

Vladan Ivanović

**MAPIRANJE ELEMENATA
NACIONALNOG INOVACIONOG SISTEMA
U REPUBLICI SRBIJI**



kas.de/serbien

IZDAVAČ
Fondacija Konrad Adenauer
Beograd

ZA IZDAVAČA
Jakov Devčić

UREDNIK
Sladjan Rankić

RECENZENTI
prof. dr Slavica Manić
prof. dr Dragan Petrović
prof. dr Vladimir Mičić

© 2023, **Fondacija Konrad Adenauer, Beograd**

Sva prava zadržana. Doštampavanje u celosti kao i u segmentima i svaka druga upotreba – umnožavanje, prevođenje, mikrofilmovanje, kao i skladištenje i obrada na elektronskim uređajima – zahteva pismenu saglasnost Fondacije Konrad Adenauer.

Vladan Ivanović

MAPIRANJE ELEMENATA
NACIONALNOG INOVACIONOG
SISTEMA U REPUBLICI SRBIJI

BEOGRAD, 2023

Sadržaj

<i>Lista skraćenica</i>	VII
<i>Spisak slika</i>	X
<i>Spisak tabela</i>	XII
<i>Uvodna reč</i>	XIII
<i>Predgovor</i>	XV

I DEO

UVOD U SVET INOVACIJA: DEFINICIJA, KONCEPTI, INOVACIONE POLITIKE

1. Uvod u svet inovacija: O čemu je reč?	3
2. Znanje kao ključ inovacionog uspeha: Koncept ekonomije zasnovane na znanju	11
3. Inovacije izbliza: Koncept nacionalnog inovacionog sistema	20
4. Inovacije i intervencija: Ograničenja tržišta i dometi regulacije	29

II DEO

INOVACIONE POLITIKE I NACIONALNI INOVACIONI SISTEM U REPUBLICI SRBIJI

5. Transformaciona uloga inovacionih politika	43
6. Sistem obrazovanja i istraživanja: Od izazova do iznenađenja	54
7. Industrija: Trojstvo tradicionalnog, IKT i startap sektora	64
8. Vreme promena: Karakteristike infrastrukturnih mehanizama	79

V

III DEO

**OD EUREKE DO INOVACIJE: EVALUACIJA CENTRALNIH
INFRASTRUKTURNIH KARIKA SRPSKOG NIS**

9. Fond za Nauku: Sadašnjost zarad budućnosti	97
10. (Evropski) Horizonti: Srpski NIS kao deo globalne I&R slagalice.	109
11. EUREKA: Evropa kao sudbina srpske industrije	126
12. Fond za inovacije: Centripetalna sila srpskog NIS	138
 <i>Literatura</i>	 153
<i>Beleška o autoru</i>	169

Lista skraćenica

APSOUR	– Akcioni plan Strategije održivog urbanog razvoja
APSPASI	– Akcioni plan Strategije pametne specijalizacije
APSPRJN	– Akcioni plan sprovođenja programa javnih nabavki
B2B	– Poslovni model „biznis-biznis“ („business to business“)
BU	– Univerzitet u Beogradu
COST	– European Cooperation in Science and Technology
COV-19	– Program Covid-19
CPN	– Centar za promociju nauke
DC	– Data centar
DOKON	– Program Dokaz koncepta
EK	– Evropska komisija
EU	– Evropska unija
EZZ	– Ekonomija zasnovana na znanju
FID	– Fond za inovacionu delatnost
FN	– Fond za nauku
FTNNS	– Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu
I&R	– Istraživanje i razvoj
IDZ	– Indeks digitalne zavisnosti
IKT	– Informacione i komunikacione tehnologije
INNVA	– Program Inovacioni vaučeri
INZ	– Institut od nacionalnog značaja
IVI	– Institut za veštačku inteligenciju
KATPU	– Program Katapult
MFBU	– Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu
MFUNINI	– Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu
(M)MSP	– (Mikro) Mala i srednja preduzeća
MPNTR	– Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja

MVP	– Prototip („minimum viable product“)
NIO	– Naučno-istraživačka organizacija
NIS	– Nacionalni inovacioni sistem
NTP	– Naučno-tehnološki park
OECD	– The Organization for Economic Cooperation and Development
PAMPO	– Program Pametni početak
PDZS	– Program digitalizacije zdravstvenog sistema
PER	– Program ekonomskih reformi
PJRN	– Program javnih nabavki
PKS	– Privredna komora Srbije
PRCE	– Program razvoja cirkularne ekonomije
PRJN	– Program razvoja javnih nabavki
PRORR	– Program Ranog razvoja
PZV	– Program zaštite vazduha
RSID	– Registar subjekata inovacione delatnosti
SAD	– Sjedinjene američke države
SANAP	– Program Saradnje nauke i privrede
SDI	– Strane direktne investicije
SDV	– Strategija državnog vlasništva
SES	– Startup ekosistem
SEUDR	– Strategija Evropske unije za Dunavski region
SIPRI	– Strategija i politika razvoja industrije
SIPRS	– Strategija industrijske politike
SJP	– Sekretarijat za javne politike
SNTR	– Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije
SPASI	– Strategija pametne specijalizacije
SRIDIB	– Strategija razvoja informacionog društva i informacione bezbednosti
SROV	– Strategija razvoja obrazovanja i vaspitanja
SRSE	– Strategija razvoja startup ekosistema
SRT	– Strategija razvoja turizma
SRTK	– Strategija za razvoj tržišta kapitala
SRVI	– Strategija razvoja veštačke inteligencije
SUFIN	– Program Sufinansiranja inovacija
SZM	– Strategija za mlade
TFNS	– Tehnološki fakultet Univerziteta u Novom Sadu
TMFBU	– Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu

TRATE	- Program Transfera tehnologije
UNIKG	- Univerzitet u Kragujevcu
UNINI	- Univerzitet u Nišu
UNINS	- Univerzitet u Novom Sadu
USAID	- United States Agency for International Development
VI	- Veštačka inteligencija
ZJN	- Zakon o javnim nabavkama
ZPDPL	- Zakon o porezu na dobit pravnih lica

Spisak slika

Slika 1.	Inovacija – karakteristike i elementi	4
Slika 2.	Inovacije kao proces i uticaj okruženja na inovativnu aktivnost . .	9
Slika 3.	Koncept ekonomije zasnovane na znanju	14
Slika 4.	Elementi i struktura nacionalnog inovacionog sistema	23
Slika 5.	Aktivnosti u okviru NIS	24
Slika 6.	Evolucija inovacione politike i inovacionih performansi tokom vremena.	34
Slika 7.	Šema instituta i organizacija u oblasti visokog obrazovanja u Republici Srbiji.	57
Slika 8.	Inovativnost srpskih preduzeća po privrednim delatnostima i tipovima inovacija	67
Slika 9.	Kretanje broja, zaposlenosti i prihoda u IKT sektoru 2017-2021. . .	71
Slika 10.	Indeks tehnološke zavisnosti u Srbiji, Češkoj i Poljskoj	72
Slika 11.	Distribucija srpskih startapova po različitim oblastima	76
Slika 12.	Elementi inovacione infrastrukture i njihove uloge u inovacionom procesu	81
Slika 13.	Profil i distribucija kompanija u NTP-ovima.	82
Slika 14.	Tehnološko-industrijske oblasti kompanija u NTP-ovima u RS. . . .	84
Slika 15.	Broj realizovanih programa FN i distribucija po oblastima	99
Slika 16.	Odnos prijavljenih i odobrenih projekata FN po programima	101
Slika 17.	Različite uloge naučnika na projektima FN prema polnoj strukturi .	104
Slika 18.	Broj partnera u projektima FN	106
Slika 19.	Evropski okvir za podršku I&R aktivnostima i podsticanje inovacija	110
Slika 20.	Učešće RS u Horizont 2020 i Horizont Evropa programima (2017-2023)	114

Slika 21. Mrežna analiza projekata H2020 i HE u kojima učestvuje RS.	117
Slika 22. Karakteristike mreže u programima H2020 i HE	120
Slika 23. Naučne oblasti projekata na različitim nivoima agregacije	123
Slika 24. Broj EUREKA projekata po zemljama u 2022. godini.	129
Slika 25. Raspodela EUREKA projekata po tipovima organizacija	132
Slika 26. Raspodela EUREKA projekata po godinama	134
Slika 27. Broj podnesenih i realizovanih aplikacija po različitim programima FID	143
Slika 28. Vrednost projekata po različitim programima FID	144
Slika 29. Disperzija projekata FID po opštinama u RS	146
Slika 30. Disperzija projekata FID po industrijskim oblastima	148
Slika 31. Disperzija projekata FID po oblastima i tipovima programa	151

Spisak tabela

Tabela 1. Oblasti intervencije [dizajn javnih politika]	46
Tabela 2. Programi bilateralne saradnje	89
Tabela 3. Osnovni pokazatelji učešća zemalja Zapadnog Balkana u programu Horizont 2020	112
Tabela 4. Glavne razlike između programa EU i EUREKA	127
Tabela 5. Karakteristike EUREKA programa u RS	128
Tabela 6. Tipovi, kratak opis i ključni podaci EUREKA programa	131
Tabela 7. Zastupljenost inovativnih organizacija po tehničkim oblastima. . .	136
Tabela 8. Karakteristike različitih programa FID	142

Uvodna reč

Dinamičan sektor informaciono komunikacionih tehnologija (IKT) i oblast istraživanja i razvoja, izdvajaju Srbiju u odnosu na druge zemlje u regionu. U poslednjoj deceniji Srbija je postala „outsourcing“ hab za usluge u IT sektoru na globalnom nivou, ali takođe ima živu startap scenu koja se razvija u nekoliko domaćih habova, poput Naučno tehnoloških parkova. Porv toga, postoji nekoliko velikih domaćih kompanija iz IKT sektora, sa zapaženim rezultatima na globalnom tržištu. Razvoj IKT sektora, u inicijalnoj fazi, bio je zaista jedan „bottom-up“ proces, gde su se preduzimljivi mladi ljudi odvažili da pokrenu svoje poslove i da zakorače i takmiče se na vrlo konkurentnom globalnom tržištu.

Međutim, svaku uspešnu privredu, pa samim time i IKT sektor, karakteriše stimulativan institucionalni okvir, koji pojedincima i preduzećima obezbeđuje podsticaje, ali i predvidivost. Mi, kao hrišansko-demokratska fondacija koja baštini tradicije socialno-tržišne privrede, razumemo da su slobodni i preduzimljivi pojedinci i kompanije motor uspešne tržišne privrede. Međutim, država ima svoju ulogu, prevashodno i ključno kao neko ko definiše i stara se o institucionalnom okviru kojim se podstiče preduzetništvo. Uvidevši da do momenta objavljivanja ove studije u Srbiji nije na sistematičan način obrađen regulatorni okvir IKT sektora i oblasti istraživanja i razvoja i njihovi ključni akteri, smatrali smo da je dužnost Konrad Adenauer Fondacije bila da podrži jedan ovakav istraživački poduhvat. Inovacije su takođe u fokusu misije Konrad Adenauer Fondacije, kako u smislu pospešivanja inovacija, tako i smislu istraživanja inovativnih procesa i inovativne ekonomije koji služe privrednom, političkom i društvenom prosperitetu svake zemlje. Stoga duboko verujemo da će ova studija doprineti boljem razumevanju srpske inovativne ekonomije i njenog položaja u regionalnim, evropskim i globalnim okvirima.

Ovom prilikom iskazujemo, kao fondacija, zahvalnost autoru ove studije, profesoru Vladanu Ivanoviću, bez čijeg predanog rada ova studija ne bi ni bi-

la moguća. Posebno nam je drago što jedna ovako značajna studija dolazi iz pera alumniste Konrad Adenauer Fondacije. Naša fondacija dve decenije podržava marljive mlade ljude iz Srbije u njihovom akademskom i profesionalnom razvoju. Ovakve studije predstavljaju najbolji dokaz doprinosa rada naše fondacije širem društvu i nadamo se da ćemo slične projekte podržavati i u budućnosti.

Jakov Devčić

Direktor Konrad Adenauer Fondacije
za Srbiju i Crnu Goru

Predgovor

Nakon višegodišnjih i brojnih istraživanja na polju političke i institucionalne ekonomije, praktično iskustvo i istraživačka interesovanja autora vezana za inovacije i tehnološke promene, kao i podrška Fondacije Konrad Adenauer, doveli su do novog zajedničkog poduhvata koji je rezultirao izradom ove monografije. Njen glavni cilj je da oslika stanje i perspektive razvoja nacionalnog inovacionog sistema u Republici Srbiji, otkrije razloge uspeha onih koji su inovativni, a delom i identifikuje prepreke koje stoje na putu onima koji to nisu. Time bi istraživanje omogućilo, svim zainteresovanim stranama iz privrednog, naučnog, državnog i neprofitnog sektora, u zemlji i inostranstvu, neposredan i celovit uvid u karakteristike srpskog inovacionog sistema koji je u nastajanju, kao i u sve specifičnosti koje prate proces njegove izgradnje. Hipertehnološko vreme u kojem živimo diktira visok nivo dinamike kada je u pitanju institucionalna transformacija, a prilagođavanje svih aktera u nacionalnom inovacionom okruženju na kompleksnosti i neizvesnosti koje prate ove procese, ključno je za njihov dugoročni uspeh.

Istraživanje inovacionog sistema predstavlja, u velikoj meri, novo istraživačko polje, iako su inovacije postale „buzz word“ i privlače puno pažnje u društvenim i naučnim sferama. Posebno je to slučaj sa kreatorima javnih politika i međunarodnim razvojnim i finansijskim institucijama. U istraživačkom dizajnu i kreiranju tema koje su obrađene ovom monografijom pošlo se od dva principa. Jedan je da se na što (je moguće) jednostavniji način predstave osnovne kategorije, procesi i različiti aspekti značaja i uloge inovacija u privredi i društvu. Drugi se odnosi na potrebu da monografijom budu predstavljene opšte i ključne karakteristike, akteri i mehanizmi kojima se oblikuje inovaciona dinamika u Republici Srbiji. Pritom, to treba da odslika stanje, ali i ukaže na verovatne scenarije za budući razvoj srpskog inovacionog sistema. Ovi principi odredili su kako izbor tema koje su pokrivene istraživanjem, tako i diferenciran metodološki pristup u analizi velikog broja izvora i velike količine podataka o aktivnostima preduzeća, pojedinaca, naučnih institucija, i drugih, doma-

ćih i međunarodnih, aktera, i mehanizama koji determinišu pravac, brzinu i putanju razvoja nacionalnog inovacionog sistema u Republici Srbiji.

U prvom delu monografije razvijen je konceptualni okvir, koji čitaocima uvodi u razumevanje priče kako, zašto, koliko i kada se pojavljuju inovacije, i razloge zbog kojih su one motor ne samo privrednog, već i društvenog napretka. To je nužno vodilo potrebi da se predstavie dva bitna koncepta u vezi sa njima. Jedan se tiče ekonomije zasnovane na znanju, koja je osnov razumevanja najšire društvene, privredne i političke uslovljenosti inovacionih rezultata, ali i čija je bitna implikacija da napredak nije moguć koncentracijom na segmente u kojima se pojavljuje izvrsnost, već je neophodan napredak sistema u celini. U nastavku je predstavljen koncept nacionalnog inovacionog sistema, što je uslovljeno potrebom za boljim fokusom na procese, strukture i elemente koji neposredno određuju inovacione performanse. Ako su inovacije materija na kojoj počivaju uspešna društva, pitanje koje se logično, nameće jeste: U kojoj meri je moguće uticati pravac i intenzitet inovativnih aktivnosti u jednom društvu? Šta određuje putanju tehnološkog i naučnog napretka? Odgovori na ova pitanja neizostavno vode analizi razloga neophodnosti aktivne inovacione politike, njevoj evoluciji tokom vremena, ali i identifikovanju rizika povezanih sa njenim dizajnom i implementacijom.

Drugi deo monografije posvećen je analizi najznačajnijih elemenata nacionalnog inovacionog sistema u Republici Srbiji. Kako sistem, po definiciji, podrazumeva uređeni poredak u kojem se događa interakcija između elemenata u njemu, u prvom delu predstavljen je strateški okvir koji određuje podsticaje aktera u inovacionom sistemu, a, posledično, i performanse koje taj sistem postiže. S obzirom da srž inovacija čini znanje, sledeći korak analize odnosi se na naučno-istraživački i sektor visokog obrazovanja, resursa kojima on raspolaže, i specifičnostima strukture i pravila koja određuju bihevioralne obrasce aktera u njemu. Da bi tehnološka rešenja prešla put od ideje, preko razvoja do inovacije, neophodno je da njihova vrednost bude proizvedena i potvrđena na tržištu. Iz tog razloga poseban deo monografije odnosi se na analizu konstrukcionih elemenata privredne strukture (tradicionalne industrije, sektora informacionih tehnologija i startup kompanija), i osobenosti koje prate ove privredne segmente. S obzirom da se celokupni inovacioni proces dešava u interakciji velikog broja aktera, iz različitih domena, sa različitim kapacitetima, ponekada i divergentnim interesima, mehanizmi kojima se ta interakcija usmerava čine elemente inovacione infrastrukture, čija analiza čini zasebnu celinu i čime je, u drugom delu, zaokruženo istraživanje ključnih segmenata srpskog inovacionog sistema.

Detaljan uvid u najznačajnije mehanizme inovacione infrastrukture predstavljen je u okviru trećeg dela. Neki od ovih mehanizama su novi, neki su stariji, neki su veći, neki su manji, neki su domaći, a neki međunarodni. Međutim, zajednička karakteristika im je da podržavaju i nagrađuju izvrsnost najdinamičnijih delova srpske nauke i privrede. Analizirani su mehanizmi Horizont Evropa i Horizont 2020, Eureka, Fond za nauku i Fond za inovacionu delatnost. Ključni nalaz u domenu međunarodne pozicije srpskog inovacionog sistema, van mnoštva parcijalnih, tiče se visokog stepena integrisanosti u evropski istraživački i inovacioni prostor. Ovu integraciju karakterišu brojne veze, raznovrsnost inovacionih projekata u koje su srpske institucije uključene i prilična brojnost aktera koji su nosioci inovacione aktivnosti. Ključni izazov sastoji se u relativno nižem nivou integracije srpskog inovacionog sistema sa akterima iz zemalja u okruženju. To je, istovremeno, i velika prilika za budućnost. Relativno visok nivo dinamike, raznovrsnost instrumenata i visok stepen mobilizacije naučno-istraživačkih i privrednih resursa u okviru domaćih infrastrukturnih mehanizama, upućuje na solidan potencijal koji u Republici Srbiji postoji, a još više stvara. Nedvosmislen zaključak ovog dela jeste da je Evropa naša sudbina i, što je podjednako bitno, da je mi držimo u svojim rukama.

Razvoj istraživanja, od konceptualnih razmatranja do izvođenja zaključaka, pratio je diferenciran metodološki pristup koji je bio oblikovan kompleksnim i prilično širokim predmetom istraživanja i ciljevima kojima se istraživanjem težilo. Dve metodološke komponente su od naročitog značaja. Jedna se tiče analize javnih politika koje neposredno definišu strateški okvir u kojem se razvija srpski inovacioni sistem. Na ovom pristupu se, dominantno, bazira analiza u drugom delu monografije. Druga je oblikovana velikom količinom primarnih i sekundarnih podataka, što je u segmentu analize evropskih programa nametnulo, između ostalog, potrebu za analizom mreže. Količina podataka, njihova raznovrsnost u pogledu forme i izvora, uslovlila je korišćenje različitih tehnika i softverskih rešenja za njihovo prikupljanje, obradu i vizuelizaciju (Octoparse, Stata, Gephi, programski jezik R, Excel). To je vidljivo, između ostalog, i kroz brojne slike, grafičke ilustracije i tabele koje imaju za cilj da olakšaju i sadržaj istraživanja približe najširoj čitalačkoj publici.

Ogromna želja i radoznalost autora, pored puno vremena provedenog na istraživanju, i spremnost Fondacije Konrad Adenauer, sjajnog tima u kancelariji u Beogradu, posebno direktora Jakova Devčića, i nezamenjivog saradnika na ovom projektu Slađana Rankića, da podrže ovu inicijativu, omogućili su da ideja postane konkretan proizvod. To je, međutim, samo deo objašnjenja za uspeh u realizaciji ovog projekta. Veliki broj pojedinaca koji su na raznovrsne

načine u prethodnom periodu i tokom istraživanja uticali na autora imaju nemerljivu važnost.

Najveću izloženost istraživanju imali su oni koji su najdetaljnije bili upućeni, i njime se temeljno i posvećeno bavili, a to su recenzenti prof. dr Slavica Manić sa Ekonomskog fakulteta u Beogradu, prof. dr Dragan Petrović sa Ekonomskog fakulteta u Nišu, i prof. dr Vladimir Mičić sa Ekonomskog fakulteta u Kragujevcu. Kolegijalan odnos, korisni saveti, predusretljivost i otvorena komunikacija koju sam imao sa njima, učinili su ovo istraživanje ne samo boljim, već i rad na njemu ispunili dodatnim zadovoljstvom.

Veliku zahvalnost dugujem prof. dr Zoranu Kaliniću sa Ekonomskog fakulteta u Kragujevcu, dragom kolegi prof. dr Petru Čoloviću sa Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu, te ostalim kolegama sa Ekonomskog fakulteta u Kragujevcu – dr Mariji Radulović, doktorantu Ljubivoju Radonjiću i saradnici Jovani Simić. Svako shodno svojim godinama, znanju i iskustvu, i potrebama autora monografije, ali jednako srdačno i posvećeno, bili su sve vreme na raspolaganju i podržavali savetima i pronalaženjem rešenja za konkretne probleme u istraživačkom procesu. Ne samo da mi je njihov doprinos u velikoj mери olakšao istraživanje, već sam ispunjen srećom što sam imao prilike da radim sa sjajnim pojedincima.

Oblikovanje istraživanja, koje je uključivalo veliki broj raznovrsnih podataka, bilo je moguće u određenim segmentima samo zahvaljujući pojedincima koji su autoru pružili pomoć u vezi sa pristupom različitim bazama podataka. U tom pogledu, velike zasluge imaju samostalni stručni savetnik u Fondu za inovacionu delatnost Ana Mojsilović, i Sunčica Stefanović Šestić iz Republičkog zavoda za statistiku, kao i Maksimilijan Majer i njegov doktorant Jen-Či Lu, sa Univerziteta u Bonu. Zahvaljujući svima njima bilo je moguće steći uvide koji su značajno obogatili istraživanje i doprineli boljem razumevanju načina na koji srpski inovacioni sistem funkcioniše i sa kojim se strateškim izazovima suočava.

Rezultati istraživanja ne bi bili mogući bez raznovrsnog istraživačkog iskustva autora i njegovog iskustva u poslovnom okruženju, gde je tokom rada na različitim projektima i preduzetničkim poduhvatima bio uključen veliki broj pojedinaca iz domaćih i međunarodnih poslovnih, razvojnih, nevladinih i državnih organizacija i institucija. Veliku zahvalnost dugujem Branki Anđelković, osnivačici Centra za istraživanje javnih politika, i Tanji Jakobi, izvršnoj direktorki u Centru za istraživanje javnih politika. Iskustva u razvoju Gigmetra i saradnja na USAID projektu „Srbija inovira“ i COST akciji „P-WILL“, i brojnih drugih projekata na kojima je ostvarena saradnja, autoru je donela dragoceno

znanje i specifične uvide u neke od najdinamičnijih segmenta srpskog inovacionog sistema. Saradnja sa Carstenom Vollrathom, osnivačem i CEO IPG grupe, kroz kontakte i rad sa poslovnom zajednicom iz DACH regiona, nije samo bila inspirativna i uzbudljiva, već je omogućila raznovrsnost pogleda na mogućnosti koje u svakom društvu postoje, i spoznaju načina na koji se ti potencijali koriste u nekima od najnaprednijih društava na svetu. Intenzivan rad na uspostavljanu Omorike, prvog srpskog fonda preduzetničkog kapitala, sa Vladimirom Pavlovićem iz WM Equity Partners, Kostom Andrićem iz ICT Huba i Milošem Matićem iz ICT Hub Ventures, iako je kreirao izazove oko upravljanja vremenom na ovom istraživanju, bilo je inspirativno, informativno, ispunjeno ogromnim entuzijazmom i intenzivnim učenjem, što je, siguran sam, ostavilo traga i u rezultatima istraživanja ove monografije.

Iskustvo je nezamenjivo. Utoliko više ukoliko je raznovrsno. Uloge i istraživanja koje je autor u prethodnom periodu imao prilike da oponaša i vrši – kao student i kao zaposleni na Ekonomskom fakultetu u Kragujevcu, kao stipendista Fondacije Konrad Adenauer u Nemačkoj, kao istraživač CERGI-EI Fondacije u Češkoj, kao Erasmus Ambasador, do učešća na velikom broju seminara, letnjih škola, okruglih stolova, konferencija u inostranstvu i zemlji, istraživačkih boravaka i školovanja u Nemačkoj, Americi i Norveškoj, sarađujući sa velikim brojem pojedinaca i institucija, ostavili su veliki trag koji, nada je autora, u određenoj meri odslikava rezultate ovog istraživanja. Međutim, te aktivnosti koštale su puno vremena i energije i ne bi bile izvodljive, a još manje imale puno značenje, bez velike podrške koju sam kontinuirano dobijao od supruge Mirjane Drenovak-Ivanović, a kasnije i naše dve ćerke, Jefimije i Sofije. Inspiracija koju u njima imam jeste sila koja me svakodnevno pokreće i koren koji me čvrsto drži u nastojanjima da tragam za srećom i istinom o društvu i o svetu u kojem živimo. I koji će, nadam se, zahvaljujući onima koji su najkreativniji, biti bolji za sve u budućnosti.

I DEO

UVOD U SVET INOVACIJA: DEFINICIJA, KONCEPTI, INOVACIONE POLITIKE

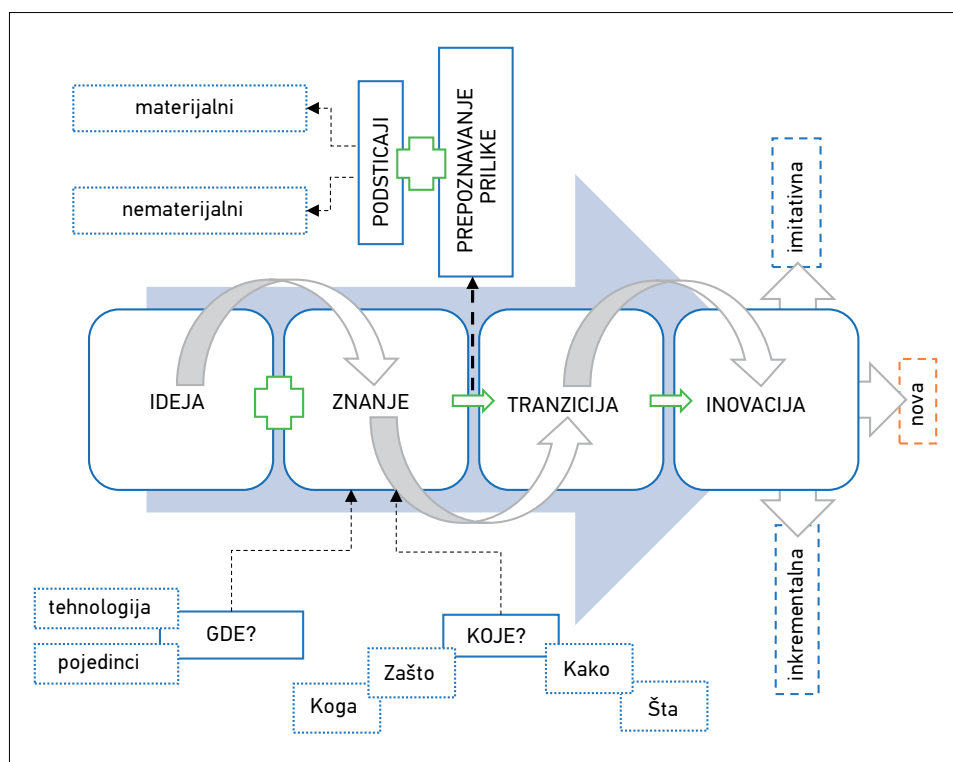
1. UVOD U SVET INOVACIJA: O ČEMU JE REČ?

Prva asocijacija na inovacije, za većinu ljudi, jeste da je reč o nečem novom i revolucionarnom, poput izuma električne energije, personalnih računara ili društvenih mreža. Pojedinci najčešće povezuju „tehnološku“ dimenziju inovacija sa njihovom sadržinom i značenjem. Međutim, svet inovacija daleko je kompleksniji, i prevazilazi njihove radikalne i najvidljivije tehnološke forme. Na primer, Japan je, početkom milenijuma, imao najveći broj međunarodnih patenata (što je jedan od često korišćenih pokazatelja inovativnosti), u dve tehnološki sofisticirane oblasti – robotici i genetskom inženjeringu, ali i u nečemu što ne asocira na tehnologiju, na prvi pogled – u (naprednoj) keramici (Feldman *et al.*, 2012). Sveobuhvatnost prirode inovacija i najšira zastupljenost, uz činjenicu da se mogu posmatrati kao elementi u lancima ili u mreži, čije dejstvo seže daleko od izvora nastanka, ključna je u objašnjenju uspeha odnosno neuspeha nacija, da kontinuirano unapređuju blagostanje svih članova društva.

Pozadina inovacija jeste znanje, kako znanje pojedinaca, tako i ono koje je sadržano u tehnologiji. Ove dve stvari oduvek su bile centralne, najčvršće karike u objašnjenju ekonomskog razvoja tokom vremena. Uprkos tome, znanje je relativno skoro eksplicitno prepoznato i uključeno u formalne ekonomske modele i analize. Uzimajući u obzir da su inovacije zastupljene u svakoj oblasti (iako sa različitim značajem) ali i da su promene u domenu ekonomskih aktivnosti kontinuirane (sve ekonomske aktivnosti prati rastući broj i kompleksnost veština, sposobnosti i znanja), investicije u znanje postaju sve bitnije u determinisanju intenziteta ekonomskog rasta, napretka i njihove održivosti (Organisation for Economic Development and Cooperation (OECD), 1997). Ono što omogućava društvu da proizvede istu količinu proizvoda i usluga uz manju količinu resursa koje troši, ili više proizvoda i usluga boljeg kvaliteta uz iste resurse, čini tehnički progres (inovacije), odnosno to je zbir svih inovacija u jednoj privredi (Bresnahan, 2010) i određuje sposobnost jednog društva da napreduje tokom vremena.

Postoji izuzetno veliki broj, čak i spektakularnih, inovacija koje su imale dramatične ekonomske, a, u krajnjem ishodu, i šire društvene i političke posledice, iako nisu sofisticirane tehnološke prirode ili čak ni nemaju veze sa tehnikom i tehnologijom, kako se inovacija obično doživljava. Primeri takvih inovacija jesu zakonska zaštita privatne svojine (Gregory & Stuart, 2014), stvaranje društva sa ograničenom odgovornošću u XIX veku (Tricker, 2011), izum brodskih kontejnera, ili razvoj samouslužnog poslovnog modela (Nooteboom & Stem, 2008). Zakonska zaštita privatne svojine, nastanak zakona koji su štitili intelektualna prava, obezbedili su ekonomske podsticaje pojedincima da istražuju, eksperimentišu, otkrivaju i razvijaju nove stvari. Slično, uvođenje društva sa ograničenom odgovornošću dodatno je podstaklo i, smanjujući rizik, proširilo krug pojedinaca koji su bili spremni da inoviraju. Razvoj brodskih kontejnera doveo je do ogromnih redukcija troškova u (prekookeanskom) transportu, što je omogućilo uspon Kine kao zemlje sa niskim troškovima. Pojava samousluga revolucionarno je uticala na razvoj maloprodaje – u pogledu asortima-

SLIKA 1: INOVACIJA – KARAKTERISTIKE I ELEMENTI



Izvor: Autor

na i količina koje se nude kupcima. Ovi izumi stvorili su osnovu za brojne druge inovacije, čime je kreiran svojevrsan *perpetuum mobile* društvenog i privrednog napretka, ali i potreba da se rasvetli kompleksna priroda, elementi i procesi koji vode inovacionom uspehu. S druge strane, na mikro nivou, uspeh novih rešenja u adresiranju određenog (društvenog ili privrednog) problema, zavisi od čitavog niza faktora, kao i specifičnosti vezanih za samu inovaciju – njen tip, strukturu inovacionog procesa i znanja koje prati nastanak inovacije, što je prikazano na Slici 1.

Imati ideju kako da se uradi nešto novo ili kako inovirati nešto postojeće, jeste prvi neophodan korak u razvoju inovacije. Iako ideje mogu doći iz različitih izvora, one tek u kombinaciji sa znanjem čine dovoljan preduslov za preduzimanje aktivnosti na stvaranju inovativnog rešenja. Dok ideje mogu postojati nezavisno od inovacija, znanje o tome kako ih pretvoriti u opipljivo rešenje, čini osnov tranzicije od kreativnih razmišljanja ka konkretnim inovativnim rešenjima. Znanje koje je za to potrebno vrlo je raznovrsno. Ono potiče od znanja koje je stečeno formalnim, konvencionalnim obrazovanjem na svim nivoima, ali i od znanja stečenog neformalnim putem – učenjem i sticanjem veština, što može biti podstaknuto ekonomskim motivima i/ili jednostavno željom da se nauče nove stvari i steknu nove veštine, van formalnog obrazovnog procesa. Često se u svrhu pravljenja razlike između drugačijih formi znanja kao kriterijumi koriste izvori znanja i elementi podsticaja. Shodno tome, naučno znanje nastaje u skladu sa društvenim normama otvorenosti i sa ciljem da se dođe do (društvenog) priznanja onom ko ga stvara (postoji „naučni prioritet“). Tehnološko znanje odnosi se na ono znanje koje se proizvodi sa ciljem dobijanja ekskluzivnih prava na upotrebu (Steinmueller, 2010), iz čega proizilaze i (značajne) ekonomske nagrade za to znanje.

Iz perspektive stvaranja uspešne inovacije, odnosno razvoja novog proizvoda i usluga, važnu ulogu ima taksonomija znanja, naročito kombinacija različitih tipova znanja koju su razvili Lundvall i Johnson (1994). Znati šta („know what“) tiče se činjenica i najbliže je informaciji. Razvojem informatičke revolucije opala je relativna bitnost ove vrste znanja, iako je i dalje od velike važnosti u određenim oblastima, poput medicine, ili u specijalizovanim konsultantskim firmama. Znati zašto („know why“) obuhvata naučno znanje o principima i zakonima prirode i društva. Ogromna relevantnost ovog znanja dolazi do izražaja u određenim industrijama, poput hemijske ili farmaceutske, i presudna je za tehnološki razvoj. Znati koga („know who“) tangira specifične društvene odnose – znanje o tome ko šta zna i ko šta može da uradi. Ovo znanje je od kritične važnosti, jer je inovacija interaktivni proces koji uključuje koordinisan

rad većeg broja pojedinaca i organizacija. Na kraju, znati kako („know how“) podrazumeva veštine, odnosno sposobnosti da se urade različite stvari na praktičnom nivou. Ponekad, ovo znanje označava se kao preskriptivno, i zajedno sa propozicionim znanjem (naučnim znanjem o načinima na koje stvari funkcionišu u prirodi), čini srž nastanka inovativnih rešenja (Mokyr, 2002). Značaj znanja ne ogleda se samo u njegovoj neophodnosti kao preduslova za stvaranje novih rešenja, već i u tome da je ono prateći element u transferu tehnologije (Bozeman, 2000). Naime, uporedo sa transferom tehnologije dolazi i do transfera znanja. Bez toga nema upotrebne niti ekonomske vrednosti koju inovativno rešenje, *per se*, sadrži.

Napisati da inovacije nisu isključivo tehnološke jeste samo prvi korak u poimanju inovacija. U narednoj iteraciji zahteva se precizno određivanje sveobuhvatne prirode onoga što inovacije jesu. U tom smislu, inovacija predstavlja nov ili unapređen proizvod, uslugu ili novi način na koji se rade određene stvari u gotovo svim ekonomskim aktivnostima (Fagerberg *et al.*, 2010). Suštinski, pojam inovacija ostao je isti u proteklih 100 godina, kada ga je u analizu uveo Schumpeter (1987), objašnjavajući uzroke ekonomskih promena u tržišnoj privredi¹. Na osnovu toga, očigledno je da inovacije nisu rezervisane samo za tehnologiju, već se odnose i na aktivnosti poput distribucije, marketinga, logistike, a koje mogu, no i ne moraju, imati tehnološku dimenziju. Upravo iz ovog razloga, inovacije mogu imati ogroman (ekonomski) značaj i u onim industrijama koje se odlikuju inovativnom aktivnošću nižeg intenziteta, poput hotelijerstva ili maloprodaje. Šta više, one se mogu odnositi i na stvari koje nisu posve nove, ali se pojavljuju u novom kontekstu. Naime, upotreba nekog tehnološkog rešenja koje je razvijeno na drugom mestu, gotovo uvek zahteva adaptiranje lokalnim uslovima, te podrazumeva inovaciju za (lokalni) kontekst u koji je uvedena. U tom smislu, inovacija može biti nova – za svet, za zemlju ili za konkretnu firmu. Dakle, inovacije mogu biti potpuno nova rešenja, inkrementalna poboljšanja (već postojećih rešenja), i oponašajuće (usvajanje već postojećih rešenja u drugom kontekstu i/ili novoj firmi).

¹ Prema Schumpeteru (1987, 100–101) inovacije se pojavljuju u jednom od pet mogućih oblika: 1) proizvodnja novog proizvoda ili postojećeg proizvoda višeg kvaliteta koji prethodno nije poznat potrošačima; 2) uvođenje nove proizvodne metode u određenoj industrijskoj grani koja ne mora nužno da se zasniva na naučnom otkriću, a može se zasnivati i na novom načinu komercijalizacije proizvoda; 3) otvaranje novog prodajnog tržišta, tj. tržišta na kojem konkretna industrijska grana konkretne zemlje prethodno nije bila zastupljena, bez obzira da li je konkretno tržište postojalo ili ne; 4) osvajanje novog izvora snabdevanja sirovinama ili poluproizvodima – nezavisno koji je razlog tome: da li, što im nije bilo moguće pristupiti, nisu korišćeni, ili što su prethodno morali da se „izmisle“, odnosno stvore; 5) uvođenje nove organizacije, poput uspostavljanja monopolske pozicije (na primer, uspostavljanjem trusta), ili razbijanje postojećeg monopola.

Generalno, inovacije predstavljaju uspešnu primenu znanja i tehnologije u produkciji novih tehnoloških rešenja, proizvoda, usluga, praksi i procesa (Jansen *et al.*, 2015). Njihova sveobuhvatna priroda čini ih veoma značajnim za svaku nacionalnu ekonomiju, nezavisno od dostignutog nivoa razvoja. Ovo naročito dolazi do izražaja protokom vremena, kada se primećuju kumulativni efekti inovacija, koji se nadovezuju na prethodne inovativne uspehe, i kada dolazi do široke disperzije inovativnih rešenja u privredi. Kumulativna i zavisna priroda inovacija možda je najočitija u razvoju (nekada) radikalnih inovacija, poput putničkog automobila ili personalnog računara. Današnji automobili i računari predstavljaju značajno unapređenje (osnovne) verzije prvobitnih tehnoloških rešenja, ali i rezultat ogromnog broja inkrementalnih poboljšanja koja su se dogodila tokom vremena, što ih, po mnogo čemu, čini neuporedivim sa proizvodima koji su inicijalno nastali.

Inovacije se razlikuju i po uticaju, pa se najčešće pravi razlika između inkrementalnih i radikalnih inovacija. Obe vrste najčešće koegzistiraju u određenoj oblasti i tokom određenog vremena, u zavisnosti od brojnih faktora koji utiču na životni ciklus proizvoda i usluga. Na primer, u tretmanu raka pluća prepliću se tradicionalni vidovi terapija (standardna hemioterapija bazirana na platini), zajedno sa različitim alternativnim pristupima lečenju ove bolesti (Coccia, 2012). Prve inovacije (inkrementalne) tokom vremena doživljavaju pad, i u budućnosti će iščeznuti, kako se cena alternativnih terapija bude smanjivala, a njihova difuzija jačala. Međutim, na sistemskom nivou, inkrementalne inovacije, naročito od pedesetih godina prošlog veka, dominiraju inovacionim pejzažem (Strumsky & Lobo, 2015). Osim toga, nisu ni sve radikalne inovacije podjednako bitne. U tom smislu, njihov uticaj i/ili značaj, naglašeniji su ukoliko je reč o inovacijama čiji efekti imaju generički karakter i horizontalni potencijal – sežu kroz različite oblasti. Karakterističan primer za to je veštačka inteligencija, a iz prošlosti pronalazak (ekonomičnog) načina proizvodnje električne energije.

Značajna podela inovacija, a u vezi sa podsticajima zbog kojih nastaju, tiče se razlikovanja inovacija proizvoda i procesnih inovacija (Cellini & Lambertini, 2008). Pritom, proizvodne inovacije nastaju usled težnje preduzeća da smanje pritisak konkurencije time što će svoje proizvode učini bitno drugačijim od konkurenata. Iz potpuno drugih motiva nastaju procesne inovacije: one su, primarno, vezane za osvajanje bolje tržišne pozicije, u odnosu na konkurente, smanjenjem marginalnih troškova proizvodnje.

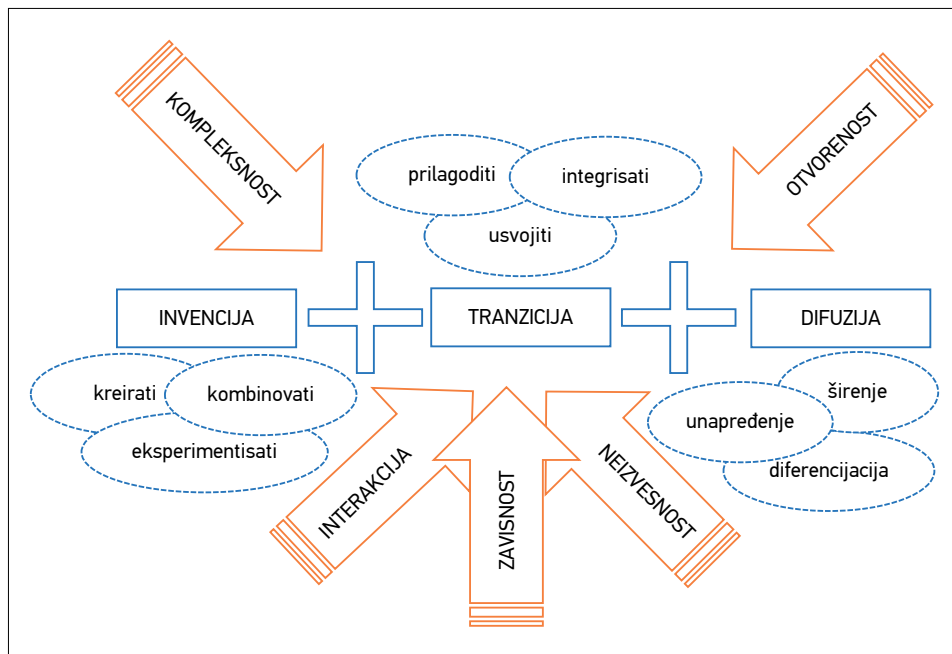
Iako postoje različiti izvori inovacija – ideje mogu, između ostalog, poticati od inženjera, potrošača ili aktivnosti I&R (Freeman, 2008), posebno značajan za njihov nastanak jeste takozvani „Mediči efekat“ – situacija kada se različite (na-

učne) discipline i ideje ukrste (Johansson, 2004). Time se, često, dolazi do rešenja koja su izrazito funkcionalna, a istovremeno imaju veoma široku primenu. Jedan od značajnih izvora inovacija su potrošači. Oni obezbeđuju komplementarno znanje (uključujući njihove znati kako (know-how) veštine), mogu obezbediti pravi odnos između kvaliteta i cene (što je naročito bitno kod uspostavljanja standarda), značajni su za dalja unapređivanja proizvoda ili usluge. Ovo je posebno bitno u slučaju inkrementalnih inovacija, jer one, često, mogu doći upravo od potrošača koji time utiču i na domet inovacija – povećavajući šansu da će, naročito kada je reč o tehnološkim rešenjima, možda doći do njihove primene i u drugim sektorima i oblastima, odnosno prihvatanja od strane najšire populacije. Ovaj aspekt inkrementalnog uticaja na razvoj određene inovacije naročito određuje i uspeh radikalnih inovacija (Tether, 2002).

Pored ilustrovanog na Slici 1, inovacije se mogu posmatrati i kao kompleksan rezultat velikog broja aktivnosti koje nastaju u specifičnom kontekstu, a koji može biti stimulativan ili destimulativan za njihov nastanak. To je predstavljeno na Slici 2. Iz te perspektive, inovacije obuhvataju aktivnosti koje se odnose na kreiranje, razvoj i implementiranje novog proizvoda, usluge i/ili procesa koji vode ka povećanju efikasnosti, efektivnosti ili komparativne prednosti, sa konačnim ciljem boljeg zadovoljavanja potreba korisnika odnosno proizvoda/usluge. Slično tome, iz procesne perspektive, za inovacije možemo reći da se odnose na procese kreiranja, usvajanja, prilagođavanja, asimiliranja i diversifikovanja tehnologija (Li *et al.*, 2020). Te aktivnosti nezavisne su od tipa inovacije (nov proizvod ili proizvod poboljšanog kvaliteta, nov metod proizvodnje, osvajanje novog tržišta, novi izvor snabdevanja, ili novo organizaciono rešenje), ili od sektora u kojem se ista pojavljuje (privatnom ili javni sektor). Pritom, iako su aktivnosti iz analitičkih pobuda predstavljene pojedinačno, veze među njima su povratne, što čitav inovativni proces čini pre cirkularnim nego linearnim fenomenom (Nooteboom & Stem, 2008). Drugim rečima, inovacioni proces potrebno je shvatiti kao dinamični proces koji se sastoji iz elemenata/faza koje karakterišu kontinuirane akcije i reakcije, u zavisnosti od impulsa koji dolaze iz okruženja. Međutim, određene aktivnosti, iz perspektive njihovog trajanja i njihove međusobne povezanosti, variraće u zavisnosti od tipa inovacija koje nastaju.

Kontekst u kojem nastaju inovacije odlučujuće utiče na njihov ishod i snagu uticaja, kako na privredu, tako i na društvo. One nužno nastaju u interakciji različitih pojedinaca, organizacija i institucija, nezavisno od činjenice ko je nosilac inovativne ideje, odnosno razvoja novog proizvoda ili usluge. Pritom, inovacioni proces karakteriše nelinearnost. Drugim rečima, dinamika razvoja

SLIKA 2: INOVACIJE KAO PROCES I UTICAJ OKRUŽENJA NA INOVATIVNU AKTIVNOST



Izvor: Autor

određenog tehnološkog rešenja (što je naročito vidljivo u slučaju „čistih“ tehnoloških inovacija), nije ujednačena – ni tokom vremena, ni kada su pojedinačni sektori u pitanju.

Kumulativna i dinamična priroda inovacije potiče iz činjenice da su sve prethodne inovacije „okidač“ za one koje se dešavaju sada, a ove potonje su osnova na kojoj nastaju inovacije koje će se pojaviti u budućnosti. U tom procesu, očigledno, svaka inovacija, iako ona, po definiciji, predstavlja nešto novo i posebno, uvek zavisi od prethodnih rešenja. Reč je, dakle, o evolutivnom procesu koji, ponekad, zahteva veoma dug period da bi došlo do difuzije tehnoloških rešenja. O dugoročnosti ovog procesa možda najbolje svedoči situacija sa razvojem tehnologije bazirane na dodiru („touch screen“), koju je još osamdesetih godina prošlog veka (Hoisl *et al.*, 2015) osmislio Bent Stumpe, inženjer u CERN (European Organization for Nuclear Research). Nekoliko decenija trajala je difuzija ove tehnološke inovacije kroz različite sektore, ali su, na osnovu toga, nastala brojna druga (inkrementalna) tehnološka rešenja kojima se otvorio put različitim primenama, koje ova tehnologija ima danas.

Nastanak inovacija odvija se u okruženju koje je dinamično, kompleksno, interaktivno i otvoreno, sa puno povratnih veza. Firme ne funkcionišu u vakuu-

mu, već u institucionalnom kontekstu koji omogućava interakciju između proizvođača i korisnika tehnologija. Iz tog razloga, inovaciju treba posmatrati kao proces interaktivnog učenja, koji prate mehanizmi traganja i selekcije (Pelaez, 2006). Uticaj okruženja ispoljava se i kroz zavisnost od prethodno ostvarenog razvoja. To ne samo da određuje kompleksnost procesa stvaranja inovacija, već je inovativni proces izložen brojnim neizvesnostima. Poslednje navedeno utiče odlučujuće na ishod neke ideje – da li će postati inovacija, ili ostaje na nivou kreativnog razmišljanja, dok privredni i društveni efekti nastanka inovacije izostaju. Kada je reč o neizvesnosti, moguće je identifikovati tri dominantna tipa: tehnološku, konkurentsku i tržišnu neizvesnost (Shane, 2003). Nikada se sa izvesnošću ne može proceniti, koliko god neka ideja izgledala savršeno, da li će inovacija zaista i uspeti. U tom kontekstu: čak i ukoliko inovacija uspe, pitanje je da li će troškovi biti dovoljno niski da budu pokriveni cenom kada proizvod ili usluga budu plasirani na tržište. U situacijama u kojima se ne zna da li će postojati tražnja za proizvodom ili uslugom, pojavljuje se tržišni rizik. On se odnosi i na pitanja koja se tiču neizvesnosti u vezi odgovarajućeg obima tražnje, potencijalnog širenja tržišta, ali i visine cene koja inovaciju čini profitabilnom. U situaciji kada inovator nije u stanju da naplati inovaciju u potpunosti, kao, na primer, kod korišćenja krakovanog, a ne licenciranog softvera, ili usled brze imitacije od strane konkurenata, pojavljuje se neizvesnost usled konkurencije. Na veličinu ovih rizika utiče razlika koja se pojavljuje između vremena razvoja i tranzicije, i vremena kada inovacije počinju da proizvode efekte.

