreiranja znanja i novih tehnologija.

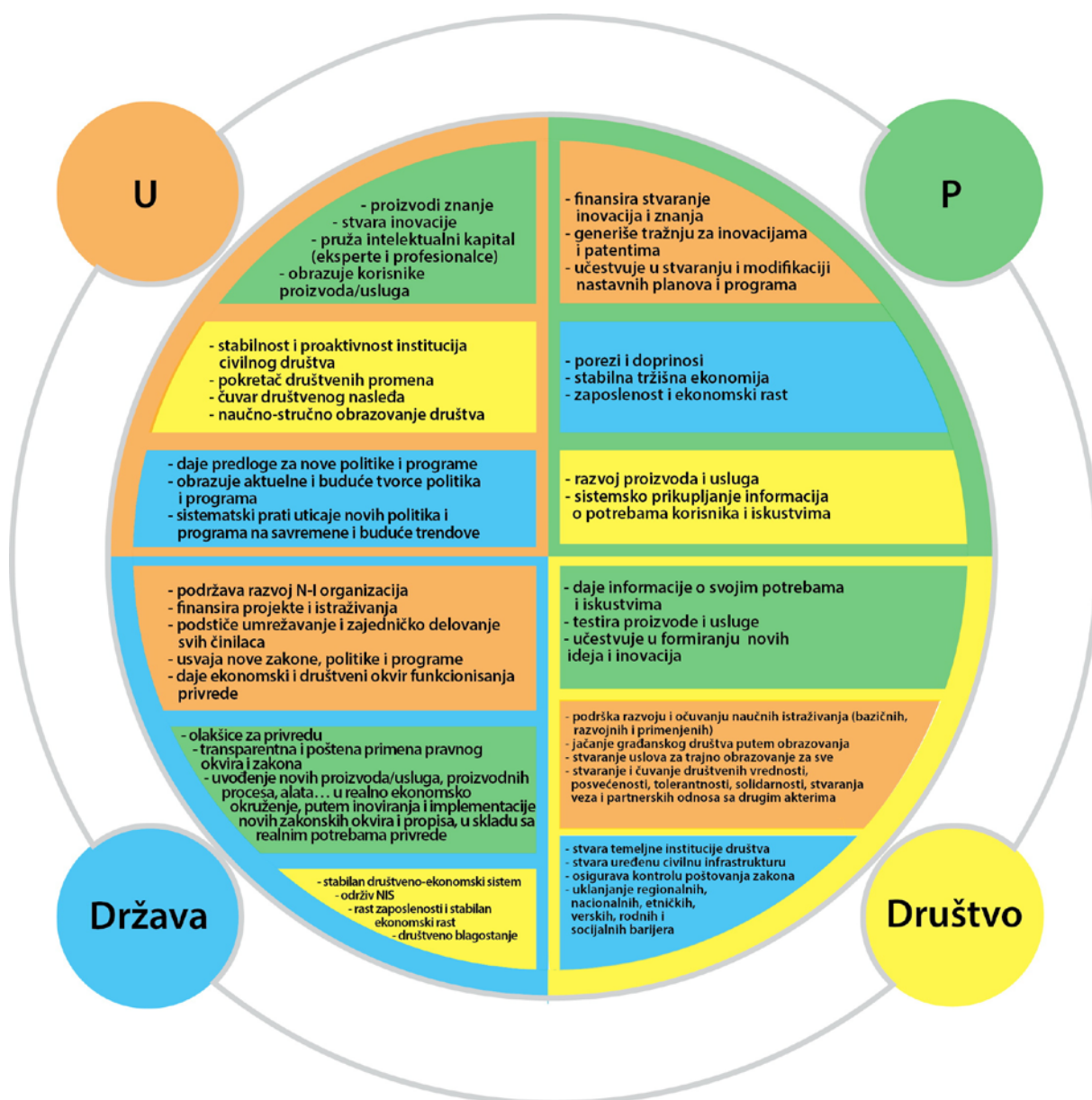
Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period 2010 – 2015. godine kao viziju postavila je Srbiju kao inovativnu zemlju u kojoj naučnici dostižu evropske standarde, doprinose ukupnom nivou znanja društva i unapređuju tehnološki razvoj privrede uz fokus na listu nacionalnih naučnih prioriteta. Kao konačan cilj, bilo je određeno uspostavljanje nacionalnog inovacionog sistema, kao složene mreže javnih preduzeća, privrednih društava, univerziteta, istraživačkih i razvojnih instituta, profesionalnih društava, finansijskih institucija, obrazovne i informacione infrastrukture za razvoj i primenu naučnih i tehnoloških znanja i uspostavljanje ekonomije zasnovane na znanju. U tako ispravno postavljenoj Strategiji, ostaje izbor najefikasnijeg puta za

sopstvenu implementaciju. Cilj – uspostavljanje nacionalnog inovacionog sistema – traži model po kome će i institucionalno i funkcionalno da se formiraju i povežu mreže, ekosistemi i/ili fraktali kao nukleusi za razvoj i primenu naučno-tehnoloških istraživanja. Pitanje postavljeno na samom početku ovog rada – može li ekonomija biti zasnovana na nečemu toliko volatilnom kao što je znanje – zahteva unapređenje u sledećem pitanju: koji je optimalni mehanizam disperzije znanja. Deo odgovora na ovo pitanje možemo naći u jednom od najbitnijih ekonomskih i metodoloških tekstova XX veka, sa jednostavnim naslovom – Upotreba znanja u društvu - u kome Fridrih fon Hayek obrazlaže zašto je tržišno formiranje cena, kao mehanizam disperzije individualnog znanja, jedini mogući poredak ekonomije, zalazimo dalje u rešavanje problema koji želimo da rešimo kada pokušavamo da konstruišemo racionalni ekonomski poredak utemeljen na znanju... Pod određenim poznatim pretpostavkama, odgovor je prilično prost. *Ako* posedujemo sve relevantne informacije, *ako* možemo da počnemo iz datog sistema preferenci i *ako* posedujemo potpuno znanje o dostupnim sredstvima, problem koji nam ostaje je čisto logički. To jest, odgovor na pitanje šta je najbolja upotreba dostupnih sredstava implicitno je sadržan u našim pretpostavkama. Uslovi koje rešenje ovog problema optimuma mora da ispuni su potpuno razrađeni i daju se najbolje izraziti u matematičkoj formi. U najkraćem, oni glase: marginalne stope supstitucije bilo koja dva dobra ili faktora moraju biti iste u svim svojim različitim upotrebama.

Specifičan karakter problema racionalnog ekonomskog poretka određen je upravo činjenicom da znanje o svim okolnostima u kojima delamo nikad ne postoji u koncentrisanoj ili integrisanoj formi, već jedino u vidu delova nekompletnog i često protivurečnog znanja koje sve odvojene jedinice poseduju. Ekonomski problem društva zato nije samo problem načina alokacije “datih” resursa – ako pod “datim” mislimo na dato jednom umu koji ciljano rešava skup problema proizašlih iz ovih “podataka”. To je više problem obezbeđivanja najbolje upotrebe resursa poznatih bilo kom članu društva zarad ciljeva čiju relativnu važnost znaju samo ti pojedinci. Ili, ukratko, to je problem korišćenja znanja koje nikom nije dato u svojoj potpunosti (Hayek, 1945).

Ovakav karakter osnovnog problema da znanje nije koncentrisano i integrisano (još uvek) u određenoj formi nije dovoljno rasvetljen skorašnjim usavršavanjem

ekonomske teorije. Dolazak do predmeta i cilja rešavanja problema racionalnog shvatanja alokacije ekonomskih resursa na kojima se temelji savremena ekonomija zasnovana na znanju, može biti pogrešno vođen zbog različitih metodoloških pitanja i postupaka. Možemo naslutiti da mnoga neslaganja po pitanju ekonomske teorije i politike, kroz istoriju pa sve do danas, imaju svoj zajednički izvor u različitom shvatanju suštine i prirode ekonomskog problema društva. Ta različita shvatanja i pristupi variraju od prenošenja zakonitosti iz prirodnih nauka na društvene fenomene do nemogućnosti empirijskog merenja svih faktora koji utiču na društvo i društvene promene.



Slika 53. Perpetuum mobile četvorostrukog heliks modela

Izvor: autor

Ako rezimiramo ceo krug teorijskog i praktičnog istraživanja u ovom radu, uz istorijsko iskustvo, koje nam pokazuje da je glavni mehanizam za konvergenciju između zemalja širenje i disperzija znanja, kako na međunarodnom, tako i na domaćem nivou, možemo zaključiti da najsiromašniji slede najbogatije u meri u kojoj mogu dostići isti nivo tehnološkog znanja, kvalifikacija, obrazovanja, a ne tako što će postati vlasništvo bogatih – čime i u jednom širem naučno-društvenom posmatranju identifikujemo širenje i upotrebu znanja kao silu konvergencije društvenih slojeva u raslojenom društvu. Proces širenja znanja ne razvija se sam od sebe: on se često ubrzava međunarodnom otvorenosću i trgovinom (autarkija ne olakšava tehnološki transfer), i nadasve zavisi od kapaciteta zemlje da mobiliše finansiranje, kao i institucije koje u velikoj meri omogućuju ulaganje u obrazovanje svoga stanovništva, garantujući stabilan zakonski okvir na koji mogu računati različiti akteri. To je, dakle, blisko povezano sa procesom stvaranja legitimne i efikasne vlasti. Koncizno rečeno, to su glavne preporuke koje proishode iz ispitivanja istorijskog razvoja globalnog rasta i nejednakosti između zemalja (Piketty, 2015).

Problem koji nastaje kada se poveća jaz između stope prinosa na kapital i stope privrednog rasta (što je dohodak od kapitala veći, to je veća akumulacija kapitala koja povećava nejednakost) iziskuje razvijanje mehanizama socijalnih, obrazovnih, poreskih institucija koje će sprečiti da dođe do ove koncentracije kapitala i produbljanja nejednakosti koja je štetna u društvenom, političkom i ekonomskom smislu. "Vidljiva ruka" države mora da bude u skladu sa "nevidljivom rukom" tržišta. Među njima mora da postoji balans, kako to zaključuje i ekonomista nobelovac Džozef Stiglic. Narušavanje balansa između te dve ključne institucije društva – tržišta i države, vodi u ekstremizam u vidu tržišnog fundamentalizma ili državnog totalitarizma. Kako se ne bi narušio model socijalne države, a ni poremetio fluktuirajući tržišni ekvilibrijum, praktična (sa)znanja, otelotvorena u triple/quadruple helix modelu, mogu institucionalno i funkcionalno raspodeliti zadatke i uloge između glavnih aktera (univerziteta, privrede, države i društva) kako bi se razumeli postojeći izazovi i donela jednostavna elegantna rešenja.

Prateći osnovnu nit rada, model četverostrukog heliksa možemo videti kao sintegracioni i sinteraktivni mehanizam disperzije znanja, iskustava i interesa između glavnih činilaca (univerziteta, privrede, države i društva) koji se nalazi u osnovi nacionalnog inovacionog sistema, čineći njegovu samu srž.

## 6. LITERATURA

### 6.1. Knjige i monografije:

1. Abramson, N. (1963) *Information theory and coding*, London: McGraw-Hill.
2. Afuah, A. (2003) *Innovation Management Strategies - Implementation and Profits*, Oxford: Oxford University Press.
3. Arnkil, R., Järvensivu, A., Koski, P., Pürainen, T. (2010) *Exploring Quadruple Helix, Outlining user-oriented innovation models*, Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy Juvenes Print.
4. Arnold, E., Deuten, J., Zaman, R. (2006) *Four Case Studies in University Modernisation: KU Leuven, Twente, Manchester and Loughborough*, Enschede, Technopolis.
5. Arrow, K. J. i Hahn, F. (1971) *General Competitive Analysis*, San Francisco: Holden-Day.
6. Beer, S. (1994) *Brain of the Firm*, 2nd ed., New York: Wiley, Chichester.
7. Bell, D. (1973) *The Coming of Post-Industrial Society*, New York: Basic Books.
8. Carayannis, E. G. (2001), *The Strategic Management of Technological Learning*, Boca Raton, Florida: CRC Press.
9. Charles, D., Conway, C. (2001) *Higher Education-Business Interaction Survey*, Newcastle upon Tyne: Centre for Urban and Regional Development Studies, University of Newcastle upon Tyne.
10. Chesbrough, H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press.
11. Clark, B. (1998) *Creating Entrepreneurial Universities: organizational pathways of transformation*, New York: Pergamon Press.
12. Cooke, P. (2002) *Knowledge Economies*, London: Routledge.
13. Čabrilo, S. (2012) *Upravljanje znanjem*, Sremska Kamenica: Fakultet poslovne ekonomije.
14. Deakin, M. (2014) *Smart Cities: Governing, modelling and analysing the transition*, Oxon: Routledge.
15. Danilović-Grković, G., Žegarac, A. (2003), *Biznis inkubatori*, Republička agencija za razvoj MSPP, Beograd, str. 14-21.



16. Danilović-Grković, G. (2007) *Javno-privatno partnerstvo za naučno-zasnovane inovacije i znanjem vođen ekonomski razvoj u Srbiji*, Beograd: Program Ujedinjenih nacija za razvoj.
17. Domazet, D. S. (2003) *Razvoj novog nacionalnog inovacionog sistema*, Beograd: Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije.
18. Drucker, P. F. (1992) *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*, London: Cox & Wyman.
19. Drucker, P. (1994) *Post Capitalist Society*, New York: Harper Row.
20. Drucker, P. F. (1996) *Inovacije i preduzetništvo – praksa i principi*, Beograd: PS Grmeč.
21. Drucker, P. F. (2006) *The Effective Executive*, New York: HarperCollins Publishers Inc.
22. Đuran, J. (2009) *Akademsko preduzetništvo u funkciji razvoja univerzitetskog okruženja*, diplomski-master rad, Sremska Kamenica: Fakultet poslovne ekonomije, Univerzitet Edukons.
23. Đuran, J. (2010) *Akademsko preduzetništvo*, Beograd: Zadužbina Andrejević.
24. Etzkowitz, H. (2008) *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*, New York: Routledge.
25. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1997) *Universities and the Global Knowledge Economy: Triple-Helix of University-Industry-Government Relations*, London.
26. European Commission (2000), *Strategy for Real Research Policy in Europe*, Brussels: European Commission.
27. European Commission (2009), *The World in 2025. Rising Asia and socio-ecological transition*, European Commission, Brussels.
28. Gibbons, M, Limoges, C, Nowotny, H, Schwartzman, S, Scott, P, Trow, M (1994) *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*, London: Sage.
29. Gleick, J. (1987) *Chaos: Making a New Science*, New York: Viking Press.
30. Grebel, T. (2004) *Entrepreneurship – A new perspective*, London: Routledge.
31. Ferrier, J. F. (1854) *Theory of Knowing and Being*, Edinburgh and London: William Blackwood and Sons.

32. Fazlollah M. R. (1994) [1961] *An Introduction to Information Theory*, New York: Dover Publications, Inc.
33. Hayek, F. A. (1999) *Kontrarevolucija nauke*, Podgorica: CID.
34. Hemlin, S., Allwood, C. M., Martin, B. R. (2004) *Creative knowledge environments, The influences on creativity in research and innovation*, Cheltenham: Edward Elgar.
35. Huserl, E. (1975) *Ideja fenomenologije*, Beograd: BIGZ.
36. Inicijativa za demokratsku tranziciju i UNDP (2007) *Javno-privatno partnerstvo za naučno-zasnovane inovacije i znanjem vođen ekonomski razvoj Srbije*, Beograd: UNDP.
37. Kuznets, S. (1934) *National Income 1929-32*, New York: NBER.
38. Krohn, W., Koppers, G., Nowotny, H. (1990) *Selforganization: Portrait of a Scientific Revolution*, Dordrecht: Reidel.
39. Leydesdorff, L. (2006) *The Knowledge-Based Economy: Modeled, Measured, Simulated*, Boca Raton, Florida: Universal Publishers.
40. Liljemark, T. (2004) *Innovation policy in Canada, Strategy and Realities*, Stockholm: Swedish Institute for Growth Policy Studies.
41. Liessmann, K. P. (2008) *Teorija neobrazovanosti. Zablude društva znanja*, Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
42. Lundvall, B. A. (1992) *National system of innovations, towards theory of innovation and interactive learning*, London: Pinter Publishers.
43. Luhmann, N. (1996) *Social Systems*, Stanford, CA: Stanford University Press.
44. Mandelbrot, B. B. (1982) *The Fractal Geometry of Nature*, W.H. Freeman and Company.
45. Mander, J i Goldsmith E. (2003) *Potreba za novim merilima progresna*, Beograd: Clio, Beograd.
46. Marshall, A. (1923) *Industry and Trade: A Study of Industrial Technique and Business Organization, and Their Influences on the Conditions of the Various Classes and Nations*, 4th Edition, London: McMillan.
47. Martinovich, M. (2011) *On the Way to Developing the Triple Helix Indicator - Contribution from Quantitative Empirical Studies*, Master Programme in

- Economic Growth, Innovation and Spatial Dynamics, Lund: Lund University, School of Economics and Management.
48. Maturana, H. (1980) *Autopoiesis and Cognition: the Realization of the Living*, Dordrecht: Reidel.
  49. Myerson, G. (2001) *Heidegger, Habermas i mobitel*, Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
  50. Nelson, R. R., Winter S. G. (1982) *An evolutionary theory of economic change*, The Belknap Press of Harvard University Press.
  51. Nelson R. R. (1993) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, New York, NY: Oxford University Press.
  52. Nonaka, I. i Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge – Creating Company How Japanese Create the Dynamics of Innovation*, New York: Oxford University Press.
  53. OECD (1992) *Technology and economy. The key relationships*, Paris: Organisation for economic co-operation and development.
  54. OECD (1996) *The Knowledge-Based Economy*, Paris: Organisation for economic co-operation and development.
  55. OECD (1997) *National innovation systems*, Paris: Organisation for economic co-operation and development.
  56. OECD (2002) *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, 6th edition, Paris: Organisation for economic co-operation and development.
  57. Platon (1979) *Teetet*, preveo i beleškama propratio Sironić, M., Zagreb: Naprijed.
  58. Pejanović, R. (2010) *Uvod u metodologiju ekonomskih nauka*, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet.
  59. Penezić, N. (2008) *Preduzetništvo – savremeni pristup*, Novi Sad: Akademska knjiga.
  60. Perez, C. (1988) *New technologies and development, Small countries facing the technological revolution*, London and New York: Pinter publishers, str. 85-98.
  61. Piketty, T. (2015) *Kapital u XXI veku*, Novi Sad: Akademska knjiga.

62. Poincaré, H. (1905) *Leçons de mécanique céleste (1905 vol. I, 1907 vol. II part I, 1909 vol. II part II, 1911 vol. III)*, Paris: Gauthier-Villars.
63. Robbins, L. (1932) *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, London: Macmillan.
64. Schumpeter, J. ([1939], 1964) *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of Capitalist Process*, New York: McGraw-Hill.
65. Shane, S. (2004) *Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*, Cheltenham, UK: Edward Elgar.
66. Skolnikoff, E. B. (1993) *The Elusive Transformation: science, technology and the evolution of international politics*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
67. Stiglitz, J.E., Sen, A., Fitoussi, J. (2009) *The Measurement of Economic Performance and Social Progress Revisited – Reflections and Overview*, [www.stiglitz-sen-fitoussi.fr](http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr) [15.02.2010.]
68. Stuart S. (2006) *Svet fundamentalizma. Novo mračno doba dogme*, Zagreb: Planetopija.
69. Taylor, F. W. (1911) *The Principles of Scientific Management*, New York and London: Harper & Brothers.
70. Theil, H. (1972) *Statistical Decomposition Analysis*, Amsterdam/London: North-Holland.
71. Tidd J., Bessant J. (2009) *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*, Chichester: J. Wiley and Sons.
72. Tomljenović, Lj. (2007) *Upravljanje promjenama u funkciji povećanja uspješnosti malih i srednjih poduzeća*, Rijeka: Ekonomski fakultet u Rijeci.
73. Toffler, A. (1990) *Powershift: Knowledge, Wealth and Violence at the Edge of the 21st Century*, New York: Bantam Books.
74. Van Doren, C. (1992) *A History of Knowledge: Past, Present and Future*, New York: Ballantine Books.
75. Vlada Republike Srbije (2012) *Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine*, Beograd: Vlada Republike Srbije.
76. Vlada Republike Srbije (2010) *Strategija naučnog i tehnološkog razvoja za period 2010-2015. godine*, Beograd: Vlada Republike Srbije.
77. Vlada Republike Srbije (2008) *Strategija konkurentnih i inovativnih MSP za*

*period 2008 – 2013. godine*, Beograd: Vlada Republike Srbije.