Koliko god proces inovacija bio kompleksan, neizvestan, zavisn od brojnih egzogenih i endogenih faktora, inovacije su naša prošlost, sadašnjost, i potpuno neupitno – naša budućnost. U meri u kojoj jedno društvo razume kompleksnu prirodu inovacionog procesa, i ima snage i virtuoznosti da prilagodi svoju društvenu i privrednu strukturu potrebama inovatora, u toj meri će to društvo biti uspešno i sposobno da odgovori na savremene izazove. Ona društva koja to nisu u stanju, osuđena su ne na zaostajanje, nego na neuspeh. Istorija je puna takvih primera. Kakvu budućnost ima inovacija zavisi, s jedne strane, od „uspeha“ onih koji su neuspešni u kreiranju uslova i sposobnosti da se prilagode potrebama i njihovim promenama tokom vremena. Odnosno, zavisi od uspeha onih koji su uspešni da održe uslove u kojima nastaju inkluzivna inovativna rešenja boljim, lakšim i raznovrsnijim. Međutim, prava draž inovacija sastoji se u tome što su one prisutne i u onim društvima koja su neuspešna, ali počinjavaju, gotovo isključivo, na umešnosti pojedinaca tj. organizacija da u vrlo ograničavajućim uslovima postignu uspeh. I, zbog toga ih je bitno proučavati, nezavisno od vremena, prostora i okolnosti u kojima nastaju i razvijaju se.

2. ZNANJE KAO KLJUČ INOVACIONOG USPEHA: KONCEPT EKONOMIJE ZASNOVANE NA ZNANJU²

Znanje je jedan od najkompleksnijih i najneuhvatljivijih elemenata u ljudskoj istoriji, a njegov rast neretko je centralna tema u objašnjavanju ekonomskih promena i uspeha nacija. Uprkos tome, još uvek se kontroverzno debatuje i ne postiže konsenzus o njegovoj prirodi i vezi sa ekonomskim promenama u društvenim naukama, kognitivnoj psihologiji i filozofiji (Mokyr, 2002). S obzirom na značaj znanja za društveni i privredni napredak, neophodno je bilo razviti pojmovo-sadržajni okvir koji bi omogućio bolji uvid i obuhvatnije razumevanje načina na koji znanje utiče na ekonomske procese i privredni uspeh. Inicijalno se razvijajući u okviru evolutivne institucionalne ekonomije, konceptualni okvir ekonomije zasnovane na znanju (EZZ), sredinom '90, predstavio je OECD (OECD, 1996), a nešto kasnije on biva dodatno razrađen u studijama APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation, 2000), odnosno SB (World Bank, 2007). Početkom XXI veka, ovaj koncept postaje uticajna paradigma u domenu javnih politika i strategija razvoja, kako u razvijenim zemljama, tako i u zemljama u razvoju (Ivanović, 2019a; Leidesdorff, 2006).

Ideju EZZ snažno su podržala istraživanja, posebno u oblasti teorija rasta. Teorije o centralnom (direktnom i indirektnom) značaju ljudskog kapitala za ekonomski rast doprinele su i konceptualno i empirijski relevantnosti EZZ, kako na makroekonomskom, tako i na mikroekonomskom nivou (De la Fuente & Ciccone, 2003). Čitav niz savremenih teorija i modela rasta pružio je dodatnu potporu, naglašavajući značaj inventivnosti, I&R infrastrukture ili apsorptivnog kapaciteta i spremnosti društva da koristi nove tehnologije (Barkhordari *et. al.*, 2019).

Van generalnog konsenzusa o tome da je razvoj savremenih privreda suštinski zavisn od količine, kvaliteta i vrste znanja, ne postoji jedinstvena i potpuno konzistentna definicija EZZ. One ne samo da se razlikuju, već su, vrlo često,

² Ovaj segment rada se, u velikoj meri, iako ne u potpunosti, zasniva na nalazima ranijih studija: Ivanović (2018), Ivanović (2019), Ivanović (2019a). To je uslovljeno specifičnom strukturom EEZ, odnosno činjenicom da se sastoji iz četiri stuba koja imaju relativno utvrđenu strukturu.

i široko postavljene. To predstavlja veliku prepreku utvrđivanju jasnih (praktičnih) veza između znanja i ekonomskih rezultata, što se naročito ispoljava u domenu formulisanja (javnih) politika kojima bi se efektivno uticalo na ekonomski razvoj. Međutim, činjenica je da će nauka o „*opisivanju, razumevanju i merenju znanja uvek [će] biti nesavršena*” (Brinkley, 2006, 3), a „*merenje znanja veoma izazovno, ako ne i nemoguće*” (Foray & Gault, 2003, 18). Uprkos tome, EZZ možemo definisati „*kao onu [ekonomiju] u kojoj se znanje stvara, stiče, prenosi i efikasno koristi od strane preduzeća, organizacija, pojedinaca i zajednice*” (Andersson & Dahlman, 2001, 13), ali i kao „*ekonomiju u kojoj je znanje ključni motor ekonomskog rasta...*” odnosno, „*ekonomiju u kojoj se znanje stiče, stvara, širi i primenjuje zbog unapređenja ekonomskog razvoja*” (World Bank, 2007, 23). Cilj EZZ „*je da analizira i evaluiira institucije, tehnologije i društvenu regulaciju koja može pospešiti efikasnu proizvodnju i upotrebu znanja*” (Gault, 2006, 29). Pritom, potrebno je praviti razliku između koncepta EZZ i ekonomije znanja kao naučne discipline. Ekonomija znanja, kao naučna disciplina, odnosi se na „*analizu i razmatranje institucija, tehnologije i društvene regulacije koje mogu pospešiti efikasnu proizvodnju i upotrebu znanja*” (Gault, 2006, 29), dok se EZZ vezuje za praktični koncept koji ima implikacije u domenu kreiranja javnih politika, a kako bi se ostvario uticaj na razvoj privrede koja bi se dominantno oslanjala na znanje, odnosno onih privrednih sektora u kojima je proporcija poslova intenzivnih znanjem velika, gde je ekonomska relevantnost informacionog sektora odlučujući faktor i gde je udeo nematerijalnog kapitala veći od udela fizičkog u ukupnim zalihama kapitala (Foray, 2004).

Kada je znanje u pitanju, očigledno je da je reč o faktoru koji je prisutan u svim sektorima – od tradicionalne industrije do novih tehnoloških oblasti. U konceptu EZZ naglasak je na značaju procesa stvaranja, prilagođavanja i upotrebe znanja, kako bi efekti njegovog generisanja i korišćenja učinili privredu konkurentnijom, i kako bi bila stvorena veća ekonomska vrednost. U sektoru novih tehnologija znanje je očigledno – kroz veštine i obrazovanje ljudi koji su zaposleni, sofisticirane prirode proizvoda, do asocijacija na generalno prepoznatljive tehnološke kompanije, poput Googla ili SpaceXa. S druge strane, i u tradicionalnim industrijama, poput železničke, znanje ima centralni značaj, što upečatljivo pokazuje razvoj železnice tokom vremena. Današnji brzi vozovi i oni od pre nekoliko decenija, a naročito oni vozovi od pre XX veka, kada su izgrađene prve pruge³, neuporedivi su sa stanovišta sofisticiranosti, od svih se-

³ Prve pruge izgrađene su u prve dve decenije XIX veka, u Engleskoj i Velsu, odnosno, prvim protipom „moderne železnice” smatra se pruga koja je otvorena 1830. godine, između Liverpula i Manchestera u severozapadnoj Engleskoj (Coulls *et al.*, 1999).

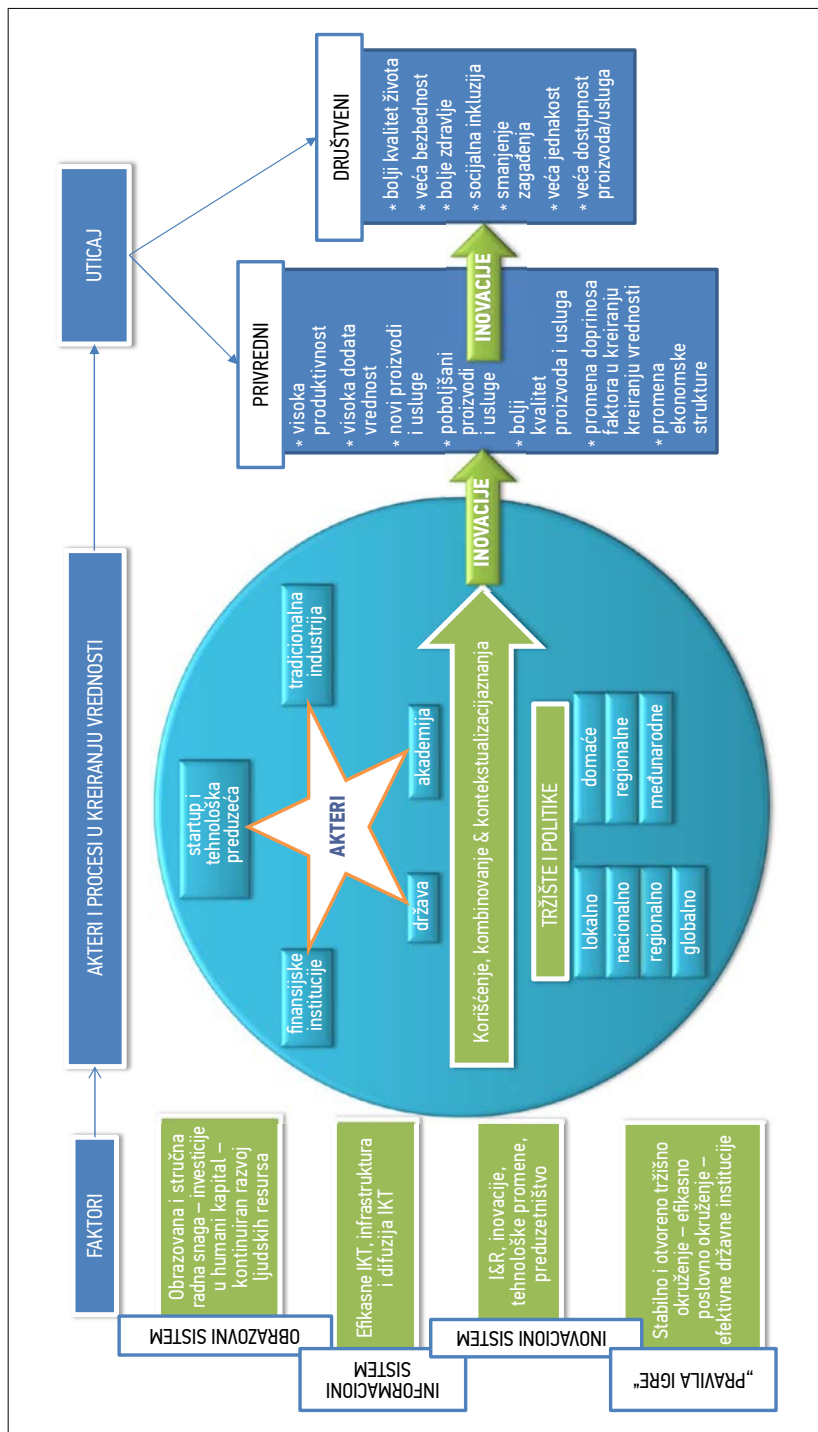
gmenata proizvodnje i isporuke železničkih usluga, preko razlike u pratećoj (železničkoj) infrastrukturi, pa sve do raznolikih tehnologija tokom poslovnog procesa, naročito u fazama proizvodnje i prodaje. Nastanak i razvoj poslovnih organizacija koje intenzivno proizvode i koriste znanje podrazumeva niza elemenata i preduslova. Ovde je reč o okruženju u kojem, putem aktivnosti i kroz procese stvaranja, korišćenja, razmene, kombinovanja i kontekstualizacije znanja, dolazi do efektivnog i efikasnog pretvaranja ideja u ekonomsku i društvenu vrednost. Elementi i preduslovi odnose se na kvalitet ljudskih resursa, dostupnost i razvijenost infrastrukture u domenu informaciono-komunikacionih tehnologija, te na njihovu zastupljenost u svim vrstama poslovnih aktivnosti; zatim, na kvalitet i kvantitet istraživanja i razvoja, inovacija, prisutnost tehnoloških promena i sklonost značajnog broja pojedinaca preduzetničkim poduhvatima⁴; kao i na stabilno, predvidivo i otvoreno tržišno okruženje, efikasnu poslovnu regulaciju, te funkcionalan i profesionalan sistem državnih institucija (Ivanović, 2019).

U izvesnom smislu, EZZ kao koncept je složena konstrukcija zasnovana na četiri stuba ili elementa: *obrazovni sistem, informacioni sistem, inovacioni sistem*, kao i „*pravila igre*“⁵ (World Bank, 2007). Pritom, *svaki od stubova obuhvata veliki broj faktora koji su međusobno višestruko povezani, i unutar i između stubova, i među kojima vladaju odnosi (međuzavisnosti i povratnih sprega. Ekonomija će, zaista, biti zasnovana na znanju, a privreda generisati dovoljnu vrednost i kreirati šire društvene koristi, isključivo kada su ovi stubovi međusobno usklađeni i kada među njima postoji kontinuirana i dinamična interakcija i razmena. Drugim rečima, iz perspektive EZZ, razvoj zahteva kontinuiranu transformaciju i napredak u sva četiri elementa, kako bi privreda realizovala svoj potencijal. To je u skladu sa starom tvrdnjom o međuzavisnosti poredaka u privredi i društvu u celini* (Ivanović, 2019b; Ivanović, 2019c), odnosno nemogućnosti napretka bez sveopšte transformacije svih segmenata jednog društva. Koncept EZZ, njegovi ključni elementi, transmisioni mehanizmi i uticaj, predstavljeni su Slikom 3.

⁴ Preduzetništvo je kao fenomen duboko determinisano društvenim kontekstom u kome se odvija ekonomska aktivnost. Dva su razloga za to (Manić, 2009). Jedan se tiče činjenice da je inovativnost pojedinca određena nekim elementima nacionalne kulture. Zemlje u kojima je individualizam zastupljeniji i u kojima pojedinci u manjoj meri izbegavaju neizvesnost, jesu okruženje za preduzetništvo. Drugi razlog se odnosi na činjenicu da uspeh u razvoju inovativnih ideja zavisi od najšireg okruženja (nivoa ekonomskog razvoja, neformalnih i formalnih institucija i njihovom promenom tokom vremena).

⁵ Pravila igre odnose se na norme, formalne (pisane, poput zakona) i neformalne (nepisane, poput običaja), koje oblikuju svakodnevnu interakciju pojedinaca i određuju sisteme podsticaja u društvu, odnosno privredi (North, 1990).

SLIKA 3: KONCEPT EKONOMIJE ZASNOVANE NA ZNANJU



Izvor: adaptirano na osnovu Ivanović (2018), Ivanović (2019), Ivanović (2019a)

Prvi stub u konceptu EZZ odnosi se na *obrazovni sistem* i sistem treninga, odnosno obuke i kontinuiranog usavršavanja radne snage. Ekonomski razvoj nikada nije bio moguć bez dobro obrazovane i kvalifikovane radne snage. Ishod obrazovnog procesa treba da budu pojedinci koji su agilni, prilagodljivi, dostupni, produktivni, sposobni da rade u decentralizovanim organizacionim strukturama, visoko motivisani za učenje. U svakoj privredi postoje određeni nivoi kada je reč o zalihama (kodifikovanog i implicitnog) znanja. Međutim, ključna karakteristika onih privreda koje brzo rastu jeste da one mnogo brže generišu nova znanja koristeći postojeće znanje (Cader, 2008). Veze i interakcije onih koji generišu znanje i privrede, države i društva, generalno, jesu od suštinskog značaja za stvaranje ekonomske vrednosti. Svi akteri važni su kao kreatori, ali i kao korisnici znanja. Generisanje znanja posebno je relevantno u domenu tehnologije, prirodnih nauka i medicine, ali je sve važnije i u oblasti društvenih nauka. Znanje čini supstancu novih tehnologija, ali i neophodan predušlov za njihovo usvajanje. Čest ishod ovih procesa su inkrementalne inovacije, a efekti njihovog uvođenja ispoljavaju se kroz veću produktivnost, bolji kvalitet proizvoda i bolje poslovne rezultate u privredi.

Obrazovni sistem, naročito univerziteti, imaju dominantnu ulogu u procesu stvaranja znanja. Međutim, to nije jedino čvorište gde se znanje stvara. Kritična uloga pripada poslovnim organizacijama. One su ne samo generatori, već, u izvesnom smislu, i specifični rezervoari znanja. U njima se stvara praktično, komercijalno znanje, ali i naučno znanje pretvara u ekonomsku vrednost. Kako privreda postaje razvijenija, to je sve izraženija uloga poslovnih organizacija u kreiranju znanja, a ne samo transformaciji u ekonomsku vrednost.

Informacione i komunikacione tehnologije (IKT) omogućavaju efikasnu razmenu i difuziju znanja i informacija u privredi. Njihovom upotrebom, između ostalog, povećava se kapacitet obrade i višestruka upotreba podataka, te pretvaranje podataka u informacije, što sve vodi rastu produktivnosti, inovativnosti i kvaliteta proizvoda i usluga. Nove tehnologije dramatično smanjuju troškove prikupljanja, obrade i distribucije informacija. Svi ovi procesi od ključne su važnosti u stvaranju novog znanja. Pritom, IKT donekle relativizuju komparativne prednosti nacionalnih ekonomija baziranih na prostornoj dimenziji. Razvoj ovih tehnologija ne samo da doprinosi povećanju produktivnosti postojećih preduzeća, već privlači (nove) firme smanjenjem troškova transporta i troškova proizvodnje, i omogućavanjem lakšeg pristupa tržištima, čak i ako su ona udaljena u fizičkom smislu (Barkhordari *et al.*, 2019).

Puni efekti novih tehnologija mogu se očekivati ukoliko je njihovo uvođenje praćeno organizacionim promenama u poslovnim organizacijama. Promene

bi se mogle odnositi na redizajn radnih mesta, uvođenje različitih sistema materijalnih podsticaja unutar organizacija i/ili aktivno učestvovanje zaposlenih u procesu donošenja odluka (Povell & Snellman, 2004). Najvažniji i istovremeno najočigledniji doprinos IKT povećanju prihoda i profita je u industrijama u kojima su IKT centralne u ekonomskom procesu, poput IT industrije, elektronike, mašinskog učenja ili robotike (Buhr, 2015). Tehnologije koje čine srž IKT postaju sve bolje, brže, jeftinije i lakše za upotrebu, a kontinuirano nastaju i nove tehnološke oblasti. Karakteristični primeri za poslednje jesu blokčejn, tehnologija proširene realnosti ili tehnologija veštačke inteligencije. Ovo stvara osnovu za nove primene na redovnoj i širokoj osnovi (Atkinson & Andes, 2008). S obzirom na dinamičnu prirodu promena u domenu IKT, u pogledu ovih tehnologija samo je jedna stvar sigurna kada je reč o budućnosti: one će igrati sve izraženiju i centralnu ulogu u generisanju ekonomske vrednosti. Način na koji će se to desiti, kao i šire društvene, privredne i političke posledice ostaju, značajnim delom, teško predvidivi.

Inovacioni sistem, izdaci za istraživanje i razvoj, kao i razvoj preduzetništva, određuju ekonomsku vrednost inovativnih kapaciteta koji postoje u jednoj privredi. To je treći stub u okviru EZZ. Nacionalni inovacioni sistem (NIS) obuhvata mrežu firmi, istraživačkih centara, univerziteta, konsultanata koji poseduju vrhunsko znanje i/ili poseduju znanje o najnovijim tehnologijama i koriste ih. Pomenuti NIS-elementi imaju odlučujuću ulogu u kreiranju, ali i apsorpciji globalno dostupnog znanja u nacionalnoj privredi. Oni omogućavaju efikasno prilagođavanje globalnog znanja lokalnim uslovima i lokalnim potrebama (World Bank, 2007). U poslovnom smislu, NIS jeste specifičan „prostor“ u kojem se kreiraju novi proizvodi i usluge. U njemu se stvara znanje potrebno za reorganizaciju poslovnih modela i procesa što je preduslov za efikasniju proizvodnju i diferencijaciju proizvoda putem inovativnog dizajna, efikasnog marketinga ili unapređene distribucije.

Motivi i interesi privrednih subjekata, kako pojedinaca, tako i preduzeća, osnovna su dimenzija EZZ, i određeni su *pravilima* odnosnog društva. Mera u kojoj pravila podstiču produktivno ponašanje pojedinaca i firmi, a ograničavaju aktivnosti usmerene na sticanje renti, određuje uspeh jedne privrede. Bez sistema jasnih i stimulativnih podsticaja ni jedna ekonomija neće se (makar ne održivo) razvijati, niti može biti stabilna. Efikasan institucionalni, regulatorni i makroekonomski kontekst u kojem se odvija razmena od vitalnog je značaja za stvaranje znanja. Upravo institucionalna struktura jedne privrede određuje koja znanja i veštine imaju maksimalnu isplativost (North, 1993). Da bi učili, usvajali nove tehnologije, inovirali, i pojedinci i poslovne organizacije moraju biti si-

gurni da se takva aktivnost isplati. Ako su pravila igre efikasna, protok informacija biće veći, a razmena dinamičnija. Bez efikasnog sistema pravila, podsticaji za uključivanje u inovativne aktivnosti biće vrlo ograničeni, a firme i pojedinci neće biti skloni investiranju i učenju⁶. Efikasna pravila u domenu upravljanja, finansijskog sistema, tržišta rada, trgovine i makroekonomskog okvira jesu odlučujući preduslovi za transformaciju znanja u predmet standardne tržišne transakcije. Ponekad su veze između efikasnosti regulatornog okvira očigledne, a nekad skrivene. Na primer, mala preduzeća u sivoj ekonomiji mnogo su manje produktivna nego mala preduzeća u formalnom sektoru, dok je obrazovni nivo u formalnim firmama značajno viši (Mendi & Costamagna, 2016). Iako su intuitivne asocijacije povezane sa nelojalnom konkurencijom ili gubitkom poreskih prihoda, posledice su mnogo dugoročnije – privreda sa velikim udelom sive ekonomije biće slabo inovativna, a njen razvoj manje dinamičan i stabilan tokom vremena. Šta više, uništavaju se osnovni preduslovi – preduzeća u formalnom sektoru – na kojima je moguće kreirati stabilan i održiv rast ekonomije.

Iako sva četiri stuba imaju *per se* svoju strukturu i značaj, njihova važnost dolazi do izražaja tek ako se posmatraju zajedno, uzimajući u obzir sve njihove povratne veze i komplementarnosti. Na primer, IKT nemaju preterano veliki značaj, ukoliko ne postoje obrazovani i obučeni ljudi za korišćenje i razvoj IKT. Međutim, upravo upotreba IKT podiže kvalitet obrazovanja (Ringstaff & Kellei, 2002), što za posledicu ima dalji razvoj IKT sektora, a tek integralno posmatrano, pravi značaj za privredu. S druge strane, nacionalni sistem inovacija duboko je međuzavisan sa sistemom visokog obrazovanja. Najupečatljiviji pokazatelj jeste da je dominantan broj патената u SAD odobren upravo univerzitetima (Chen & Dahlman, 2005). Ako firme menjaju tehnologije koje koriste, moraju da ulažu u obuku i stručno obrazovanje svojih zaposlenih. Bez toga, nove uvedene tehnologije neće imati željeni efekat, a mogu biti i neisplative za preduzeća. Istraživanja o primeni i razvoju IKT u prethodnih 50 godina otkrila su činjenicu da su najvrednije aplikacije u velikim organizacijama zahtevale prilagođavanja u brojnim „netehničkim“ karakteristikama u njima, od reorganizacije rada do uvođenja novih proizvoda. Na primer, kreditne kartice su zahtevale uvođenje novih organizacija i poslova kako bi se omogućila njihova šira upotreba, izbegle prevare i naplatio dug (Bresnahan, 2010).

⁶ Iako koncept EZZ pod „pravilima igre“ podrazumeva formalnu institucionalnu strukturu, potrebno je istaći i da neformalni elementi institucionalne strukture, poput dominantnih vrednosti i stepena poverenja u društvu, imaju veliki uticaj na inovacionu aktivnost. Naime, kako svaki poslovni odnos sadrži u sebi element poverenja „može se verodostojno tvrditi da se veliki deo ekonomske zaostalosti u svetu može objasniti [upravo, prim. aut.] nedostatkom uzajamnog poverenja“ (Arrow, 1972, 357).

Uobičajeno i dominantno se o inovacijama govori iz perspektive ekonomske vrednosti koju one stvaraju kroz različite generičke pokazatelje – od ekonomskog rasta, rasta produktivnosti ili poboljšanog kvaliteta. One vrlo često podrazumevaju niže troškove proizvodnje, čineći proizvode dostupnijim širem krugu pojedinaca. Međutim, dodata vrednost inovativnih rešenja daleko prevazilazi efekat koji se ispoljava kroz smanjenje troškova. To je naročito uočljivo ako se posmatraju velika otkrića i njihova evolucija tokom vremena. Na primer, troškovi prevoza automobilom ili kamionom niži su nego u slučaju upotrebe konjske vuče, ali ovaj odnos nije linearan, budući da su troškovi dramatično niži samo kada su u pitanju duže distance i češća upotreba. S druge strane, pomenuti troškovi su viši u poređenju sa železničkim prevozom, ali je fleksibilnost upotrebe veća, što predstavlja dodatnu vrednost koja čini ocenu inovacije na bazi jednostavne kalkulacije troškova suviše pojednostavljenom i nepotpunom. Druga implikacija na blagostanje tiče se upotrebe inovacija iz domena tehnologija opšte namene, u brojnim drugim sektorima koji su se otvorili za njihovu primenu (Bresnahan, 2010). Na primer, sektor zdravstvene zaštite, odbrambeni sektor ili sektor poljoprivrede imali su ogromne koristi od razvoja motornih vozila.

Činjenica je da su uticaji inovativnih rešenja na privredu mnogo širi od izvora promena. Inovacije nastaju u određenoj firmi ili sektoru. Međutim, one se šire izazivajući, često, lančanu reakciju promena i inovacija (u drugim sektorima i firmama), čime se objašnjava dinamika ekonomskog rasta tokom vremena. Kao ilustracija navedenog može poslužiti situacija u Nemačkoj u 2010. godini, kada je rast i razvoj tehnoloških rešenja za biogas doveo do velikih promena u poljoprivrednoj proizvodnji, i njenoj organizaciji. Naime, usled tehnološkog napretka biotehnologije i inženjerstva došlo je do ogromnog povećanja zasada pod energetskim kulturama, jer se značajan broj farmera preorjentisao sa proizvodnje hrane na proizvodnju (poljoprivrednih) sirovina koje koriste proizvođači energije (Markard, 2020).

Inovacije imaju širok i dubok uticaj na društvo, koji nije dominantno ekonomske prirode, naročito ako je reč o radikalnim inovacijama. Osim što vode rešavanju društvenih problema i stvaraju vrednost višu od koristi sâmog izumitelja, pored njihovog šireg društvenog dometa, one utiču i na uži – na socijalne i institucionalne odnose u firmi u kojoj se konkretna inovacija primenjuje (Janssen *et al.*, 2015). Pritom, iako je, po pravilu, pozitivna veza između ekonomske isplativosti inovacija i njihove društvene vrednosti, ona to ne mora biti uvek. Na primer, Gillette i Wilkinson Sword, dva proizvođača opreme za brijanje, potrošili su milijarde dolara da bi razvili (od brijača sa jednom oštricom) brijač sa osam oštrica. Naravno, iako isplativost nije upitna, s obzirom na činjenicu da su

oba proizvođača profitabilna, postavlja se pitanje da li su talenti i vreme hiljade istraživača u ovom poduhvatu mogli biti alocirani ka razvoju korisnijih, a isto isplativi(ji)h, proizvoda (Nooteboom & Stem, 2008).

Efektivne državne politike, stabilno i otvoreno tržišno okruženje, efikasno poslovno okruženje imaju veliki uticaj kako na dinamiku inovacione aktivnosti, tako i na veličinu efekata do kojih ona dovodi. Međutim, u zavisnosti od nivoa razvoja, promene u pojedinim segmentima institucionalnog okruženja mogu imati različite efekte na inovacionu aktivnost. Na primer, Indonezija je politikama za uspostavljanje stabilnog i otvorenog tržišnog okvira, pre svega kroz liberalizaciju uvoza inputa, ostvarila veliki rast u produktivnosti proizvodnje. To je posledica uticaja koji su nastali usled raznovrsnosti inputa, njihovog boljeg kvaliteta, pratećih tehnologija i efekata učenja koji su povezani sa transferom tehnologije (Keller, 2010).

Konstatovati da inovacije nastaju u kompleksnom i dinamičnom okruženju, koje prate neizvesnosti i uslovljenost velikog broja faktora, ako ne i svih elemenata i procesa u jednom društvu, znači prepoznati složenost procesa i faktora koji prate nastanak inovativnih proizvoda i rast inovativnih firmi. Ovo je od velikog značaja za sve aktere u privrednoj i društvenoj strukturi, kako u kontekstu njihovog doprinosa i uticaja na inovacione performanse u nacionalnoj ekonomiji, tako i u smislu razumevanja raznovrsnih, često ne i očiglednih uticaja koji vrši šire društveno okruženje ili može vršiti na inovacione aktivnosti. Iako to nije dovoljan, ipak je neophodan korak u kreiranju i realizaciji poduhvata koji za cilj imaju inovativne proizvode i usluge. Koncept EZZ nudi odgovore na pitanje šta je potrebno za uspeh – znanje, koje elemente – stubove EZZ, i principe – međuzavisnost među stubovima, jeste nužno imati za inovativniju privredu. Međutim, kako konkretno društvo konstituiše te elemente, na koji način su oni povezani i integrisani u celinu, predstavlja pitanje na koje postoji više odgovora – čak i od postojećih i efikasnih rešenja u onim privredama koje su inovativne.

3. INOVACIJE IZBLIZA: KONCEPT NACIONALNOG INOVACIONOG SISTEMA

Veliki je broj razloga koji su uticali na to da podsticanje inovacija dospe u centar interesovanja i zalaganja međunarodnih organizacija, država, istraživačkih i obrazovnih institucija i poslovnih organizacija. Tehnološke mogućnosti kreirane na talasu IV industrijske revolucije, zajedno sa dinamičnim promenama u regulatornom okruženju, i sve većom globalnom ekonomskom i finansijskom integracijom, ali i konkurencijom, izložile su dodatnom pritisku sve društvene aktere da tragaju za inovativnim načinima u sučeljavanju sa ekonomskim, ekološkim i društvenim izazovima kao jedinom održivom pristupu za rešavanje brojnih problema. Tehnološke promene, naročito u domenu IKT, podstakle su i omogućile uspešno traganje za talentima i kreativnim idejama van nacionalnih granica. U takvim okolnostima, inovacije postaju globalni strateški instrument u ostvarivanju ciljeva i suočavanju sa izazovima nacionalnog razvoja. Ovo je bitan zaokret u odnosu na tradicionalni pristup, kojim se inovacije posmatraju jednostavno i, po pravilu, jednostrano, kao cilj raznih državnih programa i politika, koji su, uz to, često imali (samo) regionalni karakter (OECD, 2010). Inovacije su prestale da budu stvar lokalne i (isključivo) poslovne prirode pojedinačnih poslovnih subjekata, već (koordiniranih) napora svih zainteresovanih strana u nacionalnoj privredi u procesu stvaranja vrednosti. Upravo iz tog razloga, NIS koga čine mreže firmi, istraživačkih centara, univerziteta, konsultanata, ima odlučujuću ulogu u kreiranju i primeni novog znanja i razvoju novih tehnologija, u povezivanju sa globalnim tokovima znanja, njegovim usvajanjem i prilagođavanjem lokalnim potrebama (World Bank, 2007).

Povećanom značaju NIS posebno su doprinela tri faktora: sve veći ekonomski značaj znanja, rast upotrebe sistemskih pristupa u analizi, kao i rastući broj institucija koje su uključene u proces kreiranja znanja (OECD, 1997). Većina studija ukazuje na neophodnost razvoja NIS u svim zemljama, nezavisno od njihove veličine. Međutim, male zemlje suočavaju se sa značajnim ograničenjem koje ih primorava da budu aktivnije u pogledu razvoja NIS. Jedno od objašnjenja daju endogene teorije rasta, koje, bazirajući se na pretpostavkama ekono-

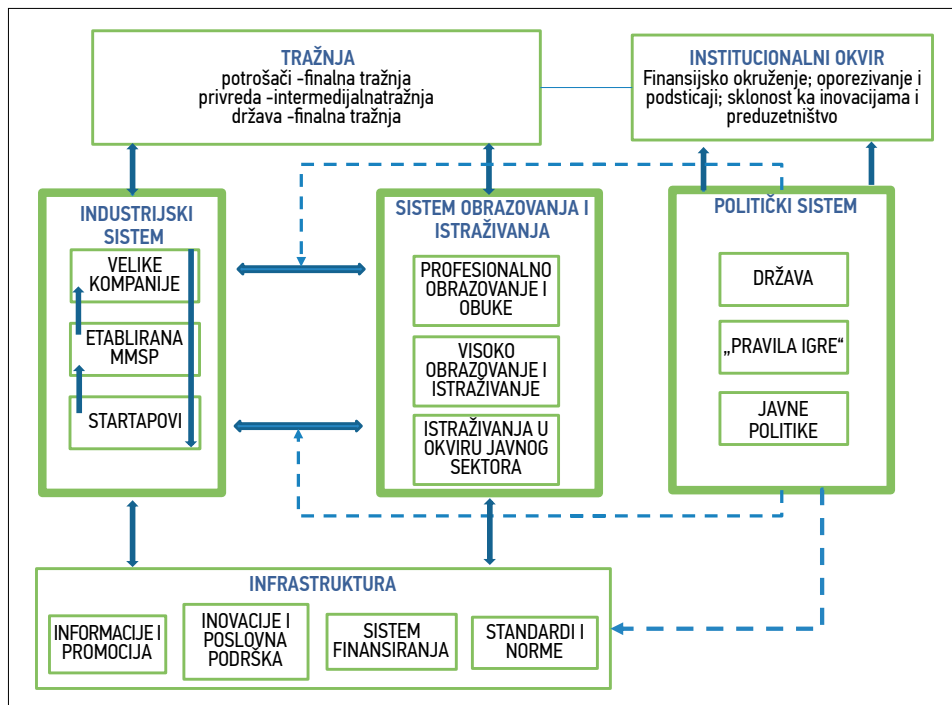
mije obima (Capron *et al.*, 1998), sugerišu da tržišni mehanizam u velikim privredama smanjuje troškove razvoja tehnologije, dok u malim privredama takav mehanizam ne postoji. Iz toga razloga inovacije će, upravo, u većim ekonomijama biti mnogo zastupljenije. Tržište obezbeđuje podsticaje za razvoj mreža među firmama i organizacijama u kojima se ostvaruje saradnja i podstiče difuzija inovacija. Nasuprot tome, u malim zemljama, kao supstitut za efekte ekonomije obima i tržišne koordinacije, neophodno je inovacionim politikama (bilo iniciranjem ili neposrednom podrškom kreiranja inovacija), uticati na razvoj odnosa u NIS i/ili na stvaranje institucija, poput naučnih parkova, inkubatora ili naučnih fondova, sa eksplicitnim ciljem tehnološke difuzije.

Koncept NIS nastao je iz potrebe za formulisanjem idejnog okvira koji bi omogućio bolje razumevanje onog segmenta privrede i društva u kojem inovacije i nastaju. Njegova upotrebna vrednost u kontekstu javnih politika, ali i iz perspektive preduzeća, daleko je značajnija, nego što je to slučaj sa konceptom EZZ. Naime, dok je koncept EZZ potekao od međunarodnih organizacija, konkretno OECD, ideja NIS je, inicijalno i dominantno, razvijena unutar akademskih krugova. Koncept EZZ značajno je širi, odnosno usmeren na pitanja ukupne ekonomske i društvene transformacije koju izaziva rast aktivnosti u kojima znanje postaje sve zastupljenije. S druge strane, koncept NIS skoncentrisan je na strukture i organizacije, veze i interakcije između njih, koje neposredno podstiču inovativne aktivnosti, u kojima nastaju inovacije i koje su nosioci tehnološkog razvoja u nacionalnoj privredi. U tom smislu, analitički okvir NIS je precizniji, dok je koncept EZZ manje pogodan za empirijska istraživanja. Štaviše, kada je u pitanju koncept EZZ, postoji tumačenje da je reč o popularnoj frazi koja je, u određenom trenutku i/ili kontekstu, pomogla da se pitanje proizvodnje i difuzije znanja pomeri ka prioritetima javnih politika (Godin, 2006). Uža priroda NIS od EZZ proizilazi iz činjenice da se NIS, često, posmatra samo kao jedan element u EZZ, kako je to učinjeno na Slici 4. Razlika između ovih koncepata očigledna je i iz sasvim površnog pogleda na reči i pojmove koji se nalaze u njihovim nazivima. Dok je znanje neophodan, ono nije i dovoljan uslov da bi inovacije nastale. Inovacije, pak, nastaju tek kada se stekne niz drugih preduslova: neophodna je ideja, koju prati znanje, dok proces tranzicije od ideje ka inovaciji podrazumeva veliki broj aktivnosti i različitih aktera, a tek kada dođe do komercijalizacije na tržištu, možemo govoriti o inovaciji. Vrlo značajna razlika sastoji se i u činjenici da dok nosioci znanja mogu biti i pojedinci i organizacije, dotle inovacije nastaju uvek kao rezultat kolektivnog napore više aktera, u kojima poslovne organizacije imaju odlučujuću ulogu. Bez obzira na nesporne prednosti NIS koncepta, to svakako ne znači da je isti pot-

puno razvijen i bez mane (Lundvall, 2007), odnosno da je njegova rafiniranost i analitička upotrebljivost na visokom nivou (Edquist, 2005). Ipak, upravo na analitičku upotrebljivost NIS (nasuprot EZZ) upućuje i značajno veći broj studija, naučnih članaka i knjiga koje su analizirale pojedinačne nacionalne inovacione sisteme (Atkinson, 2014; Allen, 2010; Sun, 2002; Capron *et al.*, 1998), dok je to daleko ređe slučaj kada je u pitanju koncept EZZ.

Pojam NIS pojavio se prvi put u istraživanju Freemana (1987) u vezi sa odnosima između tehnologije, inovacija i ekonomskih performansi, odnosno o uticaju tehnološke politike na ekonomske performanse u Japanu (Meeusen, 2000). NIS može biti definisan kao „*mreža institucija i organizacija u privatnom i javnom sektoru čija interakcija vodi nastanku i širenju upotrebe novih tehnologija*“ (Ebner, 2021, 121), odnosno nastanku novih proizvoda, usluga, organizacionih, marketing i poslovnih modela. Ovakva definicija proizilazi iz jednostavne činjenice da se inovacije pojavljuju u okviru sistema koji obuhvata skup preduzeća, institucija, istraživačkih organizacija i kreatora politika koji dele znanje, te pojedinačno i zajedno doprinose razvoju i difuziji novih tehnologija (Pietrobelli & Rabellotti, 2009). U tom smislu, navedeno poimanje NIS oslanja se na široku definiciju inovacionog procesa, odnosno podrazumeva sistem formiranja novih ideja, uvođenja, upotrebe i difuzije novih tehnologija, pri čemu brzina i pravac inovacionog procesa ukazuju na karakteristike interaktivnog učenja unutar firme, ali i van njenih okvira (Chaminade *et al.*, 2018). Alternativno, NIS se može posmatrati kao „*skup aktera, aktivnosti i artefakata, u kojima se akteri nalaze u komplementarnim i/ili konkurentskim odnosima, a koji određuju inovativne performanse konkretnog aktera ili populacije aktera*“ (Granstrand & Holgersson, 2020, 3). Pritom, ne samo da se inovacije nalaze u osnovi objašnjenja endogenih teorija rasta kojima se tumači privredni uspeh onih zemalja koje su najbogatije ili najbrže napreduju, već su same karakteristike i kvalitet NIS od velike relativne važnosti u razumevanju privrednog uspeha u odnosu na druge faktore koji određuju ekonomsku dinamiku. Na primer, studija Fagerbergera i Srholeca (2008) kojom je obuhvaćeno 115 privreda u svetu u periodu 1992–2004, identifikovala je kvalitet inovacionog sistema, zajedno sa kvalitetom upravljanja, kao najznačajniji faktor koji određuje ekonomski uspeh nacija. Njegova važnost daleko prevazilazi neke druge faktore, poput karaktera političkog sistema i stepena otvorenosti nacionalne privrede. Međutim, značaj najšireg institucionalnog okvira, a koji se odnosi na različite regulacije, poreze, finansiranje, konkurenciju i prava intelektualne svojine, jeste od ogromne važnosti u razumevanju performansi svakog NIS (OECD, 1997). Ovaj značaj naročito dolazi do izražaja u posebnim okolnostima. Na primer, budući da su inovativne firme u slučaju krize

SLIKA 4: ELEMENTI I STRUKTURA NACIONALNOG INOVACIONOG SISTEMA



Izvor: Autor, na osnovu Kuhlmana i Arnolda (2001)

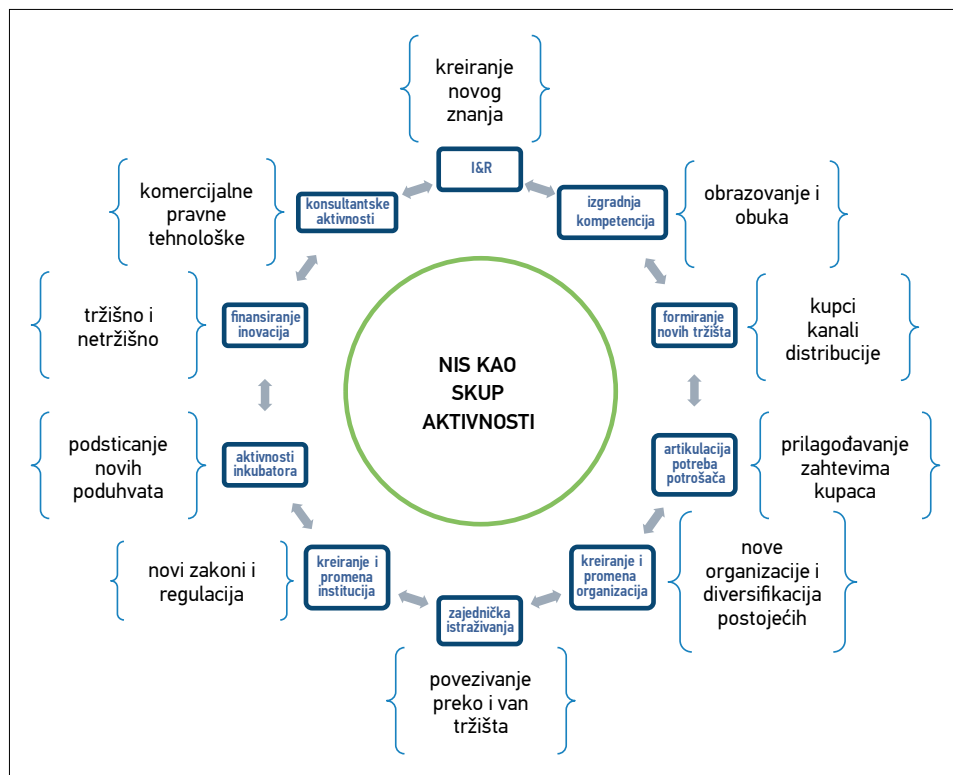
više izložene riziku nego što je to slučaj sa onima koje to nisu, a koji se, između ostalog, ispoljava i u vidu višeg troška pozajmljivanja (Cosh *et al.*, 2009), makro-ekonomsko okruženje jeste jedan od primarnih preduslova za razvoj inovacija.

Osim što je put od ideje ka inovaciji višestruko uslovljen (simultanim) delovanjem velikog broja faktora i aktera, od podjednake važnosti su i vrsta, kvaliteta i intenzitet veza među akterima u NIS. Inovacije se ne pojavljuju u vakuumu, već u dinamičnom i kompleksnom kontekstu, kao posledica aktivnosti mnogih aktera u različitim sekvencama vremena (Janssen *et al.*, 2015). Upravo iz ovog razloga, poznavanje i analiza inovacionog sistema zahteva sistematski, holistički i multidimenzionalni pristup (Rabelo & Bernus, 2015). Sama činjenica da su one rezultat kompleksne interakcije između različitih aktera i institucija, sugerise da se tehnološke promene ne dešavaju linearno i ravnomerno kroz ceo sistem, već nastaju periodično i neujednačeno kroz povratne interakcije unutar NIS. U centru tog sistema su firme, način na koji one organizuju proizvodnju, razvijaju i implementiraju inovativna rešenja, i mehanizmi/kanalni putem kojih one imaju pristup eksternim izvorima znanja. Ovi izvori zna-

nja mogu biti druge firme, javne i privatne istraživačke organizacije, univerziteti, kao i međunarodni, nacionalni ili regionalni centri za transfer tehnologije. Time su inovativne firme smeštene u centar kompleksne mreže aktera i institucija sa kojima imaju saradnju, sa bliskim i čvrstim vezama sa svima u lancu vrednosti – od dobavljača do potrošača (OECD, 1997).

Kada je reč o strukturi NIS, odnosno njegovim konstitutivnim elementima, često se pojavljuju izazovi kako povući jasne granice između onoga šta NIS jeste, i šta nije. Koji sve elementi treba da budu uključeni u analizu NIS? Prepreku komparativnom proučavanju NIS različitih zemalja predstavlja i činjenica da postoji velika heterogenost strukture raznolikih sistema, iako se to često ne uzima u obzir (Balzat & Hanusch, 2004). U tom kontekstu neophodno je posmatrati specifične nacionalne privredne, regulatorne i naučne strukture. Ovde se možemo poslužiti alternativnim pristupom proučavanju NIS, koji je predložio Edquist (2005), a prema kojem se NIS posmatra preko aktivnosti, odnosno funkcija i faktora koji utiču na inovacije (Slika 5).

SLIKA 5: AKTIVNOSTI U OKVIRU NIS



Izvor: adaptirano na osnovu Edquist (2005, 190–191)

Prednost ovakvog pristupa ogleda se u mogućnosti da se NIS analizira u različitim kontekstima, koje karakterišu različite strukture i nivoi razvijenosti. Posledično, na osnovu toga je, po pravilu, izvodljivo razumeti načine na kojima NIS evoluiraju, tokom vremena, te pojmiti koliko su velike razlike u konstituisanju, funkcionisanju i strukturi u zavisnosti od šireg društvenog, privrednog i tehnološkog konteksta. Takođe, sve ove aktivnosti moguće je povezati sa jednim ili više elemenata NIS, na način na koji su oni predstavljeni na Slici 4. Na primer, funkcija I&R bila bi neposredno povezana sa sistemima obrazovanja i istraživanja i industrijskim sistemom. Aktivnosti finansiranja, konsultantskih usluga i onih usmerenih na inkubatore potpale bi pod segment infrastrukture, koja je od ogromne važnosti u generisanju, usvajanju ili upotrebi inovativnih rešenja. Poseban značaj u segmentu infrastrukture imaju institucionalni preduzetnici, čija je funkcija da okupe aktere sa komplementarnim interesima, da ih mobilišu i podrže kolektivnu akciju. Kao takvo, institucionalno preduzetništvo predstavlja složen politički i društveni proces u kojem preduzetnici moraju da mobilišu individualne resurse kao što su društvene veštine, da integrišu resurse komplementarnih aktera ili da razviju i rasporede (nove) resurse, kao što su prihvatanje i društveni kapital u širim mrežama (Musiolik *et al.*, 2020).

NIS ima dugu tradiciju i snažne korene u evolucionoj teoriji firmi i tržišta, na koje su se nadovezala istraživanja koja su ukazala da uspeh u razvoju i difuziji inovacija ima, u velikoj meri, veze sa dugoročnim i bliskim odnosima i interakcijom sa eksternim akterima (subjektima koji se nalaze van firme). To je zaokret u odnosu na linearni model u kojem se nova tehnologija razvija isključivo na naučnoj osnovi, a nakon toga se materijalizuje na tržištu kroz proizvodnju novih proizvoda (OECD, 1997). U vezi sa tim je i činjenica da odnose, naročito u procesu generisanja, i manjim delom – difuzije, ne određuje samo cena, već velikim delom i moć, poverenje i lojalnost (Lundvall *et al.*, 2002). Pritom veze između preduzeća i eksternih aktera, naročito veze biznisa sa akterima iz naučno-tehnološkog segmenta, dobijaju na značaju u procesu razvoja radikalnih inovacija (Freeman, 1995). Rezultat uspostavljenih struktura, odnosa između aktera i kvaliteta okruženja i infrastrukture jeste nacionalni inovacioni kapacitet. Drugim rečima, postoji direktna korelacija između kvaliteta inovacione infrastrukture, stepena u kojem je okruženje vezano za industrijske strukture i snage, i kvaliteta veza između ova dva segmenta, s jedne strane, i inovacionog kapaciteta jedne zemlje, s druge strane. Inovacioni kapacitet predstavlja sposobnost jedne zemlje da proizvede i komercijalizuje elemente inovativnih tehnologija u dugom periodu vremena (Furman *et al.*, 2002). Konačan rezultat čine inovacione performanse, odnosno količina i kvalitet

inovacija koje akteri u sistemu generišu, čime se obezbeđuje dugoročna konkurentna prednost nacionalne ekonomije ili ostvaruje uspeh u dostizanju viših nivoa razvoja.

Očigledna karakteristika inovacionog procesa je da inovacija nastaje u interakciji velikog broja pojedinačnih i organizacionih aktera iz različitih domena. Oni se nalaze i u konkurentnim, i u komplementarnim odnosima. Značaj kooperacije za svakog aktera u NIS uočava se u procesu interaktivnog učenja, koji skraćivanjem perioda fundamentalnih istraživanja ubrzava komercijalizaciju, ali i omogućava da se formira jasniji pogled na tehnološke promene, razvije vizija šireg razvoja industrije i prepoznaju individualne mogućnosti u njemu (Feldman *et al.*, 2012). Interakcija aktera (iz domena nauke, industrije i države), oblikovana je i uslovljena istorijskim, kao i regionalno ili nacionalno specifičnim institucijama (zajedničke navike, norme, rutine, ustaljene prakse, pravila i zakoni). Budući da proces generisanja inovacija zahteva ne samo angažman aktera iz nauke, tehnologije i preduzetništva, već i onih iz finansija, obrazovanja, obuka i raznih institucija koje se tiču imovinskih prava, standarda, konkurencije i pristupa informacijama, potreban je holistički pristup proučavanju inovacionih performansi nacionalne privrede (Nooteboom & Stem, 2008). On je naročito bitan za razvoj inovacionih politika slabije razvijenih zemalja (Cook & Leydesdorff, 2006), jer mnogi elementi značajni za inovacionu aktivnost koji u razvijenim sistemima postoje na tržištu, u onim manje razvijenim ne egzistiraju. Iz tog razloga je od ključne važnosti izgradnja i operativno postavljanje sistema javne podrške inovacijama.