78. Vlada Republike Srbije (2014) *Strategije za podršku razvoja malih i srednjih preduzeća, preduzetništva i konkurentnosti za period 2015-2020. godine*, Beograd: Vlada Republike Srbije.
79. Vlada Republike Srbije, *Zakon o inovacionoj delatnosti* ("Sl. glasnik RS", br. 110/2005, 18/2010 i 55/2013).
80. Vlada Republike Srbije, *Zakon o naučno-istraživačkoj delatnosti* ("Sl. Glasnik RS", br. 110/2005, 50/2006 - ispravka i 18/2010).
81. Vlada Republike Srbije, *Zakon o regionalnom razvoju* ("Sl. Glasnik RS", br. 51/2009 i 30/2010).
82. Vlada Republike Srbije, *Zakon o visokom obrazovanju* ("Sl. Glasnik RS", br. 76/2005).
83. Whitley, R. D. (1984) *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford: Oxford University Press.
84. Wallerstein, I. (2004) *World-Systems Analysis*, Durham and London: Duke University Press.
85. Yunus, M. (2007) *Creating a World Without Poverty: Social Business and the future of Capitalism*, New York: Public Affairs.
86. Ulanowicz, R. E. (1986) *Growth and Development: Ecosystems Phenomenology*, San Jose: toExcel.
87. Ulanowicz, R. E. (1997) *Ecology, The Ascendent Perspective*, New York: Columbia University Press.

## **6.2. Poglavlja u knjigama i monografijama:**

1. Campbell, D. F. J. i Carayannis E. G (2013) "Cross-employment", u Dubina S. N., Campbell D. F. J., Uzunidis D. (eds.) *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship* (str. 503–508), New York: Springer.  
[http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4614-3858-8\\_254](http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4614-3858-8_254)  
[10.08.2014.]

1. Delić, Z. (2007) "Društvo znanja – nova paradigma ili nova ideologija?", u Umihanić, B. (ed.) *Finansije u društvu znanja i savremenoj poslovnoj praksi*, Tuzla: Univerzitet u Tuzli, Ekonomski fakultet.
2. Hanneman, R. A., Collins, R., Mordt, G. (1995) "Discovering Theory Dynamics by Computer Simulation: Experiments on State Legitimacy and Imperialist Capitalism", u Mardsen, P. V. (ed) *Sociological Methodology*, Blackwell Publishing. str.1-46.
3. Jaffe, A. B. (1998) "Measurement issues ", u Branscomb L.M. i Keller, J. (eds) *Investing in innovation*, str. 64-84, Cambridge, MA: MIT Press
4. Vučenov, S., Andrejević, A., Đuran, J. (2012) "Serbian national employment strategy vs. European employment strategy 2020", u Zubović, J. (ed) *New Challenges in Changing Labour Markets*, chapter 22, str. 371-385, Beograd: Institut ekonomskih nauka and Regional Research Promotion Programme Western Balkans.
5. Leydesdorff, L. (1994) "Evolutionary Economics and Chaos Theory: New directions for technology studies", epilogue, u Leydesdorff, L. i Besselaar, P. V. D. (eds.), str. 180-192, London/New York: Pinter.
6. Lipsey, G. R., Carlaw, K. (1996) "A structuralist view of innovation policy", u Howitt, P. (ed) *The implications of knowledge-based growth for micro-economic policies*, str. 255- 336, Calgary: The University of Calgary Press.
7. Lundvall, B. A. (1988) "Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation", u Dosi, G. et al. (eds) *Technical change and economic theory*, str. 349-370, London: Pinter Publisher Limited.
8. Mowery, D. C., Rosenberg, N. (1993) "The U.S. National Innovation System", u Nelson, R. R. (ed) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, str. 29-75, New York: Oxford University Press.
9. Nelson, R. R. (1988) "Institutions supporting technical change in the United States", u Dosi, G. et al. (eds) *Technical change and economic theory*, str. 312-330, London: Pinter Publisher Limited.

### 6.3. Članci u naučnim časopisima:

1. Abramovitz, M. (1956) "Resource and Output Trends in the U.S. since 1870.", *American Economic Review*, Papers and Proceedings, vol. 46, no. 2, str. 5-23.
2. Abramovitz M. i David P. A. (1996) "Technological change and the rise of intangible investments. The U.S. economy's growth-path in the twentieth century", *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*, str. 35–60, Paris: OECD.
3. Andrejević Panić, A., Vukadinović, S., Ješić, J. (2014) "Povezivanje visokog obrazovanja i tržišta rada uz primenu inovacionog modela trostrukog heliksa", *Poslovna ekonomija*, vol. 8, br. 1, str. 217-238, Sremska Kamenica: Univerzitet Edukons.
4. Archibugi, D., Michie. J. (1997) "Technological globalisation or national systems of innovation?" *Futures*, vol. 29, no. 2, str. 121-157.
5. Baković T. i Ledić-Purić D. (2011) "Uloga inovacija u poslovanju malih i srednjih poduzeća", *Poslovna izvrsnost Zagreb*, vol. 5, no. 1, str. 27-42, Zagreb: Ekonomski fakultet Zagreb.
6. Bell, M. i Pavitt, K. (1993) "Technological accumulation and Industrial growth: Contrasts between Developed and developing Countries", *Industrial and corporate change*, vol. 2, no. 2.
7. Boer, H. i During Willem E. (2001) "Innovation, what innovation? A comparison between product, process and organisational innovation", *International Journal of Technology Management*, vol. 22, no. 1-3, str. 83 – 107.
8. Cakar, N. D. i Erturk, A. (2010) "Comparing Innovation Capability of Small and Medium-Sized Enterprises: Examining the Effects of Organizational Culture and Empowerment", *Journal of Small Business Management*, vol. 48, no. 3, str. 325-359.
9. Campbell, E.G., Powers, J.B., Blumenthal, D., Biles, B. (2004) "Inside the triple helix: Technology transfer and commercialization in the life sciences", *Health Affairs*, vol.23, str. 64-76.
10. Carayannis, E. i Campbell, D. F. J. (2009), "Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21<sup>st</sup> century fractal innovation ecosystem", *International Journal Of*

*Technology Management*, vol. 46, nos. 3-4, str. 201-234.

11. Carayannis, E., G. i Campbell, D., F., J. (2010) "Triple helix, Quadruple helix and Quintuple helix and how do Knowledge, Innovation and the Environment relate To Each other? a Proposed Framework for a Trans-disciplinary analysis of Sustainable development and Social Ecology", *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, vol. 1, no. 1, str. 41-69.
12. Carayannis, E. G. i Campbell, D.F.J. (2012) "Mode 3 Knowledge Production 1 in Quadruple Helix Innovation Systems, 21st-Century Democracy", *Innovation and Entrepreneurship for Development*, vol. 6, no. 63.
13. Carayannis, E., G. i Campbell, D., F., J. (2014) "Developed democracies versus emerging autocracies: arts, democracy and innovation in Quadruple Helix innovation systems", *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol. 3, no. 12.
14. Carayannis, E., G., Barth, T., D., Campbell, D., F., J. (2012) "Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation", *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol. 1, no. 2.
15. Choi, S., Park, J. Y., Park, H. W. (2012) "Using social media data to explore communication processes within South Korean online innovation communities", *Scientometrics*, vol. 90, no. 1, str. 43-56.
16. Crespell P. i Hansen, E. (2003) "Managing for innovation: Insights into a successful company", *Forest Products Journal*, vol. 58, no. 9, str. 6-17.
17. Colapinto, C. i Porlezza, C. (2012) "Innovation in Creative Industries: from the Quadruple Helix Model to the Systems Theory", *Journal of the Knowledge Economy* vol. 3, no.1, <http://www.springerlink.com/content/rx725r81u91199g5/> [14.8.2014.]
18. Cooke, P. et al. (1997) "Regional innovation systems: institutional and organisational dimensions", *Research Policy*, vol. 26, str. 475- 491.
19. Cooke, P. (1992) "Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe", *GeoForum*, vol. 23, str. 365-382.
20. Cooke, P. (2003) "Strategies for regional innovation systems: learning transfer and applications", United nations industrial development organization, *Policy papers*, Vienna.



21. David, P. A. i Foray, D (1995) "Assessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base", *STI Review*, vol. 16, str. 13-68.
22. David, P. A. i Foray, D (2002) "An introduction to the economy of the knowledge society", *International Social Science Journal*, vol. 54, no. 171, str. 9-23.
23. Dahlstrand, L. (1999) "Technology-based SMEs in the Goteborg Region: Their Origin and Interaction with Universities and Large Firms," *Regional Studies, Taylor & Francis Journals*, vol. 33, no. 4, str. 379-389.
24. Delić, Z (2009) "Globalizacija, moć i politika znanja: jedanaest antiteza o globalizaciji", *Filozofska istraživanja*, no. 113, vol. 29, sv. 1, str. 31-50.
25. Diring, F. J. (2010) "Syntegration As A Highly Efficient Method Of Knowledge-Sharing, Opinion-Forming And Decision-Making", *Land Forces Academy Review*, vol. 15, no. 1, str. 141-144.
26. Dosi, G. (1982) "Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change", *Research Policy*, vol. 11, str. 147-162.
27. Đuran, J. (2011) "Preduzetništvo kao faktor održivog razvoja agroprivrede Republike Srbije", *Agroekonomika*, vol. 51-52, str. 165 – 173, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet.
28. Đuran, J., Golušin, M., Munitlak Ivanović, O., Jovanović, L., Andrejević, A. (2013) "Renewable energy - economic development in the EU", *Problemy Ekorożwoju/Problems of Sustainable Development*, Salzburg: European Academy of Science and Arts.
29. Edwards, M.G., Murray, F., Yu, R. (2003) "Value creation and sharing among universities, biotechnology and pharma", *Nature Biotechnology*, vol. 21, str. 618-624.
30. Etzkowitz, H. (1998) "The norms of entrepreneurial science: Cognitive effect of the new university-industry linkages", *Research Policy*, vol. 27, no. 8, str. 823-833.
31. Etzkowitz, H. (2000) "The Future of the University and the University of the Future: the Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm", *Research Policy*, vol. 29, no. 2, str. 313-330.