Kada je reč o inovacionim performansama, očigledne su razlike između NIS kod razvijenih i zemalja u razvoju, kao posledica razlika u inovacionom kapacitetu ovih zemalja, ali i u čitavom nizu pretpostavki i elemenata NIS. Neke od njih tiču se različitih potreba koje postoje u društvima na višim, odnosno nižim, nivoima razvoja, a ka čijem zadovoljavanju je NIS primarno usmeren. Institucionalne veze u manje sofisticiranim sistemima nisu preterano formalizovane, a javljaju se i problemi u domenu primene pravila. Ključni akteri u sistemu i podsticaji koji određuju njihovo ponašanje u manje razvijenim zemljama, po pravilu, teže da budu bitno različiti u odnosu na razvijene sisteme (Altenburg, 2008). Uprkos ovim izazovima, šansa za manje razvijene sisteme jeste što se se najintenzivniji rast ne odvija u zemljama koje najviše investiraju u nove tehnologije, već u onima koje najbrže usvajaju, adaptiraju i imitiraju nove tehnologije (Edgerton, 2008). Takođe, sužavanje analize na inovacione performanse može biti pogrešno kada je reč o manje razvijenim sistemima. Razlozi za različitu inovativnost mogu poticati iz raznolikih izvora. Na primer, nedostatak ino-

vacionih aktivnosti može biti posledica neuspeha da se transformišu inovacioni inputi u rezultate, ali i varijacije u industrijskoj strukturi koja opredeljuje stepen inovativnosti (Mairesse & Mohnen, 2010). U tom smislu, bez promene u privrednoj strukturi nije moguće generisati bolje inovacione performanse. Kada zemlja iz kategorije manje razvijenih beleži relativno skromne performanse, onda to može biti i rezultat oslanjanja na drugačije strategije, koje su kratkoročno delotvornije. Naime, kada postoje velike razlike u troškovima, onda je logično da se koriste mogućnosti u tom domenu, dok je podizanje inovativnih performansi u drugom planu. Međutim, sa višim nivoom razvoja, a to se posebno odnosi na uspešne zemlje sa srednjim nivoom dohotka, ubrzanje ekonomskog napretka rezultat je izgrađenih kapaciteta u vidu obučene radne snage, uključujući i preduzetnike, do nivoa kada su oni u mogućnosti da ubrzaju stopu apsorpcije postojećih zaliha znanja (Fagerberg *et al.*, 2010). Interesantno je primetiti i da se neki od najnaprednijih inovacionih sistema nalaze u manjim zemljama, poput Australije, Danske i Norveške, iako ni po jednom standardnom kriterijumu inovacionih performansi (poput broja патената ili rashoda na I&R) ove zemlje ne spadaju u grupu naprednih privreda. Superiornost ekonomskih rezultata koje ove zemlje postižu potiče iz razvijenih sposobnosti da (ekonomski) eksploatišu znanje koje je (i globalno) dostupno (Fagerberg & Srholec, 2008). Sve prethodno navedeno opredeljuje razloge zbog kojih je neophodan različit pristup razvoju NIS u manje razvijenim zemljama, a koji bi, sledstveno, trebalo da bude u velikoj meri *sui generis* oblikovan.

Još jedna bitna dimenzija NIS u manje razvijenim privredama tiče se zavisnosti ovih sistema od razvijenih privreda. Naime, iako priroda tehnoloških promena (primarno) određuje mogućnosti i potencijale razvoja manje uspešnih privreda, povoljne međunarodne okolnosti imaju, takođe, gravitacioni značaj (Freeman, 2008). Drugim rečima, međunarodno okruženje i pozicija zemlje zadiru duboko u mogućnosti koje stoje manje razvijenim sistemima na putu transformacije njihovog inovacionog sistema. Budući da se međunarodno okruženje menja, nekada uspešni pristupi izgradnji NIS nisu delotvorni u novim (izmenjenim) okolnostima. Recimo, promene u okvirnim pravilima za međunarodno poslovanje koje su se dogodile na globalnom nivou čine neke ranije strategije, poput onih koje su sledili Japan ili južna Koreja, nemogućim. Aktuelna pravila Svetske trgovinske organizacije više ne dozvoljavaju spoljnotrgovinske ugovore koji su bili vrlo značajni u slučaju tehnološkog razvoja ove dve zemlje. Neka pravila postala su stroža, kao, na primer, vezano za zaštitu intelektualne svojine, pa mehanizmi koji su ranije korišćeni za transfer znanja, nisu više u upotrebi (Fagerberg *et al.*, 2010).

Ponekad se, osim elemenata NIS predstavljenih na Slici 4, uključuju i drugi, pre svega oni koji se odnose na „partnerski sektor“, odnosno inostrane aktere koji imaju izvesnu ulogu u različitim aktivnostima i procesima vezanim za razvoj inovacija (Lyasnikov *et al.*, 2014). Međutim, karakter NIS, kao što prva reč u sintagmi sugerise, ostaje dominantno nacionalan, bez obzira na rastući značaj međunarodnog okruženja i veza aktera u NIS sa eksternim okruženjem, bilo ono globalno ili regionalno. Razlozi za to se, između ostalog, pripisiju transmisiji implicitnog znanja⁷, ali i ulozi i značaju poverenja u nacionalnim okvirima. Proces interaktivnog učenja, koji se nalazi u osnovi izgradnje inovacionog kapaciteta i inovacionih performansi, najlakše se organizuje u situaciji kada postoje neznatne jezičke i kulturne barijere u procesu transfera implicitnog znanja i gde se odnosi poverenja između različitih aktera najlakše uspostavljaju (Lundvall *et al.*, 2002)⁸. Osim toga, većina fenomena koji su povezani sa razvojem, konvergencijom i zaostajanjem u poslednja dva veka, najvećim delom i najverodostojnije se može objasniti u kontekstu nacionalnog (inovacionog) sistema (Freeman, 2008), iako međunarodni kontekst, intenzivnije, a regionalni, sve očiglednije, imaju rastući značaj.

Formiranje NIS u jednom društvu je poput izbora odela pojedinca. Nije samo pitanje njegove veličine, jer svakome, po pravilu, odgovara samo jedna veličina, već i mnogih drugih dimenzija. Pitanje je i materijala. Koji materijali su dostupni da bi se izradilo odelo, ali i koje materijale naša koža najbolje podnosi? Pitanje je i okruženja. Kakva je temperatura, da li nam je potrebno odelo za toplije ili hladnije vreme? Pitanje je i otpornosti u dodiru sa grubim površinama. Da li češće padamo ili ne? Pitanje je i promena, interno ili eksterno uzrokovanih. Da li se nešto promenilo, pa smo prinuđeni da ga menjamo? Jedina stvar koja ne bi trebalo da bude bitna jeste da li drugi odobravaju naš izbor, uz razumnu pretpostavku da pomenutim izborom ne narušavamo opšteprihvaćene kodekse pristojnog odevanja. Slično je i sa NIS. On je *sui generis* konstrukt u svakoj državi, i ma kako različit bio, to je irelevantno, sve dok produkuje odgovarajuće rezultate.

⁷ Implicitno znanje je teško definisati, kako zbog pristupa koji se razlikuje između disciplina (poput kognitivne, obrazovne ili psihologije rada), tako i zbog odsustva konsenzusa unutar pojedinih disciplina oko toga koja perspektiva, od alternativnih, jeste adekvatna. Međutim, za svrhe ovog rada adekvatna bi bila definicija iz perspektive psihologije rada, koja pod implicitnim znanjem podrazumeva esencijalni deo eksperimentalnog znanja koje stiže pojedinac u (holističkom) procesu rada. Drugim rečima, implicitno znanje povezano je sa pojedincom i situaciono je, odnosno kontekstualno, zavisno. Upravo iz toga razloga teško ga je preneti, odnosno „komunikacija“ ovog tipa znanja teško je izvodljiva (Herbig & Büssing, 2004).

⁸ Uticaj obrazovnog sistema, industrijskih odnosa, karakter i kvalitet naučnih institucija, državne politike, ali i kulturne tradicije, ostaju i ostaće od dominantnog značaja. Istorijski primeri su Nemačke, Japana i SSSR kao i različiti putevi razvoja koji imaju zemlje istočne Azije i latinoameričke zemlje (Freeman, 1995).

4. INOVACIJE I INTERVENCIJA: OGRANIČENJA TRŽIŠTA I DOMETI REGULACIJE

Zemlje koje su uspele da izbegnu zamku zaostajanja u razvoju, ali i one kojima je pošlo za rukom da relativno brzo sustignu razvijene privrede, bile su daleko od pasivnog pristupa u usvajanju novih tehnologija razvijenih drugde i/ili neaktivnosti u razvoju sopstvenog kapaciteta. Uspešne primere ovakvog razvojnog puta, poput Južne Koreje, Tajvana ili Singapura, karakteriše činjenica da je u njima stavljen veliki akcenat na stvaranje tehnoloških sposobnosti, a što je ostvareno koordinisanim naporima privatnog i javnog sektora (Fagerberg *et al.*, 2010). Pritom, svaka od tri zemlje je sledila kompleksan miks različitih politika tehnološkog razvoja. Južna Koreja je sledila put sličan Japanu: prvo je usvajala tehnologiju putem trgovine, imitacije i licenciranja, da bi nakon toga snažno investirala u I&R razvijajući sopstvena tehnološka rešenja. Manje se oslanjala na strane direktne investicije (SDI) i veći akcenat je stavljala na razvoj visokog obrazovanja. Singapur se, nasuprot tome, u velikoj meri oslanjao na SDI, postajući, u isto vreme, regionalni centar za sofisticirane usluge u finansijama, obrazovanju i zdravstvenoj zaštiti i sedište brojnih multinacionalnih kompanija. Tajvan je kombinovao različite elemente inovacione politike koji se mogu naći kod Južne Koreje Singapura – snažnu industrijsku politiku Južne Koreje i otvorenu, ali kontrolisanu, politiku ekonomskih odnosa sa inostranstvom, poput Singapura (Manić, 2008).

Ponekad, a po pravilu – samo u određenim domenima, manje uspešni sistemi mogu napredovati do samih granica tehnoloških mogućnosti. Kini je bilo potrebno svega 40 godina da razvije tehnološke sposobnosti u oblasti nuklearne energije na način da postane konkurentnija od daleko uspešnijih inovacionih sistema. Projektni troškovi razvoja nove nuklearne elektrane u Kini niži su za 1/3 od istih troškova u EU, odnosno za 30% niži u odnosu na trošak u SAD (Li *et al.*, 2020). Značaj aktivne inovacione politike očigledan je i na primeru onih zemalja koje spadaju u grupu uspešnih. Naime, globalni indeks inovativnosti u 2005. godini pokazao je da EU zaostaje za 0,5 poena u odnosu na prosečnu inovativnost zemalja poput Singapura, Izraela, Južne Koreje, Kanade, Japana i SAD.

Međutim, ako se posmatra kretanje indeksa tokom vremena, primećuje se konvergencija u inovacionim performansama i smanjivanje razlike od trenutka usvajanja Lisabonske strategije (Mairesse & Mohnen, 2010), iako su razlike između najinovativnijih i manje inovativnih privreda u EU i dalje veoma naglašeni (Aytekin *et al.*, 2022). Uprkos tome, ovi rezultati mogu biti interpretirani kao pokazatelj delotvornosti strateškog odnosa i uloge javnih politika u izgradnji inovacionog kapaciteta.

Ukoliko se određena zemlja oslanja samo na tržište i evolutivni razvoj velika je verovatnoća da neće uspeti. Ako nedostaju neki elementi u NIS, ukoliko su oni nerazvijeni i neefikasni i/ili ne postoji kontinuirana interakcija među njima, privreda neće funkcionisati na granici inovacionih mogućnosti. Osim toga, ona neće biti u stanju da generiše podsticaje koji bi doveli do stvaranja svih neophodnih elemenata NIS. Budući da tržišta, kao i inovacione aktivnosti, karakterišu problemi zbog asimetričnih informacija, velike neizvesnosti, kumulativnog znanja, zavisnosti od prethodnog razvoja, odsustva ravnoteže (Nootboom & Stem, 2008), potreba za inovacionom politikom nameće se kao nužnost. Nekada razmere neizvesnosti koje prate tehnološke promene mogu biti posebno dramatične, čak i za već etablirane firme. Na primer, kada je 2006. godine Microsoft objavio da lansira skup projekat razvoja internet pretraživača, koji je trebalo da predstavlja konkurenciju Googleu i Yahoou, cene akcija su sledeći dan pale, smanjujući njegovu tržišnu kapitalizaciju za 32 milijarde US\$ (Mazzucato, 2013). U slučaju novih firmi, neizvesnost sa inovacionim poduhvatima može biti još dramatičnija i dovesti do njihovog nestanka. Upravo iz tog razloga, uspešno suočavanje sa izazovima koji su povezani sa neizvesnošću zahteva konstituisanu strukturu NIS, aktivan odnos svih aktera u njemu, koji ne sprečava (jer ne može) neuspeh, ali čini kalkulaciju rizika verodostojnom, predstavlja jedan od preduslova poslovnog uspeha. U tom smislu, inovacije ne mogu biti i nisu (nikada) rezultat slučajnosti ili sreće, već strateškog odnosa svih aktera u NIS i strateški formulisane inovacione politike.

Potreba za javnim politikama u stimulanju inovacionih performansi, bilo neposrednim učestvovanjem države u konstituisanju nedostajućih elemenata NIS, bilo obezbeđivanjem podsticaja da oni nastanu u okviru privatnog sektora, proizilazi i iz činjenice da se politika i ekonomija sastoje od međuzavisnih aktivnosti koje se nalaze u kontinuiranom procesu (re)formulisanja (Pelaez, 2006). Ovo obeležje odnosa politike i privrede čini ne samo osnov aktivne uloge države, već i osnov njenog kontinuiranog prisustva. Suština inovacione politike nije samo u podsticanju firmi da budu inovativne, već u kreiranju okvira, što uključuje i neke elemente inovacione (infra)strukture, u kojem će one

imati mogućnosti i podsticaje da kreiraju inovativna rešenja. Traganje za odgovarajućim okvirom inovacione politike predstavlja poduhvat pun izazova, čija se svrsishodnost ogleda u obezbeđivanju odgovarajuće podrške firmama u njihovim nastojanjima da se pomeraju ka granicama inovacionih mogućnosti (Geroski, 2000). U suštini, uloga inovacione politike nije da zameni procenu tržišta u izboru potencijalnih dobitnika, već da koriguje tržišni neuspeh (Feldman *et al.*, 2012).

Tradicionalni mehanizmi koji se često posmatraju bitnim za usvajanje novih tehnologija i podsticanje inovativne aktivnosti, mogu biti samo komplementarni, ali ne i odlučujući. Svakako nisu dovoljni. Jedan od takvih mehanizama su SDI. U slučaju Kine, SDI su tek neznatno doprinele tehnološkom razvoju, dok se njihov dominantan uticaj ispoljio na rast zarada i fiskalne rashode, što je od sasvim sporednog značaja kada su inovacije u pitanju (Li *et al.*, 2020). Pritom, iako relativni značaj međunarodne tehnološke difuzije raste usled intenziviranja ekonomske integracije i razvoja novih tehnoloških mogućnosti, ne može se tvrditi da je ovaj vid difuzije tehnoloških rešenja nužan niti automatski (Keller, 2010). Domaće tehnološke investicije su, zapravo, bile odlučujuće u tom procesu. Drugi značajan primer tradicionalne politike jeste poreska politika. Prednosti poreskih podsticaja mogu biti mnogostruke: manje narušavaju tržišne principe, omogućavajući zadržavanje autonomije kod firmi da same donose odluke, manje su birokratski zahtevni, izbegava se proizvoljna selekcija firmi, široko su prihvatljivi (od strane svih u industriji), mogu biti i stalni, nema potrebe za budžetskim prilagođavanjima i pregovaranjima, lako su sprovodljivi. S druge strane, oni nisu lišeni određenih nedostataka: podsticaji se obezbeđuju firmama koje bi (možda) radile na inovacijama i bez podsticaja, utiču (negativno) na nejednakost, javne prihode, ispoljavaju probleme u vezi sa transparentnošću, ali i sa efektivnošću u različitim industrijama (Feldman *et al.*, 2012). Posebno je problematična niska elastičnost – potrebni su značajni poreski podsticaji da bi se uticalo na veća izdvajanja za I&R (Hall & Van Reenen, 2000). Međutim, kod svih vidova javnih politika koje utiču na inovacije, kao i kod ovih tradicionalnih (poput poreske), postoje prednosti i nedostaci, koji će se drugačije ispoljavati u različitim kontekstima. Treba računati sa manjom efektivnošću ovog instrumenta u uslovima kada je slabije razvijena I&R infrastruktura u privredi i kada je neophodna prethodna akumulacija drugih resursa da bi ovaj instrument uopšte bio delotvoran.

Decenijama je uloga inovacionih politika bila da ublaže tržišni neuspehe. S obzirom na prirodu inovacija i razvoj tehnologija, njihov dugoročan karakter i neizvesnost koja prati proces tehnološkog razvoja, postoji opravdanje za držav-

nu intervenciju u pravcu otklanjanja neuspeha koji se ispoljava u nedovoljnim investicijama privatnih firmi u I&R (Hekkert *et al.*, 2020). Razlozi zbog kojih privatne investicije u I&R neće biti dovoljne ne proizilaze samo iz neizvesnosti koja prati inovacione procese, već iz razloga što koristi koje bi bile generisane inovacijom ne mogu u potpunosti da budu prisvojene od strane firme koja je inovaciju stvorila. Pojavljuje se problem sa eksternalijama, koji je u srži tradicionalnog objašnjenja aktivne uloge države kroz inovacionu politiku. Na primer, ukoliko neka firma iskoristi znanje koje je proizvod neke druge firme, a nije ga platila, firma proizvođač znanja, zbog nemogućnosti njegove naplate gubi motiv za razvijanjem znanja; dalje, to dovodi do njene nemogućnosti naplate i povraćaja troškova razvoja. Rezultat je – pojava nedovoljnog investiranja u razvoj ovih tehnologija. (Stoneman & Battisti, 2010). Uprkos tome da ovde znanje „beži“ od svog stvaraoca ka onima koji ga „koriste“ za potrebe ostvarivanja profita, uprkos „gubitku“, raste društveno blagostanje usled povećane proizvodnje određenog proizvoda (Steinmueller, 2010).

Međutim, osim novčanih eksternalija, koje se najčešće navode kod tržišnog neuspeha, a koje se pojavljuju u situacijama kada inovator „hvata“ samo deo stvorene vrednosti, pojavljuju se još dve značajne vrste ovog fenomena. Jedna je povezane sa znanjem koje nastaje kada tehničko znanje „curi“ od inovatora ka konkurentskim firmama, bez kompenzacije. Konkurentske firme koriste znanje i imitiraju inovaciju čime umanjuju povraćaj na investiciju kod inovatora. Međutim, tehnološko znanje nije moguće u potpunosti kodifikovati, što komunikaciju i njegov prenos čini teškim. Iz tog razloga eksternalije povezane sa znanjem ne bi trebalo da deluju ograničavajuće na inovativnost firmi. Ipak, u praksi one jesu limitirajući faktor koji može imati destimulativni uticaj na inovativnu aktivnost. Činjenica da znanje „curi“, u kombinaciji sa neizvesnošću koja je povezana sa komercijalizacijom i difuzijom novih tehnoloških rešenja, usled asimetričnosti informacija⁹ između korisnika i proizvođača tehnoloških rešenja, umanjuje sklonost firmi da investiraju u inovacije. Proizvodne eksternalije su dodatna forma koja može ograničavajuće delovati na inovacije. One su međusektorskog karaktera i tiču se „odlaska“ znanja u industriju koja koristi određeno inovaciono rešenje, (novu tehnologiju). Pri tome, koristi od nove tehnologije mogu biti veće za industriju koja koristi ova tehnološka rešenja, nego za inovatora, što dodatno umanjuje podsticaje za inovacijama (Tassey, 2004). Iako su svi vidovi eksternalija od značaja kada su umanjeni podsticaji za ino-

⁹ Asimetričnost informacija se, u ovom slučaju, odnosi na činjenicu da kupac (korisnik) ne poznaje pravu efikasnost tehnologije, dok onaj koji prodaje ne može u potpunosti da se obaveže u pogledu određenih karakteristika tehnologije (Keller, 2010).

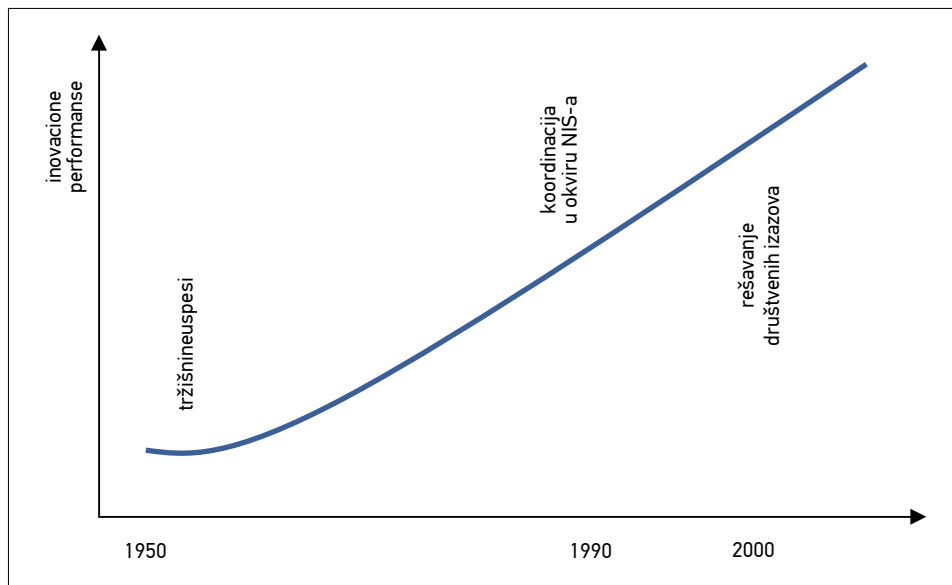
viranje, najznačajniji broj istraživanja posebno ističe one eksternalije koje su povezane sa znanjem (Capron *et al.*, 1998). Destimulativna priroda eksternalija uslovljava neki vid državne intervencije (usklađivanja privatnih i društvenih koristi), kako bi se podstakla i održala sklonost inovacionim aktivnostima. Uloga netržišnog aktera, odnosno države je, u tom smislu, nezaobilazna, budući da većina studija ukazuje na to da je granična društvena stopa povraćaja od investicija u I&R (dakle one koristi koje ne prisvaja firma inovator), od 30% do 50% (Popp *et al.*, 2010), što obezbeđuje snažan argument za aktivan pristup inovacionoj politici.

Tradicionalni razlozi bazirani na eksternalijama, a koji su inicijalno razvili Nelson i Arrow, krajem '50. i početkom '60, u velikoj meri su i danas aktuelni, kada je u pitanju značaj i aktivna uloga inovacione politike (Mowery, 2010). Sažeto formulisano, tržišni podsticaji ne generišu dovoljno ulaganja u I&R, dok su upravo veličina, ali i kontinuitet I&R aktivnosti, a koji bi bili na daleko nižem nivou bez aktivne inovacione politike, odlučujući kako na makro, tako i na mikro planu (Mairesse & Mohnen, 2010). Ilustrativan je primer Huawei, čiji su rashodi na I&R činili 30% ukupnih prihoda kompanije, i u kombinaciji sa strategijom koja se oslanjala na preferencije kupaca, učinili ovu kompaniju globalnim tehnološkim liderom (Li *et al.*, 2020). Pored toga što tržište ne može da generiše dovoljno podsticaja za ulaganja u I&R, ono, u određenim slučajevima, nudi i pogrešne podsticaje koji mogu redukovati ovaj tip ulaganja. Tako su, na primer, kompanije, poput CISCO i Microsofta, usled pritiska od strane velikih vlasnika i izvršnog menadžmenta, vršile agresivan otkup akcija, što je umanjilo sposobnost ovih firmi da novac iskoriste za ulaganje u nove¹⁰ projekte. To šteti strateškom i dugoročnom interesu kompanija da ostanu na granicama tehnoloških mogućnosti.

Kumulativna priroda inovacija i njihov širi društveni značaj (tzv. „spillover effects“ – efekti preliivanja), odnosno sposobnost firmi da kumuliraju ekonomski korisno znanje i kontinuirano ga razvijaju, što proizilazi kako iz (endogenih) teorija rasta, tako i iz perspektive strateškog menadžmenta (Tavassoli & Karlsson, 2015), imaju dalekosežne posledice na domen inovacione politike. One, u takvom svetlu, imaju mnogo veći značaj od jednostavnog popravljavanja tržišnog neuspeha kako bi se generisala dovoljna količina I&R ulaganja, a posledično – i inovacija. Politike ne utiču samo na inovacije u trenutku kada ih podstiču, već i u svim budućim periodima, čime su u mogućnosti da podignu inovativni kapacitet (privrede) i njegove performanse na viši nivo. Ovo obja-

¹⁰ Tokom prve decenije XX veka, kompanije koje se nalaze na listi Fortune 500 otkupile su akcije u vrednosti od 3.000 milijardi US\$, sa negativnim posledicama po inovativnost (Mazzucato, 2013).

SLIKA 6: EVOLUCIJA INOVACIONE POLITIKE I INOVACIONIH PERFORMANSI¹¹ TOKOM VREMENA



Izvor: Autor

šljenje je u tesnoj vezi sa razlikovanjem između endogenih i egzogenih tehnoloških promena. Naime, dok u slučaju egzogenih tehnoloških promena, proizvodne mogućnosti zavise samo od vremena u kojem se pojavljuju (i u njemu dostupne tehnologije), u slučaju endogene tehnološke promene, one zavise od prošlosti, sadašnjosti i/ili budućih i cena i politika. Tehnološke promene koje određuju proizvodne mogućnosti danas zavise od aktivnosti iz prošlosti. Isto tako, buduće tehnološke mogućnosti zavise, u velikoj meri, od onoga što se dešava u sadašnjosti (Popp *et al.*, 2010). Činjenica da su pravac tehnoloških promena i njihova dinamika čvrsto srasli sa tržišnim i netržišnim elementima, njihovim razvojem i interakcijom kroz vreme, daleko prevazilazi puko opravdanje za formulisanje aktivne inovacione politike, već je čini nužnom.

Početak '90. godina, promenio se način razmišljanja o inovacionoj politici, kao i o argumentima na kojima se ona zasniva. Pored i dalje važnih tradicionalnih argumenata, baziranih na tržišnom neuspehu, pojavili su se novi. Došlo je do kreiranja druge generacije inovacionih politika usmerenih na otklanjanje neuspeha usled problema u koordinisanju različitih aktera inovacionih

¹¹ Iako su inovacione performanse ovde pokazane ilustrativno, kao suplement načinu na koji je evoluirala inovaciona politika tokom vremena, činjenica je da je inovativna aktivnost, od kada je razvijen sistemski okvir (inovaciona politika), pre svega u najrazvijenijim privredama sveta, doživela ogroman rast. Kao ilustracija navedenog, može poslužiti rast broja patenata u SAD (U.S. Patent and Trademark Office, 2023), budući da podaci na globalnom nivou nisu dostupni.

aktivnosti. Centralna ideja u modernoj teoriji inovacionih sistema bazirana je na činjenici da je inovacija na agregatnom nivou, u stvari, rezultat interaktivnog procesa velikog broja aktera na mikro nivou. Pritom, pored tržišnih sila, ovim interakcijama upravljaju i netržišne institucije. Pošto efikasnost ovog procesa, posmatrano na makro nivou, zavisi od ponašanja pojedinih aktera i institucija koje upravljaju njihovom interakcijom, nužno se javljaju problemi koordinacije (Soete *et al.*, 2010). Glavni motiv u promeni paradigme bio je podsticanje ekonomskog rasta i jačanje konkurentske prednosti u sve više integrisanoj globalnoj privredi. Jedna od najznačajnijih implikacija nastanka koncepta NIS jeste njegov uticaj na javnu politiku. On obezbeđuje značajno širi okvir za vođenje politike od tradicionalnog pristupa, koji se zasniva na teoriji tržišnog neuspeha. U tradicionalnom okviru, javne politike pojavljuju se kao nužnost samo u situacijama u kojima je prisutan tržišni neuspeh, uz dodatni uslov – da su troškovi državne intervencije niži od troškova povezanih sa neuspehom. Međutim, kako neuspeh države, zbog brojnih ograničenja, može biti veći nego što je neuspeh tržišta, samo postojanje tržišnog neuspeha ne mora činiti državnu intervenciju poželjnom. Nasuprot tome, u modelu NIS, budući da su netržišne institucije podjednako bitan element inovacionog kapaciteta države, državna intervencija nameće se kao nužnost. S obzirom na brojnost pomenutih institucija, i fokus je drugačiji. Nije akcenat na konkretnom cilju, već na pronalasku načina da se uspostave nedostajući elementi sistema i/ili da se podstakne njihova aktivna uloga u sistemu. U tom smislu, nameće se potreba za kontinuitetom inovacione politike, i nije reč o jednokratnoj intervenciji. Ovakva perspektiva ima dve konkretne posledice na ulogu inovacione politike. Pre svega, prostor za državnu intervenciju širi je nego kod pristupa zasnovanog na tržišnim neuspesima. Osim toga, očigledna je činjenica da je država jedan od aktera u sistemu, koja ima i svoje ciljeve koji su endogeni – uslovljeni konfiguracijom parametara unutar celokupnog sistema (Soete *et al.*, 2010). To znači da inovaciona politika mora biti posmatrana uslovno, i da nije nezavisna od konteksta i veza koje se uspostavljaju među drugim akterima i elementima u NIS. Međutim, endogeni karakter ciljeva ukazuje da su inovacione politike kontekstualno zavisne. Zajedno sa heterogenošću ekonomskog okruženja (Petrović *et al.*, 2017), to čini mogućnost transplantacije uspešnih rešenja iz jednog u drugi sistem, po pravilu, u velikoj meri neefikasnim.

Najnovija tendencija u formulisanju inovacione politike ističe njen transformativni karakter. Shodno tome, inovaciona politika treba da uzme u obzir i društvene izazove, kao i otklanjanje problema koji se pojavljuju u vezi sa zavisnošću od pređenog puta – problemi usled promene pravca, jer se inovacije

uvek zasnivaju na postojećim kapacitetima, i, kao takve, nalaze se pod snažnim uticajem prethodnog razvoja. Snažna zavisnost novih rešenja od prošlosti najbolje se vidi na primeru patenata, budući da se oni, u ogromnom broju, pozivaju na prethodna istraživanja u istom polju (Acemoglu *et al.*, 2016), a daleko ređe zasnovani su na nalazima iz drugih oblasti. Pritom, sveprožimajuća priroda društvenih izazova, poput klimatskih promena ili ekoloških problema, zahteva transdisciplinarni pristup, u mnogo većoj meri. Zaokret u odnosu na prošlost je, u tom smislu, neophodan. Dakle, novi talas inovacionih politika stavlja akcenat na otklanjanje transformativnih neuspeha – pored prethodno pomenutih tržišnih i sistemskih neuspeha koji postoje, a koji legitimišu uticaj na pravac razvoja NIS. Primer ovakve politike je politika koju sprovodi EU sa ciljem da do 2030. godine dostigne 50% cirkularne ekonomije. Time se utiče i na pravac pravac tehnološke transformacije, i na obim u kojem se usvajaju tehnološka rešenja (Hekkert *et al.*, 2020). Cilj ovakvih politika nije da potisnu, već da kreiraju i oblikuju tržište kroz investicije u potpuno nove oblasti, poput ciljanih investicija, koje su odvele čoveka na mesec ili aktuelnih investicija u „zelene inovacije“ (Mazzucato, 2016)¹².

Nova generacija inovacionih politika, u kontekstu rešavanja društvenih izazova, posebno je povezana sa oblastima ekološke politike i klimatskih promena. Dugoročna priroda problema u ovim domenima čini neophodnim razumevanje tehnoloških promena i mogućnosti tehnološke/inovacione politike da utiče na njih. Ne parcijalno, već sveobuhvatno, koordinisano i integralno, a po pravilu i globalno. Razlog ovome je rešavanje ekoloških problema zasnovano na tehnologijama iz različitih oblasti. Na primer, one mogu biti filteri koji se upotrebljavaju na industrijskim dimnjacima ili katalizatori u automobilima. Međutim, ova tehnološka rešenja biće posebno značajna samo ih prate i promene u procesu proizvodnje, poput primene inovacija u cilju energetske efikasnosti. Budući da koristi od ovih tehnologija ima društvo u celini, pre nego individualna firma koja ih razvija ili usvaja, one odnosno tržište nisu dovoljni za njihov dalji razvoj, već je nužna regulacija i podrška države.

Vreme je ključni parametar u razumevanju prirode, ali i potrebe za novom generacijom inovacione politike. Postoje dva argumenta za to. Jedan, već pomenut, jeste da se kroz inovaciju prepliću prošlost, sadašnjost, ali i (percipirana) budućnost. Bez aktivne inovacione politike, država zauvek ostaje zaroblje-

¹² Možda formulacija Keynesa u njegovoj knjizi „*Kraj Laissez Fairea*“ najbolje odslikava ovaj aspekt: „*Važan posao za vladu nije da radi stvari koje pojedinci već rade, niti da ih radi malo bolje ili malo lošije; već da radi one stvari koje se ne rade uopšte.*“ (Keynes (1926, 46) na osnovu Mazzucato (2018, 2)).

na u svojoj prošlosti. Za manje razvijene države ovo znači „zaključavanje“ na nižem nivou razvoja, za razvijene – udaljavanje od granica inovacionih mogućnosti. Drugi argument jeste vremenska razlika između generisanja tehnoloških rešenja i vremena kada ta rešenja počinju da proizvode efekte. Na primer, izazvano naftnim šokom, '70. godina došlo je do naglog zaokreta da se razvije alternativa klasičnim električnim sijalicama. Međutim, tek su se '80. godina razvile fluorescentnih lampi kao alternativne tehnologije. No, ni to nije bilo potpuno efikasno rešenje, jer je tehnologija bila 4–5 puta skuplja u odnosu na tradicionalnu „žičanu“ tehnologiju, zbog čega njen udeo nikada nije bio veći od 20–25% tržišta. Tek se sa pojavom led osvetljenja sve promenilo, a ova efikasnija, relativno jeftinija i dostupnija tehnologija omogućila je brz rast tržišta (Markard, 2020). Međutim, da kreatori javnih politika nisu izvršili upliv na razvoj alternativnih tehnologija, one se možda ne bi ni pojavile, ili bi se pojavile značajno kasnije, i sa znatno višim troškovima (ovi troškovi bili bi naročito visoki ukoliko bi u njih uključili i one koji su posledica negativnih, eksternih, efekata tradicionalne tehnologije).

Nužnost inovacione politike nije dovoljna da ona bude i delotvorna. Postoje brojna ograničenja, čije razumevanje je bitno iz dva razloga: a) da bi se shvatili objektivni dometi inovacione politike, budući da brojnost i komplikovanost društvenih izazova najneposrednije potvrđuju činjenicu da je ona daleko od svemoguća; b) da bi se tražila i pronašla adekvatna rešenja i efikasan dizajn u razvoju inovacione politike, koji bi u nekom konkretnom kontekstu dali rezultat. Sva ograničenja, kada je u pitanju delotvornost i efikasnost inovacione politike, mogu se razvrstati u tri grupe: jedna koja su svojstvena javnom sektoru generalno, druga - vezana za specifičnosti same inovacione politike, a treća - za koliziju ciljeva koji se pojavljuju među kreatorima i korisnicima rešenja inovacione politike.

Veliki otpori državnoj intervenciji generalno, iako nešto manje u domenu inovacione politike (bar kad je reč o naučnoj zajednici), proizilaze iz neuspeha dugoročno održivog, stabilnog i dinamičnog razvoja koji bi se (u velikoj meri) oslanjao na javni sektor. Razlozi su široko elaborirani u literaturi, a praksa u razvoju različitih država nedvosmisleno ih je potvrdila, nebrojeno puta (poput kolapsa bivših komunističkih privreda početkom poslednje decenije XX veka). Svi razlozi neefikasnosti javnog sektora mogu se, generalno, razvrstati u tri kategorije: individualne prirode, organizacione prirode, i problemi javnog izbora. Individualni razlozi manje efikasnosti javnog sektora leže u povezanosti individualnih obrazaca ponašanja sa (državnom) birokratijom; dok organizacioni razlozi neefikasnosti upućuju na neadekvatne sisteme podsticaja, kadrovska

ograničenja, kao i ograničenja javnih nabavki i u budžetiranju (Stiglitz & Rosengard, 2015). I, treći razlog neefikasnosti naročite težine jeste javni izbor tj. politički proces, posebno u zemljama sa nižim dohodima i slabije razvijenim konstitucionalnim okvirom. Ograničenja se ovde odnose na uticaj interesnih grupa i povezanim traganjima za rentom, ali i na probleme usled miopije glasača (i političara) ili paradoksa glasanja, a koji onemogućavaju jasan uvid u preferencije društva čime se narušavaju mogućnosti efikasnog izbora.

Informacioni problemi često su glavno objašnjenje zašto izostaju očekivani efekti inovacione ili neke druge javne politike pri intervenciji na tržišnim nedostacima. Specifičnost inovacione politike je posebno visok zahtev kreatora politika za informisanošću. Međutim, kao posledica prevelike informisanosti javlja se rizik, da oni usvajaju mere koje, čak, mogu biti i štetne (Hauenschild & Sander, 2008). Naime, za inovacionu politiku i njen dizajn relevantna su tri tipa informacija. Prvi su naučne i tehnološke informacije iz naučne zajednice, drugi na informacije potrošača i korisnika proizvoda i usluga, a treći su informacije iz preduzeća. Dok je prvi vid informacija gotovo automatski dostupan, dotle je pristup informacijama koje se nalaze kod druga dva izvora ograničen i neizvestan (Nelson, 1983). Ovo predstavlja veliku prepreku za formulisanje delotvorne inovacione politike. Korišćenje dostupnih informacija, može, ponekad, voditi formulisanju i implementaciji pogrešnih politika. Na primer, ako se tržište uzima kao relevantan izvor informacija, moguće je da ono u nekim bitnim domenima obezbeđuje pogrešne signale. Na primer, tražnja na različitim tržištima koja se oslanjaju na fosilna goriva je takva da stimuliše njihovu eksploataciju u većoj meri. Tržište, pri visokom nivou cena fosilnih goriva, može podstaći upravo razvoj tehnologija koje bi bile bazirane na njima. Podsticaj ove tehnologije može biti pogrešan, ukoliko buduće generacije preferiraju veće zalihe rezervi fosilnih goriva i niži nivo ugljendioksida u atmosferi. Ovaj ishod moguć je samo ako se u sadašnjosti podstakne razvoj alternativnih tehnologija u domenu upotrebe i skladištenja energije (Steinmueller, 2010), što je u suprotnosti sa informacijama sa tržišta. U takvim situacijama neophodna je državna intervencija. Osim toga, informacioni problemi mogu stvoriti efekte „čistog gubitka“ i/ili „supstitucije“. Efekti čistog gubitka nastaju kada je firma, koja bi u svakom slučaju inovirala, korisnik subvencije za inovacije. Inovacionom politikom se, u tom slučaju, podržava ono što bi postojalo i bez državne podrške. Efekti supstitucije proizvode nove distorzije. Subvencija nije samo društveni gubitak, već dolazi i do supstitucije potencijalno efikasnijih novih firmi ili inovacionih projekata manje efikasnim (koje su primile subvenciju). Sa javno finansiranim podsticajem firma prilagođava sopstvene kapacitete ne na osno-

vu saznanja o tržištu, već na osnovu veštačke podrške dobijene subvencijom (Nooteboom & Stem, 2007).

Kolizija interesa (ciljeva) različitih aktera u inovacionom sistemu može biti značajna prepreka razvoju efikasne inovacione politike. Inovaciona politika treba da se fokusira na izgradnju i podršku dugoročnih kompetencija u firmama, i u društvu u celini. U uslovima u kojima se institucionalni okvir bazira na kratkoročnim finansijskim ciljevima u kreiranju politika ovo je veliki izazov (Lundvall *et al.*, 2002). S tim u vezi, kreatori politika biraju jedan od dva pristupa: „što je brže moguće“ (kada govorimo o upotrebi tehnologije), i „što je više moguće“ (kada je u pitanju proizvodnja). Ovo odudara od principa efektivne inovacione politike, jer se rešenja posmatraju u kontekstu tehnoloških, a ne izbornih ciklusa, koji su mnogo duži. Osim toga, da javni sektor finansira sticanje tehnološkog znanja politički je problematično, zbog neophodnosti prihvatanja čestih neuspeha ovakvih poduhvat (Steinmueller, 2010). Možda ovo objašnjava tvrdnje da uspešno suočavanje sa određenim društvenim izazovima, poput smanjenja emisije ugljendioksida, nije skopčano sa tehnološkim, već problemima institucionalne prirode, odnosno neadekvatnim formulisanjem adekvatnih politika (Bresnahan, 2010).

Različiti zemlje imaju i različite industrijske i inovacione politike, a one su najuočljivije po nivou razvoja. U zemljama u razvoju, državni neuspeh je, usled ograničavajućeg efekta pomenute tri grupe faktora, nego u razvijenim zemljama. Jer, praktično u nerazvijenim državama manji su administrativni kapaciteti, manje je raspoloživih resursa, i slabija je organizacija. Još bitnije, podela vlasti i (unakrsna) kontrola različitih nosilaca vlasti je slabija, pa problemi u vezi sa traganjem za rentom i uticajem interesnih grupa postaju izraženiji. Ovaj problem može posebno izražen u tranzicionom kontekstu, poput onog koji prevladava u RS (Petrović, 2013). U razvijenim privredama, kreator politika (efektivno) kontroliše veliki broj aktera – parlament, političke partije, nezavisne sudske vlasti, javna revizorska tela, organizacije potrošača i nezavisni mediji. U zemljama u razvoju, gde ovi instituti nisu dovoljno razvijeni i/ili nezavisni, u inovacione sisteme obično se uključuju autsajderi, neki novi akteri. Shodno tome, podsticaji za dugoročno investiranje u inovacije se smanjuju u korist aktivnosti koje donose brz povraćaj profita (na primer, u trgovinu, na štetu proizvodnje). Firme nastoje da redukuju međusobnu zavisnost, u težnji da „zaokruže“ sistem ili da uvoze iz inostranstva. Ishodi su smanjenje specijalizacije u privredi i interaktivno učenje, što dovodi, dalje, do stvaranja kratkih lanaca vrednosti (Altenburg, 2008). Nivo inovativnih aktivnosti i inovacionih performansi ostaje „zaključan“ na niskom nivou.

Inovaciona politika, nedvosmisleno, je nužnost, što potvrđuje aktivna i kontinuirana podrška inovacijama u najrazvijenijim privredama. Mnogi uspjesi tehnoloških kompanija u „najtržišnijoj“ privredi na svetu, SAD, jasno su povezani sa inovacionom politikom. iPhone je bilo moguće napraviti, između ostalog, zahvaljujući i aktivnoj inovacionoj politici i javnim programima podrške¹³, ne umanjujući vizionarstvo Stiva Džobsa i ulogu tržišta. Iako je uloga države nezaobilazna, ona može ograničiti inovacionu politiku, čak je dovesti do neuspjeha. Ograničenja države rastu sa njenim sve nižim nivoom razvoja. Formulirati delotvornu inovacionu politiku koja uspešno podstiče inovacionu aktivnost i amortizuje ograničenja inherentna državnoj intervenciji, jeste zadatak bez univerzalnog rešenja. Međutim, postoje pouke, iskustava onih zemalja koje su uspele da razviju dinamičan inovacioni sistem. Način inkorporisanja ovih iskustava u inovacionu politiku određene zemlje i sposobnost ispravnog angažovanja nacionalnih prednosti za formulisanje kontekstualnih rešenja, predodređuje uspeh tj. neuspeh u izgradnji dugoročno održivog i dinamičnog inovacionog sistema.

¹³ iPhone zavisi od Interneta koji je razvijen u okviru programa ARPANET tokom '60, a koji je finansirala Agencija za napredne istraživačke projekte u oblasti odbrane. iPhone zavisi i od GPS (globalnog sistema pozicioniranja), inicijalno razvijenog u okviru vojnog programa NAVSTAR, '70. godina. Tehnologiju dodira koju koristi iPhone razvila je kompanija FingerWorks, koju su osnovali profesor sa (javnog) univerziteta u Delaveru i jedan od njegovih doktoranada, koji su dobili grantove od Nacionalne naučne fondacije (NSF) i američke obaveštajne agencije (CIA) (Mazzucato, 2018).

II DEO

**INOVACIONE POLITIKE I NACIONALNI
INOVACIONI SISTEM U REPUBLICI SRBIJI**

5. TRANSFORMACIONA ULOGA JAVNIH POLITIKA

Manje razvijene zemlje koje imaju niže nivoe produktivnosti mogu rasti po mnogo višim stopama od razvijenih zemalja. Međutim, ne znači da će navedeno nužno da se desi. Da li će to biti slučaj ili ne, zavisi od sposobnosti određenih društava da preduzmu tehnološke i institucionalne promene, odnosno izgrade i razviju nacionalne inovacione sisteme. Poseban uticaj na uspeh ima priroda novih tehnoloških rešenja, ali i povoljne međunarodne okolnosti i odnosi (Freeman, 2008). Kada je u pitanju izgradnja NIS u nas, u svim aspektima pojavljuju se i značajne mogućnosti i veliki rizici.

Republika Srbija je iz društveno, politički i ekonomski turbulentnog XX veka ušla u eru hiper-tehnološkog razvoja sa brojnim izazovima, ali i velikim zaostajanjem u odnosu na najnaprednije privrede. Brojni faktori (eksterni i interni) koji sežu čak u daleku prošlost, nakon Berlinskog kongresa i stvaranja Kraljevine Jugoslavije, ostali su, praktično, nepromenjeni – od privredne i političke neizvesnosti i samo delimične integracije u globalne privredne tokove, do hroničnog nedostatka kapitala i velikog zaostajanja po brojnim drugim parametrima društvenog, privrednog i tehnološkog razvoja u odnosu na najrazvijenije zemlje. To je u velikoj meri ograničilo njenu sposobnost institucionalne i tehnološke transformacije. Isti faktori i dalje predstavljaju rizike po uspeh intenziviranih napora da se izgrade naučni, tehnološki i privredni kapaciteti, u cilju unapređivanja i dugoročne održivosti privrednog razvoja. Ne samo da zaostavština prošlosti determiniše srpske kapacitete u sadašnjosti, već su se u poslednje tri decenije pojavili i brojni drugi činioci – demografski, politički i socijalni. Srbija je, nakon demokratskih promena u oktobru 2000. godine, kao jedna od najsiriromašnijih zemalja Evrope započela transformaciju privrednog i političkog sistema. Dodatno, troškovi reformisanja starog sistema bili su izrazito visoki, tranzicija duga i, velikim delom, neefikasna i – još uvek nedovršena (Ivanović, 2023). Ipak, proces transformacije, je svakako neophodna pretpostavka za eksploataisanje mogućnosti za izgradnju moderne privrede, više zasnovane

na znanju i inovacijama. Uprkos balastu iz prošlosti, poslednja decenija beleži nastojanja za stvaranje nedostajućih elemenata NIS, preduslova za mobilisanje postojećih resursi, aktivnosti aktera iz nauke i privrede sa fokusom na saradnju i inoviranje. Time, očekuje se lakše uključivanje i Srbije u regionalne, evropske i globalne tokove i smanjivanje jaza u odnosu na razvijenije privrede. Izgradnja sopstvenih kapaciteta, paralelno sa integrisanjem u regionalni i evropski naučni i privredni, ali i politički prostor, jeste preduslov ukupnih ekonomskih performansi i višeg nivoa blagostanja za građane RS, kao i dugoročne ekonomske stabilnosti i održivosti.

Dok je u prošlosti bilo karakteristično onipotentno, ali izrazito neefikasno, državno prisustvo u privredi, nove okolnosti i izgradnja efikasne tržišne privrede zahtevaju značajno izmenjen pristup, sasvim različite mehanizme i drugačiju formu i uloge države, koja bi, međutim, i dalje bila vrlo prisutna u privrednom životu. Ukoliko se posmatra broj netržišnih (državnih, javnih) aktera u NIS, kao i onih koji su oslonjeni na državno finansiranje, uloga srpske države je ogromna (Branovacki, 2022). Umesto vlasništva i neposrednog upravljanja privrednim subjektima, njen, i dalje, dominantan upliv, sada se ostvaruje indirektnim prisustvom i obezbeđivanjem podsticaja za aktere u privrednoj i naučno-istraživačkoj sferi. Da bi bila efektivna, neophodno je da ta uloga bude *sui generis* dizajnirana. Kontekstualizacija rešenja (kojom se maksimalno koriste dostupni resursi i ublažavaju rizici usled sistemskih nedostataka) nužnost je, iako ne i garant, kojom bi domaći NIS mogao da generiše značajne rezultate. U poređenju izgradnje NIS i redefinisanja uloge države, njenog pozicioniranja i integracije sa inovacionim sistemima u razvijenim zemljama, mogu se primećiti su značajne razlike. Razlike se ogledaju ne samo u drugačijim potrebama srpske privrede, već i u drugačijem obliku državne intervencije, u različito koncipiranim javnim politikama i inovacionim sistemima, odnosno u različitim inovacionim kapacitetima. Od svih ovih odrednica, javne politike ostaju esencijalne, kako u ovom, novom tehnološkom dobu, kao što su to bile u ranijem periodu (Park, 2005).