32. Etzkowitz, H. (2003) "Research groups as 'quasi-firms'? The invention of the entrepreneurial university", *Research policy*, vol. 32, no. 1, str. 109-121.
33. Etzkowitz, H. (2012a) "Triple helix clusters: boundary permeability at university-industry-government interfaces as a regional innovation strategy", *Environment & Planning C: Government & Policy*, vol. 30, no. 5, str. 766-779.
34. Etzkowitz, H. (2012b) "An Innovation Strategy to End the Second Great Depression", *European Planning Studies*, vol. 20, no. 9, str. 1439-1453.
35. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1995) "The Triple Helix University-Industry-Government Relations: a Laboratory for Knowledge-Based Economic Development", *EASST Review*, vol. 14, no. 1, str. 14-19.
36. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1999) "The future location of research and technology transfer", *Journal of Technology Transfer*.
37. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000) "The dynamics of innovation: from National Systems and *Mode 2* to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy*, vol. 29, str. 109-123.
38. Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. (2000) "The future of the university and the university of future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm", *Research policy*, no. 29, str. 313-330.
39. Ulanowicz, R. E. (2009) "The dual nature of ecosystem dynamics", *Ecological Modelling*, vol. 220, str. 1886-1892.
40. Freeman, C. (1988a) "Japan: a new national system of innovation?", *Technical change and economic theory*, London: Pinter Publisher Limited, str. 330-349.
41. Freeman, C. (1988b) "Technology gaps, international trade and the problem of smaller and less-developed economies, Small countries facing the technological revolution", London and New York: Pinter publishers, str. 67-85.
42. Garcia, R. i Calantone, R. (2002) "A Critical look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology: A Literature Review", *The Journal of Product Innovation Management*, vol.19, str. 110-132.
43. Gertner, J. (2010) "The Rise and Fall of the G.D.P. ", New York: The New York Times.

44. Geuna, A., Nesta, L. (2006) "University patenting and Its Effect on Academic Research: The Emerging European Evidence," *Research Policy*, no. 35, str. 790-807.
45. Godin, B. (2006) "The Knowledge-Based Economy: Conceptual Framework or Buzzword?" *Journal of Technology Transfer*, vol. 31, no. 1, str. 17-30.
46. Hayek, F. A. (1945) "The Use of Knowledge in Society", *American Economic Review*, vol. XXXV, no. 4., str. 519-530.
47. Hogson, G. (2009) "The Great Crash of 2008 and the Reform of Economics", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 33, no. 6, str. 1205-21.
48. Huggins, R., Jones, M., Upton, S. (2008) "Universities as drivers of knowledge based regional development: a triple helix analysis of Wales", *International Journal of Innovation and Regional Development*, vol.1, no. 1, str. 24-47.
49. Inzelt, A. (2004) "The evolution of university-industry.government relationships during transition", *Research policy*, no. 33, str. 975-995.
50. Ivanova, I. A., Leydesdorff, L. (2014) "Knowledge-generating efficiency in innovation systems: the relations between structural and temporal effects", *Social science research network*.
51. Ješić, J., Penezić, N., Malenković, N. (2014) "Uloga triple-helix modela u razvoju regionalnog inovacionog sistema", *Poslovna ekonomija*, Časopis za poslovnu ekonomiju, preduzetništvo i finansije, Univerzitet Edukons, Fakultet poslovne ekonomije, Sremska Kamenica, god. VIII, br. 2, vol. 15, str. 127-142
52. Kim M., Park, H. W (2012) "Measuring Twitter-based political participation and deliberation in the South Korean context by using social network and Triple Helix indicators", *Scientometrics*, vol. 90, no. 1, str. 121-140.
53. Khan G. F., Cho S. E., Park, H.W (2012) "A comparison of the Daegu and Edinburgh musical industries: a triple helix approach", *Scientometrics*, vol. 90, no. 1, str. 85-99.
54. Khan, G. F., i Park, H. W (2013) "International Collaboration within Electronic Government Research Domain: A Triple Helix Network Analysis of Collaboration at the Regional, Country, and Institutional Levels", *Government Information Quarterly*, vol. 30, str. 182–193.
55. Krippendorff, K. (2009) "Ross Ashby's information theory: a bit of history, some

- solutions to problems, and what we face today", *International Journal of General Systems*, vol. 38, no. 2, str. 189-212.
56. Kwiek, M. (2008) "Academic Entrepreneurship vs. Changing Governance and Institutional Management Structures at European Universities", *Policy Futures in Education*, vol. 6, no. 6.
  57. Lengyel, B., Leydesdorff, L. (2011) "Regional Innovation Systems in Hungary: The Failing Synergy at the National Level" *Regional Studies*, vol. 45, no. 5, str. 677-693.
  58. Lengyel, B., Sebestyén, T., Leydesdorff, L. (2013) "Challenges for Regional Innovation Policies in CEE Countries: Spatial Concentration and Foreign Control of US Patenting", *Science and Public Policy*.
  59. Leydesdorff, L. (2000) "The triple helix an evolutionary model of innovations", *Research Policy*, vol. 29, no. 2, str. 243-156.
  60. Leydesdorff, L. (2003) "The Mutual Information of University-Industry-Government Relations: An Indicator of the Triple Helix Dynamics", *Scientometrics*, vol. 58, no. 2, str. 445-467.
  61. Leydesdorff, L. (2008) "Configurational Information as Potentially Negative Entropy: The Triple Helix Model", *Entropy: International and Interdisciplinary Journal of Entropy and Information Studies*, vol. 10, no. 4, str. 391-410.
  62. Leydesdorff, L. (2010) "The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy?" *Journal of the Knowledge Economy*, doi: 10.1007/s13132-13011-10049-13134.
  63. Leydesdorff, L., Ivanova, I. A. (2014) "Mutual Redundancies in Inter-human Communication Systems: Steps Towards a Calculus of Processing Meaning", *Journal of the Association for Information Science and Technology*, vol. 65, no. 2, str. 386-399.
  64. Leydesdorff, L., Meyer, M. (2006) "Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue", *Research Policy*, vol. 35, no. 10, str. 1441-1449.
  65. Leydesdorff, L., Park, H. W. (2014) "Can Synergy in Triple Helix Relations be quantified? A Review of the Development of the Triple Helix Indicator", *Triple*

- Helix* 2014, vol.1, no.4. <http://link.springer.com/article/10.1186/s40604-014-0004-z> [15.09.2014.].
66. Leydesdorff, L., Perevodchikov, E., Uvarov, A. (2015) "Measuring Triple-Helix Synergy in the Russian Innovation Systems at Regional, Provincial and National Levels", *Journal of the Association of Information Science and Technology*, vol. 66, no. 6, str. 1229-1238.
  67. Leydesdorff, L., Dolfsma, W., van der Panne, G. (2004) "Measuring the Knowledge Base of the Economy in terms of Triple Helix Relations among 'Technology, Organization and Territory'", *Research Policy*, vol. 35, no. 2, str. 181-199.
  68. Leydesdorff, L. i Zawdie, G. (2010) "The Triple Helix Perspective of Innovation Systems", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 22, no. 7, str. 789-804.
  69. Leydesdorff, L., Sun, Y. (2009) "National and International Dimensions of the Triple Helix in Japan: University-Industry-Government versus International Co-Authorship Relations", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 60, no. 4, str. 778- 788.
  70. Leydesdorff, L., Fritsch, M. (2006) "Measuring the Knowledge Base of Regional Innovation Systems in Germany in terms of a Triple Helix Dynamics", *Research Policy*, vol. 35, no. 10, str. 1538-1553.
  71. Lindberg, M., Inger D., Torstensson, B. M. (2012) "Women Resource Centres – A Creative Knowledge Environment of Quadruple Helix", *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 3, no. 1.  
<http://www.springerlink.com/content/t47q129240051g31/> [04.10.1014.].
  72. Lolić, M. (2006) "Univerzitet i nauka u Srbiji u kontekstu Evropskih integracija", *Filozofija i društvo*, vol. III, str. 115-126.
  73. Lundvall, B-Å., Johnson, B., Andersen, E. S. & Dalum, B. (2002) "National systems of production, innovation and competence building", *Research Policy*, vol. 31, no. 2, str. 213–231.
  74. Meyer, M., Siniläinen, T., Utecht, J. T. (2003) "Towards Hybrid Triple Helix Indicators: A Study of University-Related Patents and a Survey of Academic Inventors", *Scientometrics*, vol. 58, no. 2, str. 321-350.

75. Mowery, D. C. (1992) "The US National Innovation System: Origins and Prospects for Change", *Research Policy*, vol. 24.
76. Mowery, D. C., Oxley, J. E. (1995) "Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation system", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, str. 67-93.
77. Mueller, P. (2006) "Exploring the Knowledge Filter: How Entrepreneurship and University-Industry Relationships Drive Economic Growth", *Research Policy*, vol. 35, no. 10, str. 1499-1508.
78. Nelson, R. (2001) "Observations on the post-Bayh-Dole rise of patenting at American universities", *Journal of Technology Transfer*.
79. Nittbaur, G. (2005) "Stafford Beer's Syntegration as a Renaissance of the Ancient Greek Agora in Present-day", *Organizations Journal of Universal Knowledge Management*, vol. 0, no. 1, str. 59-66.
80. Park, H. W. (2014), "Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices?" An interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell, *Scientometrics*, vol. 99, str. 203-207.
81. Park, H.W., Leydesdorff, L. (2010) "Longitudinal Trends in Networks of University-Industry-Government Relations in South Korea: The Role of Programmatic Incentives" *Research Policy*, vol. 39, no. 5, str. 640-649.
82. Park, H.W., Hong, H.D., Leydesdorff, L. (2005) "A Comparison of the Knowledge-Based Innovation Systems in the Economies of South Korea and the Netherlands Using Triple Helix Indicators", *Scientometrics*, vol. 65, no. 1, str. 3-27.
83. Pascau, C., i van Lieshout, M. (2009) "User-led citizen innovation at the interface of services", *European Communities*, vol. 11, no. 6, str. 82-96.
84. Penezić, N., Đuran, J. (2010) "Fenomen akademskog preduzetništva", *Poslovna ekonomija*, vol. 4, br. 2, str. 173-195.
85. Powell, W. W. i Snellman, K. (2004) "The Knowledge Economy", *Annual Review of Sociology*, vol. 30, str. 199-220, Palo Alto, CA: Stanford University.
86. Popović, M. (2008) "Razvoj univerziteta od ideje do institucije – sociološki aspekti", *Sociološka luča*, vol. II, no. 2, str. 98-104.