Inovacione aktivnosti u Republici Srbiji su (najmanje) trostruko određene ulogom države. Javne institucije su akteri u NIS, bilo da je reč o obrazovnim, istraživačkim, infrastrukturnim ili privrednim organizacijama. Osim toga, država kreira (najširi) regulatorni okvir (od posrednog i neposrednog značaja), za razvoj inovacija. I treće, država neposredno utiče na motivisanje pojedinaca i organizacija za inovativne aktivnosti, obezbeđivanjem materijalnih podsticaja za aktere koji su (uspešno) uključeni u inovativne aktivnosti. Dva mehanizma, međusobno povezana, u funkciji su ostvarivanja uloge države u inovacio-

nom sistemu i uticaja na aktere u tom sistemu. Jedan mehanizam predstavlja zakonski okvir, obavezujući za sve aktere u sistemu. Drugi mehanizam je sistemski regulatorni okvir, definisan strategijama, programima i konceptima, kojim se obezbeđuju (uglavnom materijalni) podsticaji za aktere u NIS. S obzirom na generički (opšti) karakter zakonskih rešenja, na praktičnom (operativnom) nivou ključna za neposredni uticaj na inovacije jesu strateška dokumenta. Njima se, između ostalog, definiše primena različitih tradicionalnih i novih instrumenata javnih politika¹⁴, a akcionim planovima obezbeđuje se povratna veza – u zavisnosti od rezultata koji se njima postižu i njihove evaluacije, ka zakonskom okviru. Uticaj države na inovacioni proces proteže se od kreiranja opštih i specifičnih uslova (na primer, u segmentu obrazovanja), do aktivnosti vezanih za razvoj tehnoloških rešenja i njihovu komercijalizaciju, poput niza instrumenata koje sprovodi Fond za inovacionu delatnost (FID). Država, na ovaj način, utiče na sposobnost i motivaciju aktera u inovacionom sistemu da razvijaju inovativna rešenja.

Aktuelni nivo privrednog razvoja Republike Srbije zahteva relativno veliku ulogu države, jer su mogućnosti nastanka tržišnog neuspeha vrlo izgledne, a kapaciteti i rizici u vezi generisanjem inovacija mali. Država je dominantni finansijer I&R aktivnosti, preko široke mreže institucija i organizacija. Dva faktora imaju poseban uticaj na, u poslednjoj deceniji naročito povećan broj i obim, aktivnosti, usmerenih na izgradnju NIS. Jedan je relativno razočaravajuće kretanje produktivnosti u Republici Srbiji, tokom prethodnih deceniju i po (Arsić, 2019), a time i dugoročna neodrživost do sada dominantnog modela razvoja. Ovaj problem nije moguće rešiti bez značajnog unapređivanja tehnološke osnove privrede. Drugi faktor tiče se izrazito velikog poslovnog uspeha u IKT oblasti, koji je kulminirao stopom rasta izvoza u prethodnoj godini od 45%, dostigavši vrednost 2,7 milijardi evra (Bukvić, 2023). To je posebno važno za efektivno uključivanje srpske privrede u međunarodnu podelu rada, jer se priroda stvaranja vrednosti u velikoj meri promenila – nematerijalna dobra i ideje imaju sve veći značaj i sve snažnije određuju međunarodnu konkurentnost i trgovinske tokove među zemljama (Medhora, 2017). Imajući u vidu njenu veličinu, ovo je posebno značajno za RS, zavisnost od spoljne trgovine, što čini nemogućim razvoj koji bi se zasnivao na autarhičnom modelu.

¹⁴ Programom ekonomskih reformi iz 2023. godine kao ključni stubovi NIS u RS identifikovana su tri zakona – Zakon o Fondu za nauku, Zakon o nauci i istraživanjima i Zakon o inovacionoj delatnosti, i četiri strategije – Strategija nacionalnog tehnološkog razvoja (SNTR), Strategija pametne specijalizacije (SPASI), Strategija razvoja veštačke inteligencije (SRVI) i Strategija razvoja startup ekosistema (SRSE) (Program ekonomskih reformi (PER), 2023).

TABELA 1: OBLASTI INTERVENCIJE [DIZAJN JAVNIH POLITIKA]

Domen uticaja [dizajn javnih politika]	PRIMERI ¹⁵	ULOGA
POLITIKE NA STRANI PONUDE [horizontalne subvencije; tematsko finansiranje; strategije signalizacije; protekcionističke mere; finansijske mere]	SRSE; SRVI; SPASI; SIPRS	Centralna
	SRIDIB; SRT; PJZ; PCE	Komplementarna
DIZAJN U DOMENU PONUDE KOMPLEMENTARNIH FAKTORA [ponuda radne snage; politika usvajanja i difuzije tehnoloških rešenja]	SNTR	Centralna
	SZM; PZV	Komplementarna
POLITIKE NA STRANI TRAZNJE [subvencije za usvajanje tehnoloških rešenja; politike usmerene na difuziju informacija]	PRJN; PDZS; SRT	Komplementarno-centralna
DIZAJN INSTITUCIONALNIH PROMENA [nova misija za javne institucije; komplementarne institucije; dizajn kvazi javnih dobara]	FZN; FID; IVI	Centralna
	RAS; PKS; SJP; MPNTR	Komplementarna

Izvor: Autor

Polazeći od šeme Steinmuellera (2010, 1193), u Tabeli 1 predstavljeni su dome- ni uticaja javnih politika na tehnološki razvoj, uključujući različite forme nji- hovog dizajna u okviru pojedinačnih domena. Navedeni su i primeri strateških politika koje su (dominantno¹⁶) dizajnirane sa ciljem uticaja na određeni do- men. Javna politika može biti usmerena na jedan od sledeća četiri domena: ja- čanje ponude tehnoloških rešenja (inovacija), razvoj komplementarnih faktora, uticaj na tražnju za tehnološkim rešenjima i institucionalne promene koje pred- stavljaju podršku inovativnoj aktivnosti. Strateški okvir RS najraznovrsnije i najsnažnije utiče na domen ponude tehnoloških rešenja, jer je gotovo polovina njegovih centralnih i komplementarnih elemenata fokusirana upravo na ovaj domen. To je i prirodno i očekivano u tržišnoj privredi, jer dominantan pristup u kreiranju politika koje se tiču stope i pravca tehnoloških promena podrazu- meva dizajniranje seta instrumenata kojima se utiče neposredno na rezultate –

¹⁵ Skraćenice strateških dokumenata koje se koriste u Tabeli 1 (i u tekstu) nalaze se u Listi skra- ćenica, navedenoj na početku knjige.

¹⁶ Dominantno, ali ne i ekskluzivno. Određena rešenja u nekim strateškim dokumentima ciljaju različite domene, ali postoji domen koji je od primarne važnosti. Na primer, dominantan deo SRSE usmeren je na stranu ponude u startap ekosistemu, iako pojedini instrumenti, poput instrumenta javnih nabavki (za inovacije), utiču na tražnju za inovativnim rešenjima.

fokusiranjem na podsticaje onih koji obezbeđuju (razvijaju) tehnološka rešenja¹⁷. Domen komercijalizacije i difuzije ovih rešenja odvija se putem tržišnog mehanizma. Politike koje su usmerene na razvoj komplementarnih faktora koji treba da ojačaju inovacioni kapacitet i/ili dopune nedostajuće elemente u NIS, najneposrednije povezane su sa politikama usmerenim na jačanje „proizvodnje“ tehnoloških rešenja. Međutim, prethodne dve politike efektivne su samo pod pretpostavkom da postoji efektivna tražnja za inovativnim rešenjima. A tražnja će se uvek pojaviti kada rešenja podrazumevaju smanjenje troškova, značajno unapređivanje funkcije/kvaliteta proizvoda bez rasta troškova, i/ili kada omogućavaju nastanak novog tržišta. U situacijama kada nova rešenja podrazumevaju rast cene ili/i kada su fundamentalno različita od postojećih, na strani tražnje pojaviće se problemi. Naime, nova rešenja mogu prouzrokovati čitav niz troškova prilagođavanja organizacije, proizvodnog procesa i/ili poslovnog modela usled uvođenja nove tehnologije. Upravo u tim situacijama dolazi do izražaja značaj politika koje olakšavaju usvajanje rešenja poslovnih organizacija, odnosno politika na strani tražnje. Konačno, domen koji protokom vremena zaokuplja sve veću pažnju odnosi se na politike institucionalnih promena gde se, stvaranjem novih organizacija ili proširivanjem misije postojećih, obezbeđuje podrška NIS.

Postoji veći broj razloga iz kojih je dominantan deo javnih politika u RS usmeren na jačanje kapaciteta na strani ponude tehnoloških rešenja. Jedan je sama činjenica da je upravo najveći broj mogućnosti (varijeteta institucionalnog dizajna) skoncentrisan u ovom domenu, pa je broj politika direktna funkcija broja dostupnih mogućnosti. Ipak, odlučujući faktor predstavlja nivo razvoja NIS u RS. Relativno nizak stepen tehnološke sofisticiranosti nameće potrebu da se utiče na domene koji se nalaze „uzvodno“ u procesu kreiranja inovacija, obezbeđujući kapacitete da se tehnološka rešenja generišu. Dodatno, ponuda tehnoloških rešenja jeste prva iteracija u lancu stvaranja i difuzije inovacija: to je pretpostavka da se zadovolje potrebe na strani tražnje, bilo da one efektivno postoje ili su potrebne dodatne mere kako bi bile generisane. Na kraju, implementacija ovih politika je najjednostavnija: bazirana je, po pravilu, na postojećoj infrastrukturi i najviše je usklađena sa merama i instrumentima tradicionalnih politika, poput poreske politike. Kao takva, ona iziskuje najniže troškove implementacije i prilagođavanja institucionalne infrastrukture (zakonskog okvira i

¹⁷ Interesantno je da se ove mere baziraju na „linearnom modelu“ – prema kojem je tehnologija konačni ishod linearnog procesa koji počinje, po pravilu, naučnim otkrićem, u kojem poboljšanje ponude, koja se nalazi „uzvodno“ u procesu kreiranja inovacija (nauka), stimuliše procese „nizvodno“, odnosno komercijalizaciju inovacija na tržištu (Steinmueller, 2010).

organizacionog dizajna kod državnih institucija), ali i najniže troškove korišćenja od strane aktera u NIS. Javne politike u Tabeli 1 predstavljene su po domenima na osnovu njihove dominantne usmerenosti (ka određenom domenu), a ne na bazi njihove isključive predeterminisanosti da utiču na dati domen. Određeni segmenti i mere predviđene konkretnim politikama (operacionalizacijom kroz akcione planove, kada su u pitanju strategije) mogu biti usmereni i na druge domene¹⁸. Na primer, SRSE (2021) predviđa različite mere koje se mogu podvesti pod one za difuziju informacija, poput mentorskih sesija i savetovanja (tehnoških) parkova, ili mere koje su usmerene na komplementarne faktore, poput kreiranja novih multidisciplinarnih master programa. Ne samo da javne politike imaju preovlađujući karakter kada je u pitanju domen ka kojem su usmerene, odnosno da sadrže (manje) delove koji se odnose i na druge domene, van preovlađujućeg, već su određenim politikama razrađena i rešenja u okviru drugih domena, odnosno politika. Recimo, pomenuta SRSE definiše niz uloga i aktivnosti koje se nalaze u domenu RAS, pri čemu (nova) odgovornost RAS za domen razvoja startup ekosistema predstavlja karakterističan primer domena koji se odnosi na dizajn institucionalnih promena, odnosno predstavlja novu misiju za RAS koja je izvorno usmerena na podršku ulaganjima, poboljšanje konkurentnosti i promociju izvoza (Razvojna agencija Srbije, 2023).

Ne samo da je najveći broj politika usmeren na kreiranje ponude tehnoloških rešenja, već su one, u finansijskom smislu, najvećeg obima. Dominantan set mera nalazi se u okviru poreske politike kojom su predviđene različite podsticaji za firme koje kreiraju tehnološku ponudu. Konkretno, Zakonom o porezu na dohodak građana (2022), kao i pratećim Pravilnikom o uslovima i načinu ostvarivanja prava na poresko oslobođenje (2022), koji bliže uređuje način na koji se ostvaruju olakšice kada su u pitanju zaposleni na poslovima I&R, predviđeno je da se vrši oslobodanje 70% poreza na zarade zaposlenih koji su direktno angažovani na projektima I&R, ali i oslobodanje od poreza na zaradu osnivača novog pravnog lica koje se bavi inovacionom delatnošću, do maksimalnog bruto iznosa od 150.000 dinara. Pritom, poreski podsticaji ne odnose se samo na poreske izdatke, već i na doprinose za obavezno socijalno osiguranje (Poreski informator, 2023). Prepoznavajući probleme koji se pojavljuju u vezi sa nedovoljnom po-

¹⁸ Strategija razvoja turizma vrlo je specifična, jer detaljno razmatra pitanja inovacija – šta više, u daleko većoj meri nego neke druge strategije, koje u tom pogledu (treba da) imaju veći (relativni) značaj, poput Strategije razvoja energetike. Osim toga, ovom strategijom simultano se, u praktično istoj meri, makar na konceptualnom nivou (nivou strategije, ne i akcionih planova za njeno sprovođenje), nastoji uticati na ponudu – time što se privredni, ali i istraživački kapaciteti stavljaju u funkciju razvoja novih tehnoloških rešenja, ali i na tražnju – time što privredni subjekti treba da budu motivisani da inkorporišu inovacije u svoje poslovne modele u daleko većem obimu.

nudom ljudskih resursa specifičnih veština i znanja, a koji su neophodni za razvoj NIS, ZPDPL je predvideo i olakšice za zapošljavanje povratnika, ali i stranca (Pravilnik o uslovima i načinu ostvarivanja prava na poresko oslobođenje po osnovu zarade zaposlenih na istraživanju i razvoju, 2020). Ukoliko je u pitanju startup subjekt, i ukoliko je u njemu osnivač i zaposlen, oslobođenje od poreza i doprinosa je apsolutno, i to u periodu od 36 meseci (Strategija pametne specijalizacije (SPASI), 2020). Dodatno, jedna od mera definisana je Zakonom o porezu na dobit pravnih lica (ZPDPL), čl. 22, kojim je predviđena mogućnost da se u poreskom bilansu troškovi povezani sa I&R aktivnostima računaju u dvostrukom iznosu (Srbija stvara, 2023). Porez na dobit po osnovu kvalifikovanog prihoda od intelektualne svojine, pod pretpostavkom da je ona dominantno kreirana u RS, može biti umanjen i sveden na 3%, što je značajno manje od standardnih 15% (koliko uobičajeno iznosi). Preduslov za to je da se IP rešenje (patent, softver) deponuje u Zavod za intelektualnu svojinu, koji ne otvara, već čuva deponovano delo. To je definisano ZPDPL, čl. 25b, i Pravilnikom o uslovima i načinu izuzimanja kvalifikovanih prihoda iz osnovice poreza na dobit pravnih lica. Posebno je značajno što kombinovanjem poreskih propisa vezanih za IP i onih vezanih za I&R, a što je dozvoljeno (SNTR, 2021), postoji mogućnost da se porez na dobit svede na 0%.

Poseban regulatorni mehanizam koji firme imaju na raspolaganju odnosi se na Sendboks („Sendbox“) koji omogućava kompanijama da testiraju, u skladu sa odobrenim planom i pod nadzorom nadležnog organa, *„inovativna rešenja ili biznis modele na ograničenom broju korisnika“* (SRVI, 2019). Ova mera naročito je značajna za projekte u domenu veštačke inteligencije, a usmerena je na dve oblasti: medicinu i finansijske usluge. U slučaju finansijskih usluga, inovativna platna rešenja mogu se testirati na ograničenom tržištu bez (redovne) prethodne registracije. Naime, u početnoj fazi razvoja određenog tehnološkog rešenja, kada se primena i isplativost ne mogu utvrditi, moguće je dobiti dozvolu za testiranje bez sprovođenja svih postupaka (podnošenja dokumenata i ocene zahleva za davanje dozvole za pružanje platnih usluga), koji su inače predviđeni, u drugim situacijama, Zakonom o platnom prometu (SRSE, 2021). U oblasti medicine neregistrovana medicinska sredstva mogu se uvesti u roku od 24 sata za potrebe istraživanja i razvoja inovativnih proizvoda. Međutim, preduslov je članstvo kompanije u nekom od naučno-tehnoloških parkova, ili da je korisnik sredstava za podsticanje inovativnosti preko FID (SPASI, 2020).

Pregled svih strateških dokumenata koja su na snazi, kako onih najneposrednije usmerenih na izgradnju inovacionih kapaciteta i generisanje inovacionih rezultata, tako i onih koja samo u pojedinim segmentima tangiraju pitanja ino-

vacija u određenoj oblasti na koju se konkretna politika odnosi, upućuje na nekoliko zaključaka. Nedvosmisleno je, kako je već istaknuto, da u srpskom strateškom okviru postoji dominantna usmerenost na razvoj (ponude) tehnoloških rešenja, jer su politike u ovom segmentu najbrojnije i finansijski najsnažnije podržane. Međutim, ukoliko se posmatraju sva strateška dokumenta, i ona koja ne tangiraju direktno NIS ili čije veze sa njim su krajnje posredne, značajno mesto imaju i politike kojima se podstiče usvajanje tehnoloških rešenja koja treba da doprinesu uspešnom suočavanju sa društvenim i privrednim izazovima definisanim datim dokumentima. Dva ključna razloga to određuju. Prvi tangira nepoklapanje dinamike inovacija sa vremenskim horizontom na koji se politike odnose. Naime, razvoj inovativnih rešenja zahteva period koji je, po pravilu, duži od srednjeg roka definisanog politikama. U tom smislu, razvoj domaćih rešenja je, iz perspektive efikasnosti javne politike, manje poželjno rešenje. Drugi razlog tiče se činjenice da potrebe privrede i društva nadilaze mogućnosti inovacionog sistema da generiše inovativna rešenja, čineći usvajanje već razvijenih tehnoloških rešenja poželjnijom opcijom.

Kada je reč o politikama na strani tražnje, ne postoji ni jedna centralna politika kojom se utiče na jačanje tehnoloških kapaciteta i unapređivanje inovativnih performansi. Pritom, u velikom broju politika sadržane su mere komplementarnog karaktera kojima se utiče na efektivnu tražnju za inovacijama. Međutim, sve mere (iz različitih politika) čine „nevidljiv“ okvir kojim se može snažno uticati na tražnju za inovativnim rešenjima. Upravo zbog ove specifične prirode politika na strani tražnje i njihove disperzije, u Tabeli 1 navedeno je da politike imaju komplementarno-centralnu ulogu. Politike koje su navedene (PRJN, PD-ZS i SRT) jesu primeri politika u kojima se nalaze vrlo značajni elementi politike tražnje, ali koje pojedinačno ne mogu biti posmatrane kao politike tražnje. Drugim rečima, kod politika tražnje fokus nije usmeren na konkretnu politiku kojom se utiče na tražnju za inovativnim rešenjima, već je ključna efektivna disperzija rešenja kroz različite politike kojima se podstiče tražnja. Mere na strani tražnje su brojne. Najznačajnije spadaju u mere poreske politike. U tom pogledu, kreiran je poseban poreski instrument koji je predviđen za ulaganja u startapove. Ovim poreskim rešenjem, preduzeću koje *„uloži u kapital novoosnovanog privrednog društva koje obavlja inovacionu delatnost, priznaje se pravo na poreski kredit u visini od 30% uložene sume (sa ograničenjem na 100 miliona dinara poreskog kredita)“* (SPASI, 2020). Mere na strani tražnje dodatno su podržane kreiranjem nekoliko informativnih portala gde se mogu pronaći informacije o mogućnostima, drugim instrumentima i referentnim institucionalnim tačkama srpskog NIS. Primeri toga su portali pod nazivom „Inovacije Srbija Stvara“ (Srbi-

ja stvara, 2023), i „Preduzetništvo“ (Preduzetništvo, 2023). Dodatni instrument na strani tražnje odnosi se na javne nabavke kroz institut partnerstva u inovacijama. Pritom, Zakon o javnim nabavkama (2020) direktno je povezan sa SPASI (2020), jer se predviđa finansiranje inovacija iz prioriternih oblasti identifikovanih ovom strategijom. Međutim, akcionim planom (APSPRJN, 2023), nije predviđen pokazatelj broja inovacionih projekata koji se realizuju kroz institut partnerstva za inovacije. Jedino što se navodi jeste obuka na ovu temu, što upućuje na zaključak da ovaj instrument još uvek nije u operativnoj upotrebi, iako je institucionalno, odnosno regulatorno, uspostavljen.

Mnogi elementi srpskog NIS zavisni su od načina na koji su se privreda i nauka razvijali u prethodnom periodu. To se, prevashodno, odnosi na domen ljudskih resursa, akumuliranog znanja i mreže institucija i organizacija koji predstavljaju okosnicu I&R aktivnosti. Strukturna karakteristika privrednog sistema u RS nalazi se pod snažnim uticajem državno vođene privrede u prošlosti, te, u tom smislu, postoji velika „zavisnost od pređenog puta“ („path dependence“). Međutim, u prethodnom periodu prisutni su intenzivni i koordinisani naponi ka tržišnoj transformaciji privrede, što podrazumeva i prestrukturisanje postojeće mreže aktera, nastanak novih i redizajn odnosa među njima u mreži državnih institucija i organizacija. Posebno značajna aktivnost u domenu inovacione politike u poslednjih pet godina odvijala se u domenu konstituisanja elemenata koji nedostaju u NIS, odnosno aktivnosti koje su usmerene na institucionalne promene – bilo kreiranjem potpuno novih institucija, bilo proširivanjem nadležnosti postojećim institucijama. U tu svrhu, osnovani su Fond za nauku (FN) 2019. godine, kao i Institut za veštačku inteligenciju, 2021. godine (IVI). Primeri organizacija kojima je proširena misija i čija je aktivnost usmerena na jačanje inovacionih kapaciteta jesu Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja (MPNTR), Razvojna agencija Srbije (RAS) i Sekretarijat za javne politike (SJP). Značaj obe vrste institucionalnih promena podjednako je veliki, iako su različiti troškovi njihovog uspostavljanja/funkcionisanja, kao i njihova uloga u samom NIS. Argument leži u činjenici da je samo koordinisanim naporima svih aktera u NIS moguće kreirati uslove za generisanje inovacija i tehnološko unapređenje na široj osnovi, odnosno unaprediti inovacione performanse na nacionalnom nivou. Pitanje postojanja jakog institucionalnog sistema, u kojem postoji koherentnost i kapacitet baziran na konsenzusu među različitim elementima institucionalne strukture, od ključne je važnosti za efikasnost NIS, pogotovo u maloj zemlji (Capron *et al.*, 1998). Pritom, svi elementi institucionalne strukture treba da budu postavljeni na način da neutrališu rigidnost, što se postiže usaglašavanjem delovanja različitih organizacija i institucija u pravcu kreiranja pretpostavki za inova-

cije, između ostalog i dodeljivanjem novih misija i koordinisanim aktivnostima sa drugim institucijama, ali i na način da ublaže volatilonost, odnosno prevelike i česte promene u institucionalnoj strukturi i ulogama pojedinih aktera, kako bi se umanjila neizvesnost koja negativno utiče na spremnost aktera u sistemu da ulažu u razvoj i usvajanje novih tehnoloških rešenja.

Koherentnost i sinhronizacija svih elemenata, odnosno aktera u institucionalnoj strukturi od presudne je važnosti za efikasnost javnih politika. I sam dizajn (pojedinačnih) javnih politika, po pravilu, je funkcija nekoliko mera, koje, uglavnom, zahtevaju koordinaciju većeg broja aktera sa različitim nadležnostima u domenu inovacione politike. Na primer, iako je za uspostavljanje Registra subjekata inovacione delatnosti (RSID) odgovoran FID (Pravilnik o registru subjekata nacionalnog inovacionog sistema, 2022), registar vodi MPNTR. U periodu između 2006. i 2020. godine (za koje postoje podaci), registrovano je 69 inovacionih organizacija (7 inovacionih centara, 18 istraživačko-razvojnih centara i 44 razvojno-proizvodna centra), 11 inovacionih organizacija za infrastrukturnu podršku inovacionoj delatnosti, odnosno poslovno-tehnoloških inkubatora i naučno-tehnoloških parkova, kao i 95 fizičkih lica inovatora (SNTR, 2021). Međutim, pomenuti registar još nije u potpunosti postao aktivan u praksi, između ostalog, i zbog nedovoljne koordinacije i neprecizne distribucije odgovornosti (za uspostavljanje registra) između različitih institucija. Dodatni primer jeste realizacija projekata na osnovu partnerstva u inovacijama u javnim nabavkama, gde je odgovornost za implementaciju podeljena između SJP i FID (SPASI, 2020).

Kada su u pitanju javne politike i njihov uticaj na jačanje inovativnosti, bitno je unaprediti nekoliko aspekata kako bi bio veći uticaj na tehnološki razvoj. Naime, neke politike (poput Strategije sistema javnog informisanja ili Strategije razvoja turizma), prepoznaju centralni značaj tehnoloških promena i sa njima povezanih procesa digitalne transformacije. Kod njih nedostaje inkorporisanje konkretizovanih mera u akcione planove čime bi se ostvario (značajniji) uticaj na transformaciju konkretnog sektora. U tom smislu, potreban je daleko viši nivo integracije glavnih poluga razvoja tehnološke politike i onih politika koje su tematski/sektorski usmerene. S obzirom na prirodu najnovijeg talasa tehnoloških promena, pomenuta integracija ne samo da je moguća, već je i nužna, u svakoj tematskoj oblasti. Pritom, neke oblasti imaju veći potencijal kada je u pitanju uticaj inovacija na ekonomsku aktivnost, a u drugima su društvene koristi veće, pa javne politike treba da vode računa i o diferenciranoj prirodi različitih klasa inovacija u ovom domenu. Drugi značajan aspekt odnosi se na činjenicu da je u određenim oblastima, a koje su kako od velikog značaja za državu, tako i pod snažnim uticajem tehnoloških promena, podsticanje razvoja i

uvodenje novih tehnoloških rešenja krajnje implicitno ukljueno (poput Strategije državnog vlasništva ili Programa cirkularne ekonomije). Drugim rečima, koordinisanim naporom koji bi inkorporisao rešenja i/ili segmente u okviru dokumenata u kojima ona samo delimično postoje, ostvario bi se daleko veći uticaj na inovacione performanse privrede u celini. To bi podstaklo i delotvornost drugih (primarnih) strateških konstituenata inovacione politike u RS. Na kraju, ali ne i manje važno, neophodno je unaprediti efikasnost sprovođenja (postojećih) segmenata inovacione politike, odnosno javnih politika generalno. Ilustrativan je podatak, da je prosečna efikasnost, odnosno realizacija akcionog plana plana ekonomskih reformi za 2022. godinu, bila na nivou od 70,1%, što ukazuje na trend poboljšanja, budući da je u 2021. godini nivo realizacije predviđenih mera iznosio 65,9%. Naravno, ovim podacima ne stičemo uvid u veličinu efekata, što je posebno bitan aspekt, već (samo) saznajemo da li su određene mere sprovedene ili ne na način predviđen akcionim planom. Uprkos tome, a imajući na umu postojanje direktne korelacije između učinjenih napora i efekata koji se postižu, ispravno je pretpostaviti da je delotvornost strateškog okvira rastuća tokom vremena.

6. SISTEM OBRAZOVANJA I ISTRAŽIVANJA: OD IZAZOVA DO IZNENAĐENJA

Značaj obrazovanja i njegov fundamentalni značaj po blagostanje pojedinca i društva tradicionalno se vezuju za nastanak antičke ili srednjovekovnih civilizacija, ali su isto tako naročiti argumenti ekonomskog uspeha savremenih privreda (Ivanović, 2018a). U tom pogledu, posebno značajan primer su SAD, jer je reč o privredi koja je na granicama tehnoloških i naučnih mogućnosti. Amerika je mesto nastanka modernih istraživačkih i inovativnih univerzitetskih ustanova. Ova zemlja je XVII veku prekopirala Oksbridž model u visokom obrazovanju, što je složenica dva dela reči za dva elitna britanska univerziteta, Oxford i Cambridge, kako bi obrazovala elitu koja je bila u nastajanju u Novom svetu. Saradnici Džona Hopkina (John Hopkins), bankara i železničkog magnata, odlučili su, potom, da istorijsko nasleđe postave kao uporište za dalji razvoj Oksbridž koledža kao istraživačkog univerziteta (ova forma obrazovne i istraživačke institucije razvila se u Nemačkoj početkom XIX veka). Svi privatni i javni univerziteti usvojili su ovaj model, a Harvard, Yale, Princeton i drugi američki univerziteti postali su primarni pokretači svetskog intelektualnog, naučnog i istraživačkog razvoja (Economist, 2015), ali i poželjni model razvoja visokoobrazovnih i istraživačkih institucijama širom sveta.

Ni jedan segment NIS nije izložen tako kompleksnoj misiji i višestrukim ulogama, kao što je to slučaj sa sistemom obrazovanja i istraživanja. Obrazovanje je karika koja se nalazi „uzvodno“ u lancu kreiranja inovacija, i od centralne je važnosti za inovacione performanse. Pre svega obrazovanjem stvaraju se ljudski resursi za uključivanje u inovativne aktivnosti poslovnih i razvojno-istraživačkih organizacija. Dodatno, rešenja koja nastaju u ovim organizacijama mogu biti neposredno primenjiva ili stvoriti osnovu za razvoj aplikativnih rešenja. Kompleksna uloga i višestruke funkcije sistema obrazovanja i istraživanja u funkcionisanju NIS dovela su i do pojave nove uloge univerziteta. Savremeni univerziteti nalaze se u procesu transformacije ka modelu „treće misije univerziteta“, kojom se insistira da osim obrazovanja i istraživanja, univerzitet bude integrisan u društvo kao ponuđač rešenja za društvene, ekološke ili privredne

izazove (Caiado *et al.*, 2018). Ova promena u odgovornosti univerziteta korespondira sa promenom inovacione politike od otklanjanja tržišnih neuspeha ka rešavanju širih društvenih izazova. Savremeni univerzitet pomenutu funkciju može da obavlja samo ako je na adekvatan način integrisan i u interakciji visokog intenziteta sa svim ostalim segmentima i akterima u NIS.

Funkcije koje sistem obrazovanja i istraživanja treba da ima i funkcije koje on *de facto* ima u srpskom NIS u velikoj meri divergiraju, iz brojnih i objašnjivih razloga. Dok su druga dva segmenta NIS, odnosno domen politike i domen privrede, morali nužno da prođu kroz transformacije od autokratskog i planskog modela upravljanja društvom i privredom ka demokratskom konstitucionalnom ambijentu i izgradnji tržišne privrede, sistem obrazovanja i istraživanja je, u velikoj meri, nastavio da funkcioniše u nepromenljivom okviru – i kada je reč o principima, i o podsticajima aktera (pojedinaца i organizacija). Čak i promene koje su se dogodile, pre svega liberalizacijom visokog obrazovanja i stvaranjem mešovitog sistema sa privatnim i javnim univerzitetima, one nisu bile motivisane boljim integrisanjem obrazovnog i istraživačkog u širi privredni segment i njegovim doprinosom tehnološkim promenama. Ovo je očigledno u oblastima gde su se pojavili privatni akteri, a čiji broj je beznačajan u oblastima prirodnih nauka i tehnologije. Dodatno, nasleđena i sporo reformisana institucionalna struktura nije obezbeđivala podsticaje za aktere u sektoru (javnog) obrazovanja i istraživanja. Još uvek ih, velikim delom, ne obezbeđuje, naročito ako se ocenjuju nivoom efektivne integrisanosti i doprinosa obrazovanja, istraživanja društvenoj zajednici¹⁹. Štaviše, rešenja koja su kreirana obezbedila su pogrešne podsticaje. Sistem finansiranja, baziran na broju upisanih studenata, motiviše visokoškolske ustanove da svoje poslovne strategije baziraju, pre svega, na masovnosti, a daleko manje na obrazovnoj i istraživačkoj izvrsnosti. Delom, ovo je negativno uticalo i na razvoj NIS u celini, jer je smanjen nivo kvaliteta obrazovanja. Spora transformacija naučno-istraživačkog i visokoobrazovnog sistema povezana je sa činjenicom da bi velike promene u funkcionisanju ovih institucija podrazumevale i velike političke i ekonomske troškove. Imajući u vidu daleko urgentnije probleme u tranzicionom periodu koji su izazivali velike društvene troškove, institucionalne promene sistema istraživanja i visokog obrazovanja skrajnute kako ne bi dodatno opteretile ionako velike troškove tranzicije, koje niko nije (bio) spreman da plati. Osim navedenog, organizaciona kultura koja je dominantno zastuplje-

¹⁹ Za odličnu analizu principa na kojima funkcioniše oblast visokog obrazovanja, kao i problema u vezi mogućnostima i pravcima transformacije: Buchanan, J.M. & Devletoglu, N.E. (1970). *Academia in Anarchy: An Economic Diagnosis*. Basic Books: New York.

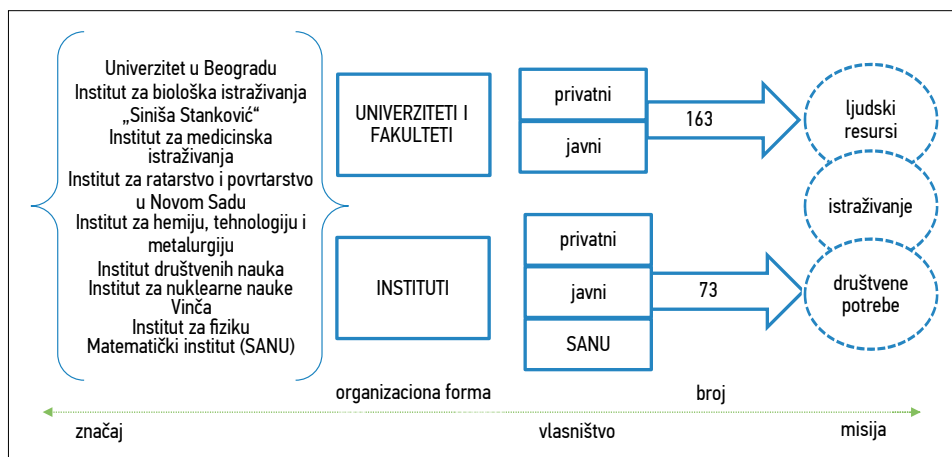
na u visokom obrazovanju deluje ograničavajuće na promene. Konzervativna je i rezistentan, reflektujući tendenciju zadržavanja *statusa quo* (Zlatanović *et al.*, 2020).

Promenjene okolnosti stvaranja ekonomske vrednosti, neadekvatnost dosadašnjeg modela ekonomskog razvoja, nužnost integrisanja sistema obrazovanja i istraživanja u skladu sa širim strategijama ekonomskog i tehnološkog razvoja, kao i promena sistema visokog obrazovanja u pravcu isplativosti poslovnog modela zasnovanog dominantno na obrazovanju (prevashodno usled negativnih demografskih trendova) – sve ovo utiče na procese transformacije koji su u većoj meri prisutni poslednjih godina. S obzirom da su promene evolutivne prirode, sada se srpski obrazovni i istraživački sistem nalaze u inicijalnoj fazi transformacije koja će trajati relativno dugo. Veliki izazovi koji se pojavljuju u ovom procesu uslovljeni kako veličinom ovog sektora, načinom stvaranja vrednosti (znanje ne nastaje preko noći), snagom uticaja nasleđenih struktura i bihevioralnih obrazaca, kompleksnošću funkcije, tako i i (otvorenim) pitanjima mogućnosti i načina integrisanja u postojeću privrednu strukturu. Dodatno značajni aspekt je i potreba integrisanja ovog sistema u širi regionalni i evropski proces. Ovo uključivanje je od strateške važnosti za transfer najnovijih znanja i procesa učenja, ali i koncentrisanja resursa, čime bi se oformila kritična masa za dostizanje potrebnih rezultata odnosno za doprinos društvenom i ekonomskom razvoju.

Nakon petooktobarskih promena 2000. godine, Republika Srbija otpočela je proces reforme obrazovanja kako bi, između ostalog, obezbedila bolje integraciju²⁰ srpskog obrazovnog sistema u evropski obrazovni prostor. Najvažniji inicijalni korak formalizovan je implementacijom Bolonjske deklaracije u visoko obrazovanje, 2005. godine (PER, 2023). Restrukturisanje obrazovnog i naučnog sistema, kroz procese redizajna institucionalnih rešenja koja obezbeđuju opšti okvir i dalju izgradnju i širenje mreže aktera u oblasti obrazovanja i I&R, obeležavaju drugu deceniju XX veka i nadalje. Pritom, kombinacija glomaznosti sistema, duboko ukorenjenih bihevioralnih obrazaca i aspekti vezani za relativno velike političke troškove krupnih reformskih zahvata u segmentu obrazovanja, ukazuju na činjenicu da će transformacija, po svoj prilici, trajati duži period u budućnosti. Trenutna strategija fokusira se, u najvećoj meri, na izgradnju nedostajućih elemenata NIS i njihovo funkcionisanje na drugačijim principima, i u organizacionom i u finansijskom smislu, u odnosu na tradicionalne aktere. Transformacija institucionalnog okvira koji tangira sve ak-

²⁰ U nekim aspektima ispravnije bi bilo reći reintegraciju, naročito u domenima prirodnih nauka.

SLIKA 7: ŠEMA INSTITUTA I ORGANIZACIJA U OBLASTI VISOKOG OBRAZOVANJA U REPUBLICI SRBIJI



Izvor: Autor

tere u NIS, dominantno je bazirana na inkrementalnim merama čiji je cilj evoluiranje sistema u srednjem i dugom roku. Ipak, pojavljuju se i aktivnosti koje imaju veći relativni značaj i ambicioznije ciljeve kada je u pitanju promena načina funkcionisanja tradicionalnih aktera u sistemu. Na primer, 2020. godine, otpočela je realizacija programa SAIGE kojim se podržavaju inovacije i preduzetništvo, a jedan od segmenata odnosi se na transformaciju naučnih instituta kako bi bili bolje integrisani u srpski NIS. Do sada je u proces transformacije ušlo 18 instituta (NITRA, 2023b).

Prema podacima iz SNTR (2021), 123 univerziteta i fakulteta, kao i 65 instituta čine aktere visokog obrazovanja i istraživanja u RS. Međutim, upoređivanjem ovih podataka sa drugim izvorima (Srpska akademija nauka i umetnosti, 2023), nastankom IVI, kao i uvidom u spisak akreditovanih instituta pri MPNTR (MPNTR, 2023), dolazimo do podatka da je ukupan broj instituta u RS 73. Pri tome, 8 instituta ima status instituta od nacionalnog značaja (INZ), kao i Univerzitet u Beogradu, što je definisano čl. 44 Zakona o visokom obrazovanju (Zakon o visokom obrazovanju, 2021). U praksi, osim prepoznatljivosti, ne postoji razlika u zakonskom tretmanu ili podsticajima između naučnih i istraživačkih institucije koje imaju status INZ, i onih koje nemaju. Jedina razlika jeste mogućnost INZ-instituta da organizuju doktorske studije (Zakon o nauci i istraživanjima, 2019). Pritom, INZ-instituti su, po pravilu, iz oblasti prirodnih, tehničkih i medicinskih nauka, dok samo Institut društvenih nauka pripada polju društvenih nauka. Dok veliki broj visokoobrazovnih institucija dolazi iz privatnog sektora,

država je vlasnik akreditovanih instituta u RS, sa izuzetkom vodoprivrednog instituta „Jaroslav Černi“, koji je 2022. godine privatizovan.

Zaposlenost ljudskih resursi koji se bave I&R aktivnostima dominantno su pozicionirani u naučnom i sektoru visokog obrazovanja, dok ih je značajno manje u privredi. Ukupan broj angažovanih na poslovima I&R u RS, na milion stanovnika, 2019. godine iznosio je 3.308 osoba, duplo manje nego, u datom trenutku, od proseka EU (6.300). Međutim, broj istraživača porastao je u naredne dve godine, pa je 2021. godine RS na milion stanovnika imala 3.510 zaposlenih na poslovima I&R. Ovo se reflektovalo i na učestvovanje istraživača u ukupnoj zaposlenosti, koje je povećano sa 0,79% u 2019. na 1,05% u 2021. godini. Trend rasta za nijansu je dinamičniji u odnosu na trend rasta koji je zabeležen u EU, gde je učestvovanje angažovanih na poslovima I&R poraslo sa 1,46% na 1,62%, u posmatranom periodu. Specifičnost strukture zaposlenosti kroz rodnu prizmu jeste da su žene dominantne po broju visokoobrazovane radne snage (59% diplomiranih, kao i 57% koje su doktorirale). Njihova brojna dominantnost naročito je izražena u zdravstvu (71%), umetnosti (68%) i prirodnim naukama (66%), dok su muškarci brojniji, iako je to manje izraženo, u oblastima inženjerstva, proizvodnje i građevinarstva (57%), odnosno IKT (66%) (PER, 2023).

Povećanje broja angažovanih na poslovima I&R²¹ moguće je na dva načina. Jedan je obezbeđivanje dodatnih finansijskih resursa za motivisanje pojedinca da se nakon osnovnih studija angažuje u oblasti I&R. Drugi je reintegrisanje pojedinca sa stečenim kvalifikacijama na inostranim obrazovnim i naučnim institucijama u sistem Republike Srbije. Ovde su, svakako, predviđeni podsticaji i podrška, kako pojedincima koji se vrate, tako i institucijama i organizacijama koje ih zapošljavaju. Međutim, neprecizna regulacija reintegracije otežava podizanje konkurentnosti srpske nauke na međunarodnom nivou (PER, 2023).

Poslovni sektor ima daleko manji broj istraživača, i u ukupnoj zaposlenosti u oblasti I&R njegovo učešće iznosi 10,4% (PER, 2023), što znači da je tek svaki deseti istraživač zaposlen u privredi. Osim toga, i struktura zaposlenosti u privrednom sistemu, generalno, predstavlja donekle limitirajući faktor za razvoj, ali, možda i više, ograničavajući faktor difuzije tehnoloških rešenja. Konkretno, najveći broj preduzeća srednje veličine zapošljava između 1% i 4% visokoobrazovanih, dok se njihovo učešće kreće u rasponu od 10% do 24% kod trećine velikih preduzeća (SRSE, 2021). To je, ujedno, i jedno od glavnih strukturnih ograničenja srpske privrede za veću inovativnost. Međutim, i Slovenija i Portugal, kao

²¹ Centralnu ulogu u ovim nastojanjima ima SNTR, a cilj je da se broj pojedinaca angažovanih na poslovima I&R povećava za 1.000 ljudi godišnje.

zemlje čije su privrede daleko naprednije od srpske, suočavaju se sa sličnim problemima. Dva su moguća pravca ka većoj zaposlenosti u I&R u privredi. Jedan je prelazak zaposlenih iz državnog u poslovni sektor, a drugi podrazumeva da se nedostatak istraživačkog kadra u privredi nadomesti intenzivnijom saradnjom sa visokoobrazovnim i naučno-istraživačkim institucijama (SNTR, 2021).

Uprkos izazovima u oblasti I&R, ona je, ipak, jedan od najuređenijih sistema u zemlji. Ovome u prilog ide činjenica da je prvo privremeno zatvoreno pregovaračko poglavlje u pregovorima Srbije sa EU, upravo poglavlje 25 – nauka i istraživanje. Dakle, uprkos ograničenjima, naučni i istraživački kapacitet Srbije je prepoznat i međunarodno je verifikovana njegova usklađenost sa evropskim istraživačkim i naučnim standardima.

U pogledu strukture zaposlenih po naučnim oblastima u sektoru I&R, najveći broj istraživača zaposleno je u oblastima inženjerskih i prirodnih nauka – preko 50% (SPASI, 2020). Međutim, ni ovo nije dovoljno, jer je doprinos naučno-istraživačke zajednice industriji ograničen (SIPRI, 2011). Diskrepanca između akademskog, naučno-obrazovnog i istraživačkog i industrijskog sektora naročito je očigledna u oblasti životne sredine. Naime, iazvoj pored duge naučne tradicije ove oblasti, industrija bazirana na „zelenim“ tehnologijama, prečišćavanju vode ili recikliranju nisu dovoljno razvijene (SPASI, 2020).

Najupečatljiviji pokazatelj kvaliteta ljudskih resursa u I&R, odnosno kvaliteta nauke u međunarodnom prostoru, jeste najnovija pozicija Univerziteta u Beogradu (BU) na Šangajskoj listi (između 301. i 400. mesta od 1.000 rangiranih institucija), što je poboljšanje od 100 mesta u odnosu na 2021. godinu. Pritom, u 13 oblasti od 45 koje se pojavljuju kod prvoplasirane institucije (Harvarda), ostvaren je plasman u prvih 500 mesta. Najbolje rangirana je oblast nauka i proizvodnja hrane (51–75. mesto), koja je ostvarila značajan napredak u odnosu na rezultat iz 2022. godine (76–100. mesta). Dodatno, oblasti koje imaju bolju poziciju od univerziteta u celini jesu stomatološke nauke, fizika, instrumentalna nauka i tehnologija, veterinarske nauke i javno zdravlje (200–300. mesta). Poljoprivredne nauke i klinička medicina rangirane su kao i Univerzitet, ali su to i nove oblasti, kojih nije bilo u prethodnom merenju (Shanghai Ranking, 2023). Poboljšana međunarodna pozicija BU znači povećanu verovatnoću pristupu trećim izvorima finansiranja (Ding & Choi, 2011). Osim BU, Univerzitet u Novom Sadu rangiran je na poziciji 901–1.000 mesta, a naročito visoke rezultate ostvaruju oblasti nauka i proizvodnja hrane, ugostiteljstvo i menadžment u turizmu (201–300. mesto). Interesantno je da su ovakvi rezultati u poređenju sa većinom zemalja u okruženju, a za koje postoje podaci, bolji ili, u najgorem slučaju, uporedivi. Na primer, Slovenija, Hrvatska i Rumunija imaju samo po jedan univerzitet, dok

Mađarska ima 4 univerziteta koji su znatno niže rangirani od BU. Relativno do-broj međunarodnoj poziciji BU doprinosi i vrlo razvijena saradnja i odlična umreženost u međunarodni istraživački prostor. Jedan od pokazatelja jeste po-datak da se BU nalazi na visokom 16. mestu u svetu po povezanosti sa međuna-rodnim (ko)autorima sa 40.466 koautorstava, što nije veliko zaostajanje u odno-su na bolje rangirane naučno-istraživačke institucije, čak ni za prvoplasiranim Oxfordom, na kojem je bilo 54.813 koautorskih studija (Ribeiro *et al.*, 2018).

Rezultati u domenu nauke i istraživanja, kada je reč o broju i citiranosti na-učnih radova, trostruko su bolji, odnosno – u odnosu na svetski prosek su dvo-struko bolji. Ipak, značajno je zaostajanje za prosekom u EU, koja ostvaruje pe-tostruki svetski prosek. Dva su aspekta posebno važna u ovom pogledu. Zaosta-janje za EU rezultat je jednovremenog delovanja dva faktora: znatno manjih ulaganja, ali i manjeg broja istraživača na milion stanovnika (SNTR, 2021). Ka-ko u kratkom roku nije moguće značajno unaprediti ni jedan od pomenuta dva aspekta, period konvergencije ka EU zahtevaće vreme. Ipak, postoje i ohrabru-juće naznake na ovom planu. Pre svega, ukoliko posmatramo kretanje ovih vrednosti tokom vremena, trend jeste pozitivan i vodi konvergenciji. Drugo, po-smatrano iz bliže perspektive, rezultati su prilično impozantni – bilo je potreb-no svega 8 godina da se pokazatelj citiranosti udvostruči, a 14 godina da broj ra-dova na milion stanovnika bude utrostručen, u odnosu na svetski prosek. S dru-ge strane, međutim, struktura rezultata srpske nauke predstavlja aspekt koji je nepovoljan u pogledu doprinosa inovacijama. U naučno-istraživačkoj produk-ciji, primetno je da je aplikativni karakter u naučnim radovima ređe zastupljen nego fundamentalni (SIPRI, 2011). Na primer, od ukupnog broja radova, projekta-ta i studija objavljenih u 2021. godini, 53,3% su iz fundamentalnih istraživanja, a primenjenih i razvojnih je 25,6%, odnosno 21,1%, respektivno (Republički zavod za statistiku, 2022a). Poseban izazov u pogledu aplikativnosti naučne produkci-je je trend. Upoređivanjem vrednosti iz 2021. godine sa podacima za 2017. i 2018. godinu (SRSE, 2021), udeo primenjenih radova smanjio se prevashodno usled ra-sta fundamentalnih, a, manjim delom, i razvojnih istraživanja.

U pogledu finansiranja I&R, u svim relevantnim strateškim dokumentima prepoznaje se potreba da se povećaju izdaci za ove namene. Međutim, planovi, poput onih definisanih SNTR, da se do 2021. izdvajanja sa 0,89%, koliko su bila 2019. godine, povećaju na 1,1% GDP nisu realizovani (SNTR, 2021). Ne samo da su rashodi na (relativno) niskom nivou, već postoji veliki jaz u odnosu na referen-tne vrednosti u EU. Ulaganja u I&R u EU iznose u proseku 2,32% (World Bank, 2023), pa su, ne samo značajno veća od ulaganja u RS, već čine nemogućim even-tualni pokušaj da, čak i u srednjem roku, dođe do konvergencije. Ukoliko se ne-

dovoljno finansiranje aktivnosti I&R posmatra integralno sa nedovoljnim finansiranjem obrazovanja (RS za ove vidove finansiranja izdvaja 3,7% BDP, u EU je prosek 4,7%, a u zemljama regiona 4,6% (SROV, 2021), jasno je da ograničenja finansijske prirode predstavljaju veliku prepreku boljim inovacionim rezultatima. Međutim, i nekoliko drugih aspekata valjalo bi uzeti u obzir, jer oni donekle relativizuju težinu spomenutog ograničenja (nedovoljnog finansiranja). Pre svega, ulaganja u I&R kontinuirano su rasla, i 2021. godine dostigla su istorijski maksimum od 0,99% (PER, 2023). Drugo, mnoge zemlje na uporedivom ali višem nivou razvoja u EU imaju značajno manja ulaganja (poput Rumunije, Bugarske, Letonije ili Slovačke). U odnosu na zemlje regiona, Bosnu i Hercegovinu, Severnu Makedoniju ili Crnu Goru, ulaganja u RS višestruko su veća (Eurostat, 2022a). Treće, efektivnost i efikasnost I&R rashoda je od daleko većeg značaja u odnosu na njihov obim, koji, inače, nije moguće dramatično povećati u kratkom roku. Četvrto, ohrabrujuće je iskustvo određenih zemalja, koje sugerise da je moguće napraviti značajne iskorake u ovom pogledu, iako tek u srednjem roku. Iskustvo Slovenije je, u tom pogledu, reprezentativno, budući da je u periodu 2007–2012. godine Slovenija uspeła da podigne ulaganja sa 0,8% na 2% BDP (SNTR, 2021).