87. Porter, M. E. (1998) "Clusters and the New Economics of Competition", *Harvard Business Review*, vol. 76, no. 6.
88. Priego, J. L. O. (2003) "A vector space model as a methodological approach to the triple helix dimensionality: A comparative study of biology and biomedicine centres of two European National Research Councils from a webometric view", *Scientometrics*, vol. 58, no. 2, str. 429-443.
89. Pullen, A. i dr. (2009) "Succesfull Petterns of Internal SME Characteristics Leading to High Overall Innovation Performance", *Creativity and Innovation Management*, vol. 18, no. 3, str. 209-225.
90. Romer, M. P. (1990) "Endogenous technical change", *Journal of Political Economy*, vol. 98, no.5, str. S71-S102.
91. Schienstock, G. & Hämäläinen, T. (2001) "Transformation of the Finnish innovation system: A network approach", *Sitra Reports series*, vol. 7, Helsinki: Sitra.
92. Sen, A. (1976) "Real Nations Income", *Review of Economic Studies*, vol. 43, no. 1, str. 19-39.
93. Seravalli, G. (2009) "Competitive European regions through research and innovation: different theoretical approaches to innovation policies", working paper written in the context of the EC report "An Agenda for a reformed Cohesion Policy".
94. Shannon, C. E. (1948) "A Mathematical Theory of Communication. Bell System", *Technical Journal*, vol. 27, str. 379-423 i str. 623-656.
95. Shapiro, M. A., So, M., Park, H. W. (2010) "Quantifying the national innovation system: Interregional collaboration networks in South Korea", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 22, no. 7, str. 845-857.
96. Shinn, T. (2002) "The Triple Helix and New Production of Knowledge Prepackaged Thinking on Science and Technology", *Social Studies of Science*, vol. 32, no. 4, str. 599-614.
97. Singer, S., Oberman Peterka, S. (2012) "Triple Helix Evaluation: How To Test A New Concept With Old Indicators? ", *Ekonomski pregled*, vol. 63, no.11, Zagreb.
98. Solow, R. M. (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function."

- Review of Economics and Statistics*, vol. 39, no.3, str. 312-20.
99. Stiglitz, J. E. (2005) "The Ethical Economist", *ForeignAffairs*, vol. 84, no. 6, str. 128-134.
  100. Strand, Ø., Leydesdorff, L (2013) "Where is synergy in the Norwegian innovation system indicated? Triple Helix relations among technology, organization, and geography", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 80, no. 3, str. 471–484.
  101. Sun, Y., Negishi, M. (2010) "Measuring the Relationships among University, Industry and other sectors in Japan's National Innovation System: A Comparison of New Approaches with Mutual Information Indicator", *Scientometrics*, vol. 82, no. 3, str. 677-685.
  102. Švarc, J. (2001) "Što je nacionalni inovacijski sustav i je li on potreban i moguć u Hrvatskoj", *Ekonomski pregled*, vol. 52, br. 9-10, str. 1053-1077.
  103. Thomke, S. i von Hippel, E. (2002) "Customers as Innovators: A New Way to Create Value" *Harvard Business Review*, str. 74–81.
  104. Tijssen, R.J.W. (2006) "Universities and Industrially Relevant Science: Towards Measurement Models and Indicators of Entrepreneurial Orientation", *Research Policy*, vol. 35, no. 10, str. 1569-1585.
  105. Todtling, F., Trippl, M. (2005) "One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach", *Research Policy* vol. 34, str. 1203-1219.
  106. Van der Panne, G., Dolfsma, W (2003) "The Odd Role of Proximity in Knowledge Relations: HighTech in The Netherlands", *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, vol. 94, no. 4, str. 451- 460.
  107. Vernon, R. (1979) "The Product Cycle Hypothesis in a New International Environment", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 41, no. 4, str. 255-267.
  108. Viale, R., Pozzali, A. (2010) "Complex Adaptive Systems and the Evolutionary Triple Helix", *Critical Sociology*, vol. 36, no. 4, str. 575-594.
  109. Wilson, T. D. (2002) "The nonsense of 'knowledge management'", *Information Research*, vol. 8, no. 1.
  110. Ye, F. Y., Yu, S. S., Leydesdorff, L. (2013) "The Triple Helix of University-Industry-Government Relations at the Country Level, and Its Dynamic Evolution



under the Pressures of Globalization", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 64, no. 11, str. 2317-2325.

#### **6.4. Radovi sa konferencija:**

1. Đuran, J. (2012) "Preduzetnički pristup razvoju konkurentnosti agroprivrede u Republici Srbiji", *Zbornik Univerziteta Educons za društvene nauke*, Knjiga 3., Sremska Kamenica: Univerzitet Edukons, str. 473 - 483.
2. Đuran, J. (2011) "Socijalno preduzetništvo u funkciji oživljavanja privrednih tokova", *Zbornik radova Univerziteta Educons za društvene nauke*, Knjiga 2., Sremska Kamenica: Univerzitet Educons, str. 451 - 462.
3. Đuran, J. i Galetin, M. (2010) "Savremeni trendovi razvoja naučnoistraživačke uloge univerziteta u uslovima tranzicije", *Prvi naučni skup sa međunarodnim učešćem – Poslovna ekonomija u tranziciji*, Zbornik radova, Sremska Kamenica: Univerzitet Edukons, str. 101-112.
4. Đuran, J., Perić, M., Tegeltija, M. (2010) "Mogućnosti i ograničenja finansiranja akademskih spin-off poduhvata", *VIII naučno-stručna konferencija: Na putu ka dobu znanja*, Zbornik radova, Sremski Karlovci: FAM.
5. Đuran, J., Andrejević, A., Golušin, M. (2013) "Izazovi savremene privrede - faktori uspeha upotrebe znanja i inovacija u kontekstu triple-helix modela i energetskog sektora Srbije", *Međunarodna naučna konferencija (knjiga apstrakata): Uticaj klimatskih promena na životnu sredinu i privredu, Beograd, 22-24. april 2013.*, Beograd: Naučno-stručno društvo za zaštitu životne sredine "Ekologika", str. 35-36.
6. Fūzi, A. (2013) "Quadruple-Helix and its types as user-driven innovation models", *Triple Helix International Conference 2013*.  
<http://www.triplehelixconference.org/th/11/bic/docs/Papers/Fuzi.pdf>  
[12.03.2015.]
7. Giarini, O., Malița, M. (2003) "The „Double Helix” of Learning and Work", *UNESCO Studies on Science & Culture*, Bucharest: CEPES.

8. Hodolić i dr. (2010) "Bolonjski proces i naučni rad – iskustva FTN", *XVI Skup Trendovi razvoja: «Bolonja 2010: Stanje, dileme i perspektive»*, Kopaonik.
9. Ješić J., Andrejević Panić, A. (2013) "The impact of global economic crisis and internal crisis on development of the SME sector in Serbia", *scientific conference: Economic Sciences On The Crossroad*, 4–5 December, Beograd: Institute of Economic Sciences.
10. Leydesdorff, L. (2001) "Knowledge-Based Innovation Systems and the Model of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", *Paper presented at the conference "New Economic Windows: New Paradigms for the New Millennium"*, Salerno, Italy.
11. McLean, J. J., Page, L. F. (2003) "The KMOLI Spiral", paper presented at the ANZAM 2003, Perth, Australia.
12. Mowery, D. (2001) "Trends in patenting, licensing and the role of equity at selected US universities", presentation to the National Academic Board of Science, Technology and Economic Policy Committee on Intellectual Property Rights in the Knowledge-Based Economy.
13. Penezić, N. (2012) "Endogene preduzetničke perspektive lokalnog ekonomskog razvoja i rasta", *Zbornik Univerziteta Edukons za društvene nauke*, vol. 3, Sremska Kamenica: Univerzitet Edukons, str. 417-428.
14. Penezić, N., Đuran, J. (2013) "Model trostruke spirale (the triple helix model) kao osnova nacionalnog inovacionog sistema", *Zbornik univerziteta Edukons za društvene nauke*, 4. Knjiga, Sremska Kamenica: Univerzitet Edukons, str. 151-165.
15. Penezić, N., Ješić, J. (2015) "Trostruki heliks (Univerzitet-Privreda-Država) model nacionalne konkurentnosti u regionalnoj i globalnoj ekonomiji – iskustva Srbije", *Zbornika radova sa 3. Međunarodnog simpozijuma*, Tuzla: Edukativno-konsultantska kuća Finkonsult, str. 440-461.
16. Savić, N., Pitić, G., Trbović, A. (2012) "Uloga znanja, inovacija i kreativnih industrija u savremenoj privredi", *Zbornik Inovacije i preduzetništvo-alati za uspeh na tržištu EU*, Beograd: Fefa.
17. Sun, Z., Hao, G. (2006) "HSM: A Hierarchical Spiral Model for Knowledge Management", *Proceedings of the 2nd International Conference on Information*

- Management and Business* (IMB2006), Sydney, Australia, str. 542-551.
18. Tekić, Ž., Ćosić I., Penezić, N. (2009) "Technology Based Entrepreneurship and the Role of University: The Case of Serbia", 2nd International Conference for Entrepreneurship, Innovation and Regional Development Thessaloniki Greece.
  19. Villanueva, A., Molas-Gallart, J., Esteve, A.E. (2006) "Measuring Triple Helix Linkages: A Contribution from Embeddedness Theory "Paper presented at 6th Biennial International Conference on University, Industry and Government Linkages, May 16-18, Singapore.
  20. Vukadinović S., Andrejević Panić A., Ješić J. (2014) "Doktorske studije i saradnja sa privredom u Republici Srbiji do 2020. godine", *XX Skup - Trendovi razvoja: „Razvojni potencijal visokog obrazovanja”*, Kopaonik, Srbija, 24. - 27. 02. 2014., Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, vol 1., broj XX, str. 330-332.
  21. Yawson, R. M. (2009) "The Ecological System of Innovation: A New Architectural Framework for a Functional Evidence-Based Platform for Science and Innovation Policy", *The Future of Innovation Proceedings of the XXIV ISPIM 2009 Conference*, Vienna, Austria.
  22. Zhou, P., Leydesdorff, L. (2015) "An International Comparison of the Citation Impact of Chinese Journals with Priority Funding", *15th International Conference of the International Society of Scientometrics and Informetrics*, str. 160-171, Istanbul: Boğaziçi Üniversitesi.