U strukturi finansiranja I&R aktivnosti dominira učešće države, dok su investicije poslovnog sektora niske – 0,45% BDP, iako beleže trend rasta (PER, 2023). Iz regionalne perspektive, kritična masa ulaganja postoji samo u Beogradu i Novom Sadu (SIPRI, 2011), iako nedostaju precizni podaci o strukturi ulaganja po (industrijskim/naučnim/tehnološkim) oblastima/sektorima, pa ne postoji mogućnost poptunijeg uvida u karakteristike ovih ulaganja. Osim toga, s obzirom na skorije uvedene poreske podsticaje na ulaganja privatnog sektora i njihov rast treba posmatrati u kontekstu indirektnih finansijskih podsticaja, bez kojih bi ista bila, verovatno, na nižem nivou.

Prethodno razmatranje, indirektno, pruža uvid i u načine na koje je moguće povećati ulaganja u aktivnosti I&R. U tom smislu, povećanje rashoda na I&R može biti ostvareno bilo povećanjem ulaganja od strane države ili od strane privatnog sektora. Kapaciteti povećanog ulaganja u I&R limitirani su u značajnom obimu u kratkom roku (bar kada je reč o privatnom sektoru), ne samo zbog činjenice da u strukturi srpske privrede dominira nisko-tehnološka industrija (SPASI, 2020), već i zbog katastrofalnih posledica procesa privatizacije na industrijsku strukturu. Naime, skoro 50% društvenih preduzeća je bankrotiralo (Ivanović *et al.*, 2019), a mnoga od njih bila su srednja i/ili velika, i nalazila se u industrijama u kojima je veća sklonost ka inoviranju. Situacija se donekle popravlja, budući da su se poslednjih godina, kroz SDI, pojavili I&R centri, poput Boscha, Continentala, Siemens, koji su znatno doprineli rastu I&R ulaganja poslovnog sektora,

(Silicon Gardens, 2023). Dodatno ograničenje za značajnije povećanje poslovnih I&R ulaganja jeste, već pomenuto, limitiran kapacitet ljudskih resursa u industriji jer dominantan broj istraživača dolazi iz državnog i sektora visokog obrazovanja, odnosno mali broj njih radi u poslovnom sektoru. Posebno ilustrativan podatak jeste podatak da od ukupnog broja doktora nauka samo njih 3,7% radi u poslovnom sektoru (SPASI, 2020). Osim relativno niskih ulaganja privatnog sektora u I&R, i ograničenih kapaciteta ljudskih resursa, izrazit problem predstavlja i slaba povezanost privatnog sektora sa državnim naučnim i istraživačkim kapacitetima. Umreženost i saradnja su, kako između naučno-istraživačkih institucija i privrede, tako i unutar samog istraživačkog sektora, jedna od najslabijih karika u srpskom NIS. Slaba umreženost je, primarno, posledica dva faktora. Prvo, često je prisutan stav unutar poslovne zajednice, odnosno sektora MMSP, gde senaučno-istraživačke organizacije (NIO) ne percipiraju kao potencijalni partneri. Donekle, ovo nije iznenađenje, budući da u okviru aktivnosti NIO, kada je reč o karakteru produkcije, ne postoji značajna aplikativna usmerenost. Drugi faktor je percepcije pojedinaca zaposlenih u NIO da na tržištu ne postoji značajna tražnja za njihovim uslugama (SPRMSP, 2015). Ovo je prepoznato, bez izuzetka, u svim strateškim dokumentima RS. Iz tog razloga, jedno od prioritarnih područja intervencije javnih politika u narednom periodu treba da bude ova oblast.

Drugi mehanizam za jačanje/učvršćivanje veza privrede i NIO jeste veće uključivanje privrede u dizajniranje studijskih programa, čime se dostiže veća usklađenost studija sa potrebama privrede. Osim povećane produktivnosti kao neposrednog efekta kvalitetnijih ljudskih resursa, na ovaj način stvaraju se i indirektno pretpostavke za veći apsorpcioni kapacitet kada je u pitanju difuzija tehnoloških rešenja. Neadekvatan kvalitet i struktura obrazovnih profila, uz nizak nivo izdataka za obrazovanje, kao i nerazvijenost celoživotnog obrazovanja (SIPRI, 2011), prepoznati su kao ključne strukturne prepreke intenzivnijem i dinamičnijem razvoju industrije. Posebno su izraženi nedostaci u domenu stručnih obuka i usavršavanja, u periodu nakon završetka formalnog obrazovanja. Srbija se, shodno poslednjem izveštaju SEF (Schwab, 2020), prema pokazatelju stručnih obuka i usavršavanja nalazi na 104. mestu. Interesantno je, ipak, da je udeo lica koja učestvuju u obuci i stručnom obrazovanju i to u oblastima inženjerstva, građevinarstva i proizvodnje u Vojvodini znatno veći od nacionalnog proseka (SPASI, 2020).

Brojne aktivnosti vezano za unapređivanje raznovrsnih aspekata I&R realizovane su u poslednjih nekoliko godina. Na primer, tokom 2020. godine, MPNTR podržalo je 41 projekat sa ciljem razvoja kurikuluma, povećanja kompetencija u

domenu IKT, preduzetničkih veština, kao i usaglašavanja kurikuluma sa privredom (APSPASI, 2021). Kada je u pitanju unapređivanje kvaliteta ljudskih resursa, prioriteti se odnose na povećanje broja studenata modela dualnog obrazovanja, kao i onih koji su upisali studijske programe na stranom jeziku, na međunarodnim studijskim programima i programima sa međunarodnom akreditacijom (SROV, 2021). Dualni model obrazovanja, uveden Zakonom o visokom obrazovanju 2019, treba da doprinese razvoju praktičnih i primenjivih znanja. Trenutno se u RS realizuje 36 akreditovanih studijskih programa po ovom modelu, a 95 kompanija neposredno je uključeno u ovaj vid realizacije nastave (PER, 2023). Pored toga, razvoj ljudskih resursa kreiranjem novih studijskih programa (koji bi više odgovarali potrebama privrede), oslanja se na prioritete identifikovane u Strategiji pametne specijalizacije. Na primer, MPNTR je tokom 2020 podržalo razvoj studijskog programa „Umetnost i dizajn video igara“ na BU i MFBU, kao i „Razvoj kompjuterskih igara“ na UNIKG. Ove aktivnosti su u skladu sa identifikovanim prioritetnim domenom u oblasti kreativnih industrija (SPASI, 2020). Dodatno, u skladu sa identifikovanim prioritetima razvoja oformljena su četiri studijska programa u oblasti VI na UNINS, UNINI i UNIKG (APSPASI, 2021), čime će se podstaći kreiranje resursa u tehnološkom domenu, odnosno obezbediti dalji razvoj srpske privrede.

Nijedan segment srpskog društva nije toliko višeznačan, kada su u pitanju njegove karakteristike i rezultati, kao što je to oblast I&R. Naročito jer se nalazi pred ozbiljnim izazovima – od potrebe za većim ulaganjima, preko zahteva za većom ulogom poslovnog sektora, do integrisanja u širi društveni i privredni kontekst. Ponekad iznenađujuće, I&R izlazi van granica koje nameće kontekst, generišući rezultate, uporedive sa daleko naprednijim sistemima. Međutim, te krajnosti dobijaju pravi smisao i značaj tek u vezi sa još jednim, po mnogo čemu, najredim resursom. A, to je vreme. U meri u kojoj se ovaj resurs bude racionalno koristio u kombinaciji sa konvencionalnim instrumentima javnih politika, i od strane svih aktera u NIS, zavisiće i uspeh, ne samo inovacionog sistema, već i srpskog društva, u celini.

7. INDUSTRIJA: TROJSTVO TRADICIONALNOG, IKT I STARTAP SEKTORA

Ni jedan segment srpskog NIS ne prate u tolikoj meri izazovi kao što je to slučaj sa privredom. Veliki ulogu u tome ima istorijsko nasleđe. Pritom, dok u drugim oblastima, poput obrazovanja i istraživanja, ima elemenata koji pokazuju značajnu dinamiku i koji su, delimično, rezultat specifičnog razvoja u prošlosti, u domenu privredne strukture preovlađuju negativni aspekti nasleđa, opterećujući u velikoj meri razvoj tržišne privrede. Pomenute nepovoljnosti rezultat su interakcije socijalističkog sistema i neuspešne tranzicije, karakteristične po mnogim neefikasnostima (Ivanović *et al.*, 2019; Ivanović *et al.*, 2023a). Nestao je veliki deo stare industrijske strukture, a novouspostavljena privredna struktura nije razvila, u dovoljnoj meri, kapacitete koji bi mogli generisati dovoljno značajne inovacione performanse. Osim toga, sistemi podsticaja, kreirani pre i tokom tranzicije, nisu stimulisali produktivno ponašanje, već su, značajnim delom, usmeravali privredne aktere ka aktivnostima koje su imale ili imaju karakter traganja za rentom²². Tranzicioni neuspeh najočigledniji je kroz činjenicu da kao bivša jugoslovenska republika, Republika Srbija, zajedno sa Bosnom i Hercegovinom, jedina nije dostigla nivo industrijske proizvodnje iz 1989. godine. Celokupni tranzicioni period okarakterisali su izraženo politički poslovni ciklusi (Ivanović, 2023; Ivanović *et al.*, 2023a; Ivanović *et al.*, 2023b), pa je i opšta poslovna klima za razvoj preduzetništva i rast preduzeća tokom poslednje tri decenije bila, najvećim delom, nepovoljna. Tri recesije, 2009, 2012, 2014 i pandemija COVID-19 dodatno su pojačali sistemsku privrednu nestabilnost sa negativnim uticajem na transformaciju srpske privrede, kao i na izgled za rast postojećih i nastanak novih privrednih sistema koji bi mogli biti značajni akteri u NIS. Specifična histereza privredne strukture proizilazi i iz činjenice da struktura i rezultati poslovnog sektora, naročito privatni, direktno re-

²² Traganje za rentom („rent seeking“) odnosi se na koncept koji opisuje društveni trošak aktivnosti koje preduzimaju preduzeća ili pojedinci, a koje su usmerene na „dobijanje“ privilegovane pozicije na tržištu uz pomoć regulacije, aktivnosti povezane sa investiranjem u ljudski i fizički kapital kako bi se sprečila prevara, ili (čak) bilo u mogućnosti da se ista izvrši, kao i na aktivnosti koje su usmerene na alokaciju resursa kako bi se dostigla ili učvrstila monopolska pozicija (Choi & Storr, 2019).

flektuju najširi sistemski okvir ukupne privredne aktivnosti pod snažnim uticajem društvenih i političkih okolnosti (Altenburg, 2008). Uticaj ovih okolnosti naročito je izražen u zemljama sa srednjim nivoom dohotka. Pritom, sistemski okvir čine zakonodavni sektor (nesigurnost vlasničkih prava, nepouzdanost ugovornih odnosa, visoki transakcioni troškovi), različiti uslovi tražnje (manja kupovna moć, veća tražnja za ne baš sofisticiranim proizvodima, nedovoljna veličina tržišta), infrastruktura (transportni i proizvodni troškovi), obrazovni sistem (od primarnog preko stručnog do visokog obrazovanja), i makroekonomski uslovi (volatilnost). Čak i ukoliko su pojedini parametri prihvatljivog nivoa performansi, poput nekih elemenata monetarne politike, međuzavisnost različitih parametara i domena čine njihovo kretanje cikličnim, volatilnim, bez velikog uticaja na opšte poslovno okruženje.

Uprkos ogromnim izazovima iz prošlosti, turbulentnom poslovnom okruženju u sadašnjosti i neizvesnostima u budućnosti, značajnim delom egzogeno determinisanim, u prethodne dve decenije srpska privreda kreće se u pravcu njene diversifikacije, bolje integrisanosti u regionalne i globalne tokove, i unapređivanja održivosti privredne strukture. U pogledu strukture privrede, značajno je, pogotovo u dinamičkoj perspektivi i sa aspekta inovativnosti, razlikovati njena tri konstitutivna sektora. Jedan se odnosi na tradicionalnu privredu, koju čine kako privredni subjekti u privatnom sektoru koji su nastali kao rezultat evolutivnog preduzetničkog razvoja, tako i oni kod kojih je došlo do transformacije vlasničke strukture u procesu privatizacije i oni koji su nastali putem SDI. Tome treba dodati i privredne subjekte u državnom vlasništvu koji su profitno orijentisani, iako oni, vrlo često, slede poligon ciljeva, a što ima veliki uticaj na stepen u kojem se drže produktivnih obrazaca ponašanja. Drugi, najdinamičniji segment privrede, tangira prekomerno rastući IKT sektor, čiji su rezultati višestruko značajniji, i u pogledu nivoa, a naročito u pogledu dinamike, dodate vrednosti i sofisticiranosti proizvoda/usluga, u odnosu na sektor tradicionalne privrede. IKT sektor je zabeležio rast od 2,7 milijardi evra u 2022. godini, sa međugodišnjom stopom rasta koja je iznosila 45% (Bukvić, 2023). Treći, takođe vrlo dinamičan segment privredne strukture, koji (po definiciji) obuhvata samo inovativne privredne subjekte, jeste startup sektor, koji je zabeležio rast od 20% u prethodnoj godini (Ivanović & Kurepa, 2023). Ovaj ekosistem²³ nalazi se u inicijalnoj fazi razvoja, tzv. fazi aktivacije, pa je u narednom periodu moguće očekivati

²³ Startup ekosistem može se definisati kao sistem „u određenom [prostorno ograničenom, prim. aut] regionu, u prečniku od oko 50 kilometara (1h vožnje), koji formiraju pojedinci, njihovi startupovi, i različite organizacije za pružanje podrške, čija interakcija čini kompleksan sistem u kojem se kreiraju nove startup kompanije i razvijaju postojeće.“ (Cukier & Kon, 2018, 2).

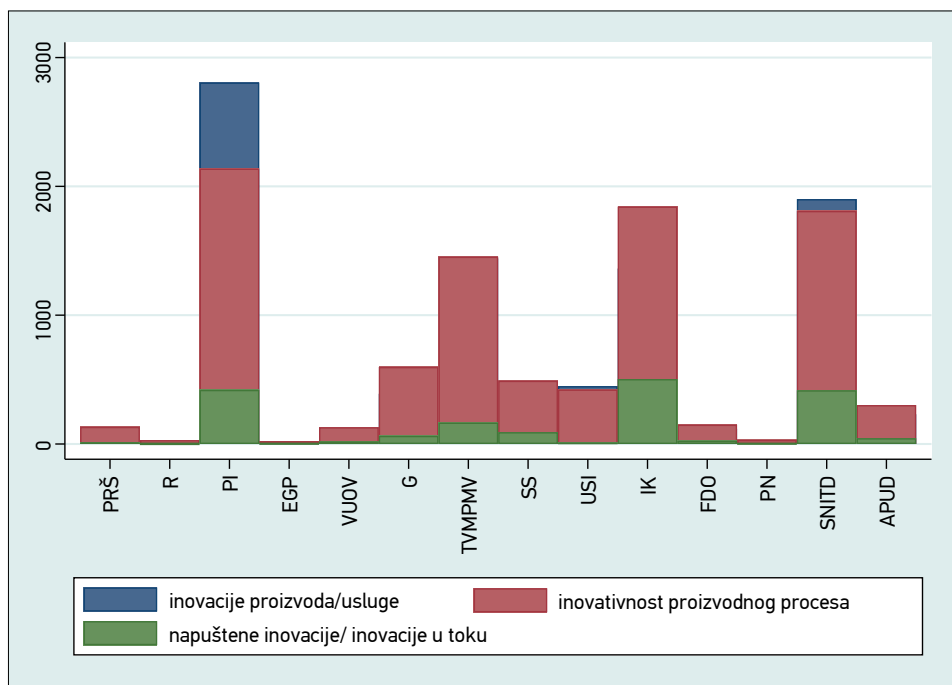
bolje rezultate. Razlog tome je ne samo dinamika, primetna prethodnih godina, već i koordinisani napor države da do 2025. godine srpski ekosistem pređe iz faze aktivacije u fazu globalizacije. Jedan od konkretnih pokazatelja na tom putu je broj startapa koji se u fazi globalizacije kreće između 800 i 1.200 (SRSE, 2021).

Kada je u pitanju struktura srpske privrede, dominiraju mikro, mali i srednji privredni subjekti (MMSP). Oni čine 99,7% ukupnog broja privrednih subjekata. Ovaj pokazatelj nije različit u odnosu na prosečne vrednosti na nivou EU. U sektoru MMSP stvara se polovina srpskog BDP, a generiše 67% ukupne zaposlenosti (Koncept politike razvojnog finansiranja, 2022). Prema kriterijumu prihoda – godišnji prihodi preko 50 miliona evra, u RS ima preko 100 privrednih subjekata (Strategija za razvoj tržišta kapitala (SRTK), 2021). Međutim, kada je u pitanju promena strukture srpske privrede tokom vremena, naročito u smislu veličine preduzeća, ona je, u velikoj meri, ograničena. Godišnje, u proseku, samo jedno srednje preduzeće preraste u veliko, prema kriterijumu zaposlenosti (više od 250 zaposlenih). Promene su nešto značajnije u sektoru MSP – deset mikrofirmi preraste u mala preduzeća, dok tri mala preduzeća steknu status srednjeg preduzeća (Strategija razvoja informacionog društva (SRIDIB), 2021). Očigledno je da veće promene u privrednoj strukturi nije moguće očekivati, osim u vrlo dugom roku. Posebno veliki, strukturni nedostatak, iz perspektive razvoja NIS i inovativnih performansi, jeste činjenica da u privrednoj strukturi dominiraju mikro preduzeća (95,8%), dok je broj malih (3,3%) i srednjih preduzeća daleko manji (0,7%). Međutim, ovakva struktura može imati i određene prednosti. Usled velikih egzogenih šokova, poput pandemije COVID-19 i rata u Ukrajini, mikro preduzeća pokazala su se daleko otpornijim od većih privrednih subjekata – po kretanju prihoda, zaposlenosti, kao i po pitanju njihove brojnosti (Katsinis *et al.*, 2023). U slučaju velikih privrednih subjekata, većinu čine poslovni sistemi u državnom vlasništvu. Prema aktuelnoj Strategiji državnog vlasništva (2021) strateške aktivnosti orjentisane su na rešavanje strukturnih problema, a ne na inovacije. Iz tog razloga, ali i zbog širih institucionalnih deficita, ovaj segment privrede ne može, makar ne u većoj meri, da generiše i mobilise značajne resurse kada je reč o inovativnim aktivnostima.

Dok u strukturi srpske privrede brojčano dominira sektor MMSP, na planu inovativnosti najbolje rezultate postiže sektor velikih preduzeća – više od 69%²⁴.

²⁴ Podaci o inovativnosti dobijeni su od RZS na osnovu CIS istraživanja, baziranon na standardizovanoj metodologiji po standardima EU. Inovativni subjekti su oni koji su uveli novi proizvod i/ili uslugu i/ili inovacije procesa, kao i oni koji su napustili inovacije, ili kod kojih je uvođenje inovacija bilo evidentno u periodu istraživanja. CIS je sproveden u periodu 2018–2020 na uzorku od 3.709 malih, srednjih i velikih poslovnih subjekata.

**SLIKA 8: INOVATIVNOST SRPSKIH PREDUZEĆA PO PRIVREDNIM DELATNOSTIMA²⁵
I TIPOVIMA INOVACIJA**



Izvor: Autor, na bazi Republički zavod za statistiku (2022).²⁶

Sledi sektor srednjih preduzeća sa 58%, dok je u sektoru malih preduzeća inovacije uvelo preko 45%. Prosečna inovativnost na nivou celokupne industrije iznosi 54,79%. Uzroci različite inovativnosti, posmatrano po veličini poslovnih subjekata, uglavnom su određeni njihovim kapacitetima. To se, između ostalog, ogleda i u činjenici da oni najviše ulažu u obuke zaposlenih i sticanje novih znanja (SRIDIB, 2021), ali i činjenici da ostvaruju veći obim proizvodnje na koji primenjuju inovativne rezultate, što dovodi do disperzije/smanjivanja troškova razvoja po jedinici (Cohen & Klepper, 1996), te veće isplativosti.

²⁵ Delatnosti su razvrstane shodno klasifikaciji NACE REV2. („Nomenclature of Economic Activities“), koja razlikuje 14 sektora: Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo (PRŠ), Rudarstvo (R), Prerađivačka industrija (PI), Snabdevanje električnom energijom, gasom i parom (EGP), Snabdevanje vodom i upravljanje otpadnim vodama (VUOV), Građevinarstvo (G), Trgovina na veliko i malo i popravka motornih vozila (TVMPMV), Saobraćaj i skladištenje (SS), Usluge smeštaja i ishrane (USI), Informisanje i komunikacije (IK), Finansijske delatnosti i osiguranje (FDO), Poslovanje nekretninama (PN), Stručne, naučne, inovacione i tehničke delatnosti (SNITD), Administrativne i pomoćne uslužne delatnosti (APUD).

²⁶ CIS („Community innovation survey“) odnosi se na standardizovanu formu istraživanja inovacija, koje se u dvogodišnjem periodu sprovode u većem broju zemalja, kako bi se stekao uvid u inovativne performanse pojedinačnih zemalja.

Kada je u pitanju prosečna inovativnost, ona je uporediva sa evropskim vrednostima, jer je brojnost inovativnih privrednih subjekata veća od proseka na nivou EU (52,7%), kao i od 10 zemalja EU, a značajno je viša u odnosu na druge privrede van EU, poput Turske gde je inovativno tek 38% poslovnih subjekata (Eurostat, 2022).

Ukoliko analiziramo tip inovacija koje dominiraju, u svim regionima u RS inovativnost poslovnih subjekata primarno je usmerena na inovacije proizvodnih procesa. Međutim, kada se posmatra učestvovanje inovativnih preduzeća na nivou pojedinih regiona, pojavljuju se ogromne razlike. Region sa najvećim relativnim udelom inovativnih poslovnih subjekata je region Beograda sa 45%, dok je inovativnost zastupljena tek kod svakog desetog poslovnog subjekta u regionu Južne i Istočne Srbije. Udeo poslovnih subjekata iz ostala dva regiona, regiona Vojvodine i regiona Šumadije i Zapadne Srbije, iznosi 42,5%, kada su u pitanju inovacije proizvoda/usluga, odnosno 45% kada je reč o inovacijama proizvodnog procesa. Uprkos relativno velikom broju privrednih subjekata koji su implemen-tirali neki vid inovacija, a posebno ukoliko se prosečna inovativnost posmatra u međunarodnom kontekstu, ocena inovativnih aktivnosti samo prema ovom pokazatelju je nepotpuna. Prema drugoj vrsti pokazatelja, poput udela proizvodnje visoke ili srednje visoke tehnologije u ukupnoj proizvodnji, inovativnost srpske privrede daleko je skromnija. Konkretno, svega 9,2% ukupne proizvodnje otpada na ove vrste proizvoda (Program razvoja cirkularne ekonomije, 2022).

Uvid u distribuciju inovativnih aktivnosti po industrijskim oblastima i u zavisnosti od tipova inovativnih aktivnosti, predstavljen je na Slici 8, i nameće nekoliko značajne zaključke. Nedvosmisleno je da inovacionim pejzažem dominiraju aktivnosti vezane za inovacije proizvodnih procesa. To je slučaj čak i u onim sektorima gde postoji mali broj privrednih subjekata i gde je, stoga, inovativna aktivnost najmanje brojna – poput rudarstva, snabdevanja električnom energijom, gasom i parom, te poslovanja nekretninama. Kada su u pitanju procesne inovacije, one ne samo da su vidljive u svim sektorima, već su u nekima od njih naročito brojne, npr. u prerađivačkoj industriji, trgovini na veliko i malo i po-pravci motornih vozila, u oblasti informisanja i komunikacija, kao i u oblasti stručnih, naučnih, inovacionih i tehničkih delatnosti. Ova četiri sektora generišu 60,4% od ukupnog broja inovacija. Kada su u pitanju inovacije proizvoda/usluga, inovativna aktivnost dominantno je skoncentrisana u tri sektora. Ovaj vid inovacije ubedljivo je najzastupljeniji u prerađivačkoj industriji, dok se vidljiva aktivnost pojavljuje u sektorima stručnih, naučnih, inovacionih i tehničkih delatnosti, ali i sektoru usluga smeštaja i ishrane. Koncentracija ubedljivo najvećeg broja inovativnih aktivnosti u prerađivačkoj industriji, rezultat je dejstva

nekoliko faktora: brojnosti privrednih subjekata u ovoj oblasti, njihove strukture (veći broj srednjih i velikih preduzeća), kao i činjenice da se proizvodno okruženje nalazi pod snažnim uticajem promena u oblasti IKTa, ali i većoj izloženosti (domaćoj i inostranoj) konkurenciji. Ako po strani ostavimo državnu administraciju i državno finansirane aktivnosti, ovaj sektor ima najveći udeo u ukupnim IT investicijama u RS – 11,5% (Vojvodina ICT klaster, 2022), što je dodatni indikator njegove inovacione dinamike²⁷. Ova raznolikost inovativnog okruženja i performansi po različitim industrijama može imati značajne implikacije po dizajn i uticaj inovacione politike, u smislu njene naročitosti za svaku industrijsku oblast. Ipak, iako drugačije, inovacione politike trebalo bi da imaju prilično usaglašene ciljeve, da podrže akumulaciju specifičnog znanja i kompetencija po konkretnim industrijama, odnosno jačaju inovativne kapacitete kombinovanjem mera na strani ponude, u interakciji sa kupcima i na strani tražnje (Bogliacino & Pianta, 2016). Poslednje, nedovršene i/ili inovacije koje su u toku (osim u četiri inovativno najintenzivnije oblasti), u većem obimu pojavljuju se i u građevinarstvu, saobraćaju i skladištenju, administrativnim i pomoćnim uslužnim delatnostima, i, u nešto manjem obimu, u snabdevanju vodom i upravljanju otpadnim vodama i finansijskim delatnostima i osiguranju. Ovo je, između ostalog, dobar indikator promena koje se dešavaju po industrijama, u smislu njihove veće inovativnosti u budućnosti.

U sektoru MMSP postoji nedovoljna umreženost sva tri nivoa – unutarsektorskog, međusektorskog, i sa akterima u oblasti I&R, usled čega su inovacione performanse skromne. Slaba umreženost je univerzalna karakteristika i u drugim zemljama sa uporedivim nivoom razvoja, poput Hrvatske (Perčić & Vukadinović, 2019). Iako se pojavljuje kao izazov i, sasvim izvesno, prioritetni pravac intervencije javnih politika, slaba umreženost ne opterećuje dodatno performanse srpske privrede više nego što je to slučaj sa zemljama koje su glavni konkurenti. U dugom roku, međutim, ukoliko se stanje značajnije ne poboljša, ona može postati strukturni problem postizanja veće inovativnosti i boljih privrednih rezultata. Budući da u sektoru MMSP nema mnogo tehnoloških inovacija (SNTR, 2021), kako bi se izbegao pomenuti problem, trenutne aktivnosti i mere u domenu javnih politika prilično su sinhronizovane i koordinisane između različitih komponenti javnih politika²⁸, te usmerene ka po-

²⁷ Ipak, u poređenju sa ranijim periodom (Vojvodina ICT klaster, 2020), udeo ovog sektora je u padu usled velikog povećanja investicija države i finansiranih aktivnosti u IT uslugama.

²⁸ Uprkos visokom stepenu sinhronizacije velikog broja javnih politika po pitanju razvoja inovacionog sistema, , gotovo sasvim izvesno će jedan deo privrede ostati van glavnih inovacionih tokova i bez приметnije inovacione dinamike. Na primer, SDV (2021) ne sadrži segment koji je posvećen inovacijama – štaviše, ne pominje ih uopšte. To, svakako, ne znači da ovi privredni subjekti neće ino-

držci preduzeća da se uključe u domaće i međunarodne programe koji podstiču inovativnost. Uključivanje u ovakve programe omogućilo bi MMSP da ublaže ograničavajući uticaj nedostataka strateški važnih materijalnih i ljudskih resurse. Isto tako, podstaklo bi MMSP da tešnje sarađuju sa istraživačkim institucijama (SPASI, 2020).

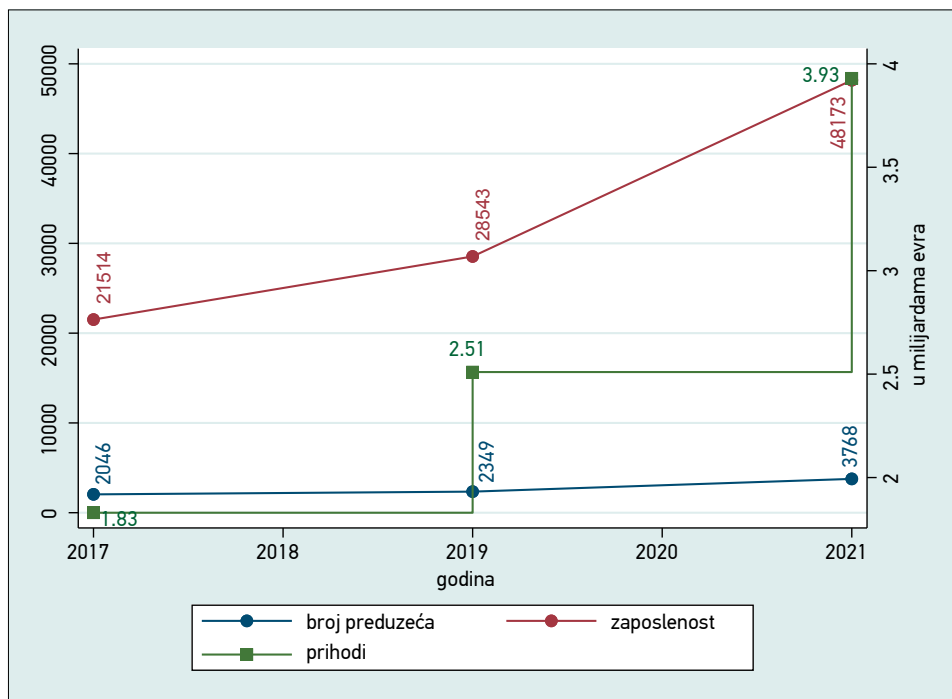
Iako je CIS istraživanjem pokrivena ukupna privreda, pa i IKT sektor, poželjan je i potreban zaseban uvid u njegove karakteristike i dinamiku, zbog izrazito dinamičnog razvoja i strateške važnosti ovog sektora za ukupnu privredu. Najupečatljiviji dokaz za širu važnost IKT u poslovnim subjektima jeste da više od petine srpskih preduzeća ima zaposlene IKT stručnjake, 55,7% je imalo slobodna radna mesta za IKT stručnjake, a čak 77,1% preduzeća koristi eksterne dobavljače za obavljanje IKT funkcija. Prosečno se u RS osnivalo 200 IT kompanija (SRIDIB, 2021), da bi 2021. godine taj broj bio utrostručen – na 676 (ICT, 2022). Međutim, i ove podatke treba uzeti sa rezervom jer je polovina registrovanih preduzeća u otpočinjanju poslovanja, dok se druga polovina gasi usled likvidacije ili spajanja²⁹ (SRIDIB, 2021). Interesantno je i da je vlasnička struktura, u pogledu odnosa domaćeg i inostranog vlasništva, prilično stabilna tokom vremena – gotovo polovinu preduzeća (od 100 najvećih) čine strane kompanije. I to je, u velikoj meri, važno za objašnjenje uspeha srpskog IKT sektora – eksponencijalni rast globalne tražnje za IKT uslugama u prethodnoj deceniji uparen sa kompanijama koje dolaze sa tržišta na kojima je došlo do rasta ove tražnje. Osim ekonomskih rezultata, u smislu većeg izvoza, inostrane kompanije su od velike važnosti za podizanje inovativnosti srpske privrede, s obzirom na veću prosečnu inovativnost u odnosu na domaće kompanije (Nikolić *et al.*, 2022).

Nasuprot tradicionalnoj industriji, u kojoj su MMSP značajna ne samo u broju, već i u pogledu drugih parametara poslovanja, u IKT industriji MMSP čine tek petinu celog sektora, bilo da se posmatra dohodak, zaposlenost, kapital, i/ili prihod na nivou industrije (Vojvodina ICT klaster, 2022). Prema klasifikaciji OERS, IKT industrija obuhvata sektore telekomunikacija i informacionih tehnologija, pri čemu se u potonjoj mogu izdvojiti sektori IT hardvera, softvera i IT usluga. Od svih pomenutih segmenata, najznačajniji među njima je softverski,

virati, jer je to opredeljeno poslovnom politikom svakog preduzeća pojedinačno. Međutim, njihove inovativne aktivnosti nisu na sistemski način tretirane, pa će, usled velikih uplava iz sfere politike i neefikasnosti koje ti uticaji generišu, po svojoj prilici izostati značajniji rezultati.

²⁹ Pritom, spajanje nikako ne treba posmatrati kao ograničenje, već kao mehanizam koji omogućava dalji razvoj kapaciteta i inovativnosti preduzeća, kako kroz transfer i integraciju znanja, tako i putem međusobnog učenja i veće koncentracije finansijskih resursa za I&R, te većim mogućnostima razvoja inovativnijih tehnoloških rešenja (Savović *et al.*, 2021).

SLIKA 9: KRETANJE BROJA, ZAPOSLENOSTI I PRIHODA U IKT SEKTORU 2017–2021



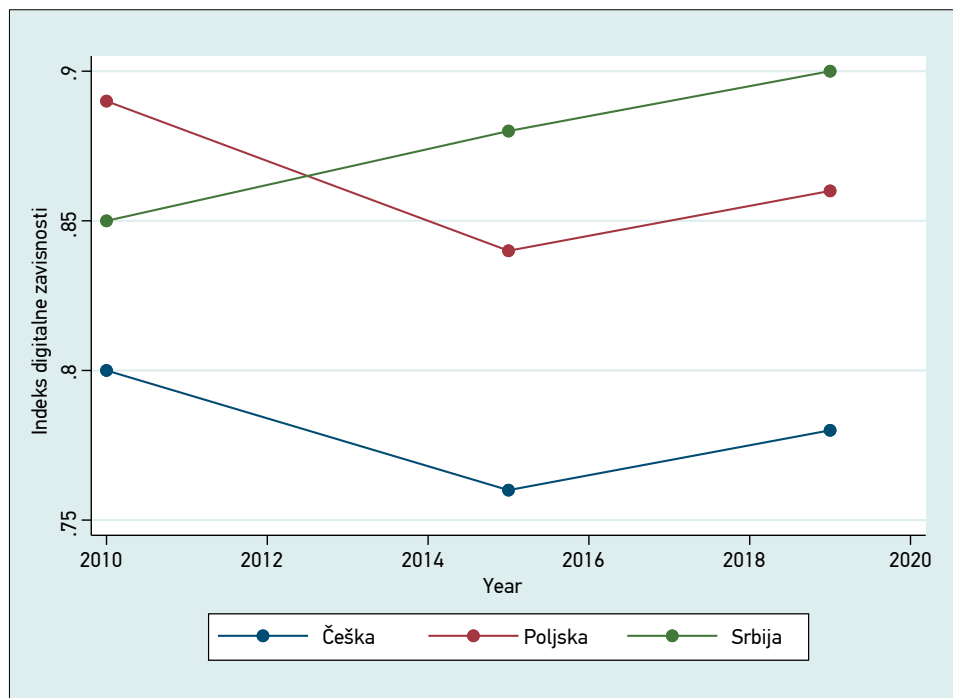
Izvor: Autor na osnovu Vojvodina ICT klaster (2018), Vojvodina ICT klaster (2020) i Vojvodina ICT klaster (2022).

kako u domenu inovativnosti samih preduzeća iz ove oblasti, tako i u domenu unapređivanja proizvodnih procesa i kreiranja novih proizvoda. Na Slici 9 predstavljeno je kretanje broja, zaposlenosti i prihoda u IT sektoru u petogodišnjem periodu. Na osnovu ovih podataka uočavamo dinamičnu prirodu ovog sektora. Za pola decenije, ukupni prihodi industrije porasli su za 215%, zaposlenost za 277%, a broj aktivnih preduzeća povećao se za 1.772. Poređenjem izveštaja iz 2020. i 2022. godine primetno je neznatno povećanje prosečne veličine preduzeća – sa 12 na 13 zaposlenih, što, uz činjenicu da je došlo do velikog rasta broja preduzeća i da i dalje dominiraju mikro-preduzeća u strukturi, sugerise da je IT tržište u daljoj ekspanziji (njegovi potencijali za rast nisu iscrpljeni), te se u narednom periodu može očekivati konsolidacija tržišta u pravcu većeg broja spajanja i pripajanja preduzeća.

U pogledu značaja domaćeg u odnosu na inostrano tržište, za domaći IKT sektor daleko veću vrednost ima inostrano tržište. Od ukupno generisanih prihoda, dominantan deo dolazi iz izvoza. Osim toga, učestvovanje IKT sektora u ukupnom izvozu usluga iznosi 23,8% (PER, 2023), čineći, po ovom kriterijumu,

pomenuti sektor jednim od najznačajnijih u srpskoj privredi. Ne samo da je značaj međunarodnog tržišta, uglavnom razvijenih zapadnih zemalja, dominantan, već on vremenom raste, što je uočljivo po stopama rasta izvoza koje su daleko veće (30%) od rasta domaćeg tržišta (potencijal srpskog IKT sektora dokazuje i podatak da je rast srpskog izvoza iznosio 22% u periodu 2016–2020. godina, što je znatno više od prosečnog rasta izvoza na globalnom nivou (12%). Kada se posmatra isključivo domaće IT tržište, iako su stope rasta niže (i od globalnog proseka i od stope rasta izvoza), njegov rast je vrlo značajan, višestruko je veći od prosečnog rasta u privredi. Uprkos dinamici i ostvarenim rezultatima, pojavljuju se i rizici. Iako su se domaće investicije u IKT usluge povećale u prethodnom periodu, a prvi put 2021. godine prešle prag od 100 evra po glavi stanovnika, one su i dalje daleko niže u odnosu na zemlje Centralne i Istočne Evrope, u kojima je prosečna vrednost investicija 300 evra *per capita*. Osim toga, rizično je i to što rast cene IT usluga koji se kontinuirano beleži na domaćem tržištu, može predstavljati dodatnu prepreku procesima digitalizacije i modernizacije domaće industrije.

SLIKA 10: INDEKS TEHNOLOŠKE ZAVISNOSTI U SRBIJI, ČEŠKOJ I POLJSKOJ



Izvor: Autor, na osnovu University of Bonn (2023)

Još jedan od strukturnih izazova srpske IKT industrije, ali i industrije generalno, jeste visok stepen zavisnosti, meren indeksom digitalne zavisnosti (IDZ), koji pokazuje meru tehnološke zavisnosti određene zemlje od zemalja. Na Slici 10 predstavljene su vrednosti za RS i dve zemlje sa relativno uporedivim nivoom razvoja i sličnim trendovima IDZ indeksa, u periodu 2010–2019.

Očigledno je da u sve tri zemlje postoji velika zavisnost od inostrane tehnologije³⁰. Međutim, Srbija, u odnosu na druge dve privrede, ima ne samo najviši nivo zavisnosti, već je jedina zemlja kod koje kontinuirano raste vrednost ovog indeksa. Visok stepen zavisnosti ukazuje i na velike rizike, odnosno fragilnost srpskog tehnološkog sektora od nepredvidljivih šokova na globalnom nivou. Bez obzira na pretnje koje ona stvara, zavisnost je neizbežna u uslovima visokog stepena globalne integracije i karaktera aktuelnih tehnoloških trendova. Najveća zavisnost, shodno komponentama IDZ indeksa, je u domenu intelektualne svojine, najmanja – u trgovini IKT uslugama, dok je u pogledu infrastrukture smanjena u odnosu na period od pre 10 godina. U ovom segmentu čak je i nešto niža nego što je to slučaj u Poljskoj. Implicitno, ovi trendovi ukazuju na značajne karakteristike srpskog tehnološkog sektora: dok u izvozu IKT usluga postoji određena diversifikacija, parametri IDZ za intelektualnu svojinu ukazuju na gotovo potpunu zavisnost srpskog tehnološkog sektora od najnaprednijih tehnoloških tržišta, a, indirektno, i na potencijalno katastrofalne posledice po srpska tehnološka preduzeća do kojih bi došlo ukoliko bi, iz bilo kog razloga, došlo do poremećaja na globalnom nivou.

Najdinamičniji segment srpske privrede u inovacijama, ali i najznačajniji, jeste startup ekosistem (SES), iako je u nastajanju, tj. u fazi aktivacije. Lansiranjem SRSE (2022) postavljen je sistemski regulatorni okvir. Cilj jeste da se omogući njegov prelazak na viši nivo razvoja, kreiranjem sinergijskih efekata integrisanjem i boljim koordinisanjem mera i aktivnosti aktera u NIS. Brojne mere tradicionalne politike, poput poreske, postojale su i ranije, ali su uvedene i neke nove. Značajni delovi strategije usmereni su na dalji razvoj (nedostajuće) infrastrukture i uspostavljanje veze između infrastrukture i strateških prioriteta. Ova nastojanja trenutno su najvidljivija kroz BIO4 projekat, a prethodno ih je bilo moguće uočiti kroz aktivnosti vezane za osnivanje IVI.

Iako se SES nalazi u fazi aktivacije, došlo je do izvesne akumulacije resursa u prethodnom periodu (SRSE, 2021). Ovu fazu karakterišu aktivnosti ključnih aktera u privatnoj sferi i državnih institucija u obezbeđivanju dovoljno kapitala i

³⁰ To nije neobično, budući da samo dve zemlje na svetu imaju stratešku autonomiju – SAD i, u nešto manjoj meri, Kina.

jačanju veza između aktera u ekosistemu, sve intenzivnije usvajanje i prilagođavanje inostranog iskustva, kao i ekstenzivni programi državne podrške i uspostavljanje veza sa globalnim startup ekosistemima (Zhavoronkova *et al.*, 2021).

Procenjeni broj startupova u Beogradu i Novom Sadu u 2021. godini bio je 300. To je za 1/3 manje od njihovog broja u Varšavi, na nivou je Bukurešta, ali i duplo više u odnosu na Budimpeštu (SRSE, 2021). Prema podacima za 2023. godinu, SES je ostvario rast od 20% (Ivanović & Kurepa, 2023), a najnovije procene sugerišu da u RS postoji oko 600 startupova (Silicon Gardens, 2023). Pritom, osim Beograda i Novog Sada, region Niša beleži njihovu značajniju koncentraciju, ali i generalno relativno visok nivo razvijenosti tehnološkog sektora. Naime, u regionu JIS identifikovano je preko 300 tehnoloških kompanija, od kojih su 25 startupovi (SRSE, 2021), dok trenutno, samo u NTP Niš, posluje 20 startupova (Naučno tehnološki park Niš, 2023).

Kada su druge karakteristike ekosistema u pitanju, važno je istaći da njegova procenjena vrednost iznosi 1,1 milijardu dolara, dok je vrednost prodatih tehnoloških kompanija u periodu 2018–2022. godina bila 647 miliona. Procenjena vrednost ekosistema povećala se više od 2,5 puta u periodu 2019–2022 (Startup Genom, 2020; Startup Genom, 2023). Prosečan period između osnivanja i prodaje startapa u RS iznosi 10,9 godina, pri čemu je, s aspekta prodaja, najznačajnija bila 2018, kada je 5 kompanija realizovalo prodaju, dok se nakon toga taj broj smanjivao (Startup Genom, 2023). U regionalnom kontekstu, a kada su u pitanju investicije, RS ima znatno lošije pokazatelje u odnosu na Hrvatsku i Sloveniju, kako po broju, tako i po vrednosti investicija. Konkretno, Hrvatska je pozicionirana na prvom mestu, privukavši 1,86 milijardi € kroz 88 investicija, Slovenija se nalazi na drugom, sa nešto većim brojem investicija – 209, ukupne vrednosti 1,25 milijardi €, ali čija je prosečna vrednost manja. U RS su realizovane 24 investicije nevelike ukupne vrednosti u poređenju sa konkurentima – 325 miliona € (Savković, 2023).

Iako se SES nalazi u fazi aktivacije, karakteristike strukture srpskih startupova upućuju da se većina njih nalazi u zrelijim fazama razvoja. Više od polovine startapa (precizno njih 56,3%) nalazi se u fazama kada su stekli korisnike, testirali i razvili prototip (MVP), ili su u fazi rasta poslovanja (Ivanović & Kurepa, 2023). To ukazuje da je za većinu aktera stanje intenzivnog razvoja poslovnih modela od presudne važnosti za njihovu dalju perspektivu i tržišni uspeh, a da je interakcija sa drugim tržišnim učesnicima ključna za njihov budući razvoj. Međutim, mali je broj kompanija koje se nalaze u kasnijim fazama razvoja, sa prilikama za globalnu ekspanziju. Potencijalno najznačajniji uzroci tome mogu biti dvojaki. Jedan je činjenica da se SES nalazi u inicijalnoj fazi razvoja, pa ve-

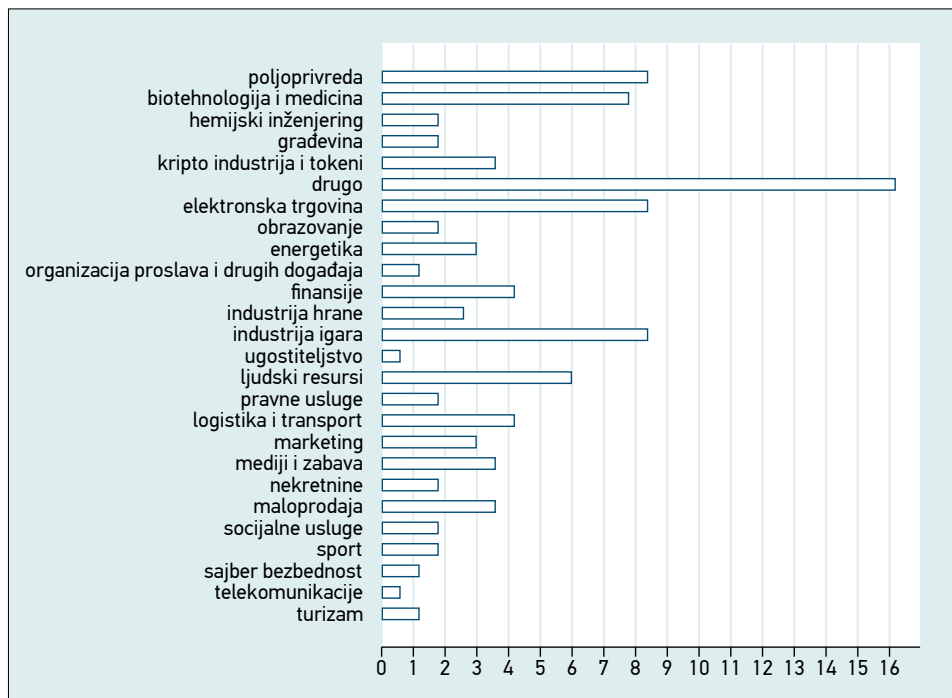
liki broj kompanija koje bi bile u stanju da se razviju nije imao dovoljno vremena. Drugi, daleko ozbiljniji, može upućivati na sistemske nedostatke ili nedovoljan kvalitet tehnoloških rešenja koja bi bila u stanju da privuku veće investicije, brzo skaliraju i imaju globalni potencijal.

Iz perspektive nekih parametara koji su vezani za poslovne procese i njihove rezultate, srpske startupove karakteriše kako visok nivo dinamike, tako i prilično uspešan razvoj. Naime, 3/4 startup preduzeća uspe da razvije MVP u roku od godinu dana, dok više od 1/3 to uradi za period kraći od 6 meseci. Osim toga, 63,4% startupova ostvari prvu prodaju svog proizvoda u prvoj godini poslovanja, dok više od polovine u ovom periodu dođe do prve investicije. Ono što se odvija donekle sporije, a potencijalno upućuje na najveće probleme, tiče se procesa osvajanja drugih tržišta. Naime, tek svako šesto preduzeće plasira svoj proizvod na drugo tržište u roku od 6 meseci, dok je za 23 preduzeća (od 100) potreban period od godinu dana za ovu aktivnost. Ovo bi moglo biti posebno važno sa aspekta dinamike razvoja tehnoloških preduzeća u RS, jer sugeriše da je najveća podrška potrebna u domenu razvoja poslovnih modela, strateškog upravljanja i operativnog pozicioniranja na tržištu.

Na nivou pojedinačnih industrija u kojima se pojavljuju startupovi, interesantno je odsustvo bilo kakve značajnije koncentracije. To je predstavljeno na Slici 11. Uzimajući u obzir činjenicu da je uzorak istraživanja Ivanovića i Kurepe (2023) obuhvatio značajno manje od polovine populacije startupova, raspodela po industrijama može izgledati krajnje šaroliko. Osim toga, sama klasifikacija startupova po industrijama uvek predstavlja veliki izazov, jer granice između pojedinih industrija nisu uvek potpuno jasne (Alvarez-Salazar, 2020). Dodatno, neko tehnološko rešenje u određenoj fazi razvoja može biti kategorisano u jednu industriju, a usled dejstva promenjenih okolnosti, prilagodljivosti tehnologije i fleksibilnosti poslovnog modela, biti razvijeno u sasvim drugoj oblasti. Ilustrativan je primer jednog srpsko-švajcarskog startapa koji je u RS razvijao rešenje iz oblasti poslovnog turizma, ali je izbijanjem pandemije transformisao poslovni model i prilagodio tehnološko rešenje, tako da je prilikom prodaje pripadao oblasti medicine.