## **6.5. Internet izvori:**

1. Clark, D. (2004), A brief history of Information and Knowledge - [www.nwlink.com](http://www.nwlink.com) [20.7.2014.]
2. Eriksson, M., Niitamo, V-P. & Kulkki, S. (2005) "State-of-the-art in utilizing Living Labs approach to user-centric ICT innovation – A European approach" [http://www.vinnova.se/upload/dokument/Verksamhet/TITA/Stateoftheart\\_Living\\_Labs\\_Eriksson2005.pdf](http://www.vinnova.se/upload/dokument/Verksamhet/TITA/Stateoftheart_Living_Labs_Eriksson2005.pdf) [12.08.2009.]
3. European Commission (2000) *Towards a European research area*, Brussels

- <http://europa.eu.int/comm/research/era/pdf/com2000-6-en.pdf> [30.10.2013.].
4. Inger, D., Lindberg, M., Torstensson, B. M. (2009) "Women Resource Centres. A Quattro Helix Innovation System on the European Agenda".  
[http://www.hss09.se/own\\_documents/Papers/3-11%20-%20Danilda%20Lindberg%20&%20Torstensson%20-%20paper.pdf](http://www.hss09.se/own_documents/Papers/3-11%20-%20Danilda%20Lindberg%20&%20Torstensson%20-%20paper.pdf) [26.10.2014.].
  5. Ivanova, I. A. (2014), Quadruple Helix system and symmetry: a step towards helix innovation system classification,  
<http://ssrn.com/abstract=2404174> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2404174>
  6. Jordan, P. (2008) "How Do We Measure the Value of Collaboration?", The Institute for Triple Helix Innovation,  
<http://www.triplehelixinstitute.org/?q=node/221> [12.06.2015.].
  7. Leydesdorff, L (2010), "N-tuple of Helice"  
<http://www.leydesdorff.net/th12/ntuple.pdf> [14.07.2014.]
  8. <http://www.leydesdorff.net/software/th4/> [2.10.2014.]
  9. Leydesdorff, L., *The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model*,  
<http://www.leydesdorff.net/arist09/arist09.pdf> [8.6.2015]
  10. Wesselink, B., Bakkes, J., Best, A., Hinterberger, F., ten Brink, P. (2007) "Measurement Beyond GDP – background paper for the conference Beyond GDP: Measuring progress, true wealth, and the well-being of nations", [www.beyond-gdp.eu](http://www.beyond-gdp.eu) [15.02.2010.]
  11. Centar za prenos tehnologije  
<http://www.ctt.bg.ac.rs/o-centru> [29.7.2015.]
  12. World Bank  
<http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/2012.pdf>
  13. Preduzetnički servis  
<http://www.preduzetnickiservis.rs/sr/poslovni-inkubatori/poslovni-inkubatori>  
[24.7.2015.]
  14. Global Innovation Index  
<http://www.globalinnovationindex.org> [12.6.2015.]
  15. <https://worldbusinessincubation.wordpress.com/2014/04/30/generic-business-incubation-model-part-3>
  16. <https://orbis.bvdinfo.com>

17. <http://www.mtbs.rs/clanci/usluge-mreze/kapaciteti-institucija/11-centar-za-transfer-tehnologije-nis.html>
18. Fuzi, A., Quadruple-Helix and its types as user-driven innovation models, Triple Helix International Conference 2013  
<http://www.triplehelixconference.org/th/11/bic/docs/Papers/Fuzi.pdf>  
[23.7.2015.]

*”U prirodnoj sferi istraživanja, neka nauka može bez daljnjeg da dalje gradi na nekoj drugoj nauci i može jedna nauka da služi drugoj kao metodski uzor, mada i to samo u određenim i ograničenim razmerama utvrđenim prirodom područja istraživanja koje se trenutno obrađuje.”*

(Huserl, 1975: 38)

## 1. PRILOZI

### PRILOG I - Teorija informacija

Matematičko tvrđenje, odnosno matematički iskaz je izraz, koji može biti tačan ili netačan. To je osnova tzv. binarne logike, dela matematičke logike. Pomoću binarne logike je moguće definisati svaki iskaz polivalentne logike. Međutim, matematička logika, pored binarnih vrednosti:  $\top$ ,  $\perp$ , tj. tačno, netačno, uključuju čitav spektar odgovora „možda“.

#### *Hartlijeva definicija teorije informacija*

Kada želimo jednostavan odgovor da ili ne postavljamo pitanja koja počinju sa: „Da li je...“. Na primer pitanje „Da li je ova podloga bela?“ traži jednostavniji odgovor od pitanja: „Kakve je boje ova podloga?“. U prvom slučaju imamo samo dilemu da-ne, u drugom slučaju imamo spektar boja. Kada imamo spektar boja imamo veću dilemu, pa ćemo reći da je tada neizvesnost veća.

Na primer, kada postoji 8 jednako mogućih izbora za boju podloge, a nije unapred poznat sledeći izbor, mora se postavljati više od jednog binarnog pitanja da bi se došlo do odgovora. Zato je neodređenost izbora veća. Tačnije: Neodređenost je najmanja količina podataka potrebnih za prepoznavanje datog elementa.

Neodređenost iskaza se može definisati kao najmanji broj pitanja čiji je jedini dopustiv odgovor da-ne, potrebnih da se dođe do odgovora. Svako tako postavljeno pitanje definišemo kao jedan bit. Dakle broj bita je broj binarnih pitanja.

Koliko binarnih pitanja treba postaviti, da bi se saznao jedan od 8 brojeva? Odgovor je 3. Na primer, zamislili ste broj 6.

1. pitanje: Da li je to jedan od brojeva 1, 2, 3, 4? Odgovor: Ne.

2. pitanje: Da li je to jedan od brojeva 5, 6? Odgovor: Da.

3. pitanje: Da li je to broj 5? Odgovor: Ne.

Rešenje: Zamisljeni broj je bio 6.

Broj (binarnih) pitanja je 3. Neodređenost zamišljenog broja bila je 3. Informacija koju dobijamo saznanjem zamišljenog broja je 3.

Koliko binarnih pitanja treba postaviti da bi se saznao jedan od 16 brojeva? Odgovor je 4. Uopšte, koliko binarnih pitanja treba postaviti da bi se saznao jedan od  $2^n$  brojeva? Odgovor je  $n$ .

Američki inženjer R. V. L. Hartli je u svom radu „Prenos informacije“, 1928. godine predložio da se količina informacije definiše pomoću logaritma broja jednako verovatnih mogućnosti izbora. To je nastavak prethodnih primera.

Kada imamo  $n = 1, 2, 3, \dots$  jednako verovatnih elemenata, tada je verovatnoća izbora jednog od njih  $p = P(n) = 1/n$ . Informacija, tj. količina informacije koju dobijamo saznanjem jedne od  $n$  jednako verovatnih vesti, prema Hartliju je:

$$I(p) = -\log_2 P(n) = \log_2 n.$$

Na primer, logaritam po bazi dva od 1 je 0, od 2 je 1, od 4 je 2, od 8 je 3, od 16 je 4, itd.

Količina informacije, zovemo je kratko informacija, koju dobijamo nakon slučajnog opita sa jednakoverovatnim ishodima, je logaritam po bazi 2 verovatnoće tog opita.

### *Šenonova definicija teorije informacija*

Hartlijeva informacija, formula, služi samo u slučaju merenja jednako verovatnih ishoda. Bar tako se čini na prvi pogled. Međutim, šta da radimo ako je slučaj složeniji. Kada imamo različito verovatne ishode i hoćemo da merimo informaciju za svaki od slučajeva. Pokazaćemo da se polazeći od Hartlijeve može doći do definicije informacije za složenije slučajeve, koristeći već poznati pojam matematičke srednje vrednosti. To je otkrio Klod Šenon u znamenitom radu „Matematička teorija komunikacije“, koji je napisao zajedno sa V. Viverom 1949. godine.

Ako imamo šest kuglica, po dve u bojama: crvenoj, plavoj i beloj. Recimo da biramo jednu od šest, jednako verovatnih, ali tražen je jedan od odgovora:

izvučena kuglica je bela - verovatnoća je  $2/6$ ;

izvučena kuglica nije bela - verovatnoća je  $4/6$ .

Hartlijeva informacija za prvi i drugi slučaj bila bi:  $I_1 = -\log_2 2/6$ , odnosno

$I_2 = -\log_2 4/6$ . Srednja vrednost, tj. matematičko očekivanje za ova dva broja je:

$I = -p_1 I_1 - p_2 I_2$ . Logaritmi verovatnoća su negativni brojevi! Dakle

$I = -2/6 \log_2 2/6 - 4/6 \log_2 4/6$ .

Opštije, kada imamo dva ishoda, verovatnoća  $p_1$  i  $p_2$ , tada nam rezultat slučajnog biranja donosi informaciju:

$I = -p_1 \log_2 p_1 - p_2 \log_2 p_2$ .

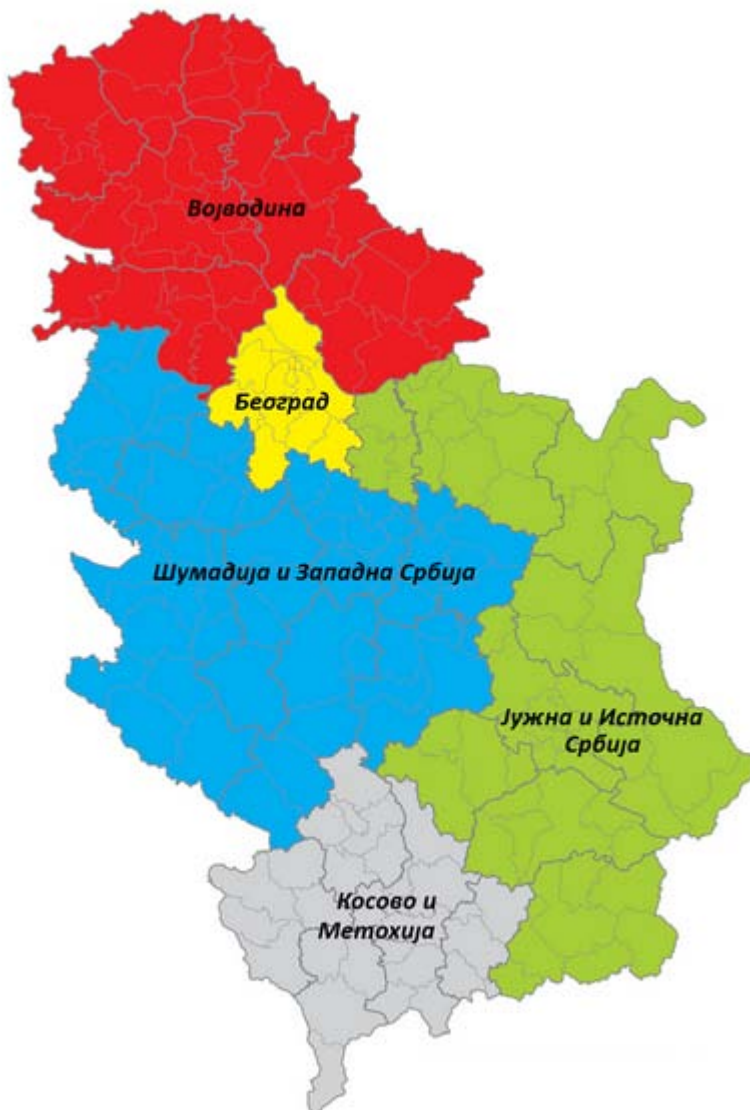
Uopšte, kada imamo niz  $n = 2, 3, 4, \dots$  ishoda, istih ili različitih verovatnoća  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , tada nam rezultat slučajnog događaja donosi informaciju  $I$  koja je srednja vrednost, tj. matematičko očekivanje, pozitivnih vrednosti logaritama verovatnoća. Prema tome,

$I = -p_1 \log_2 p_1 - p_2 \log_2 p_2 - \dots - p_n \log_2 p_n$ .

To je Šenonova definicija informacije. Otkriće da se informacija može meriti, koliko jednostavno, toliko je bilo neverovatno za matematičare. Bila je veoma iznenađujuća činjenica da možemo (matematički precizno) reći „ima toliko i toliko bita informacije u datoj novinskoj vesti“, baš kao kada kažemo „ovaj burek je težak 300 grama“. Matematičari su bili u šoku i neverici, ali tehnika nije čekala. U drugoj polovini 20. veka je nastupila revolucija informatike. Za to vreme je matematička teorija informacije polako, polako napredovala.



## PRILOG II - Regioni u Republici Srbiji

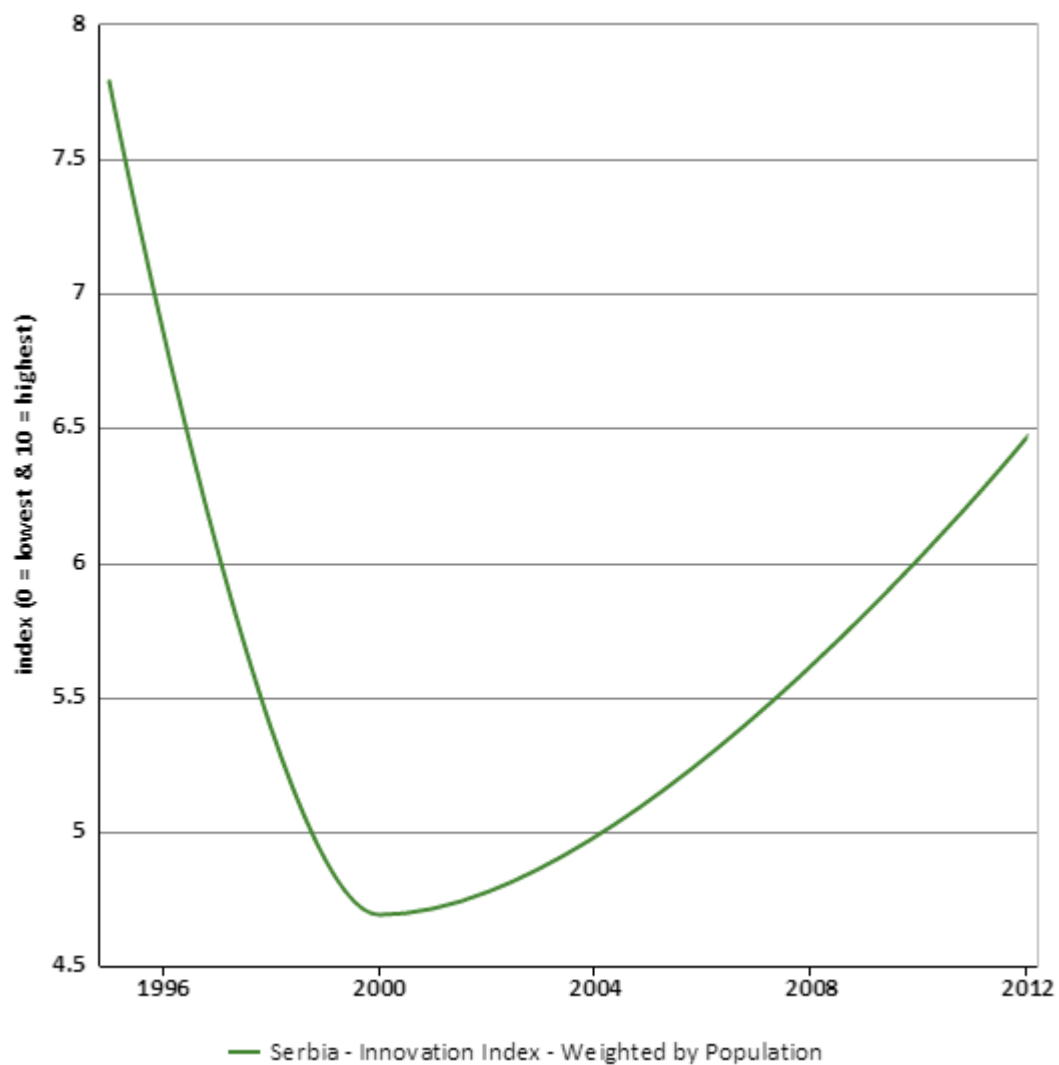


Na području Republike Srbije postoji pet statističkih regiona: Vojvodina, Beograd, Šumadija i Zapadna Srbija, Južna i Istočna Srbija i Kosovo i Metohija. Ovi regiona su na NSTJ 2 nivou po Nomenklaturi statističkih teritorijalnih jedinica - NSTJ Evropske unije i grupisani su u dve više NSTJ 1 jedinice:

Srbija - Sever (Vojvodina i Beograd)

Srbija - Jug (Šumadija i Zapadna Srbija, Južna i Istočna Srbija i Kosovo i Metohija)

**PRILOG III – Indeks ekonomije zasnovane na znanju za RS**



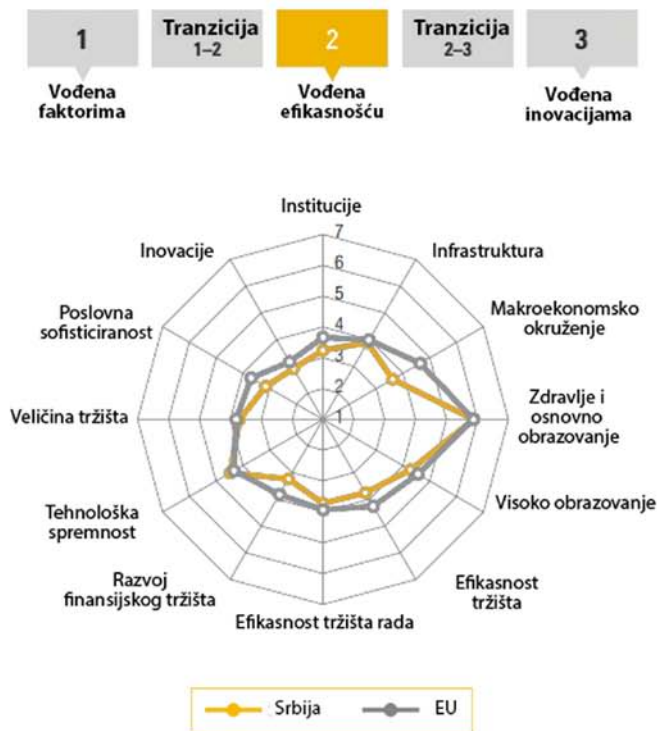
**PRILOG IV – Globalni indeks inovativnosti i globalni indeks konkurentnosti za RS**

<b>Global Innovation Index – rang Republike Srbije prema odabranim indikatorima</b>						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	2014
uk. br. zemalja	130	132	125	141	142	143
rang RS	92	101	55	46	54	67
saradnja univerziteta i privrede	54	80	64	78	97	101
inovacione veze	-	-	102	114	114	123
stvaranje znanja	-	89	41	42	39	43
difuzija znanja	-	-	41	41	53	49

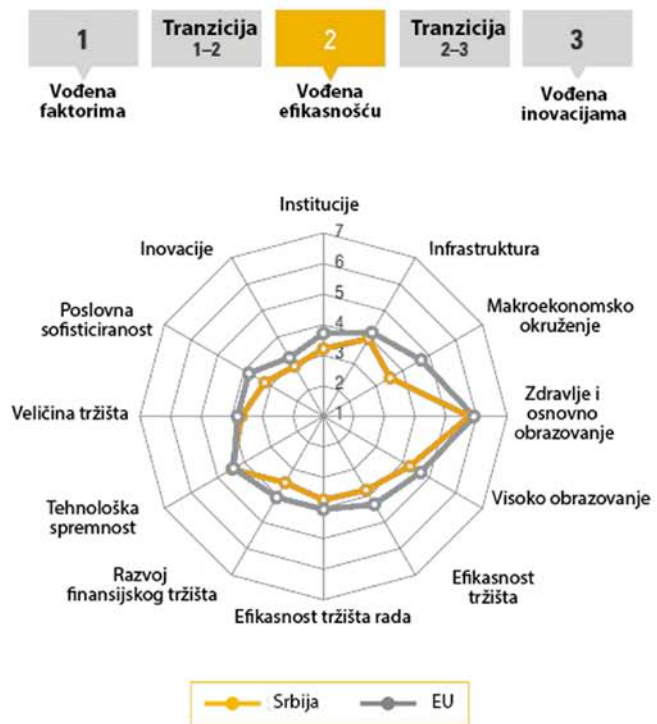
<b>Indeks globalne konkurentnosti – rang Republike Srbije prema odabranim indikatorima</b>									
godina	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
uk. br. zemalja	131	134	133	139	142	144	148	144	140
rang RS	91	85	93	96	95	95	101	94	94
saradnja univerziteta i privrede	-	62	81	71	81	99	104	95	95
kapacitet za inovacije	107	92	82	82	110	120	133	130	132
kvalitet N-I institucija	-	49	54	56	61	67	66	69	67
ulaganje u I i R u poslovnom sektoru	77	97	110	108	130	132	127	125	129

<b>Indeks globalne konkurentnosti – rang Republike Srbije prema osnovnim stubovima konkurentnosti</b>									
godina	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
uk. br. zemalja	131	134	133	139	142	144	148	144	140
rang RS	91	85	93	96	95	95	101	94	94
<b>osnovni zahtevi (40%)</b>	<b>99</b>	<b>88</b>	<b>97</b>	<b>93</b>	<b>88</b>	<b>95</b>	<b>105</b>	<b>101</b>	<b>96</b>
I stub institucije	97	108	110	120	121	130	126	122	120
II stub infrastruktura	90	102	107	93	84	77	90	77	75
III stub makroekonomsko okruženje	106	86	111	109	91	115	136	129	125
IV stub zdravstvo i primarno obrazovanje	97	46	46	50	52	66	69	68	62
<b>povećanje efikasnosti (50%)</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>86</b>	<b>93</b>	<b>90</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>80</b>	<b>83</b>
V stub visoko obrazovanje i edukacija	61	70	76	74	81	85	83	74	71
VI stub efikasnost tržišta roba i usluga	97	115	112	125	132	136	132	128	127
VII stub efikasnost tržišta rada	-	66	85	102	112	100	119	119	118
VIII stub razvoj finansijskog tržišta	-	89	92	94	96	100	115	109	120
XIX stub tehnološka spremnost	73	61	78	80	71	58	60	49	51
X stub veličina tržišta	-	65	67	72	70	67	69	71	75
<b>faktori inovativnosti i sofisticiranosti (10%)</b>	<b>83</b>	<b>91</b>	<b>94</b>	<b>107</b>	<b>118</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>121</b>	<b>125</b>
XI stub poslovna sofisticiranost	94	100	102	125	130	132	137	132	132
XII stub inovacije	71	70	80	88	97	111	112	108	113