Već smo napomenuli da ne postoji značajnija koncentracija na posmatranom uzorku; ipak, donekle se izdvajaju oblasti poljoprivrede, elektronske trgovine i industrije video igara (po 8,4%), a u nešto manjoj meri, brojni su startupovi iz oblasti biotehnologije i medicine (7,8%). Ovo reflektuje činjenicu da uprkos često prisutnoj percepciji da startup ekosistem postoji u velikoj meri van društvenog, naučnog i privrednog konteksta u kojem se razvija, ipak je na različite načine duboko determinisan upravo širim okvirom. Primeri i objašnjenja

SLIKA 11: DISTRIBUCIJA SRPSKIH STARTAPOVA PO RAZLIČITIM OBLASTIMA³¹



Izvor: Autor, na osnovu podataka Ivanović & Kurepa (2023)

veza između veće dinamike unutar pojedinih startap oblasti i karakteristika šireg okruženja, mogu biti brojni. Konkretno, resursi koji postoje u domenu poljoprivredne proizvodnje, kao i činjenica da je ona dugo vremena predstavljala značajan privredni sektor, utiču, makar delimično, na relativno veću zastupljenost startapova u ovoj oblasti. Uniformna priroda procesa koji prate poljoprivrednu proizvodnju svakako je bitan faktor. Određene pretpostavke, kada je reč o e-trgovini, dostigle su kritičan nivo u privredi RS, a sa njima se pojavi-

³¹ Uprkos velikom izazovu za prevodenje različitih oblasti, usled nepostojanja standardizovanih termina, često se i u srpskom jeziku koriste engleski nazivi (kao i u izveštaju kod Ivanović & Kurepa, 2023); radi konzistentnosti, na Slici 12 predstavljen je srpski prevod navedenih startap oblasti. Međutim, kako bi se izbegle nejasnoće, alternativna tumačenja i moguća upoređivanja sa izvornim podacima iz startap skenera, industrijske oblasti prevedene su na sledeći način: poljoprivreda – *agriculture*; biotehnologije i medicina – *biotech/medtech*; hemijski inženjering – *chemical engineering*; građevina – *construction*; kripto i tokeni – *crypto i NFT*; elektronska trgovina – *e-commerce*; obrazovanje – *education*; energetika – *energy*; organizacija proslava i drugih događaja – *event industry*; finansije – *fintech*; industrija igara – *gaming*; industrija hrane – *foodtech*; ugostiteljstvo – *hospitality*; ljudski resursi – *human resources*; pravne usluge – *legtech*; logistika i transport – *logistics and transportation*; marketing – *marketing*; mediji i zabava – *media and entertainment*; nekretnine – *real estate*; maloprodaja – *retail*; socijalne usluge – *social services*; sport – *sport*; sajber bezbednost – *syber security*; telekomunikacije – *telecommunication*; turizam – *travel*.

la i izvodljivost i isplativost novih tehnoloških rešenja, odnosno pojava većeg broja startupova u ovoj oblasti. Te pretpostavke se odnose na sledeće činjenice: 100% preduzeća u RS koristi širokopoljasnu internet konekciju, velika većina (84,5%) ima internet stranicu, upotreba interneta od strane pojedinaca konstantno raste: preko 74% populacije ima otvorene naloge na društvenim mrežama, 3/4 korisnika interneta traga za informacijama o robama i uslugama preko interneta, 42,3% populacije koristi internet za kupovinu, što je povećanje od 6,2 procentna poena u odnosu na prethodnu godinu (Republički zavod za statistiku, 2022b; Republički zavod za statistiku, 2021). U oblasti gejminga, veliki uspeh ostvaren je 2021, kada je Nordeus prodat američkoj kompaniji Take-Two Interactive Software, što je dalje uticalo na atraktivnost ove industrije. Slično se dogodilo i u oblasti poljoprivrede, na koju je, barem delimično, uticao uspeh koji je ostvario BIOSENSE institut iz Novog Sada. Oba navedena primera upućuju na potencijalno veliki uticaj koji mogu imati i neki značajni događaji (uspesi) unutar samog ekosistema, odnosno industrije. Međutim, ukoliko industrije povežemo sa poslovnim podacima, procenjujući oblasti na osnovu uspešnosti u privlačenju investicija, oblast finansija se izdvaja, jer je čak 8 preduzeća uspešno da privuče investicije, naspram 3 u oblasti marketinga i 2 u oblasti ljudskih resursa (Silicon Gardens, 2023). Međutim, kada je u pitanju alokacija investicija po industrijama, ona je determinisana značajno kompleksnijom kompozicijom faktora (eksterne i interne prirode). Kvalitet ideja, iskustvo i povezanost osnivača sa investitorima, razvijenost proizvoda čine, kao interni faktori, određene firme atraktivnim za ulaganja, dok je dejstvo eksternih faktora uslovljeno različitim kretanjima na strani ponude i tražnje na tržištima sa kojih investitori dolaze.

Dominantne tehnološke oblasti u kojima se pojavljuju srpski startupovi su upravljanje velikim podacima, veštačka inteligencija i, sa njom usko povezana, oblast mašinskog učenja. Od startupova koji su jasno identifikovali tehnološku oblast, njih 80,7% je pozicionirano u jednoj od ove tri oblasti. Ipak, vrlo uska povezanost tehnoloških oblasti razlog je zbog kojeg veliki broj startupova (skoro polovina) nema eksplicitno identifikovanu tehnološku oblast, ili može biti klasifikovana u više oblasti. Razlog za to se sastoji u tome što se (često) u razvoju proizvoda kombinuju različite tehnološke oblasti. Na primer, razvoj inovacija u oblasti medicine (leka, terapije) bazira se, u novije vreme, sve više na korišćenju velike količine podataka, odnosno mašinskog učenja (Hou *et al.*, 2020). Neretko, rešenja iz određenog tehnološkog domena mogu biti integrisana u potpuno drugi tehnološki domen. Na primer, internet stvari (IoT) može poslužiti kao katalizator koji povećava moć tehnološkog rešenja koje je bazirano na ve-

štačkoj inteligenciji (VI). To je posebno karakteristično za oblast zdravstvenih usluga. U tom slučaju, podaci koji se prikupe IoT senzorima koriste se za razvoj tehnološkog rešenja baziranog na VI (Kishor & Chakraborty, 2022).

Kada su u pitanju izazovi u pogledu poslovnih i tehnoloških procesa u startapovima, najviše izazova je u razvoju poslovnih modela. Na to upućuje nekoliko pokazatelja. S jedne strane, ako se postupkom samoprocene poredi „intenzitet“ inovativnosti startapova, oni su rangirani na sledeći način: najbolje ocenjena je inovativnost proizvoda, potom, slede tehnologija i poslovni proces, dok se najmanji stepen inovativnosti pojavljuje u domenu poslovnog modela. Osim toga, startapovi imaju najveće poteškoće da pronađu adekvatne resurse u oblasti prodaje, ali i u oblastima menadžmenta, marketinga i finansija – više od 85% startapova ocenjuje navedene poslove, odnosno pozicije, kao najteže za pronalazi odgovarajuće ljudske resurse.

Inovativnost srpske privrede uslovljena je inovativnošću svih segmenata koje smo predstavili i analizirali. Ona zavisi od velikog broja faktora koji su zajednički, poput regulatornog okvira ili kvaliteta ljudskih resursa, ali i od uticaja onih koji su sektorski specifični. S obzirom na veliki značaj koju oblast tradicionalne industrije ima u razvoju startap ekosistema, o čemu svedoči i struktura globalnih partnera sa kojima srpski startapovi dominantno ostvaruju saradnju (najveći značaj, od globalnih partnera, imaju MMSP i velike kompanije), dalje unapređivanje performansi srpskog NIS u sve većoj meri i na sve očigledniji način zavisice od produbljivanja veza domaćeg startap ekosistema sa domaćom industrijom. Ovaj vid povezanosti nedvosmisleno postoji, o čemu, između ostalog, svedoče sledeći podaci: 58,1% srpskih startapova usmereno je na domaće tržište, pri čemu, većina njih nudi poslovna rešenja – čak 67,3% startapova bazirano je na B2B modelu. Međutim, neophodno je da veze budu i intenzivnije i da ih je više, kako bi se ostvario veći efekat na rast startapova na domaćem tržištu, ali i inovativnost šire privrede.

Srpska privreda je, u poslednjih pola veka, prošla kroz turbulentne cikluse konstituisanja, propadanja, konsolidovanja i rasta. Sadašnjost je ogledalo onoga što se događalo u prošlosti, a budućnost će biti odraz trenutno aktuelnih kretanja. Uspeh srpske privrede zavisice od sposobnosti da se mobilizuju resursi u inovativnim aktivnostima i efikasno iskoriste, oslanjajući se na inpute iz obrazovnih i istraživačkih institucija. Od ne manjeg značaja je i regulatorno okruženje kojim se obezbeđuje predvidljivost, stabilnost i podsticaji za produktivno ponašanje tokom tržišne utakmice.

8. VREME PROMENA: KARAKTERISTIKE INFRASTRUKTURNIH MEHANIZAMA

Dok su se sistem obrazovanja i istraživanja, kao i privredni sistem, razvijali evolucijom postojećih, nekadašnjih i stvaranjem novih aktera, najdinamičnija aktivnost u prethodnom periodu zabeležena je u izgradnji infrastrukture. Poslednju deceniju pratio je nastanak velikog broja novih aktera u ovom domenu, i u poslovnom i državnom sektoru. Osim toga, došlo je i do intenzivne transformacije i evolucije njihovih ranije uspostavljenih uloga i misija. Kratak period razvoja, u kombinaciji sa nedostatkom ljudskih i finansijskih resursa, uzrokovao je prilično usitnjenu strukturu ove oblasti, sa relativno velikim brojem učesnika koji, po pravilu, pružaju širok spektar usluga. S obzirom na činjenicu da su veze aktera u NIS malobrojne, slabe, i vrlo disperzovane (Branovacki, 2022), jasna je važnost razvoja infrastrukture, odnosno njenih mehanizama³², u aktuelnom trenutku, kao što je i integracija elemenata unutar nje presudna za budući razvoj.

Kada je u pitanju inovaciona infrastruktura, često se posmatra u vezi sa poslovnom infrastrukturom, te je vrlo široko definisana i uključuje industrijske zone (IZ), industrijske parkove (IP), tehnološke parkove (TP), slobodne zone, biznis inkubatore, zone unapređenog poslovanja, inovacione centre, komercijalne zone i drugi posrednike i organizacije za podršku poslovnih operacija kompanija (Akcioni plan Strategije održivog urbanog razvoja (APSOUR), 2022).³³ Promene u domenu infrastrukture imaju naročito veliki značaj iz perspektive javnih politika, jer se upravo od inovacija na ovom planu u narednom periodu očekuje i najveći uticaj na privredni rast. Konkretno, od 22 strukturne reforme u programu ekonomskih reformi, 14 je vezano za uspostavljanje infrastrukture i okruže-

³² Infrastrukturni mehanizmi posmatraju se kao analitička jedinica, iako se u tekstu, najčešće zbog jednostavnosti, a nekad i zbog konteksta i jednostavnosti, pominju i akteri u domenu infrastrukture. Pritom, pod infrastrukturnim mehanizmom podrazumeva se, generalno, određena institucija, program (ili skupina programa) koje ona sprovodi i koji su usmereni na određenu, užu ili širu, grupu aktera koji su aktivni (direktni) korisnici resursa (znanja, informacija, finansijskih resursa) koje dati infrastrukturni mehanizam obezbeđuje.

³³ To je uočljivo, između ostalog, i na osnovu strukture NIS, predstavljene na Slici 4.

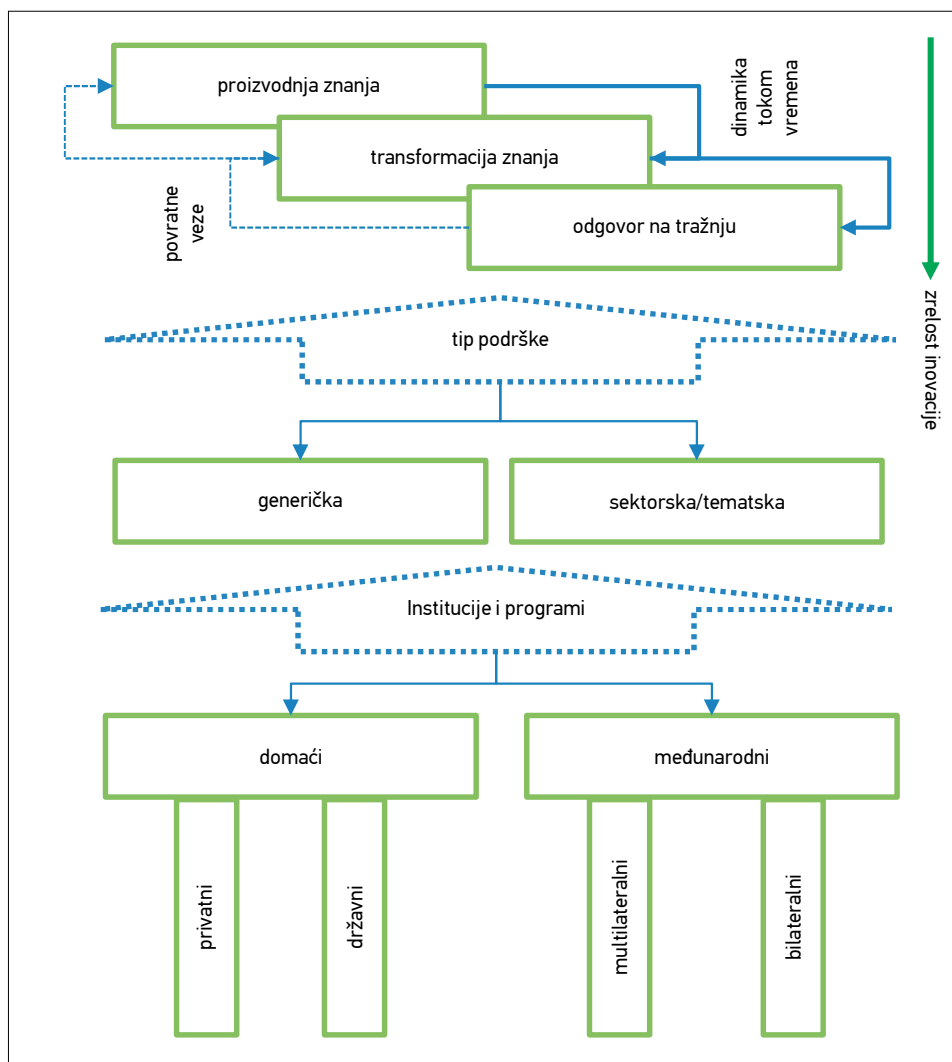
nja za kreiranje i primenu inovativnih rešenja. To bi zajedno sa razvojem kvalifikacija koje bi odgovarale tržištu rada, podrškom razvoju talenata i kreativnih industrija, razvojem startup ekosistema i stvaranjem uslova za razvoj bionauka i bioekonomije trebalo presudno da utiče na privredni rast u narednom periodu (PER, 2023). Imajući u vidu veličinu uticaja, kako u pogledu broja pojedinaca i organizacija, tako i u pogledu veličine finansijskih resursa koji se dobijaju kroz pojedine programe, ali i neposrednu funkciju i ulogu koju oni imaju u inovacionom procesu, možemo identifikovati dve velike grupacije infrastrukturnih mehanizama. Prvu grupaciju čine oni od primarnog značaja, i u njih spadaju dva domaća i dva međunarodna mehanizma. Pritom, domen njihovog uticaja na inovacije je različit – u zavisnosti od toga na koju fazu inovacionog procesa uplivišu („nizvodno“ ili „uzvodno“), koje aktere uključuju, i kome, od njih, pripada primarna uloga. Elementi inovacione infrastrukture, njihove karakteristike i uloga u podsticanju inovacija predstavljeni su Slikom 12. Domaći infrastrukturni mehanizmi odnose se na FN i FID, dok se međunarodni tiču programa Horizont Evropa i Eureka. Jasno razlikovanje između domaćih i međunarodnih mehanizama moguće je samo uslovno, jer se pojavljuju različite veze i međusobna isprepletanost, naročito kada je reč o finansiranju. Na primer, u finansiranju programa³⁴ FN učestvuje RS, ali aktivnosti se finansiraju i iz zajma SB, kao i bespovratne pomoći EU (Fond za nauku, 2023a).

Drugu grupaciju čine mehanizmi koji imaju bitnu, ali, sa aspekta (pojedinačnog) uticaja na ceo NIS, sporednu ulogu. Oni se odnose na klastere, habove i druge organizacije koje se bave obezbeđivanjem različitih usluga inovativnim preduzećima i pojedincima uključenim u inovativne aktivnosti – od istraživanja i razvoja do komercijalizacije inovacija. U njih spadaju i različiti programi međunarodne saradnje, bilateralnog i multilateralnog karaktera.

Shodno fazama inovacionog procesa (proizvodnja znanja, transformacija znanja i odgovor na tražnju) (Pavitt, 2005), iz kojih je uočljiva uska povezanost poslovne i inovacione infrastrukture, najveći stepen koncentracije aktera, kako u pogledu njihove misije u podsticanju inovacija, tako i u pogledu veličine resursa, ostvaruje se „uzvodno“ - u procesu stvaranja inovacija, odnosno u domenu kreiranja znanja i I&R aktivnostima. Osim pomenuta četiri glavna mehanizma infrastrukture kojima se obezbeđuje podrška inovativnoj aktivnosti unutar srpskog NIS, svi ostali elementi strukture relativno su male veličine i bez izrazite specijalizacije u pogledu usluga, odnosno podrške koju pružaju. To nije začuđujuće, jer je najveći broj elemenata infrastrukture nastao u prethod-

³⁴ Analiza ovih programa predstavljena je detaljnije u narednom poglavlju.

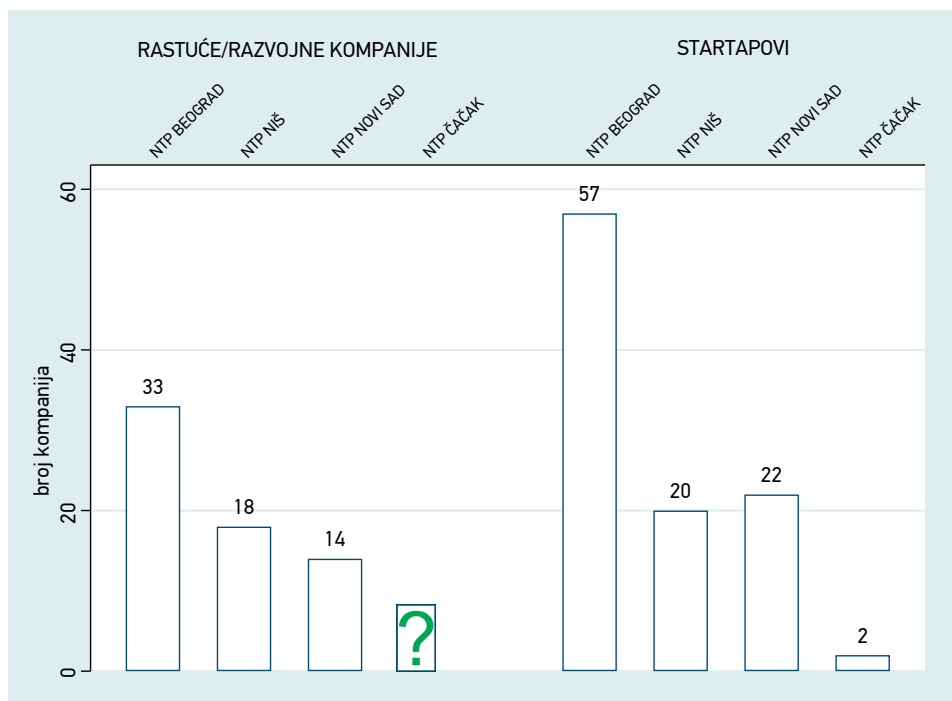
SLIKA 12: ELEMENTI INOVACIONE INFRASTRUKTURE I NJIHOVE ULOGE U INOVACIONOM PROCESU



Izvor: Autor

nih nekoliko godina. Kako je poslovna i inovaciona infrastruktura u okviru NIS dosta široka i razuđena, u ovom segmentu predstavljeni su oni elementi koji su razvijeniji i funkcionalniji, imaju najneposredniju vezu sa inovacijama, i pokazuju visok nivo inovativnih aktivnosti i/ili podrške inovacijama. Iz perspektive podrške inovativnim aktivnostima, najbrojniji su akteri koji pokrivaju oblast tehnoloških preduzeća. Oni su ujedno i najnoviji i najdinamičniji po bro-

SLIKA 13: PROFILI I DISTRIBUCIJA KOMPANIJA U NACIONALNIM
NAUČNO-TEHNOLOŠKIM PARKOVIMA (NTP)



Izvor: Autor

ju i obimu aktivnosti koje preduzimaju. S druge strane, ogroman deo aktivnosti, odnosno neposredne podrške putem javnih politika, usmeren je upravo na sektor visoke tehnologije, što značajno utiče na dodatnu dinamiku u ovom segmentu.

Nacionalni naučno-tehnološki parkovi (NTP), kao organizacije u kojima su skoncentrisane raznovrsne aktivnosti usmerene na I&R, tehnološki razvoj, transfer tehnologije, naučno obrazovanje i visokotehnološku proizvodnju i usluge javnog i privatnog sektora (Strategija održivog urbanog razvoja, 2019), predstavljaju vitalne elemente infrastrukture. Njihov značaj, naročito poslednjih godina, sve više raste. Oni obezbeđuju prostor za veliki broj startupova i rastućih razvojnih kompanija, što je predstavljeno na Slici 13. U RS postoje četiri Naučno-tehnološka parka, sa interesantnom, iako usporenom, dinamikom širenja mreže. Prvi NTP osnovan je u Čačku (2011), potom u u Beogradu (2015), a onda je usledilo osnivanje NTP u Novom Sadu (2019) i Nišu (2020). Ovakva dinamika osnivanja, kao i činjenica da motiv za osnivanje prvog NTP nije bio vođen efikasnošću, već drugim razlozima, protivreči pretpostavkama za

uspeh. Upravo iz tog razloga, kako bi prevazišao ograničenost resursa, NTP Čačak pokušava da diferencira svoje aktivnosti, između ostalog, i izgradnjom specifičnih kapaciteta, tj. specijalne proizvodne hale koja omogućava testiranje inovativnih industrijskih proizvoda. Značaj mreže NTP ogleda se i u kontinuiranom rastu investicija, naročito u poslednjih par godina, kada su ulaganja rasla sa 78 miliona dinara u 2021, na 108, odnosno 118 miliona u 2022. i 2023. godini (SNTR, 2021). Osim aktivne podrške države, prihodi NTP dolaze kako iz usluga koje pružaju, tako i iz trećih (bilateralnih i multilateralnih) izvora.

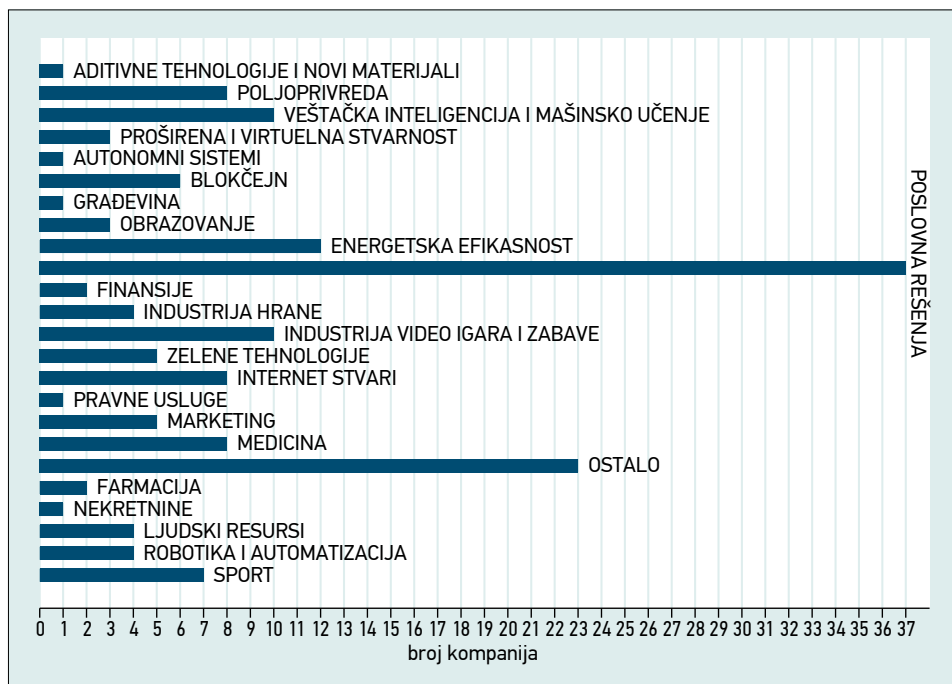
Za razvoj startapova nezamenljivu ulogu imaju NTP i njihove laboratorije za razvoj proizvoda, mreže mentora, stimulativno okruženje visokotehnoloških kompanija, povezivanje sa potencijalnim partnerima i investitorima, i druge prateće usluge (PER, 2023). NTP imaju od samog početka, već u inicijalnoj fazi kreiranja startapa, ključnu ulogu kao netržišni akteri u startap ekosistemu, što ih, s obzirom na njihovu oslonjenost na državne institucije i I&R sektor, čini jako bitnim. Blizina i povezanost sa istraživačkim i visokoobrazovnim institucijama može biti od dodatnog značaja jer veći broj startapova u RS nastaje na idejama, osmišljenim u visokoškolskoj ustanovi ili naučnim institutima (Ivanović & Kurepa, 2023). To NTP čini prirodnim staništem za razvoj tehnoloških preduzeća. Međutim, kako se startapovi dalje razvijaju, njihov fokus pomera se na organizacione resurse, a u kasnijim fazama razvoja interakcija sa tržišnim akterima postaje bitnija u odnosu na interakciju sa netržišnim akterima (Marcon & Ribeiro, 2021), zbog čega i uloga NTP postaje manje važna.

Tokom vremena, NTP su se pokazali kao značajna čvorišta koja okupljaju startapove i tehnološko-razvojne kompanije. Ukoliko se pođe od procene da u RS postoji 600 startapova, i da se svaki šesti nalazi u nekom od NTP, možda to nije impozantno dostignuće, ali jeste pokazatelj sasvim solidnog, u kratkom roku (u kojem je nastala većina srpskih NTP) ostvarenog napretka³⁵. Velike mogućnosti daljeg rasta NTP kao mesta okupljanja novih startap kompanija postoje u Novom Sadu i u Beogradu. U slučaju Novog Sada, rast je moguće očekivati, između ostalog, i jer je IVI smešten u okviru parka, a poznato je da su razvojne prilike najizglednije upravo u tehnološkom domenu veštačke inteligencije. Kada je u pitanju NTP Beograd, njegova dinamika rasta je, u velikoj meri, određena napretkom u izgradnji BIO4 kampusa³⁶.

³⁵ Kao ilustracija može poslužiti primer NTP Novi Sad; naime, iako je zvanična odluka o otvaranju doneta 2019. godine, on je sa operativnim radom počeo tek krajem 2021. godine.

³⁶ Izgradnja BIO4 kampusa primarno je usmerena na podršku razvoju zdravstvenog sistema, ali i na domene farmacije, proizvodnje hrane i poljoprivrede, energetskih rešenja i ekološke zaštite. U njemu će biti smeštena 4 fakulteta, devet naučnih instituta, jedan deo prostorija NTP Beograd i istraživačko-razvojni centri domaćih i međunarodnih kompanija (PER, 2023).

SLIKA 14: TEHNOLOŠKO-INDUSTRIJSKE OBLASTI KOMPANIJA U NTP U RS



Izvor: Autor

Ukoliko se uporede aktuelni (2023) sa podacima iz 2021. godine (PER, 2022), rast je očigledan. U NTP Beograd broj startapova povećao se za 43,6%, dok je u NTP Niš broj ostao skoro nepromenjen (1 kompanija više)³⁷. S druge strane, broj razvojnih kompanija u Beogradu ostao je isti, dok je u Nišu porastao za 50%. Ukoliko uporedimo broj razvojno-tehnoloških kompanija i startapova, interesantno je da samo u NTP Beograd ima značajno više startapova nego razvojno-tehnoloških kompanija. Jednim delom, možemo zaključiti da su, u trenutnoj fazi razvoja, NTP u Novom Sadu i Nišu interesantniji etabliranim tehnološkim kompanijama kao atraktivna mesta umrežavanja (ljudski resursi i blizina naučne i istraživačke baze), nego kao mesta dominantno za inkubaciju i razvoj novih ideja. Ispravnost ovakvog tumačenja potvrđuje činjenica da se tri istraživačko-razvojne kompanije nalaze u po dva NTP – dve u NTP Beograd i NTP Niš, a jedna u NTP Novi Sad i NTP Niš. Takođe, stiče se utisak da je Niš poželjna destinacija

³⁷ Za Novi Sad i Čačak nije bila moguća komparacija sa vrednostima iz ranijih godina iz različitih razloga. U slučaju Novog Sada, NTP je kasnije počeo sa radom, dok u slučaju Čačka podaci koji su predstavljeni na oficijelnom sajtu nisu uporedivi sa podacima iz Programa ekonomskih reformi za 2022. godinu.

upravo za ovakve kompanije zbog resursa kojima raspolaže. Osim toga, činjenica da se dve kompanije iz Mađarske nalaze u Nišu, dodatno potvrđuje Niš kao atraktivnu lokaciju za razvoj (iako značajnu ulogu za odabir lokacije naročito tehnoloških kompanija igraju i personalizovani društveni odnosi).

Interesantan je i pogled na industrijsko-tehnološke oblasti startapova i rastućih/razvojnih kompanija smeštenih u četiri NTP u RS³⁸, što je predstavljeno na Slici 14. Startapovi i rastuće kompanije razvrstani su u 23 industrije, što je prilično veliki stepen diversifikacije³⁹. Jedini izuzetak, ali samo u izvesnoj meri, je industrija poslovnih rešenja (jer su granice među industrijama u tehnološkoj sferi dosta neprecizne, pa određeni deo startapova mogu biti klasifikovani u više industrija). S druge strane, budući da više od 50% preduzeća u NTP u pomenutoj industriji čine rastuće (tehnološko-razvojne) kompanije, to je jača tendencija pojave startapova u ovoj oblasti. Činjenica da se rastuće kompanije za poslovna tehnološka rešenja u velikom broju nalaze u NTP, može značiti i da je razlog odabira NTP kao lokacije zapravo efekat „prelivanja“ odnosno mogućnosti integracije inovativnih rešenja koje razvijaju startapovi u tehnološka rešenja ovih kompanija.

Ukoliko se pogledaju dominantne industrije po regionima, zaključci su drugačiji, usled relativno malog broja startapova van NTP Beograd. Naime, i u NTP Niš i u NTP Novi Sad veći je broj rastućih kompanija za razvoj poslovnog softvera nego u NTP Beograd, jer su ove lokacije interesantna čvorišta u pogledu resursa i veza sa naučnom zajednicom. Kada su u pitanju isključivo startap kompanije, na sve tri lokacije najdominantnija je oblast poslovnog softvera. U NTP Beograd moguće je uočiti blagu koncentraciju u tehnološkim oblastima veštač-

³⁸ Za klasifikovanje startapova i rastućih kompanija korišćena je matrica primenjena kod članica NTP Beograd, gde je jasno naznačeno kojoj oblasti određeni startap/kompanija pripadaju. U ostala dva NTP, kompanije/startapovi klasifikovani su na osnovu analiziranih sadržaja ponude i tehnoloških rešenja koja nude na sajtovim. Tamo gde sajtovi nisu navedeni i/ili nisu funkcionisali, kao industrijska oblast navedeno je „ostalo“. Međutim, na Slici 15 predstavljeni su nazivi industrija koji su na sajtu NTP Beograd dati na engleskom jeziku. Kako bi se izbegle eventualne jezičke dileme, pošto za veliki broj industrija ne postoje relevantni nazivi na srpskom jeziku, prevod je urađen na sledeći način (sa svim ograničenjima koje to nužno implicira): aditivne tehnologije i materijali – *additive technologies and new materials*; poljoprivreda – *agriculture*; veštačka inteligencija i mašinsko učenje – *artificial intelligence and machine learning*; proširena i virtuelna – *augmented reality and virtual reality*; autonomni sistemi – *autonomous systems*; blokčejn – *blockchain*; građevina – *construction*; obrazovanje – *edu-tech*; energetska efikasnost – *energy efficiency*; poslovna rešenja – *enterprise solutions*; finansije – *fintech*; industrija hrane – *foodtech*; industrija video igara i zabave – *gaming and entertainment*; zelene tehnologije – *greentech*; internet stvari – *IoT*; pravne usluge – *legtech*; marketing – *marketing*; medicina – *medtech*; farmacija – *pharma*; nekretnine – *real estate*; ljudski resursi – *recruiting*; robotika i automatizacija – *robotics and automatisisation*; sport – *sports-tech*.

³⁹ Ovo je prilično visok stepen diversifikacije, jer u Crunckbase (2023), specijalizovanoj bazi podataka za startape, postoji 47 industrijskih grupa, dok su Savin *et al.* (2023), upravo na osnovu podataka iz ove baze, identifikovali 38 tema.

ke inteligencije i mašinskog učenja, medicine i sporta, u nešto manjoj meri kod gejminga i zabave, te poljoprivrede. U budućnosti može se očekivati naročito dinamičan rast u domenu veštačke inteligencije i mašinskog učenja, jer je čitav niz programa, institucija i inicijativa povezan upravo sa ovom oblašću. Primeri za to su osnivanje Centra za četvrtu industrijsku revoluciju 2022, sa fokusom na biotehnologiju i veštačku inteligenciju, kao i članstvo u Evropskoj organizaciji za računarstvo visokih performansi, iste godine, gde oblast veštačke inteligencije takođe dominira (PER, 2023). Osim toga, upravo brojnost i količina podataka koje savremena društva generišu, čini VI tehnologijom budućnosti⁴⁰.

Važan element infrastrukture su klasteri zbog njihovog mogućeg uticaja na inovacije u uslovima sve veće fleksibilnosti poslovnih modela, rasta kompleksnosti i dinamike u poslovnom okruženju, ali zbog činjenice da su često korišćeni kao instrument inovacione politike (Grashof *et al.*, 2021). Klustere predstavljaju grupe nezavisnih aktera koji deluju u okviru određene oblasti, sa ciljem da se, upotrebom zajedničkih kapaciteta, razmenom iskustva i znanja (Fundeanu & Badele, 2014), poveća inovativnost. Oni, tako, imaju sličnu funkciju kao i tehnološki parkovi, i predstavljaju značajnu kariku u domenu koordinacije, kreiranja informacija i obezbeđivanja šire infrastrukturne podrške kompanijama, u okviru određenih oblasti. Njihov angažman u domenu I&R može biti naročito važan, upravo oskudnih individualnih resursa poslovne organizacije, usled čega određene aktivnosti organizacije nisu pojedinačno izvodljive, ali ih je moguće realizovati na nivou klastera. No, ovaj segment je u Republici Srbiji naročito slabo aktivan, što se, ponekada, završava okončavanjem međunarodnih projekata (kojima su klasteri i uspostavljeni). To je, na primer, bio slučaj sa klasterom u oblasti drvne industrije i nameštaja. Ipak, u određenim oblastima, poput IKT, postoji izvestan (veći) broj klastera koji su vrlo (pro)aktivni. Kao najaktivniji u RS mogu se identifikovati: Automobilski klaster Srbije u Beogradu, IKT Mreža u Beogradu, Klaster modne i odevne industrije Srbije u Beogradu, Klaster Panonska Pčela u Novom Sadu, Klaster turističke mikroregije Grada Sremska Mitrovica, Klaster zdravstvenog, velnes i spa turizma Srbije u Beogradu, Niški klaster naprednih tehnologija, Poslovno udruženje IKT klaster centralne Srbije u Kragujevcu, Vojvodanski IKT klaster u Novom Sadu, Vojvodanski klaster organske poljoprivrede u Novom Sadu, Vojvodina Metal Klaster u Temerinu (SPASI, 2020). U okviru projekta Srbija Inovira (2023), koji sprovodi ICT Hub, a finansira USAID, inicijalno su identifikovana 4 klastera: zdravstvene tehnologije, Web3 i blok-

⁴⁰ U prethodne dve godine generisano je više podataka nego u čitavoj ljudskoj istoriji do tada (Dutta & Lanvin, 2022).

čejn, poljoprivreda i industrija hrane, gejming i virtuelna realnost. Na osnovu performansi u inicijalnoj (pilot) fazi, klaster Web3 i blokčejn tehnologija prepoznat je kao tehnološko-privredna oblast u kojoj postoji dovoljna koncentracija naučnih i privrednih resursa, te je stoga izabran za dalji razvoj. Generalni nedostatak, karakterističan za većinu klastera u RS, jeste relativno malu brojnost (aktivnih) klastera u tradicionalnim sektorima, kao i slaba povezanost sa klasterima u IKT industriji (SIPRI, 2011). O mogućnostima i doprinosu klastera ekonomskom razvoju potrebno je suditi na osnovu niza karakteristika – od relativne sektorske homogenosti, geografske blizine, modela upravljanja, do makroekonomskih uslova i kombinacije ovih faktora (Parto, 2008), uz značajan uticaj relacionog kapitala i apsorptivnog kapaciteta firme (Terstriep & Lühje, 2018). Dalji razvoj ovog elementa infrastrukture u RS zavisice od sposobnosti da se prevaziđu ograničenja koja se pojavljuju u svakoj od ovih dimenzija koja diktiraju kapacitet klastera da se razvije i ima uticaja na inovacione performanse većeg broja uključenih preduzeća i organizacija.

U oblasti razvoja infrastrukture, koja obezbeđuje podršku razvoju preduzetništva, u prethodnoj deceniji nastao je veliki broj organizacija. Najčešće je reč o poslovnim inkubatorima, iako među njima postoje velike razlike po pitanju usluga koje pružaju, vlasništva i ciljevi. Njihov nastanak bio je naročito intenzivan u oblasti visokotehnološkog preduzetništva, ali brojne su organizacije i u segmentu MMSP. Tokom 2019. godine, u RS postojalo i bilo aktivno 40 poslovnih inkubatora, a za podršku njihovom funkcionisanju u 2021. godini, obezbeđeno je blizu 80 miliona dinara (APSOUR, 2022). S druge strane, karakteristika i zajednički imenitelj za osam najaktivnijih organizacija u oblasti visokotehnološkog preduzetništva (Rakićević *et al.*, 2018) jeste da pružaju izrazito veliki broj usluga (materijalnih, nematerijalnih, finansijskih i usluga dodatne podrške). To ukazuje na nizak nivo specijalizacija u ovom segmentu, što, potencijalno, ima posledice po kvalitet pruženih usluga. Takođe, na ovaj način sugerise se da trenutni nivo razvoja i veličina ekosistema nisu stimulatívni za užu specijalizaciju ovih organizacija.

Jedan od novijih elemenata infrastrukture jeste Data centar (DC) u Kragujevcu. Njegova primarna funkcija je da pomoć i podrška digitalnoj transformaciji javnog sektora u RS. Ona je utoliko značajnija, ukoliko se uzme u obzir činjenica da javni sektor može imati visoke nivoe inovativnosti (Joksimović *et al.*, 2018). Pored toga, njegova uloga sastoji se i u obezbeđivanju infrastrukturnih pretpostavki za razvoj novih usluga i primenu i razvoj novih tehnologija, poput VI i IoT. Bitan je, takođe, i sa stanovišta smanjivanja troškova državne i lokalne samouprave (PER, 2023), a kao ilustrativan primer u tu svrhu može poslužiti si-

stem elektronskih usluga koji je razvijen u okviru e-upravljanja. Konkretno, razvojem sistema elektronske vlade i usluga koje su obezbeđene, sredinom 2017, pa sve do sredine 2021, ostvarene su ogromne uštede, koje prevazilaze dobitke u pogledu efikasnosti – u smislu smanjenog vremena isporuke određene usluge ili prostog snižavanja (neposrednog) troška njenog isporučivanja⁴¹. Misija DC jeste obezbeđivanje edukativnih programa i podsticanja preduzetništva (PER, 2023), što je posebno vezano za naredne faze razvoja.

Najznačajnija institucija u domenu promocije nauke i istraživačkih i inovacionih aktivnosti jeste Centar za promociju nauke (CPN). U periodu 2011–2020, CPN je finansirao 527 projekata, čija je ukupna vrednost iznosila 113.445.000 dinara. Od 2020, ove aktivnosti sprovode se preko mreže naučnih klubova, kojih ima 15, pri regionalnim centrima za stručno usavršavanje (SNTR, 2021). Osim toga, CPN je obezbedio podršku razvoju nekoliko eksperimentalnih i inovativnih programa, poput pilot projekta koji se bavi povezivanjem nauke i umetnosti kroz podršku interdisciplinarnim istraživanjima i baziranom na saradnji sa IKT sektorom (SPASI, 2020). Percepcija opšteg ambijenta u kojem se sprovode aktivnosti na promociji nauke, tehnološkog razvoja i inovacija izrazito je povoljna. U RS, 95% građana smatra da je razvoj nauke pozitivna stvar, a naučnici predstavljaju kategoriju kojoj se najviše veruje – sa vrednošću indeksa poverenja 3,8 (na skali od 1-5). Poređenja radi, drugo mesto pripada ličnim lekarima, pre sa vrednošću indeksa poverenja od 3,3 (SNTR, 2021). Aktivnu ulogu u aktivnostima na promociji nauke i inovacija ima i MPNTR, koje, između ostalog, obezbeđuje podršku i finansira takmičenje za najbolju tehnološku inovaciju u RS. Značajnu ulogu, makar kada je u pitanju promocija, diseminacija informacija i edukacija, kao i promocija preduzetništva u oblasti visokotehnološkog preduzetništva imaju regionalni startup centri kojih u Srbiji ima 15 (Srbija stvara, 2023).⁴²

Međunarodni infrastrukturni mehanizmi pokrivaju aktivnosti koje se tiču ekonomije zasnovane na znanju u najširem smislu. Međutim, u odnosu na dva najznačajnija međunarodna mehanizma – HE i Eureka, oni imaju suplementarni karakter, odnosno njihove intervencije su manjeg obima (usled skromnih finansijskih resursa koji im stoje na raspolaganju). Postoje dve vrste ovih

⁴¹ Zahvaljujući elektronskim uslugama ostvarena je ušteda od 180 miliona papira A4 formata (World Economic Forum, 2021).

⁴² Tu su uključeni: startup centar Niš, Regionalni inovacioni centar rasinskog okruga, Startup centar Pirot, Regionalni inovacioni startup centar Subotica, Startup centar Čačak, Inovacioni startup centar u Staroj Pazovi, Regionalni startup centar Valjevo, Startup centar Zrenjanin, Regionalni inovacioni startup centar Gornji Milanovac, kao i centri koji su tokom 2020. otvoreni u Kragujevcu, Užicu, Priboju, Svilajncu, Bačkom Petrovcu i Arilju.

TABELA 2: PROGRAMI BILATERALNE SARADNJE

Zemlja	Saradnja uspostavljena	Broj raspisanih konkursa	Broj projekata (ukupno / aktuelno)	Finansije: Srbija / zemlja partner
Slovenija	2002	11	515 / 56	1.000 € / 1.000 €
Francuska ⁴³	2003	10	172 / 20	2.000 € / 1.980 €
Portugalija	2010	5	53	4.000 € / 2.000 €
Austrija	2010	3	72 / 27	4.000 € / 7.000 €
Nemačka		13	201 / 13	4.000 € / 8.000 €
Kina	2009	5	102 / 21	
	2016	2	12 / 6	200.000 €
Italija	2013	3	37	1.500 € / 1.500 €
Belorusija	1996	6	56 / 13	2.000 € / ?
Hrvatska	2005	5	161	1.500 € / 1.500 €
Slovačka	2001	8	105+ / selekcija ⁴⁴	2.500 € / 2.500 €
Mađarska	2015	3	30 / 10	4.000 € / 4.000 €
Crna Gora	2015	2	65	1.500 € / 1.500 €
Indija	2004	2	18 / 18	800 € / 60.000 indijskih rupija
Turska	2019	2	10+ / selekcija	4.500 € / 100.000 turskih lira

Izvor: Autor, na osnovu NITRA (2023)

mehanizama – multilateralni i bilateralni. Multilateralnih mehanizama, u koje su uključene srpske institucije, ima sedam (NITRA, 2023a), dok RS ima potpisane i aktivne programe bilateralne saradnje sa četrnaest zemalja (NITRA, 2023). Primarna svrha ovih mehanizama jeste jačanje međunarodne saradnje, pre svega, umrežavanjem i integracijom srpske istraživačke i inovacione mreže u međunarodni⁴⁵, odnosno evropski istraživački prostor, a kod manjeg broja njih

⁴³ U okviru saradnje sa Francuskom realizuje se program „Pavle Savić, partnerstva Hubert Curien“.

⁴⁴ U slučaju Slovačke, kao i Turske, potrebno je na broj već realizovanih, dodati i projekte koji će biti odobreni, a koji se nalaze u procesu selekcije. Upravo na potonje odnose se oznake „+“ i „u selekciji“.

⁴⁵ Fulbright program namenjen je razmeni i razvoju saradnje između naučnika, ali i studenata, iz RS i SAD.

– i putem (delimičnog) finansiranja projektnih aktivnosti. Određen broj mehanizama vezan je za sasvim specifične oblasti⁴⁶, dok ostali imaju generički karakter, i otvoreni su za sve oblasti.

Na osnovu bilateralne saradnje do danas je finansirano više od 1.600 projekata, koji direktnom usmerenošću na podršku i finansiranje mobilnosti istraživača jačaju kapacitete i umreženost ljudskih resursa⁴⁷. Međutim, i tu postoji izuzetak, jer je bilateralna saradnja sa NR najkompleksnija/najrazvijenija u poređenju sa saradnjom koju, na istoj osnovi, RS ima sa drugim zemljama. Naime, ona se ostvaruje dvostruko: putem projekata koji su vezani za mobilnost naučnika (21 projekat), ali i strateških projekata naučne i tehnološke saradnje (6 projekata). Kada je reč o bilateralnim projektima, generalno, postoji nekoliko opštih karakteristika. Prvo, projekti mobilnosti kao vid saradnje sadrže i komponentu koja je vezana za istraživačko-razvojne projekte. Ti projekti, ponekada, imaju podršku drugih multilateralnih/bilateralnih i/ili nacionalnih programa, za razliku od programa bilateralne saradnje koji tangiraju aktivnosti vezane za razmenu i delimično pokrivanje troškova istraživanja. Drugo, do sada je RS imala najrazvijeniju saradnju na ovom planu sa zemljama bivše Jugoslavije – Slovenijom i Hrvatskom. Međutim, upravo na primeru bilateralnih projekata odslikavaju se ograničenja koja nameće širi društveno-politički kontekst, čak i aktivnostima I&R. Naime, relativno dugo su se aktivnosti I&R između hrvatskih institucija/građana i organizacija i pojedinaca iz RS razvijale vrlo dinamično (interesantno je da su dominirali projekti u domenu zaštite životne sredine), da bi poslednjih nekoliko godina došlo do naglog usporavanja (zaustavljanja) saradnje. Sličan slučaj je i sa Crnom Gorom, s kojom je saradnja otpočela kasnije – 2015, sa dva realizovana (dvogodišnja) ciklusa, dok trenutno nema aktivnih projekata. Treće, kada izuzmemo region (područje bivše Jugo-

⁴⁶ U multilateralne mehanizme vezane za oblast nuklearnih istraživanja spadaju Objedinjeni institut za nuklearna istraživanja (OINI) i Evropska organizacija za nuklearna istraživanja (CERN). OINI okuplja 18 zemalja članica i 6 pridruženih zemalja članica, a RS je postala pridruženi član ove organizacije 2007. godine. Daleko značajnija institucija u pogledu izvrsnosti istraživanja u domenima biotehnologije, biomedicine i generalno različitih industrijskih tehnologija, jeste CERN, čiji je RS punopravni član postala krajem 2018. godine. Ova institucija ima poseban značaj za srpske naučnike, ne samo iz razloga što je SFRJ bila jedna od zemalja osnivača CERN-a. Univerzitet u Beogradu, Fizički fakultet i Institut za fiziku su institucije koje su najbliže i najintenzivnije povezane sa CERNom. U saradnji sa CERNom je na Institutu za fiziku pokrenut i centar „Verokio“, koji je posvećen transferu i razvoju naprednih tehnologija. Dodatni multilateralni mehanizam koji je usmeren na specifičnu oblast – oblast industrijske bezbednosti, jeste SAFERA inicijativa.

⁴⁷ Jedan od za Srbiju veoma značajnih i, svakako, najveći evropski program kojim se podstiče mobilnost jeste Erasmus plus program. Međutim, zbog činjenice da je ovaj program usmeren na jako veliki broj tema (inkluzivnost, zelena inicijativa, digitalizacija, građanske vrednosti, dijalog kultura, toleranciju i razumevanje društvenog, kulturnog i istorijskog nasleđa) i veliki broj oblasti (obrazovanje, obuke, omladina, sport) iz kojih dolaze pojedinci i organizacije (Erasmus plus, 2023), te stoga najčešće nije neposredno vezan za I&R i/ili inovacije, nije bliže razmatran ovom prilikom.

slavije), Francuska i Nemačka su zemlje sa kojima RS ima najveći broj projekata. Rezultati u ovom domenu slični su onima koje srpske institucije i pojedinci imaju ukoliko se analiziraju HE i H2020 projekti (detaljna analiza je u poglavljima koja slede), što sugerise da se programi bilateralne saradnje, makar delimično, mogu posmatrati kao podrška razvoju kompleksnijih istraživačkih mreža i boljih inovacionih performansi tokom vremena. Četvrto, ukoliko se pogleda dinamika razvoja I&R bilateralnih programa saradnje sa pojedinim zemljama, kao i periodi u kojima je uspostavljana⁴⁸, može se uočiti direktna veza sa spoljno-političkom strategijom i orijentacijom srpskih vlada u različitim vremenima – dominiraju (najveće) evropske zemlje. Međutim, poslednji period karakteriše i sve intenzivnija saradnja sa NR Kinom, a jedan od najnovijih partnera je i Indija (kao dve najmnogoljudnije zemlje na svetu), čime prisustvo azijskih zemalja dobija na relativnom značaju.

Jedan od regionalnih mehanizama, iako relativno malog obima i skromnih resursa kojima raspolaže, odnosi se na saradnju u okviru Strategije EU za Dunavski region (SEUDR)⁴⁹. Regionalna saradnja u okviru SEUDR usmerena je na „*podržavanje istraživanja i jačanje izvora finansiranja naučne delatnosti*“. Osim toga, ona se oslanja na širu inovacionu politiku, odnosno njene ključne elemente. Konkretno, SEUDR „*promoviše ulaganje u ljudski kapital uz minimizovanje „odliva mozgova*“, uz „*podsticanje inovacija i razvijanja prioritetnih oblasti pametne specijalizacije*.“ Značajna činjenica odnosi se i na to da „*Republika Srbija koordinira prioritetnom oblašću 7, Razvoj ekonomije znanja (istraživanje, obrazovanje i informaciono-komunikacione tehnologije) i razvija programe saradnje na multilateralnom nivou*“ (SNTR, 2021, 13). U okviru ovog mehanizma, a na osnovu drugog zajedničkog javnog poziva iz Programa za finansiranje projekata multilateralne naučne i tehnološke saradnje u dunavskom regionu za period 2020-2021. godina, od ukupno 20 projekata odobrenih za finansiranje, u 12 su uključene srpske naučno-istraživačke organizacije (SNTR, 2021). U najnovijem pozivu bilo je 55 prijavljenih multilateralnih projekata, 24

⁴⁸ U Tabeli 3 navedeni su poslednji datumi kada je proširen ili značajnije izmenjen regulatorni okvir kojim se uređuje bilateralna saradnja. Datumi kada je i *de facto* uspostavljena saradnja mogu biti i različiti. Na primer, u slučaju Belorusije saradnja se, različitim intenzitetom, razvija od 1996. godine. Budući da projekti pokrivaju dve godine, i s obzirom na broj aktuelnih projekata (koji se finansiraju u okviru poslednjeg poziva), za očekivati bi bilo da je saradnja daleko intenzivnija. Ipak, očigledno je da je ova saradnja bila prilično nestabilna, a svakako ne strateška.

⁴⁹ Osim SEUDR, poseban program u koji su (bile) uključene institucije iz RS jeste Program za finansiranje multilateralne naučne i tehnološke saradnje u dunavskoj regiji (BMBF), u organizaciji Nemačkog saveznog ministarstva za obrazovanje i istraživanje. U okviru ovog programa, u prošlosti je odobreno 18 projekata, a u 6 su učestvovalе institucije iz RS. Najčešće učestvovanje, na tri projekta, zabeležio je FTNNS, dok su na tri projekta učestvovali naučnici iz Beograda (sa Šumarskog fakulteta, Rudarsko-geološkog fakulteta i Instituta za nuklearne nauke „Vinča“).

su odobrena za finansiranje, a u polovini njih učestvovala su srpske institucije (NITRA, 2023a)⁵⁰.

Multilateralni program, bitan za umrežavanje, jeste (pan)evropski COST program (Cooperation in Science and Technology), koji obuhvata konzorcijum naučnika, uglavnom evropskih, sa zajedničkom istraživačkom oblašću i/ili predmetom istraživanja. Usmeren je primarno na obezbeđivanje podrške aktivnostima povezivanja i diseminacije, dok se sama istraživanja i odnosne aktivnosti finansiraju iz drugih evropskih, međunarodnih ili nacionalnih izvora⁵¹. Značaj COST je poseban zbog njegovo doprinosa daljem razvoju konzorcijuma i kreiranju kritične mase pojedinaca i resursa za dobijanje grantova u evropskim programima (Kostelidou & Babiloni, 2010), poput HE. Razlog je očigledan: inovacije su, velikim delom, društveni i komunikativni proces (Bergendahl & Magnusson, 2015), pa je, upravo po tom osnovu, interakcija naučnika važan aspekt za inovativne aktivnosti, utičući ne samo na pojavu ideja, već i na njihov dalji razvoj i realizaciju (Hemphälä & Magnusson, 2012). Budući da direktan uspeh u I&R aktivnostima zavisi snažno od velikog broja direktnih kontakata koje pojedinac ima (Brennecke & Stoemmer, 2018), a da je prosečna veličina COST aktivnosti 40 učesnika, koja se često širi tokom četvorogodišnjeg perioda (koliko traje projekat), doprinos COSTa profesionalnom razvoju pojedinca, odnosno rastu inovativnih kapaciteta je zamašan.

Republika Srbija je 2001. godine postala punopravna članica COST (NITRA, 2023a). Ukoliko se posmatra kretanje osnovnih pokazatelja tokom vremena – broj pojedinaca i organizacija koje su uključene, veličina odobrenog budžeta, ili participacija naučnika i mladih istraživača – istraživači iz RS beleže sve značajnije rezultate. Iako primarno usmeren na I&R sektor, te time na naučno-istraživačke organizacije, poseban značaj COST, na evropskom nivou, jeste veliki broj učesnika iz sektora MMSP – 971, u 2022. godini. Značaj je utoliko veći u kontekstu inovacionih performansi, jer je prosečna vrednost spin-off projekata po COST akciji 9,2 miliona €. RS učestvovala je u 259 akcija tokom 2022. godine, što je svrstava u rang daleko razvijenijih sistema I&R, poput Španije ili Nemačke, koje imaju neznatno veći broj aktivnosti (268) (European Cooperati-

⁵⁰ Vrlo su različite oblasti u kojima su angažovane ove institucije, nema jasnog obrasca, osim da su svi odobreni projekti u oblasti prirodnih i inženjerskih nauka. Kada je u pitanju regionalna distribucija, 10 projekata dodeljeno je fakultetima i institutima u Beogradu, pri čemu Institut za nuklearne nauke „Vinča” prednjači sa 3 odobrena projekta, dok su po jedan projekat dobili UNINS (Poljoprivredni fakultet) i UNIKG.

⁵¹ Međutim, preko CIG instrumenta („COST innovator grant”) od 2019. godine postoji mogućnost da COST programi koji se završavaju, apliciraju u okviru HE programa, za CIG instrument koji, osim što traje 12 meseci, omogućava da se određena COST aktivnost produbi, i proširi inovacioni potencijal, poboljšavajući i ubrzavajući aplikativna istraživanja u okviru COST mreže (COST, 2022).

on in Science & Technology, 2022). Imajući u vidu da i ostale zemlje iz regiona imaju relativno veliki broj aktivnosti u COST (na primer, Albanija 207, Bosna i Hercegovina 239), može se zaključiti da je COST mehanizam naročito značajan za zemlje koje se nalaze na sličnom (uporedivom) nivou razvoja inovacionog sistema kao RS. Ovaj multilateralan mehanizam atraktivan je iz mnogobronih razloga, koji se dominantno odnose na jednostavnu proceduru apliciranja za COST akcije, ali i izvesnu nerazvijenost istraživačkih mreža i drugih dostupnih alternativa u NIS u ovim zemljama.

Donekle izražena dinamika infrastrukture i raznovrsnost mehanizama i aktera govore da se srpski inovacioni sistem razvija ubrzano i intenzivirano. Međutim, fragmentiranost i relativno mala veličina/kapaciteti ključnih aktera, nedovoljna veličina tržišta i odsustvo iskustva („learning by doing“), usporavaju ovaj proces. To je, ipak, sastavni deo evolucije sistema – naročito onih koji se nalaze na nižim nivoima razvoja. Kod njih je daleko bitnija putanja i njena stabilnost tokom vremena, nego intenzitet promena. Međunarodni aspekt saradnje, kroz bilateralne i multilateralne mehanizme, na upečatljiv način odslikava zavisnost srpskog inovacionog sistema od šireg društvenog, odnosno političkog razvoja. Usporena dinamika na bilateralnom nivou u regionu dobar je pokazatelj. Ipak, geografske datosti, neraskidivo povezane sa kulturološkim sličnostima i (zajedničkom) tradicijom, ne treba da budu usud, već razvojna prilika. To je premisa od koje treba da pođu kreatori (ne samo inovacionih) politika u regionu, a aktere u I&R sektoru treba iskoristiti za taj cilj. Uprkos preprekama koje postoje, oni su to dokazali u dosadašnjem razvoju.

III DEO

**OD EUREKE DO INOVACIJE: EVALUACIJA
CENTRALNIH INFRASTRUKTURNIH
MEHANIZAMA SRPSKOG NIS**

9. FOND ZA NAUKU: SADAŠNJOST ZARAD BUDUĆNOSTI

Dva velika aspekta određuju dinamiku razvoja srpskog NIS. Jedan je nasleđe relativne nerazvijenosti. Drugi se tiče nužne transformacije celokupnog NIS koja obuhvata široke institucionalne promene koje su kompleksne, međusobno povezane (kompetitivnim i komplementarnim) povratnim spregama, što kreira dodatne izazove i iziskuje naročite napore kako bi se uspostavio funkcionalan i efikasan inovacioni sistem. Poslednje podrazumeva suočavanje sa tri glavna izazova, sa kojima se, između ostalog, pre tri decenije susretao i holandski NIS (Meulen, 2010), kao i mnogi drugi evropski sistemi. Konkretno, jedan od izazova odnosi se na pritisak da se poveća kvalitet istraživanja nagrađivanjem izvrsnosti, što nužno vodi diferencijaciji među institucijama unutar NIS. Drugi se tiče potrebe da se pronađe adekvatan odgovor na pritiske koji tangiraju određivanja prioriteta – potreba za koncentracijom (ograničenih) resursa na one oblasti koje doprinose konkurentnosti nacionalne ekonomije. Treće, nacionalna naučna i tehnološka politika ne može se posmatrati izolovano, što je, primarno, uslovljeno procesima evropskih integracija i visokim stepenom integrisanosti srpske naučne i istraživačke zajednice u evropski naučni prostor.

Osnivanjem Fonda za nauku u RS napravljena prekretnica u izgradnji naučne infrastrukture. Sve izraženija relevantnost znanja u modernim društvima, povećava vidljivost institucija koje kreiraju znanje, odnosno stvara pritisak na univerzitete i istraživačke organizacije da svojim osnivačima pokažu društvenu vrednost istraživanja (Olmos-Peñuela *et al.*, 2014). U većini zemalja, a u RS posebno, osnivač je, najvećim delom, država. Stvaranjem FN kreiran je institucionalni mehanizam kako bi uticao na kreiranje znanja i na (inovativne) kapacitete, „uzvodno“ u inovacionom procesu. Budući da se naučno-tehnološka politika (N&TP), prema definiciji OECD odnosi na „*kolektivne mere preduzete od strane vlade u cilju podsticanja naučnog i tehnološkog istraživanja, s jedne strane, i korišćenja rezultata za opšte političke ciljeve, s druge strane*“ (Lemola, 2002, 1482), očigledno je da FN predstavlja centralnu kariku u ovim naporima. Pritom, RS je u uspostavljanju FN sledila dugo prisutnu i uspešnu praksu

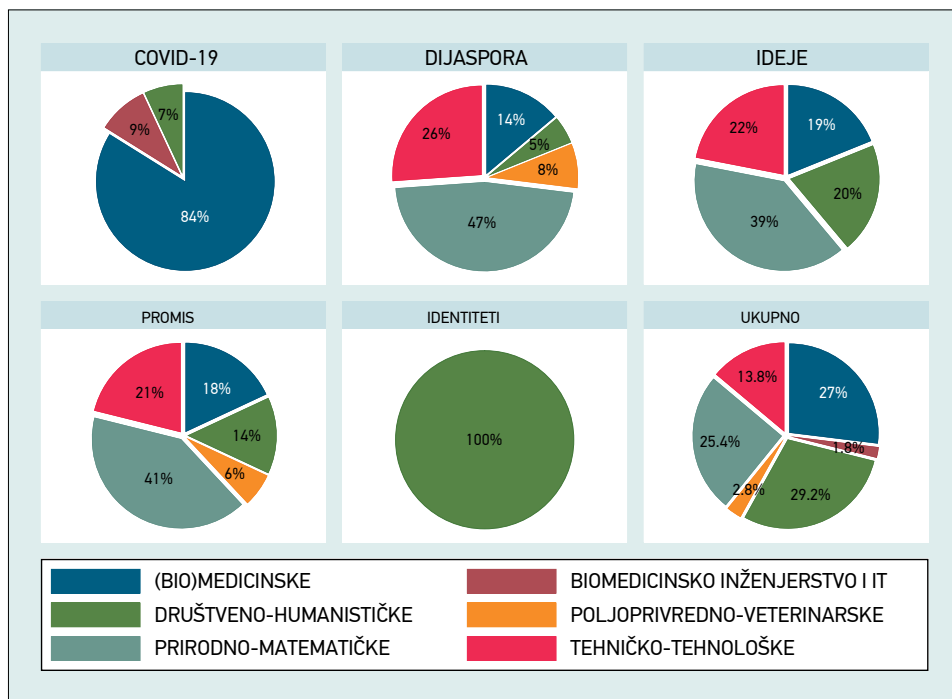
N&TP pojedinih zemalja. Motivi i konteksti u kojima su se razvijale ovakve institucije su, međutim, različiti od zemlje do zemlje. Na primer, u SAD je Nacionalna naučna fondacija imala dosta širi mandat, koji je značajno evoluirao tokom vremena. Ova američka fondacija osnovana je iz saradnje naučnih institucija i države tokom II svetskog rata (Appel, 2000), ali i nužnosti da se otklone nedostaci u dotadašnjem sistemu finansiranja I&R aktivnosti (Kevles, 1977). Nasuprot tome, u RS je osnivanje podstaknuto potrebom dugoročnog razvoja privrede i društva (u cilju većeg oslanjanje na znanje i inovacije), ali i odsustvom neophodnog sistemskog pristupa sektoru istraživanja i razvoja.

Donošenjem Zakona o fondu za nauku, 2018. godine, započeo je formalni proces kreiranja FN, koji operativno funkcioniše od 2019, kada su raspisani prvi konkursi, a čija je realizacija počela 2020. godine. Osnivanjem fonda, RS omogućila je višegodišnje planiranje i finansiranje aktivnosti I&R (PER, 2023), što je od ključne važnosti za aktivaciju resursa u I&R sektoru. FN je integrisan u širu institucionalnu strukturu, čime se obezbeđuje podrška razvoju prioritarnih, privrednih i tehnoloških oblasti od značaja za dinamičniji ekonomski razvoj zasnovan na inovacijama. Konkretno, FN ima obavezu da i u okviru generičkih programa – programa otvorenih za sve naučne discipline i oblasti, vodi računa o adekvatnoj zastupljenosti naučnih i istraživačkih oblasti, definisane u ključnim državnim strategijama (pre svega, Strategija pametne specijalizacije) kao prioritetne (SPASI, 2020). FN je do sada raspisao 7 programa, koji se nalaze u različitim fazama realizacije, dok je 5 programa u pripremnj fazi ili su konkursi raspisani, odnosno evaluiraju se (Fond za nauku (FN), 2023a). Ukupno alocirana sredstva do sada iznose 49.435.152,00 evra. Raspodela sredstava po programima, kao i broj projekata koji su odobreni za finansiranje predstavljeni su na Slici 15.

Iako su aktivnosti FN usmerene na aktivaciju i aglomeraciju resursa naučno-istraživačkih institucija u RS, ljudski resursi su značajno brojniji od volumena iz do sada realizovanih FN-programa.. Naime, u dosadašnjem radu, projektima FN finansirano je 2.205 naučnika (FN, 2023a), dok je broj istraživača koji su do sada aplicirali višestruko veći – oko 14.000. Međutim, značajnu ulogu u razvoju sprskog NIS imaju i naučnici koji se ne pojavljuju u aplikacijama FN. Generalna tendencija je da pružaoci konsultantskih usluga industriji ne apliciraju ili ređe apliciraju za šeme za finansiranje naučnog rada (Ding & Choi, 2011), te oni njima nisu ni obuhvaćeni. Iako je reč o dva različita karijerna puta za naučnike, svaki je od velike važnosti za razvoj NIS u celini.

Programi FN imaju za cilj balansiranje između različitih potreba N&TP i širih društvenih, privrednih i političkih ciljeva, a čijoj realizaciji treba da dopri-

SLIKA 15: BROJ REALIZOVANIH PROGRAMA FN I DISTRIBUCIJA PO OBLASTIMA



Izvor: Autor, na osnovu različitih publikacija Fonda za nauku

nesu. Sastavni deo tog procesa je i usklađivanje sa različitim, ponekad divergentnim interesima aktera u srpskom NIS. Ukoliko se FN posmatra kao instrument N&TP, na osnovu njegovih do sada realizovanih programa, o istoj je moguće doneti nekoliko opštih sudova.

FN je, primarno, orijentisan na finansiranje onih naučnih i tehnoloških projekata koji su od primarne važnosti za inovacionu politiku, odnosno dinamičan i održiv privredni rast u budućnosti, a što je neposredno definisano strategijama industrijske politike, pametne specijalizacije i razvoja startup ekosistema. Međutim, većina programa postavljena je vrlo široko. Time je omogućena inkluzija različitih naučnih oblasti, odnosno najvećeg dela istraživačke baze u RS. Budući da prioritetne oblasti razvoja (i čijoj adekvatnoj zastupljenosti u naučnim istraživanjima ima obavezu da brine FN) imaju najmanje (neposredne) veze sa društvenim i humanističkim naukama u kojima se nalazi veliki broj istraživača (kako na institutima, tako i na visokoškolskim ustanovama), razvijen je program „Identiteti“ koji je, između ostalog, imao za cilj bolju zastupljenost i kreiranje šansi za brojnu populaciju naučnika upravo u ovim naučnim oblastima.

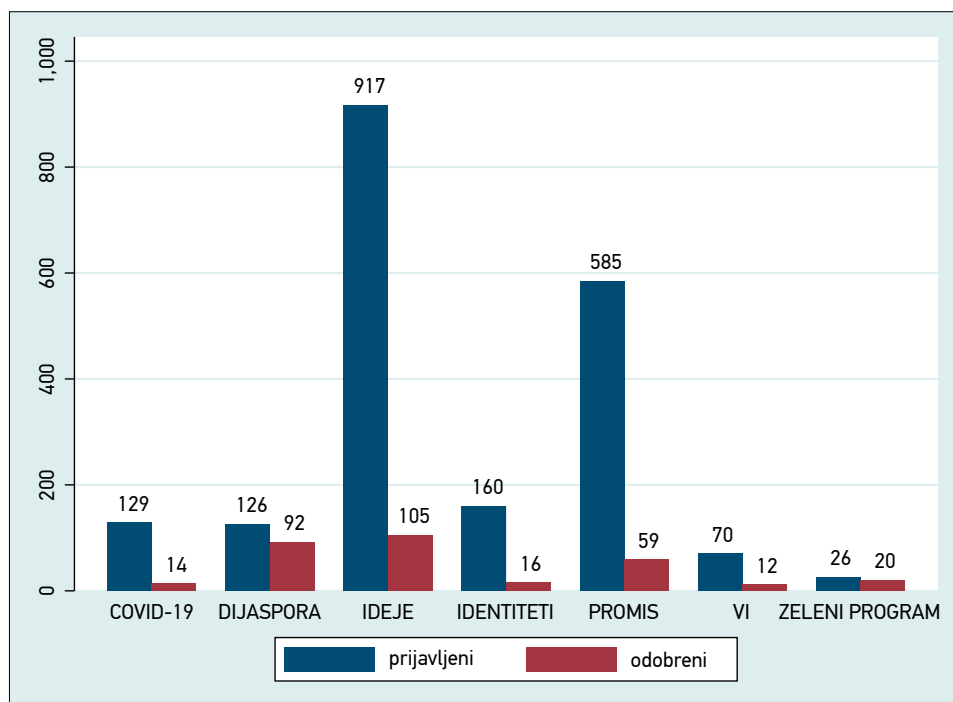
Kada je u pitanju otklanjanje sistemskih nedostataka u I&R oblasti, jedan aspekt tiče se relativno slabe povezanosti srpskih naučnika i institucija sa akterima van domaćeg NIS. To se očitava kao bitan strukturni nedostatak NIS-a u RS (Branovacki, 2022), jer prenebregava činjenicu da su inovacije društveni i interaktivan proces u kojem saradnja i razmena znanja i informacija ima vitalnu važnost (Hemphälä & Magnusson, 2012). Da bi se ovaj domen targetirao, dizajniran je poseban program – „Dijaspora“ koji je usmeren, ne generalno, ali podrazumeva povezivanje srpskih naučnika u zemlji i inostranstvu. Time je, delimično, ograničen prostor za saradnju koja bi potencijalno imala veći efekat, iako je sam program bio inkluzivan: nije bilo prioriternih oblasti, saradnja je ostvarena sa institucijama i pojedincima iz 22 zemlje, na projektima je bilo angažovano 88 naučnika iz dijasporne i 268 istraživača iz RS koji dolaze iz 43 naučno-istraživačke organizacije.

U oblikovanju programa uočljiva je tendencija njihovog dizajniranja na način da izvrše (dominantni) uticaj na one segmente nauke i razvoja koji imaju najveću dinamiku ili će ubuduće imati najveći značaj na globalnom nivou. To je pokušaj da se podstakne proces akumulacije znanja i kreiranja sposobnosti domaćih aktera, što bi osnažilo njihovu konkurentnost i sposobnost participacije i privlačenja eksternih resursa (finansijskih i ljudskih), za realizaciju istraživačkih aktivnosti. U vezi sa strateškim razvojem N&T sektora, osmišljeni su posebni programi – jedan realizovan, a drugi u pripremi, koji su usmereni na najmlađu populaciju naučnika u RS. Budući da ova populacija, inače, nije isključena iz drugih programa FN, ovim (specijalno dizajniranim) programima se nastoji razviti dugoročna sposobnost i izgradnja dinamičnijeg naučno-istraživačkog prostora.

U portfoliju projekata koji su podržani različitim programima FN dominiraju oni koji se tiču bazičnih istraživanja. I ovaj aspekt je od značaja, jer je (primarna) funkcija FN da razvija naučnu izvrsnost i time utiče na stvaranje baze znanja u „uzvodnom“ procesu stvaranja inovacija. Međutim, postoje i projekti koji su usmereni na primenjena istraživanja – bilo u celosti, ili delimično. Primer za prvo je program „Dokaz koncepta“ – usmeren na podršku transformaciji rezultata istraživanja u komercijalne ili društveno korisne proizvode (FN, 2023b), a sličnu namenu imao je „Zeleni program saradnje nauke i privrede“ (FN, 2022). Prvi program (VI) predstavlja primer za mešovito finansiranje osnovnih i primenjenih istraživanja – od 12 projekata, 6 se ticalo fundamentalnih, a 6 primenjenih istraživanja. I program „Covid-19“, koji je bio kontekstualno uslovljen, takođe je bio kombinovano usmeren na primenjena i osnovna istraživanja.

Disperzija projekata po naučnim oblastima (prema broju projekata po oblastima), a koja uključuje i pet, do sada, realizovanih programa⁵² predstavljena je na Slici 16. Kada su u pitanju naučne oblasti, očigledna je dominacija prirodnih i tehničkih u odnosu na društvene nauke, s obzirom da Fond ima obavezu da podržava šire prioritete javnih politika definisane strategijama koje se odnose na privredni i tehnološki razvoj – pre svega SPASI i Strategije industrijske politike, kao krovni strategija. U pogledu stanja u ovom domenu, nema razlike u RS u odnosu na naučnu politiku u mnogo razvijenijim zemljama (Solovey, 2012). Ovaj aspekt dodatno je uočljiv kada se pogledaju dva programa koja su realizovana – „Program prvi“ (AI) i „Zeleni program saradnje nauke i privrede“, gde nema projekata iz naučnih polja koja nisu u vezi sa prioriternim privrednim oblastima⁵³. Kada su u pitanju društvene i humanistič-

SLIKA 16: ODNOS PRIJAVLJENIH I ODOBRENIH PROJEKATA FN PO PROGRAMIMA



Izvor: Autor, na osnovu različitih publikacija FN

⁵² Realizovana su još dva programa Program prvi (AI) i Zeleni program saradnje nauke i privrede.

⁵³ Ovi programi u potpunosti pokrivaju oblasti prirodnih, inženjerskih i tehničkih i poljoprivrednih nauka – 3 od 6 naučnih polja, prema zvaničnoj evropskoj klasifikaciji (OECD, 1997). Pritom, na Slikama 17 i 18 predstavljena je klasifikacija po naučnim oblastima (ne po poljima), na način na koji je to urađeno u različitim izveštajima i analizama FN.

ke nauke⁵⁴, interesantno je da je učestvovanje u vrednosti odobrenih projekata iz ove oblasti na nivou koji odgovara njihovom udelu prema broju odobrenih projekata. To sugerise da ne postoji razlika u pogledu prosečnih troškova kada su u pitanju ove i druge nauke, mada struktura projektnih troškova, sasvim izvesno, značajnije varira po oblastima.

Na svim projektima FN prisutna je velika konkurencija, što jasno govore podaci na Slici 16. Prosečna verovatnoća uspešnosti aplikacije kod FN, nezavisno od programa, je blizu 16%, što govori u prilogu pomenutoj kompetitivnoj prirodi srpskog naučnog prostora. Međutim, postoje razlike kada se rezultati posmatraju kroz naučne oblasti. Naime, daleko veća kompetitivnost pojavljuje se u programima koji su ekskluzivno dizajnirani za društvene i humanističke nauke, ili su otvoreni za sve naučne oblasti. Konkretno, programi Identiteti, Promis i Ideje imali su prosečnu stopu uspeha aplikacija skoro 11%, što je značajno manje od programa Prvi program (VI) i Zeleni program saradnje nauke i privrede, gde je svaki treći projekat bio odobren za finansiranje.

Podaci o prolaznosti, po naučnim oblastima, ukazuju, indirektno, i na nekoliko bitnih karakteristika kada je naučni sistem u pitanju, a tiču se finansiranja, ali i strukture. Naime, daleko veća konkurencija koja se pojavljuje u okviru domena društvenih i humanističkih nauka sugerise da je reč o oblastima gde je angažovan veliki broj istraživača. Kada su u pitanju naučni projekti iz ovih oblasti, postoji ograničen pristup alternativnim izvorima finansiranja projekata, bilo domaćim ili međunarodnim. Slično, manje izražena kompetitivnost u naukama gde je prolaznost veća, ukazuje na brojnije i diversifikovanije programe finansiranja. Visok nivo konkurencije, kada je u pitanju program finansiranja mladih naučnika (Promis), ima potencijalno značajne implikacije. Naime, on je važan zbog srednjoročnog i dugoročnog razvoja „akadenskog preduzetništva“, a koje se odnosi na sve vrste aktivnosti van uobičajenih uloga u nastavi i istraživanju, koje su inovativne, sadrže element rizika, i podrazumevaju finansijske nagrade, direktne ili indirektno (reputacija, prestiž, uticaj ili društvena korist) za pojedince i/ili institucije na kojima su isti zaposleni (Abreu & Grinevich, 2013). Budući da se sve veći naglasak u aktivnostima akademske zajednice stavlja na privlačenje sredstava iz trećih izvora za finansiranje istraživanja, kao i insistiranje na većem uticaju na društvo (bilo kroz učestvovanje u aktivnostima vezanim za komercijalizaciju tehnologije, ili u onima koje se tiču transfera tehnolo-

⁵⁴ U programima i izveštajima FN za nauku, ove dve naučne oblasti posmatraju se zajedno, između ostalog, i zbog sličnosti i bliske povezanosti naučnih disciplina u ova dva naučna polja, dok su prema zvaničnoj klasifikaciji OECD-a (2007), koju koriste i evropske institucije, ove dve oblasti razdvojene.

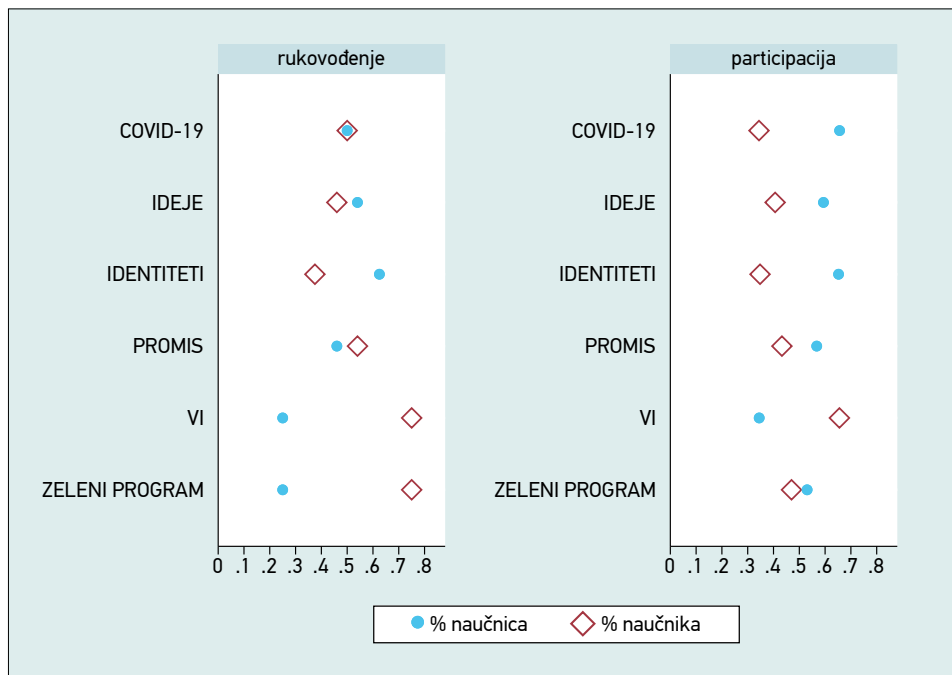
gije) (Miller *et al.*, 2018), učestvovanje velikog broja mladih naučnika u programu Promis može biti pokazatelj većeg akademskog preduzetništva u budućnosti. Visok stepen konkurentnosti ne samo da sugerije da postoji značajan potencijal, već je i sam konkurentski proces vrednost *per se*. Konkretno, vrednost se kreira, nezavisno od uspešnosti/neuspešnosti konkretnih prijava, jer se stiču veštine, akumulira znanje i gradi sposobnost za uspeh u budućnosti. Pomenuto je od posebne važnosti iz razloga što se najznačajniji (naučni/inovacioni) doprinosi pojavljuju u kasnijim fazama karijere, a značajna pretpostavka za to je da naučnici dospeju u centar istraživačke zajednice kojoj pripadaju, obezbeđujući materijalne i socijalne resurse neophodne za uspeh (Wray, 2004). Međutim, veliki broj aplikacija za Promis može biti, na prvi pogled i kontraintuitivan, jer su mladi naučnici pre skoncentrisani na publikacije i (akademska) unapređivanja (Abreu & Grinevich, 2013), ali je upravo dizajn programa koji je vezan za (naučne) publikacije taj koji korespondira potrebama karijernog razvoja, odnosno nije u suprotnosti sa njima⁵⁵. Dodatno, kada se pogledaju rezultati programa Dijaspore, primetno je da postoji relativno velika podrška programima povezivanja sa srpskom naučnom zajednicom u inostranstvu – na svaka 4 predložeba projekta, 3 su finansijski podržana. To je bitno je zbog bolje umreženosti sa međunarodnim institucijama, zajedničkih istraživanja, ali i zbog transfera znanja, koji je naročito važan u oblasti društvenih i humanističkih nauka.

U pogledu zastupljenosti polova, naučno okruženje u RS naglašeno je izbalansirano. Učestvovanje žena u velikom broju posledica je evolutivnog razvoja naučne i istraživačke zajednice u RS, pre nego postojanja politika za prevazilaženje rodnog jaza. U tome se ogleda i specifičnost RS u odnosu na brojne druge (razvijenije) zemlje, gde je veća zastupljenost žena ostvarena tek uvođenjem formalnog za razvoj karijere žena (Perkmann *et al.*, 2021). Drugim rečima, ono što se često u studijama pojavljuje kao jaz u finansiranju u zavisnosti od pola (Ding & Choi, 2011), ne pojavljuje se kao relevantna činjenica u programima finansiranim od strane FN.

U domenu polne strukture na nivou pojedinačnih programa (Slika 17), u svim do sada sprovedenim programima FN, sa izuzetkom programa VI, daleko su brojnije naučnice u odnosu na naučnike. Na agregatnom nivou, 58% učesnika na projektima činile su naučnice. Međutim, iako naučnice čine većinu od ukupnog broja istraživača angažovanih na projektima, one, ipak, nisu većina kada su u pitanju rukovodeće pozicije. Izuzetak su oblasti društveno-humanističkih

⁵⁵ To se odnosi na kriterijume kojima se evaluira uspeh projekta. Jedan od njih vezan je za publikacije u međunarodnim časopisima.

SLIKA 17: RAZLIČITE ULOGE NAUČNIKA NA PROJEKTIMA FN PREMA POLNOJ STRUKTURI



Izvor: Autor

nauka, gde je primetno da su u programima Ideje, a naročito Identiteti, one bile brojnije i kao rukovodioci projekata. Nasuprot tome, dok je razlika kako u pogledu učestvovanja, tako i u pogledu rukovođenja projektima očekivana u programu VI, s obzirom na daleko veću zastupljenost muškaraca u tehničkim naukama, u slučaju Zelenog programa naučnici zauzimaju 3/4 rukovodećih pozicija, iako su u pogledu učestvovanja manje brojni od naučnica. Relativno mali broj projekata realizovanih u ovom programu (20) donekle umanjuje značaj identifikovane razlike. Osim toga, čak i u programima u kojima su naučnice brojnije sa aspekta upravljanja projektima (Identiteti i Ideje), uvek je ta razlika manja nego kada se posmatra razlika u brojnosti u pogledu participacije na projektima. Posebno značajan je primer programa Promis, koji se odnosi na projekte mladih naučnika (do 40 godina), jer razlike u ovom programu ne samo da imaju aktuelno značenje, već mogu biti dobar pokazatelj tendencija u budućnosti. Iako naučnice čine 54% učesnika na programu, one su daleko ređe rukovodioci projekta (41%). Razlike u pomenutom domenu mogu, makar delimično, poticati i od veće sklonosti naučnika da prilikom pravljenja timova u većoj meri uključuju žene, kao i mogućnosti da žene prave veće timove sa većim brojem

naučnica nego što je to slučaj sa projektima gde su rukovodioci muškarci, ali i zbog različitih barijera⁵⁶ koje ih sprečavaju u preuzimanju liderskih pozicija na projektima. U svakom slučaju, budući da je iskustvo najznačajnija pretpostavka uspeha kada su preduzetnički poduhvati u pitanju (Ivanović & Kufenko, 2023), iskustvo u učestvovanju u programima FN je od velike važnosti za budući razvoj akademskog preduzetništva.

U kontekstu rodne angažovanosti u programu Promis, interesantno da su žene spremnije saradnji sa većim brojem institucija. Naime, one su, kao rukovodioci projekata, češće uključivale druge institucije u formiranje konzorcijuma: od 27 projekata u kojima su rukovodioci bile žene, u 52% slučajeva bilo je uključeno nekoliko institucija, dok je 41% kod naučnika, koji su skloniji da grade istraživačke timove od pojedinaca iz iste organizacije. Još interesantniji su nalazi o geografskoj dimenziji saradnje. Naime, na projektima na kojima su rukovodioci bile naučnice iz Beograda češće su se pojavljivale institucije van Beograda, dok su naučnici iz Beograda isključivo formirali timove sa lokalnim učesnicima. Još značajnije je da su pojedinci koji su vodili timove, a koji dolaze sa institucija van Beograda, za partnerske institucije uvek birali učesnike iz Beograda. To, u velikoj meri, ukazuje na veću razvijenost naučno-istraživačkog sistema na području Beograda, iako potencijalni uzrok može biti i nedostatak resursa u drugim sredinama da se razviju dovoljno atraktivni projekti, kao i činjenica da se ključni akteri i resursi, kada su u pitanju prioritetne oblasti tehnološkog i privrednog razvoja, nalaze u Beogradu. Ovi podaci, inače, dodatno ilustruju veliku neravnomernost regionalne distribucije projekata. Naime, u svega 5 gradova pojavljuju se institucije koje su nosioci projekata u do sada realizovanim programima FN (ne uključujući program Dijaspore) – Beograd, Novi Sad, Niš, Kragujevac i Čačak. Pritom, ukupan broj projekata gde se kao nosioci pojavljuju institucije iz Beograda gotovo je 3 puta veći od broja finansiranih projekata u sva četiri pomenuta grada zajedno.

U projektima FN postoji tendencija da budu realizovani učestvovanjem relativno malog broja institucija po projektu, što je ilustrovano Slikom 18. Po projektu je, do sada, učestvovalo, u proseku, 2,3 institucije iz RS⁵⁷. Najveći broj pro-

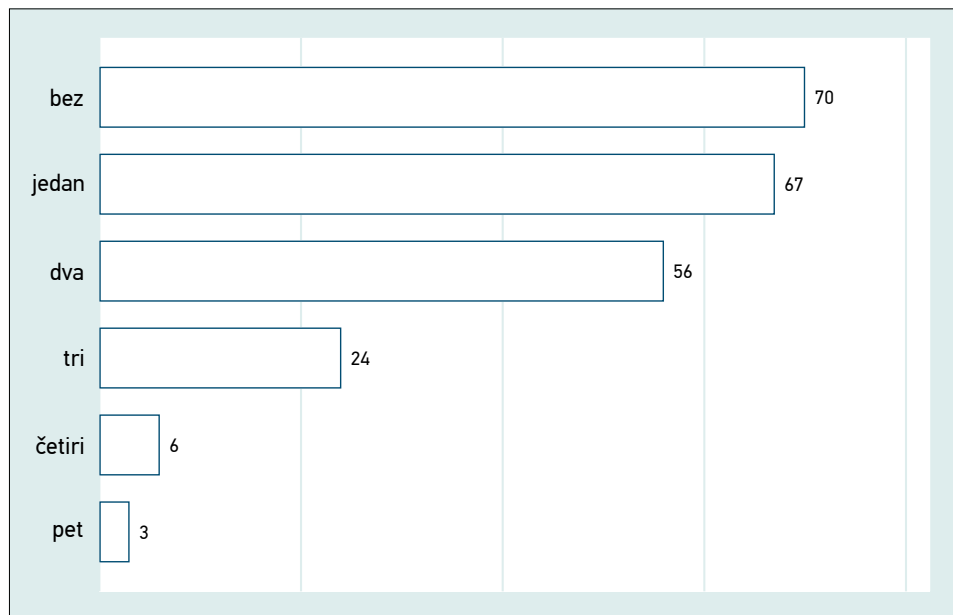
⁵⁶ U sociologiji je problem manje zastupljenosti žena na liderskim pozicijama poznat kao efekat „staklenog svoda“ („*glass ceiling effect*“), a isti opisuje strukturne, kulturne i organizacione barijere koji ženama otežavaju pristup rukovodećih pozicija (Hideg & Shen, 2019).

⁵⁷ Ne uzimajući u obzir program Dijaspore, na projektima FN samo dva puta učestvovala su i institucije iz inostranstva: Univerzitet u Cirihi i Univerzitet u Luksemburgu. Pritom, programi FN su tako dizajnirani da sem troškova smeštaja i putovanja, nadoknade druge vrste nisu moguće za inostrane učesnike. Objašnjenje beznačajne participacije učesnika iz inostranstva, istovremeno je i praksa koja je prisutna u projektima koje sprovode nacionalne naučne institucije/fondacije i u drugim zemljama.

jekata realizovan je učestvovanjem timova iz samo jedne, odnosno 2 institucije – preko 60%. Nasuprot tome, najveći broj timova – iz 6 različitih institucija, imaju samo tri projekta. Relativno mala brojnost može biti uslovljena raznim faktorima: efikasnošću (saradnja u manjim timovima gde vlada veće poverenje, po definiciji je efikasnija), temama i ciljevima istraživanja, ograničenom komplementarnošću resursa među institucijama, ali i, verovatno relativno nerazvijenim mrežama saradnje između naučnih institucija u RS. Ni u tom pogledu, RS nije izuzetak. Na primer, na više od 800 projekata NCRA (National Cancer Registrars Association) u SAD, najveći broj njih je imao samo 2 ili 3 člana (Feldman *et al.*, 2012).

Međutim, ukoliko se posmatra distribucija po institucijama, moguće je identifikovati vodeće institucije u naučno-istraživačkom sistemu. Naime, ako se kao kriterijum uzme broj projekata u kojima je određena institucija do sada učestvovala – da je to više od 10 projekata (bez programa Dijaspore), svega 15 institucija je u zbiru imalo 221 učestvovanje na projektima – u proseku skoro 15 po instituciji, dok je ostalih 117 institucija ostvarilo 298 učestvovanja – ili svega 2,5 po instituciji. Ovo na vrlo upečatljiv način govori o dualnoj prirodi koja se reflektuje na bilans rada FN: ostvaren je visok stepen koncentracije – 15 insti-

SLIKA 18: BROJ PARTNERA U PROJEKTIMA FN



Izvor: Autor

tucija ima 42,5% učestvovanja u svim projektima FN, dok je, istovremeno, ostvarena i velika inkluzivnost – čak 132 institucije su do sada učestovale u navedenim projektima. Kada je reč o najuspešnijim institucijama, po ovom kriterijumu, posebno se izdvaja Medicinski fakultet u Beogradu – sa 32 učestvovanja, a za njim slede Filozofski fakultet u Beogradu (21 učestvovanje), odnosno Prirodno-matematički fakultet (PMF) u Novom Sadu (20 učestvovanja)⁵⁸. Poslednji je, ujedno, i jedina institucija naučnog-istraživačkog sistema van teritorije Beograda sa frekventnijim učestvovanjem od 10, što dodatno ilustruje koncentraciju istraživačkih aktivnosti na teritoriji glavnog grada.

Donekle drugačije zaključke moguće je izvesti, ukoliko se posmatra broj projekata u kojima je određena institucija (odnosno njeni istraživački timovi) nosilac projekta, u odnosu na broj projekata na kojima se pojavljuje kao partner. U tom pogledu, PMF u Novom Sadu je lider, sa najvećim brojem projekata na kojima se pojavljuje kao nosilac (16), i uz Medicinski fakultet u Beogradu (14) i Institut za fiziku (14), predstavlja vodeće naučno-istraživačke institucije u RS. To može biti rezultat (simultanog dejstva) različitih faktora, od iskustva i dosadašnje tradicije u radu ovih institucija (koje su, značajnim delom, bile projektno orjentisane), do prioriteta privrednog i društvenog razvoja definisanog širim strateškim okvirom (koji postavlja smernice za rad FN kada je u pitanju finansiranje određenih naučnih oblasti), ili do *de facto* značajnih kapaciteta koji su skoncentrisani upravo u ovim institucijama. Bitno je dodati, da osim navedenih, postoje i one institucije koje se češće nalaze kao učesnici, a (vrlo) retko kao nosioci projekata, što ukazuje na njihov socijalni kapital i kapacitete kada je reč o multidisciplinarnom karakteru naučnih istraživanja u određenim naučnim oblastima. U ovom pogledu naročito se izdvajaju Biološki fakultet u Beogradu⁵⁹, Filozofski fakultet u Beogradu, Institut za nuklearne nauke „Vinča“ i Poljoprivredni fakultet u Beogradu. Na drugom kraju distribucije su instituci-

⁵⁸ Broj učestvovanja odnosi se samo na pojedinačne fakultete, odnosno institute, ne i na organizacione jedinice unutar fakulteta/univerziteta. Na primer, posmatran je broj učestvovanja Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu koji iznosi 11. Međutim, na to je moguće dodati učestvovanja Inovacionog centra Elektrotehničkog fakulteta, koji funkcioniše u sklopu ove institucije (3 učestvovanja), tako bi, umesto 11, ukupan broj iznosio 14. Slično se dešava i u slučaju Tehnološko-metalurškog fakulteta: broj projekata na kojima učestvuju pojedinci iz ove institucije je 11, dok je taj broj ukoliko se dodaju projekti Inovacionog centra Tehnološko-metalurškog fakulteta 20. U uzorku je identifikovano učestvovanje 5 inovacionih centara pri različitim fakultetima. Interesantno je, međutim, da se oni nikada ne pojavljuju kao nosioci projekata, već samo kao učesnici, te u tom pogledu, značajnim delom, mogu biti posmatrani kao mehanizmi kojima se proširuju kapaciteti datih institucija za participaciju na projektima, s obzirom na ograničene kapacitete koji postoje na fakultetima. S druge strane, ako imamo u vidu pravnu formu u kojoj su, po pravilu, registrovani (društvo sa ograničenom odgovornošću), inovacioni centri mogu biti posmatrani i kao samostalne (profitne) jedinice.

⁵⁹ Biološki fakultet u Beogradu je, donekle, specifičan: to je institucija sa podjednakim brojem projekata u kojima se pojavljuje i kao nosilac i kao učesnik.

je koje se pojavljuju samo jednom, i to kao učesnici na projektu – njih ima ukupno 54. Nalazi u vezi sa ovim institucijama reflektuju socijalni kapital pojedinaца zaposlenih u njima, te istovremeno ukazuju i na potencijalne nedostatke kada su u pitanju organizacioni kapaciteti ovih institucija i njihova sposobnost da sami budu nosioci aktivnosti na projektima FN.

Na kraju, potrebno je istaći da je od 235 zemalja u svetu, rangiranih prema značaju i uticaju naučnih istraživanja („SCImago Journal and Country Rank“) RS na 58. mestu u 2022. godini, što je pogoršanje pozicije za 4 mesta u odnosu na 2019. godinu (SRSE, 2021). Međutim, uzevši u obzir činjenicu da znatan broj zemalja (koje su često značajno veće) konvergira oko vrednosti karakterističnih za RS, može se tvrditi da Srbija ostvaruje solidne naučno-istraživačke rezultate. Osim toga, nedvosmislen uticaj FN je stvaranje dugoročnog, na objektivnim kriterijumima zasnovanog, finansiranja izvrsnosti u naučnom i istraživačkom radu, a dosadašnji uticaj, iako to nije moguće nedvosmisleno identifikovati i precizno kvantifikovati na nivou sistema u celini, ispoljio se u jačanju naučno-istraživačkih kapaciteta i unapređivanju rezultata. Ovo je makar delimično ublažilo pad, zabeležen na međunarodnom nivou, u prethodnih par godina. Ukoliko je suditi prema iskustvima drugih zemalja, poput Turske (Erichsen, 1998), za bolje i vidljivije pozicioniranje srpske nauke u međunarodnom prostoru, neophodno je da protekne minimum 5 godina, uz koordinisanje aktivnosti. Ipak, konačni rezultat zavisice od tendencija i promena u daleko većem broju aspekata – bolje regionalne i, generalno, međunarodne saradnje, raznovrsnije povezanosti sa industrijom, te traganja za drugim eksternim izvorima finansiranja naučnog i istraživačkog rada, kao i drugačijom organizacijom i strateškim pozicioniranjem kada su istraživačke institucije u RS u pitanju, a naročito politike vezane za razvoj ljudskih resursa. FN je samo jedan, iako centralni, instrument koji treba da pospeši performanse ovdašnje nauke i njen veći doprinos rešavanju ključnih izazova srpskog društva.

Nauka danas postoji i razvija se, i u najizolovanijim i najzatvorenijim društvima na svetu. Tako je bilo oduvek, samo je stepen napretka u vremenu i prostoru različit. Sa njim varira i doprinos društvu i njegovom prosperitetu. Ovaj aspekt je teško merljiv, odnosno – uvid se ne dobija kroz nauku, već kroz društvo. Kao što helenski Grci nisu mogli stići do „*eudaimonie*“ bez Aristotela, ni savremena društva ne mogu dostići sreću bez onih koji imaju najbolji uvid u istinu – a to su naučnici. Uloga FN je u toj misiji nemerljiva, a posebno je odlučujući način na koji to radi, odnosno na koji će to činiti u budućnosti.

10. (EVROPSKI) HORIZONTI: SRPSKI NIS KAO DEO GLOBALNE I&R SLAGALICE

Lisabonska strategija, usvojena marta 2000, imala je kao cilj da integriše napore svih zemalja članica ka pozicioniranju EU kao konkurentne i dinamične privrede, zasnovane na znanju, sposobne da kreira održiv ekonomski rast, obezbedi više poslova i omogući veću društvenu koheziju (Rodriguez *et al.*, 2010). U funkciji ostvarivanja ovog cilja, bilo je predviđeno povećano ulaganje u I&R. Time bi se smanjilo zaostajanje evropskih zemalja u poređenju sa konkurencijom koja više ulaže, i ostvaruje bolje rezultate od evropskih – SAD, Japan, Južna Koreja, ali i sa Kinom, koja je u međuvremenu značajno unapredila svoje performanse (Veugelers *et al.*, 2015). Za postizanje ciljeva bilo je neophodno razviti inovacioni sistem, gde osnovna istraživanja i njihovi dometi moraju imati podjednak značaj kao i inovacije. Ključni zadatak bilo je povezivanju institucija koje se bave I&R i programa na nacionalnom, međunacionalnom i nivou EU. Konačan ishod bila je intenzivnija, raznovrsnija i po svim parametrima uspješnija saradnja naučne zajednice na nivou EU, uprkos otporima uslovljenim nacionalnim interesima. Lisabonskom strategijom je naučna zajednica dobila platformu da oblikuje budućnost evropske naučne politike (Celis & Gago, 2014). Slično ranijim projektima⁶⁰, najnoviji program EU – Horizont Evropa (HE), otvoren je za učestvovanje svih zemalja, odnosno njihovih organizacija. Njegov osnovni cilj, ali i ishod, jeste stvaranje jedinstvenog evropskog tržišta znanja, istraživanja i inovacija (Ajdarpašić & Qorraj, 2019). Iako postoje i drugi programi kako na nivou nacionalnih ekonomija, tako i na multilateralnom nivou, kojima se podstiču inovativne i aktivnosti I&R, HE je ključni program EU za finansiranje istraživanja i inovacija, sa ukupnim budžetom od 95,5 milijardi evra za period 2021–2027. godina (European Commission – Directorate-Gener-

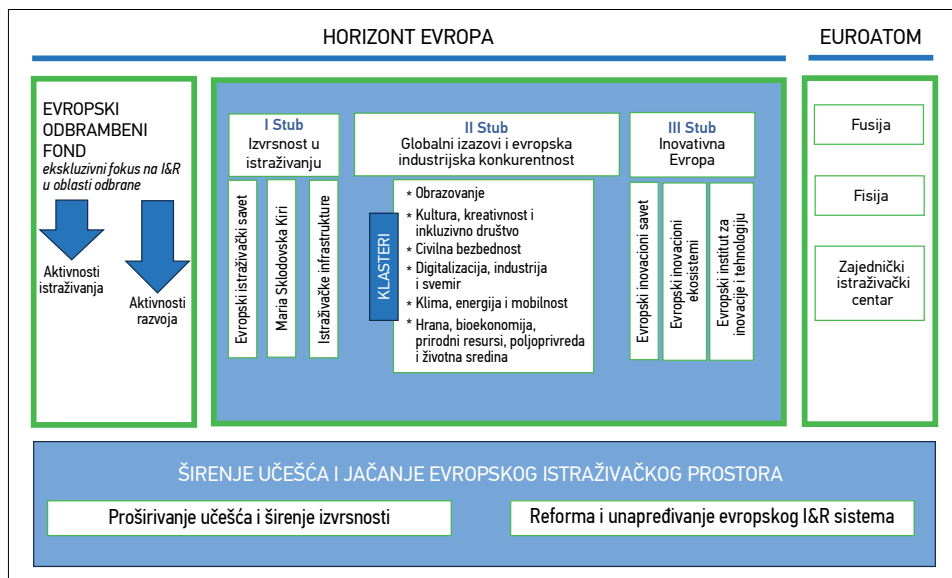
⁶⁰ Počevši od 1984, aktivnosti vezane za istraživanje i tehnološki razvoj definisane su i implemen-

tirane kroz seriju višegodišnjih okvirnih programa („framework programs”) kojih je do 2014 bilo 7. Nakon toga nastao je program Horizont 2020 (H2020) i trenutno aktuelni program Horizont Evropa (EC, 2023c). Ukupan raspoloživi budžet za H2020 je skoro 30 puta veći nego što je bio budžet predviđen prvim okvirnim programom 1984–1987 godine (FP1).

ral for Research and Innovation (ECDGRI), 2021), što je značajno ambicioznije od prethodnih programa⁶¹.