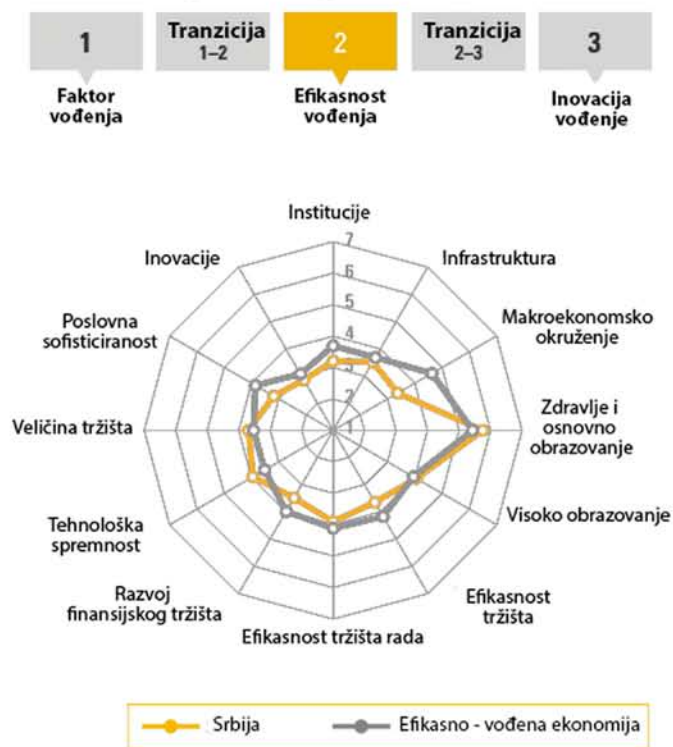
## Faza razvoja 2015. godina



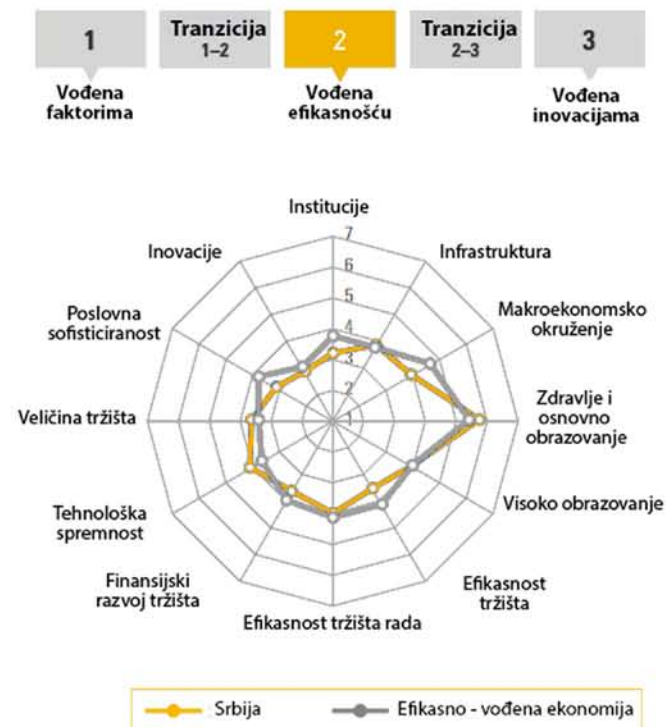
## Faza razvoja 2014. godina



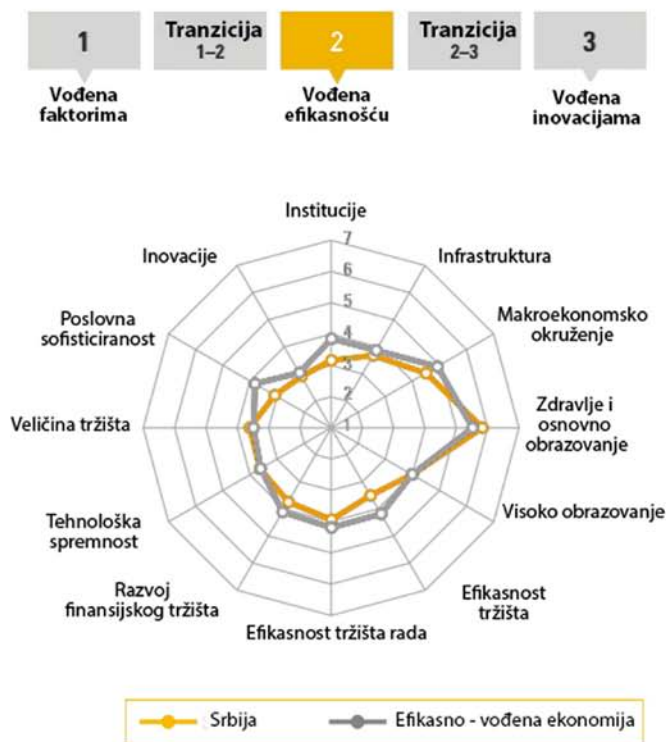
## Faza razvoja 2013. godina



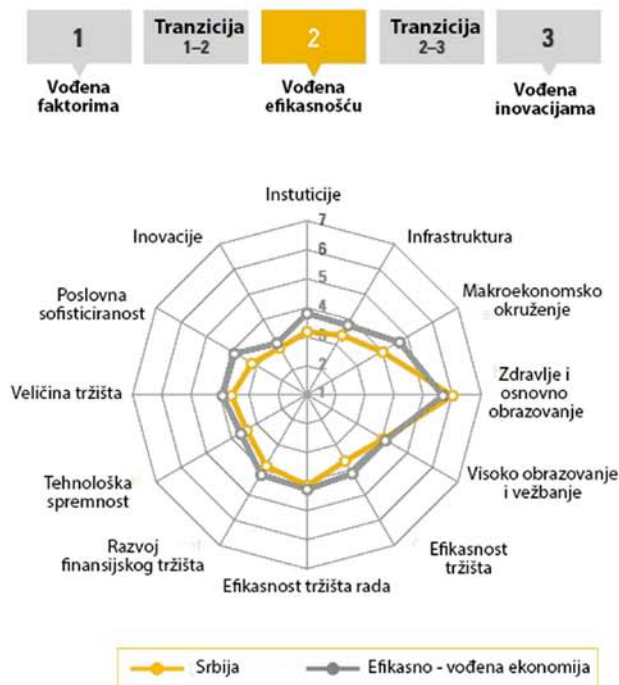
## Faza razvoja 2012. godina



## Faza razvoja 2011. godina



## Faza razvoja 2010. godina



### Faza razvoja 2009. godina



### Faza razvoja 2008. godina





## Faza razvoja 2007. godina



## IZJAVA KANDIDATA O AUTORSTVU DOKTORSKE DISERTACIJE

Potpisani/a \_\_\_\_\_, iz  
\_\_\_\_\_ (adresa)

### IZJAVLJUJEM

da je doktorska disertacija pod naslovom

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- rezultat mog sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija u celini ili u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova u zemlji i inostrantvu,
- da su rezultati istraživanja ispravno i akademski korektno navedeni, i
- da nisam tokom istraživanja i pisanja disertacije kršio/kršila tuđa autorska prava i koristio/koristila intelektualnu svojinu drugih lica kao svoju bez odobrenja.

U Sremskoj Kamenici,

\_\_\_\_\_  
datum

\_\_\_\_\_  
potpis kandidata

**IZJAVA KANDIDATA O ISTOVETNOSTI  
ŠTAMPANE I ELEKTRONSKE VERZIJE DOKTORSKE DISERTACIJE**

Potpisani/a \_\_\_\_\_,  
iz \_\_\_\_\_ (adresa)

**IZJAVLJUJEM**

da je štampana verzija moje doktorske disertacije pod naslovom

\_\_\_\_\_

identična elektronskoj verziji koju sam predao/predala Univerzitetu Edukons.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka/doktora umetnosti, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja, i datum odbrane rada. Ovi podaci se mogu objaviti u publikacijama Univerziteta Edukons ili na elektronskim portalima.

U Sremskoj Kamenici,

\_\_\_\_\_  
datum

\_\_\_\_\_  
potpis kandidata

## IZJAVA KANDIDATA O KORIŠĆENJU DOKTORSKE DISERTACIJE

Potpisani/a \_\_\_\_\_ (ime i prezime) ovlašćujem Biblioteku Univerziteta Edukons da u Repozitorijum Univerziteta Edukons unese moju disertaciju pod naslovom

---

---

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sam sa svim priložima predao/predala u elektronskoj formi pogodnoj za trajno arhiviranje. Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Repozitorijumu Univerziteta Edukons mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons, <http://creativecommons.org/>), za koju sam se odlučio/odlučila (zaokružiti samo jednu opciju).

1. Autorstvo
2. Autorstvo – nekomercijalno
3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

U Sremskoj Kamenici,

\_\_\_\_\_ datum

\_\_\_\_\_ potpis kandidata

### Tipovi licence:

1. **Autorstvo** – Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i njegove prerade, ako se na ispravan/određen način navede ime autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrha. Ovo je licenca koja daje najviši stepen slobode u korišćenju dela.
2. **Autorstvo – nekomercijalno**. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i njegove prerade, ako se na ispravan/određen način navede ime autora ili davaoca licence, ali izvan komercijalne upotrebe dela-disertacije.
3. **Autorstvo - nekomercijalno – bez prerade**. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, ali bez njegove prerade, promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se na ispravan/određen način navede ime autora ili davaoca licence, ali izvan komercijalne upotrebe dela-disertacije. Ovaj tip licence najviše ograničava prava korišćenja dela-disertacije.
4. **Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima**. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i njegove prerade, ako se na ispravan/određen način navede ime autora ili davaoca licence, i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom, ali bez komercijalne upotrebe.
5. **Autorstvo – bez prerade**. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, ali bez njegove prerade, promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se na ispravan/određen način navede ime autora ili davaoca licence, uz mogućnost komercijalne upotrebe dela-disertacije.
6. **Autorstvo – deliti pod istim uslovima**. Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i njegove prerade, ako se na ispravan/određen način navede ime autora ili davaoca licence, i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ovaj tip licence dozvoljava komercijalnu upotrebu dela-disertacije i prerada iste. Slična je softverskim licencama, tj. licencama otvorenog tipa.