Sredstva u okviru HE alocirana su ka tri stuba: izvrsna nauka, globalni izazovi i evropska industrijska konkurentnost i inovativna Evropa (European Fund Management Consulting, 2021). Prvim stubom predviđeno je finansiranje fundamentalnih istraživanja, od strane Evropskog istraživačkog saveta i programa Marija Sklodovska-Kiri. Drugi stub su mehanizmi podrške aktivnostima ka globalnim izazovima i konkurentnosti evropske industrije. Aktivnosti usmerene ka unapređivanju inovacionog ekosistema i komercijalizaciji inovacija predstavljene su u trećem stubu. Pritom, prvi i treći stub usmereni su, uglavnom, na pojedinačne aktore u inovacionom sistemu – organizacije i pojedince, dok je stubom dva primarno pokriveno finansiranje projekata u kojima učestvuje veći broj evropskih i vanevropskih organizacija (ECDGRI, 2021). Struktura HE programa skoncentrisana je u 6 klastera, od kojih svaki ima nekoliko zasebnih tema. Šema programa HE, kao i Euroatoma predstavljena je na Slici 19.

SLIKA 19: EVROPSKI OKVIR ZA PODRŠKU I&R AKTIVNOSTIMA I PODSTICANJE INOVACIJA



Izvor: Ricciardiello *et al.* (2021)

⁶¹ Budžet HE programa je čak za 20% veći od sredstava prethodnog programa Horizont 2020 (H2020), realizovanog tokom 2014–2021.

Šest opštih klastera, u okviru stuba 2, obuhvata tematske oblasti zdravlja⁶², kulture, kreativnosti i inkluzivnog društva⁶³, civilne bezbednosti⁶⁴, digitalizacije, industrije i svemira⁶⁵, klime, energije i mobilnosti⁶⁶, hrane, bioekonomije, prirodnih resursa, poljoprivrede i životne sredine⁶⁷. Pritom, klasteri se ne odnose toliko na konfiguracije (lokacijska dimenzija), već u fokusu imaju specifične ciljeve.

Republika Srbija učestvuje u evropskim programima istraživanja i inovacija od 2007, a njeni rezultati su se učetvorostručili u odnosu na 2014. godinu. Republika Srbija postala je najuspešnija zemlja na Zapadnom Balkanu, što joj je, između ostalog, donelo status punopravnog pridruženog člana programa HE 2021. godine (ECDGRI, 2023). Strateški okvir i ključni programi u RS nedvosmisleno potvrđuju usmerenost ka zajedničkom evropskom istraživačkom i inovacionom prostoru, i potrebu integracije sa njim. Od početka realizacije programa HE, u njemu je učestvovala 161 institucija/organizacija iz RS, a finansirano je 128 projekata čija je ukupna vrednost 41,58 miliona evra (PER, 2023). Interesantno je da je prosečna stopa uspeha prijava organizacija iz RS u projektima H2020 iznosila 12,54%.

⁶² Klaster 1 – zdravlje, organizovan je oko 6 zasebnih tema: očuvanje zdravlja u uslovima brzih društvenih promena (1), život i rad u okruženju koje promovise zdravlje (2), borba protiv bolesti i smanjivanje tereta bolesti (3), obezbediti inovativnu, održivu i visokokvalitetnu zdravstvenu zaštitu (4), aktiviranje punog potencijala novih alata: tehnologija i digitalna rešenja za zdravo društvo (5), obezbeđivanje inovativne, održive i globalno konkurentne zdravstvene industrije (6).

⁶³ Klaster 2 – kultura, kreativnost i inkluzivno društvo, organizovan je oko 3 zasebne teme: Inovativna istraživanja o demokratiji i oblicima vladanja (1), inovativna istraživanja o evropskom kulturnom nasleđu i kulturi i kreativne industrije – izgradnja budućnosti na prošlosti (2), inovativna istraživanja o društvenim i ekonomskim promenama (3).

⁶⁴ U okviru klastera 3 – civilna bezbednost, 6 zasebnih tema se pojavljuje: Bolja zaštita EU i njenih građana od kriminala i terorizma (1), efikasno upravljanje spoljnim granicama EU (2), rezilijentna infrastruktura (3), povećana sajber bezbednost (4), evropsko društvo otporno na katastrofe (5), unapređena istraživanja i inovacije u domenu bezbednosti (6).

⁶⁵ U klasteru 4 – digitalizacija, industrija i svemir, pojavljuju se sledeće teme: Klimatski neutralna, cirkularna i digitalna proizvodnja (1), povećana autonomija u ključnim strateškim lancima vrednosti u cilju jačanja rezilijentnosti industrije (2), vodeće svetske kompjuterske i data tehnologije (3), digitalne i nove kompetitivne tehnologije usklađene sa Zelenim dogovorom (4), otvorena strateška autonomija u razvoju, isporuci i korišćenju globalne svemirske infrastrukture, usluga, aplikacija i podataka (5), humane i etičke digitalne i industrijske tehnologije (6).

⁶⁶ Šest tema prisutno je i u klasteru 5 – klima, energija i mobilnost: klimatske nauke i rešenja za transformaciju u klimatsku neutralnost (1), međusektorska rešenja za klimatsku tranziciju (2), održivo, bezbedno i konkurentno snabdevanje energijom 2021-2024 (3), efikasna, održiva i inkluzivna potrošnja energije (4), čista i konkurentna rešenja za sve vidove transporta (5), usluge sigurnog, rezilijentnog transporta i pametne mobilnosti za putnike i robu (6).

⁶⁷ Najbrojnije teme nalaze se oko klastera 6 – hrana, bioekonomija, prirodni resursi, poljoprivreda i životna sredina, što je i prirodno, s obzirom na široko definisan klaster: biodiverzitet i usluge ekosistema (1), pravedan, zdrav i ekološki prihvatljiv prehrambeni sistem „od njive do trpeze“ pravično, zdravi i ekološki usklađeni sistemi hrane od primarne proizvodnje do finalne potrošnje (2), cirkularna ekonomija i bioekonomski sektori (3), čista životna sredina i nulto zagađenje (4), zemlja, okeani i voda za klimatsku aktivnost (5), rezilijentne, inkluzivne, zdrave i zelene ruralne, obalne i urbane zajednice (6), inovativno upravljanje, opservacija životne sredine i digitalna rešenja kao podrška Zelenom dogovoru (7).

TABELA 3: OSNOVNI POKAZATELJI UČESTVOVANJA ZEMALJA ZAPADNOG BALKANA U PROGRAMU HORIZONT 2020

	Albanija	Bosna i Hercegovina	Crna Gora	Severna Makedonija	Srbija
PARTICIPACIJA NA PROJEKTIMA H2020*					
BROJ PRIJAVA	611	732	324	903	3.987
BROJ UČESTVOVANJA	53	147	67	126	630
STOPA USPEHA	6,9	15,44	16,4	10,7	12,5
FINANSIRANJE NA PROJEKTIMA H2020					
NETO EU FINANSIRANJE U MILIONIMA EVRA	5.79	8.7	4.62	14.42	135.1
FINANSIRANJE MSP (%)	0,13	1,15	0,20	3,05	28,69
KARAKTERISTIKE I TIPOVI ORGANIZACIJA UKLJUČENIH U PROJEKTE**					
BROJ MSP	2	17	2	17	230
EIS GLAVNI ISTRAŽIVAČ	0	0	0	0	2
MARIA SKOLDOVSKA KIRI	4	21	10	4	110
ZEMLJA GLAVNI PARTNER	IT	DE	SP	NO	FR

* Broj prijava: ukupan broj aplikacija za H2020; Broj učestvovanja: ukupan broj učestvovanja svih organizacija iz RS na svim projektima H2020; Stopa uspeha: % odobrenih projekata u odnosu na broj prijavljenih projekata; ** EIS glavni istraživač: projekti kojima se finansiraju dugoročni visoko-rizični i projekti radikalnih inovacija; Zemlja glavni partner: zemlja odakle dolazi najveći broj partnera.

Izvor: Autor, na osnovu podataka iz EC (2023)

Iz regionalne perspektive, ako se posmatraju rezultati u okviru programa H2020, RS je bila najbolje integrisana u evropski istraživački prostor sa stanovišta osnovnih karakteristika naučno-istraživačkog sistema. Glavni pokazatelji uspeha pet zemalja iz regiona u programu H2020 predstavljeni su Tabelom 2. RS je bila ne samo najuspešnija zemlja na Zapadnom Balkanu, već je prema broju srpskih institucija u različitim projektima, rangirana na 5. mestu među pridruženim zemljama⁶⁸. Rezultati RS u odnosu na pridružene zemlje po nekim drugim kriterijuma su nešto lošiji. Naime, prema broju projekata sa oznakom „pečat izvrsnosti“⁶⁹ i prema veličini budžeta po stanovniku Srbija se nala-

⁶⁸ U H2020 programu bilo je 16 zemalja, dok u novom programu HE u svojstvu pridružene zemlje postoji 17 učesnika (EC, 2023b).

⁶⁹ Oznaka „pečat izvrsnosti“ je instrument koji se dodeljuje predlozima projekata (podnesenim, ali ne i finansiranim u okviru H2020, zbog budžetskih ograničenja), rangiranim iznad predefinisiranog nivoa kvaliteta. Ovom oznakom „garantuje“ se kvalitet projekata, što treba da im olakša pristup drugim izvorima finansiranja (ECDGRI, 2023a).

zi na 6. mestu, prema broju učestvovanja u instrumentu za MSP – na 7. mestu, dok je prema broju učestvovanja u okviru Pilot EIS⁷⁰ pozicionirana na 8. mestu. S druge strane, osim zemalja „starog kontinenta“, koje imaju najsofisticiranije inovacione sisteme i čija integritetnost, na različitim nivoima, seže iz perioda Evropske zajednice za ugalj i čelik, RS spada u zemlje koje, generalno, imaju jako dobro uporište u evropskom inovacionom sistemu⁷¹.

Učestvovanje zemalja ZB u H2020 programu veoma je bitno iz nekoliko razloga. Prvo, participacija u programu koji se smatra najvećim javnim programom za podršku inovacijama na svetu (González Fernández *et al.*, 2019) ne samo da podrazumeva pristup resursima neophodnim za finansiranje I&R i inovacija, a koji su u regionu ZB izrazito nedovoljni, već otvara mogućnost za kreiranje i uspostavljanje odnosa sa akterima koji dolaze iz zemalja koje se ne nalaze na granicama inovacionih mogućnosti. Dugoročno jačanje inovacionih kapaciteta od velike je strateške važnosti i, generalno, u funkciji održivosti razvoja. Ono bi trebalo da se posebno preslika u aktuelnom programu HE, gde je moguće očekivati povećanje po svim parametrima koji su predstavljeni Tabelom 2⁷². Drugo, participacija u ovim programima podrazumeva integraciju u napredni naučni, istraživački i inovacioni prostor, što je u skladu sa strateškim opredeljenjem svih zemalja regiona (odnosno sa političkim odlukama o procesu evropskih integracija). Treće, postoji značajan potencijal integracije i jačanja saradnje u regionalnim okvirima. Iako se zemlje glavni partneri razlikuju, sličnosti su daleko izraženije. Naime, ako osim glavne zemlje partnera za svaku zemlju ZB uključimo i 5 zemalja sa kojima konkretna zemlja najintenzivnije sarađuje, uočićemo da su Španija i Francuska u prvih 5 partnera u svim zemljama, dok su Nemačka i Italija glavni partneri u 4 od 5 zemalja – Nemačka nije u top 5 partnera u Crnoj Gori, a Italija to nije u RS. U kontekstu međunarodne saradnje u regionu, dva dodatna aspekta su od značaja. Jedan se odnosi na činjenicu da se RS pojavljuje kao značajan partner, iako na šestom mestu, Crnoj Gori, što ukazuje na relativno visok stepen integracije aktera iz NIS u ove dve

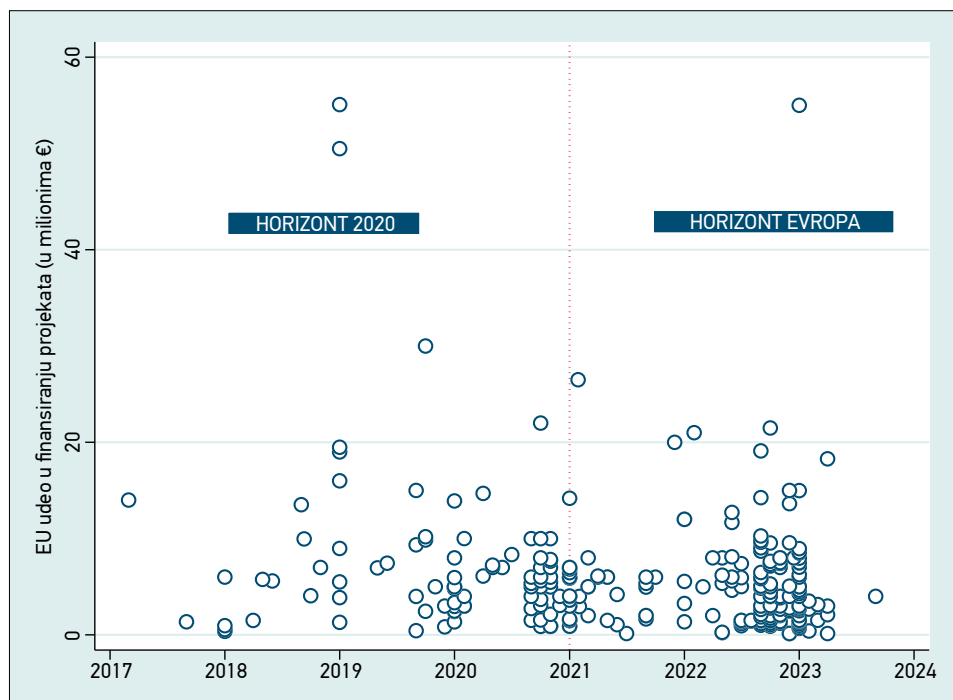
⁷⁰ EIS pilot instrument koristi se za podršku istraživačima i pronalazačima radikalnih inovacija, koje imaju potencijal da kreiraju nova tržišta i zaposlenost, rast i prosperitet u Evropi (EIC Pilot, 2023).

⁷¹ Prema studiji Ferrer-Serrano *et al.* (2021) RS, zajedno sa Španijom, Jermenijom, Portugalom i Hrvatskom, spada u zemlje koje imaju veliku relativnu važnost u I&R mreži svih institucija u okviru H2020 projekata, dok je po udelu u sredstvima koja povlače, RS (kao i nordijske zemlje, Estonija i Jermenija), u grupi malih i zemalja srednje veličine, bolja nego što bi se to očekivalo na osnovu makroekonomskih pokazatelja.

⁷² Rast učestvovanja moguće je očekivati i zbog činjenice da je reč o programu koji je značajno veći od H2020; u njemu su, samo u periodu 2021–2022, učestvovanje uzele 14.182 različite organizacije iz 142 zemlje, sa ukupno 44.832 aplikacije, na kojima je do sada učestvovalo više od 85.000 naučnika (uključujući studente doktorskih studija) i 12 dobitnika Nobelove nagrade (EC, 2023a).

zemlje. S druge strane, Grčka se pojavljuje kao glavni partner kod dve zemlje – Albanije i Crne Gore. Kako se obe zemlje nalaze na relativno niskom nivou razvoja, oslanjanje na aktere iz regiona može biti veoma bitno za jačanje i unapređivanje njihovih istraživačkih i inovacioni kapaciteta. Iako RS ima značajno veći i razvijeniji NIS u odnosu na druge zemlje regiona, jačanje saradnje sa njihovim inovacionim sistemima može takođe biti korisno za lakše pronalaženje partnera i širenje mreže. Regionalnim NIS, ovakav razvoj doneo bi povećanje vidljivosti svih, jačanje i proširenje njihovih I&R kapaciteta i veću atraktivnost za eksterne aktere. Time bi se kreirale sinergije koje bi značajno povećale mogućnosti saradnje i razvoja. Ovo posebno treba da bude iskorišćeno u novom programu HE, jer je značajan deo resursa (veći nego programom H2020) namenjen uključivanju partnera sa slabije razvijenim istraživačkim kapacitetima u, između ostalog, konzorcijume čiji su projekti već odobreni (Ricciardiello *et al.*, 2021). Dodatno, sam proces evolucije lokalnih NIS u regionu ići će, najverovatnije, u pravcu veće integracije. Nešto slično, kad je I&R u pitanju, već se

SLIKA 20: UČESTVOVANJE RS U HORIZONT 2020
I HORIZONT EVROPA PROGRAMIMA (2017–2023)



Izvor: Autor

desilo, zahvaljujući FP7 programu EU: Španija je potisnula ranije glavne partnere Portugalije (Nemačku, Francusku i SAD), i postala drugi najvažniji partner, odmah nakon UK (Patrício, 2010).

Ukoliko se posmatra distribucija aktuelnih projekata, u zavisnosti od programa (H2020 ili HE), visine odobrenih sredstava od EU i datuma kada su projekti odobreni, srpski NIS doživljava ekspanziju tokom vremena, što je predstavljeno Slikom 20⁷³. To je vrlo značajno iz razloga što veličina mreže, njena gustina i snaga veza između aktera određuju funkciju mreže i odlučujuće utiču na rast aktera koji su u njoj prisutni (Peng *et al.*, 2022). Pritom, od 285 projekata, njih 171 odnosi se na program HE, dok su ostalih 114 projekata finansirani u okviru Programa H2020. Prosečan broj učesnika na projektu je nešto iznad 22, a raspon broja učesnika kreće se od minimalno 2⁷⁴, do maksimalno 160⁷⁵. Nekoliko generalnih zaključaka moguće je izvući na osnovu predstavljenih podataka. Prvo, za poslednje 2 godine i 7 meseci (period pokriven HE programom), broj projekata je za 50% veći nego u periodu od 4 godine koji je pokriven uzorkom⁷⁶ u okviru H2020 programa. To bi moglo da signalizira da je došlo do značajnog rasta istraživačkih kapaciteta, budući da je daleko veći broj projekata odobren u kraćem vremenskom periodu. Međutim, ovo je, delom, posledica i nekih drugih faktora. Pre svega, institucije koje participiraju u HE programu, a koje dolaze iz manje razvijenih sistema, imaju, donekle, preferencijalan tretman, koji se ogleda u olakšanim mogućnostima pristupanja konzorcijumima. Ipak, potencijalno postojanje „ciklusa“ koji se pojavljuju prilikom apliciranja za projekte donekle relativizuje ovaj zaključak. U inicijalnim fazama nekog programa (u ovom slučaju – HE), može se pojaviti veliki, ili značajno veći, broj prijava; s druge strane, u kasnijim fazama taj broj značajno pada, jer, jednostavno, nema ko da aplicira (iskorišćeni su kapaciteti onih institucija koje učestvuju u aktivnim projektima, a nedovoljni kapaciteti onih koji ne učestvuju). Iako je za tvrdnju o „ciklusima“ potrebno više podataka i daleko veći uzorak, ilustra-

⁷³ Podaci su prikupljeni uz pomoć „web scraping“ metode, korišćenjem programa Octoparse. Kao su u trenutku prikupljanja podataka neki projekti iz prethodnog programa (H2020) još uvek trajali, u analizi su korišćeni svi podaci koji se odnose na projekte u kojima su učesnici institucije iz RS, a koji su bili aktivni na dan 01. jun 2023. godine (ukupno 285 projekata).

⁷⁴ Reč je o aktivnosti u okviru programa Marija Sklodovska-Kiri, koji se realizuje na Fakultetu za fizičku hemiju Univerziteta u Beogradu.

⁷⁵ U pitanju je projekat iz oblasti medicine koji se fokusira na istraživanje visokopatogenih agenasa za koje ne postoji odobren ili široko dostupan tretman ili vakcine, a gde se kao učesnik pojavljuje Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu.

⁷⁶ Uzorak se odnosi na sve projekte koji su aktivni, a odobreni su između 01. marta 2017. i 1. septembra 2023. (poslednji odobren). Svi projekti odobreni posle 01. marta 2017, a pre 02. februara 2021, odnose se na H2020 program, a oni nakon tog datuma su projekti odobreni u okviru programa HE.

tivno je što su tokom 2017. godine postojala samo dva projekta finansirana u okviru H2020 programa, a na kojima su učestvovalе institucije iz RS, kao i što se od aprila 2023. godine značajno usporila dinamika dobijanja novih projekata (odobreno je svega 5 novih projekata, 4 u aprilu, i 1 koji počinje u septembru). Navedeni podaci, između ostalog, sugerišu da postoji nesrazmera između potreba za razvojem inovacionog sistema i kapaciteta da se iskoriste mogućnosti koje postoje u okviru HE programa. Ovo je dodatni argument u prilog potrebe da dođe do dodatnog povezivanja među akterima iz regiona, jer bi time bila kreirana kritična masa resursa (koncentracija resursa koja bi bila dovoljno atraktivna za povezivanje sa akterima iz razvijenijih sistema), što bi povećalo izgledе za uspeh projektnih prijava.

Poseban aspekt koji zasluđuje pažnju, uočljiv na Slici 20, jeste postojanje projekata od izrazito velike vrednosti, u koje su uključene institucije iz RS. Naime, u 10 slučajeva vrednost projekata veća je od 20 miliona €, a u slučaju dodatna 34 projekta vrednost je veća od 10 miliona €. Interesantno je da je broj velikih projekata, iznad 20 miliona €, jednak ukoliko se uporede oba evropska programa. Budući da je reč o daleko kraćem periodu koji pokriva program HE u odnosu na program H2020, to može biti još jedan u nizu pokazatelja jačanja kapaciteta srpskog NIS tokom vremena. Kao što je već istaknuto, poseban značaj ovakvih projekata, nezavisno u okviru kojeg stuba⁷⁷, odnosno klastera⁷⁸, su finansirani, ogleda se u osnaživanju mreže institucija i organizacija koja je od velike strateške važnosti za razvoj srpskog inovacionog sistema i aktera u njemu. Na primer, u 10 najvećih projekata uključeno je, u proseku, 70 institucija, (konkretno 734 institucije, iz čak 53 zemlje, uključujući RS). Pritom, neke od ovih institucija su, *per se*, čvorišta kontakata u lokalnom I&R ekosistemu koja nose veliku vrednost, poput ministarstva ili udruženja. Na značaj ovih projekata upućuje i činjenica da se, u većini njih, pojavljuju organizacije čije aktivnosti nisu finansirane budžetom projekta. Međutim, to su institucije koje dolaze iz razvijenih inovacionih sistema, pa se njihovo učestvovanje u ovim programima, po svoj prilici, finansira iz sopstvenih ili trećih izvora. Vredan pomena je i podatak da su samo 3 od 10 posmatranih projekata finansirani isključivo HE sredstvima, zbog čega je postojanje dodatnih izvora finansiranja nužno prilikom kreiranja velikih istraživačkih konzorcijuma koji se bave strateški bitnim

⁷⁷ U okviru Stuba 1 – Istraživačka infrastruktura, srpske institucije imale su 1 učestvovanje u okviru H2020 i 2 učestvovanja u okviru HE, dok se 7 ostalih odnose na učestvovanje u Stubu 2 – Globalni izazovi i evropska industrijska konkurentnost.

⁷⁸ Kada su u pitanju klasteri, 3 preostala projekta dolaze iz različitih oblasti u okviru HE. To je razlika u odnosu na H2020, jer su čak tri projekta dolazila iz klastera Društveni izazovi (od preostala 4).

istraživačkim temama. Postojanje institucionalnog kapaciteta za sprovođenje ovako velikih programa dodatno je potvrđeno činjenicom da su koordinatori ovih projekata iz najrazvijenijih evropskih inovacionih sistema: po 2 iz Belgije, Francuske, Holandije i Nemačke, dok po jedan dolazi iz Portugala i Finske. Interesantno je da se u svim projektima, nezavisno od programa u okviru kojih se sprovode, pojavljuju i institucije iz regiona. Pritom, obrazac saradnje je in-

SLIKA 21: MREŽNA ANALIZA PROJEKATA H2020 I HE U KOJIMA UČESTVUJE RS



Izvor: Autor

dikativan: najveći broj veza pojavljuje se sa institucijama iz Mađarske (11), a potom slede one iz Bugarske, Hrvatske i Rumunije, sa po 7 veza. Ostale zemlje regiona, koje nisu u EU, imaju daleko manju zastupljenost: po 2 veze, u svim slučajevima, osim u slučaju Bosne i Hercegovine koja se pojavljuje samo jedanput. Ovi pokazatelji, makar kada je reč o projektima velike vrednosti, sugerišu da se tešnje veze pojavljuju između RS i razvijenijih sistema iz okruženja, odnosno zemalja članica EU. Isto tako, oni ilustruju i potencijal za bližu saradnju zemalja regiona.

Uvidom u distribuciju sva 284 projekata, uočava se da RS ostvaruje saradnju sa institucijama iz 100 zemalja, što je predstavljeno mrežnom analizom na Slici 21. Osim razvijanja odnosa sa institucijama iz većine evropskih zemalja (članica EU i onih koje to nisu), RS uspostavlja relacije i sa svim drugim regionima u svetu.⁷⁹ Različite mere centralnosti⁸⁰ koje su dobijene analizom mreže projekata u koje su uključene institucije iz RS, nude dodatne informacije o značaju pojedinih zemalja po karakteristikama njihovih međusobnih veza.

U zavisnosti od broja veza i njihovih svojstava merenih pokazateljem ajgenvektor-centralnosti („eigenvector-centrality“), proizilazi i različit značaj koji pojedine zemlje imaju za srpski NIS. Drugim rečima, ajgenvektor-centralnost predstavlja višekriterijumski pokazatelj nekih karakteristika povezanosti jedne zemlje sa drugim u mreži, reflektujući, pre svega, broj tih veza, njihovu jačinu i raznovrsnost, a posebno upućenost na „dobro povezane“ objekte / čvorove u mreži (Kumar Behera *et al.*, 2019). Prema ovom pokazatelju, najveći značaj za srpski NIS ima Italija, ali i Španija, Francuska i Nemačka, i, u nešto manjoj meri, Belgija i Grčka. Mreža na Slici 21, a još više kao podaci predstavljeni Slikom 22 (segment A) nedvosmisleno ukazuju na centralni značaj nekoliko najrazvijenijih evropskih inovacionih sistema za razvoj I&R sistema u RS. Oni mogu poslužiti i kao indikator integracije inovacionih sistema unutar EU, iako vrlo uslovno, s obzirom da je uzorak analize „pristrasan“ (projekti u koje je uključena samo RS). Dodatno, ajgenvektor-centralnost ukazuje da RS ima prilično dobro razvijene i brojne veze sa Velikom Britanijom, jedinim značajnim I&R prostorom van EU, iako postoje veliki rizici i neizvesnosti oko načina daljeg učestvovanja Velike Britanije u HE programu (Samarasekera, 2023), što, posredno, može stvoriti poteškoće srpskom NIS. Interesantno je, takođe, da se kao viso-

⁷⁹ RS ostvaruje saradnju sa 15 evropskih zemalja koje nisu članice EU, 26 zemalja iz Afrike, 21 iz Azije, 5 iz Južne Amerike, 3 iz Severne Amerike i 3 iz Okeanije.

⁸⁰ Centralnost se odnosi na algoritme, bazirane na teoriji grafova za utvrđivanje važnosti svakog čvora (engleski „node“), u ovom slučaju zemlje, u datoj mreži koja pokriva zemlje čije institucije, zajedno sa srpskim, učestvuju na projektima H2020 i HE.

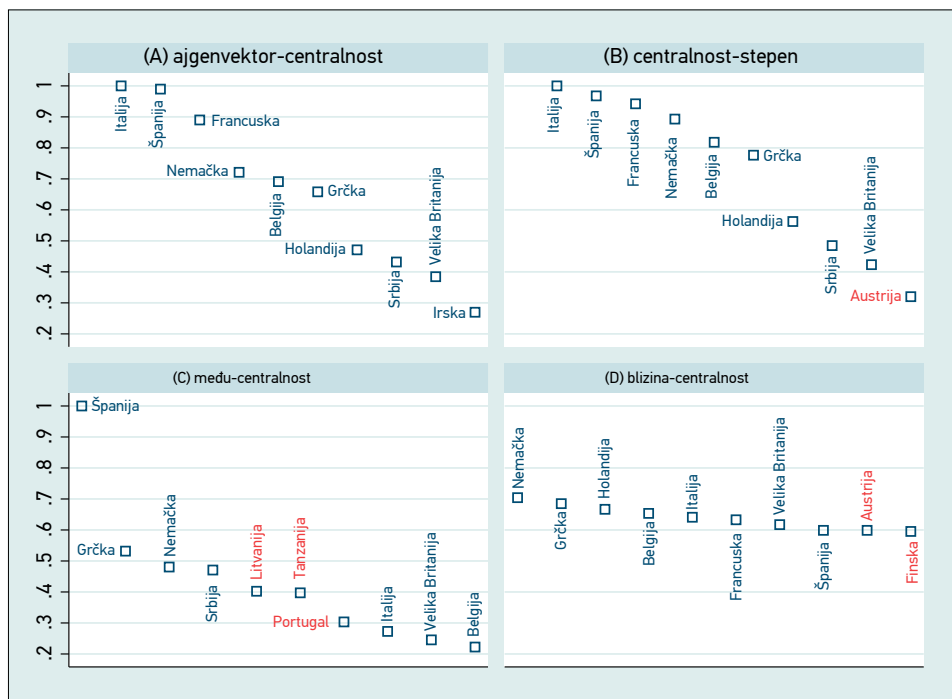
ko rangirani pojavljuju sistemi koji ne spadaju u najsofisticiranije, ali se, ipak, nalaze na višim fazama razvoja od RS, poput slovenačkog, kao razvijenijeg, i poljskog, kao manje razvijenog⁸¹. U oba ova slučaja, relativno velika važnost u mreži objašnjava se velikim značajem evropskih programa za razvoj ovih sistema (čak i ukoliko se posmatraju samo projekti sa trećim zemljama, kao srpski NIS), ali i dobrom integrisanošću njihovih inovacionih sistema u zajednički evropski istraživački prostor. Dodatnu težinu značaju slovenačkog NIS u mreži daje i činjenica da srpske institucije imaju tradicionalno razvijenu saradnju sa institucijama iz Slovenije (još iz vremena zajedničke države – SFR Jugoslavije), zbog čega je jedan deo projekata u kojima se RS pojavljuje uslovljen, verovatno, ranije razvijenim odnosima sa akterima iz slovenačkog NIS. To je, između ostalog, i potvrda da jednom uspostavljeni obrasci kooperacije imaju tendenciju ponavljanja tokom vremena. Relativno razvijenu saradnju između RS i manje sofisticiranih inovacionih sistema u EU objašnjavamo mogućnošću da su obe zemlje, u procesu unapređivanja svojih inovacionih sistema unutar aktuelnih i ranijih evropskih programa, imale na raspolaganju šire mogućnosti za formiranje partnerstava. Ovo je važno budući da je, za dalji razvoj i uspeh u obezbeđivanju sredstava iz evropskih fondova, poželjno imati partnere i van EU.

Posmatrano iz uže regionalne perspektive – zemalja bivše Jugoslavije i zemalja okruženja, najveći značaj, prema vrednosti ajgenvektor-centralnosti, ima Slovenija (nalazi se na 15. mestu u mreži), a u 25% najznačajnijih zemalja u uzorku spadaju i Mađarska, Rumunija, Hrvatska i Bugarska. Od zemalja Zapadnog Balkana, najtešnju saradnju RS ostvaruje sa Severnom Makedonijom (36 pozicija), iako su slične vrednosti i za Crnu Goru (39 pozicija), Bosnu i Hercegovinu (40) i Albaniju (42 pozicija). Pritom, interesantno je da je jačina veza između RS i SAD ili Kine veća nego sa lokalnim sistemima I&R, što ukazuje, na još jedan način, na veliki potencijal za unapređivanje saradnje u okviru HE projekata na regionalnom nivou.

Ukoliko je kriterijum isključivo broj veza između institucija i organizacija iz RS i drugih zemalja – stepen centralnosti („degree centrality“), Slika 22 (segment B), u 284 projekta koji su analizirani, najznačajniji partneri RS su Italija i Španija, sa kojima RS institucije ostvaruju preko 1000 veza u mreži, ali su veoma

⁸¹ Slovenija, prema evropskom inovacionom indeksu (EII), spada u umerene inovatore sa skorom od 95,1% u odnosu na EU prosek, iako je od 2020. godine prisutan značajan trend unapređivanja inovacionih performansi (Holanders *et al.*, 2023). Poljska, nasuprot Sloveniji, ima daleko slabiji NIS, a prema EII rangirana je kao inovacioni sistem u razvoju, koji beleži vrednosti koje su na 62,8% u odnosu na prosek EU, iako je u periodu 2016–2023. zabeležen veliki napredak – od čak 13,3 % (Holders *et al.*, 2023a).

SLIKA 22: KARAKTERISTIKE MREŽE U PROGRAMIMA H2020 I HE⁸²



Izvor: Autor

bitna čvorišta i Francuska i Nemačka⁸³, sa preko 900 veza. Ovo su, ujedno, i sistemi koji raspolazu najvećim brojem informacija i koncentracijom znanja, što im omogućava da se lako povežu i prošire mrežu. Indikativno je da je Srbija, koja se nalazi u svim projektima, prema ovom pokazatelju pozicionirana tek na 8. mestu, što ukazuje na značaj HE i H2020 programa za razvoj već naprednih inovacionih sistema, gde se zemlje, poput RS, nalaze na obodima tih mreža. S druge strane, ovakvi zaključci mogu se posmatrati samo kao relativni, jer

⁸² Izuzet za pokazatelj ajgenvektor-centralnosti, koji je predstavljen originalnim vrednostima, ostale vrednosti su ili normalizovane u intervalu od 0-1 (stepen-centralnosti i među-centralnost), ili je reč o proporcionalno prilagođenoj skali (vrednosti pomnožene sa 100), a sve u cilju njihovog integralnog prikaza na Slici 23.

⁸³ Indikativno je da se najintenzivnije veze, osim ključnih čvorišta, pojavljuju sa ostalim evropskim zemljama koje su članice EU, što je i logična pretpostavka imajući u vidu da su HE i H2020 programi EU. Nakon toga slede odnosi sa susednim zemljama, koji su manje brojni: na primer, broj veza sa Crnom Gorom je duplo manji od broja veza sa Litvanijom. U regionu Zapadnog Balkana, najbrojnije veze su sa Severnom Makedonijom, a zvanično RS ostvaruje 6 veza sa Kosovom*. Od 100 zemalja sa kojima RS posredno i neposredno ostvaruje veze, one van evropskog inovacionog prostora, izuzev Velike Britanije, uglavnom su periferne. Međutim, i u tom pogledu postoje izuzeci. Naime, SAD su zemlja sa kojom su veze najbrojnije i veće nego sa zemljama regiona. Dodatno, RS ostvaruje i 18 veza sa NR Kinom, što je u rangu saradnje sa zemljama regiona.

na širem uzorku, koji uključuje veći broj zemalja i nema predefinisani kriterijum selekcije (u našem slučaju samo projekti u koje je uključena RS), neke studije ukazuju da nema direktne veze između fondova koji se dobijaju (u okviru H2020) i ekonomskog značaja zemlje, niti da postoji jasna veza između iznosa sredstava koja se dobijaju i strateškog pozicioniranja u smislu mesta i uticaja u mreži. Međutim, ono što je neupitno jeste da su Nemačka, Španija i Italija zemlje koje imaju najveću relativnu težinu u mreži (Ferrer-Serrano *et al.*, 2021), na šta ukazuje i mrežna analiza projekata u koje je uključena RS. Jedina zemlja koja, prema kriterijumu broja veza, dolazi van EU, jeste Velika Britanija, plasirana na 9. mestu. Ovakav rezultat ne iznenađuje, budući da je Velika Britanija preko H2020 projekata dobila 7,5 milijardi evra, odnosno blizu 12% ukupne sume sredstava (UK Research and Innovation, 2023). To, između ostalog, naročito u kontekstu aktuelne neizvesnosti koja se pojavljuje kada je u pitanju učestvovanje institucija iz Velike Britanije u HE projektima (Samarasekera, 2023), sugerise i koliki je gubitak Brexit prouzrokovao za njihov I&R.

Kriterijum među-centralnosti („betweenness centrality“) (Costantini *et al.*, 2015) ukazuje na značaj koji određena zemlja ima u pogledu protoka informacija u mreži, te je preko te zemlje, odnosno njenih institucija i organizacije, najkraći put do drugih zemalja u mreži. Drugim rečima, zemlje sa najvećom vrednošću pokazatelja među-centralnosti imaju i najveći značaj u protoku informacija kroz mrežu (Golbeck, 2015). Dakle, dok stepen centralnosti ukazuje na značaj određene zemlje u zavisnosti od ukupnog broja veza koje ta zemlja ima u konkretnoj mreži, dotle među-centralnost upućuje na to koliko je određena zemlja bitna kao čvorište u mreži preko kojeg ide najveći broj „najkraćih“ veza prema drugim zemljama. Značaj zemalja koje imaju najveću vrednost među-centralnosti ogleda se upravo u tome što bi, potencijalno, uklanjanje ovih zemalja iz mreže imalo destruktivno dejstvo na ostale učesnike. Prema ovom kriterijumu, ubedljivo najbitnija je Španija, a slede je Grčka i Nemačka. Na Slici 22 (segment C) ilustrovane su različite pozicije koje pojedine zemlje imaju prema ovom pokazatelju. Centralnost blizine („closeness centrality“) (Zhang & Luo, 2017) odnosi se na pokazatelj koji ukazuje na „blizinu“ koju određena zemlja ima u odnosu na sve druge zemlje u mreži, sugerisući da zemlje koje imaju najviše vrednosti ovog pokazatelja mogu da izvrše najbrži uticaj na druge zemlje u mreži. Najznačajnija zemlja u ovom pogledu je Nemačka, a veliki značaj imaju i Grčka, Holandija i Belgija. Podatak da se RS ne nalazi u prvih 10 zemalja, uprkos činjenici da su osnov konstruisanja mreže samo projekti u koje su uključene institucije iz RS, ukazuje na ograničenu „težinu“ koju srpske institucije imaju u evropskim HE i H2020 projektima. Drugačiji rezultat nije se ni

mogao očekivati, s obzirom na niži nivo razvoja srpskog I&R sistema, što svakako ne umanjuje značaj ovih programa za jačanje kapaciteta srpskog inovacionog sistema.

Ukoliko se uzmu pozicije svih zemalja po svim pokazateljima centralnosti u mreži, najznačajniji partneri RS su Nemačka, Španija i Italija. Međutim, dok Nemačka ima konstantno velike vrednosti po svim pokazateljima (uvek na jednom od prvih 4 mesta), dotle su u slučaju Španije i Italije vrednosti po različitim pokazateljima izložene većim varijacijama. Za zemlje koje se pojavljuju na listi top 10 prema sva četiri kriterijuma – Belgija, Grčka i Velika Britanija, a koje spadaju u razvijene inovacione sisteme, veze su takođe čvrste. Regionalno posmatrano, poseban inovacioni sistem od značaja za RS jeste Grčka – što može biti posledica „dobitne“ kombinacije: dobrih relacija između aktera u dva NIS-a, ali i čvrstih veza grčkog NIS-a sa najznačajnijim inovacionim sistemima u EU. Značajno razvijene su i veze sa Velikom Britanijom, a što može biti posledica činjenice da je VB bila najuspešnija zemlja u H2020 programu, ali i u FP7, kada se posmatra broj aplikacija (EC, 2018). S druge strane, pojavljuju se i zemlje koje imaju značaj samo u nekim aspektima veze za Srbiju, poput Tanzanije ili Litvanije: njihove veze sa srpskim sistemom I&R pre su posledica projektnih aktivnosti i odluka nosilaca projekata u kojima je RS samo jedan od učesnika, a manje proizvod (naročito) razvijenih veza između njihovih i srpskih aktera u inovacionom sistemu. Zemlje koje se sporadično, samo po nekim kriterijumima centralnosti, pojavljuju kao značajne za RS (u top 10), su na Slici 22 (segmenti (B), (C) i (D)) označene crvenom bojom. Te zemlje, između ostalog, ukazuju i na širu specifičnost srpske inovacione mreže unutar H2020 i HE programa. Izuzetak među ovim zemljama je Austrija, koja se pojavljuje kao vrlo bitna po dva kriterijuma (stepenu centralnosti (B) i centralnosti blizine (D)). Iako po drugim centralnostima ne spada u 10 najznačajnijih zemalja, ona pripada zemljama koje su veoma značajne za srpski inovacioni sistem⁸⁴.

Od 284 projekta na kojima su srpske institucije bile angažovane, njih 85% ima konkretne naučne oblasti, najčešće više njih, koje pokrivaju pojedinačne istraživačke teme. Ostali projekti usmereni su na jačanje kapaciteta istraživačkih organizacija, poput „twinning“⁸⁵ ili drugih programa koji imaju za cilj bo-

⁸⁴ Prema kriterijumu ajgenvektor-centralnosti Austrija se nalazi na 11. mestu, dok se prema kriterijumu stepena centralnosti nalazi na 32. mestu.

⁸⁵ „Twinning“ ili projekti „bratimljenja“ dodeljuju se u cilju povezivanja institucija koje imaju manje kapacitete (potiču iz slabije razvijenih inovacionih sistema) i istraživačkih institucija iz najnaprednijih evropskih zemalja. Koordinator ovih projekata mogu biti samo istraživačke institucije sa „proširenog spiska“ (EC, 2023d), odnosno iz zemalja koje su imale nizak nivo participacije u prethodna dva I&R programa EU (FP7 i H2020).

SLIKA 23: NAUČNE OBLASTI PROJEKATA NA RAZLIČITIM NIVOIMA AGREGACIJE



Izvor: Autor

lju koordinaciju i podršku istraživačkim institucijama⁸⁶. Naučne i istraživačke oblasti projekata u kojima su srpske institucije angažovane ilustrovane su na Slici 23⁸⁷. Pritom, dve su ključne opšte karakteristike kada se pogledaju naučne oblasti i distribucija projekata po njima.

Prvo, multidisciplinarnost je dominantna karakteristika većine projekata. Naime, na prvom nivou agregacije od 242 projekta (sa definisanim naučnim oblastima) svega 15,3% (37 projekata) je iz samo jedne naučne oblasti, a slično je relativno učestvovanje i projekata iz dve naučne oblasti (ukupno 38 projekata). Drugim rečima, 7 od 10 projekata pokriva više od 2 naučne oblasti; dodat-

⁸⁶ „Twinning“ programi, po pravilu, nemaju naučne oblasti, iako se pojavljuju i izuzeci. Na primer, „twinning“ projekat koji okuplja konzorcijum institucija za istraživanje rektalnog kancera, ima i naučnu oblast – medicina i zdravstvene nauke, odnosno uže disciplinarno posmatrano oblasti kliničke medicine – radiologiju i onkologiju.

⁸⁷ Na osnovu prikupljenih podataka, kada su u pitanju naučne oblasti projekata u kojima su angažovane srpske institucije, moguće je identifikovati 5 različitih nivoa agregacije. Na prvom nivou, pojavljuje se šest naučnih oblasti (Slika 24, segment A), na drugom 35 oblasti (Slika 24, segment B), na trećem 126 oblasti (Slika 24, segment C), na četvrtom 134 oblasti (Slika 24, segment D). Najdetaljniji (peti) nivo, zbog odsustva bilo kakve koncentracije pojedinačnih oblasti, koje, osim toga, opisuju specifičnu prirodu manjeg broja projekata koji imaju ovaj nivo agregacije, ima 57 specifičnih naučnih niša.

no, ubedljivo najveći broj projekata dolazi iz 5 naučnih oblasti – skoro svaki četvrti projekat, što, uz prethodno izložen argument, ukazuje na kompleksnost istraživačkih tema. Jedan od projekata baziran je na kombinaciji čak 6 naučnih oblasti⁸⁸, iako ima svega 19 učesnika. Po ovom kriterijumu to bi bio najkompleksniji projekat u srpskoj istraživačkoj mreži. Osim toga, kombinovanje više naučnih oblasti na H2020 i HE projektima upućuje na njihovu multidisciplinarnu i interdisciplinarnu prirodu, pri čemu je miks više naučnih disciplina u okviru jedne i/ili, češće, više naučnih oblasti, preduslov generisanja inovacija. Naime, savremeni problemi poput ekoloških ili klimatskih promena, daleko prevazilaze granice pojedinačnih disciplina, ali i država. U tom smislu, u slučaju suviše uske koncentracije na jednu naučnu oblast ili (još uže) disciplinu, može se pojaviti „jaz u primenljivosti“ – situacija kada postoji razlika između uske disciplinarne ekspertize i kompleksnih problema u realnom svetu (Stamm, 2019). Upravo iz tog razloga su savremene aktivnosti istraživanja daleko obuhvatnije od onoga što je prva asocijacija na I&R – prirodne ili tehnološke nauke. Vrlo važne su i implikacije u domenu javnih politika do kojih istraživanja dovode ili mogu dovesti: Na primer, istraživanja koja podrazumevaju aktivnosti koje uključuju živa bića tangiraju i etička pitanja; takođe, istraživanja koja se tiču kloniranja ili matičnih ćelija, neraskidivo su povezana sa moralnim pitanjima (Gault, 2006). U tom smislu, za uspeh srpskih institucija i organizacija u HE programu neophodno je izgraditi široku saradnju koja bi obuhvatila aktore iz različitih naučnih oblasti, jer se to nameće kao imperativ.

Drugi generalni zaključak odnosi se na činjenicu da su prirodne nauke dominantna oblast iz koje dolazi najveći broj projekata. Ovaj aspekt je višestruko vidljiv. Naime, s jedne strane, ako se pogledaju projekti koji se bave temama samo u okviru jedne naučne oblasti⁸⁹ (a takvih je 69), više od trećine projekata

⁸⁸ U projektu sa 6 naučnih oblasti, vodeća naučna oblast su prirodne nauke, ali se pojavljuju i tri naučne oblasti iz domena društvenih nauka, te po jedna iz poljoprivrednih nauka i oblasti inženjerskih nauka i tehnologije. Nosilac ovog projekta je luksemburški Institut nauka i tehnologije, a učesnici iz RS su DunavNet iz Novog Sada, Mesna zajednica 21. maj Gospodinci i Zemljoradnička zadruga Solar Agro. Na najnižim nivoima agregacije, pokrivene su teme veštačke inteligencije, automatizacije, e-upravljanja, poslovnih modela i telekomunikacionih mreža. Na njegov značaj i inovativnost upućuje i činjenica da je učesnik na projektu i HUAWAI TECHNOLOGIES (iz Dizeldorfa), i to bez udela u finansijskim sredstvima. Uključenost srpskog preduzeća (DunavNet), posebno je važna, jer iako je saradnja (u okviru međunarodnih konzorcijuma) kritično bitna za sva preduzeća, ona je naročito značajna za sektor SME (Ferrer-Serrano *et al.*, 2021), pogotovo preduzeća koja karakteriše visok nivo aktivnosti I&R (Szűcs, 2020), što je osobina DunavNet.

⁸⁹ Ovo se odnosi na projekte koji imaju samo jednu naučnu oblast (isti prvi, drugi, treći, četvrti i peti nivo agregacije), ali i na projekte koji imaju samo jednu naučnu oblast (isti prvi nivo agregacije), u okviru koje se pojavljuje više različitih podoblasti (na nižim nivoima agregacije). Na primer, projekat „European long-term ecosystem, critical zone and socio-ecological systems research infrastructure PLUS“ je dva puta kategorisan, na prvom nivou agregacije, kao projekat prirodnih nauka. Međutim, već na drugom nivou agregacije dolazi do bliže specifikacije unutar oblasti prirodnih nauka,

(koji imaju specificirane naučne oblasti) je iz oblasti prirodnih nauka. S druge strane, prirodne nauke pojavljuju se ili kao vodeća ili kao dopunska naučna disciplina u preko 70% projekata, što posebno upečatljivo govori o dominantnoj ulozi koju ove nauke imaju u evropskim istraživanjima. Druga najznačajnija oblast su društvene nauke, što ukazuje ne samo na njihov značaj u I&R, već, potencijalno, i daleko više na njihovu nezaobilaznu ulogu u komercijalizaciji naučnih istraživanja i/ili važnosti sagledavanja šireg društvenog konteksta i implikacija koje određene teme, izvorno iz drugih nauka, imaju na privredu i društvo. Iako su prilično zastupljeni, tek na trećem mestu dolaze projekti iz domena tehnologije i inženjerstva, mada su i oni za 1/3 brojniji od projekata u kojima je jedna od naučnih oblasti medicina i zdravlje. Na sličnom nivou zastupljenosti, kao u slučaju medicinskih i zdravstvenih nauka, su i poljoprivredne nauke (52 projekta ili nešto više od 20%). To je posebno interesantno, jer se upravo ove nauke ističu kao jedna od oblasti u kojima je RS naročito uspešna (ECDGRI, 2023).

Analiza uključenosti srpskih institucija i organizacija u evropske projekte, H2020 i HE, sugerise da je RS dobro integrisana u evropski istraživački prostor – razvijena je saradnja sa širokom mrežom institucija i organizacija iz drugih zemalja. Najznačajnije mesto imaju evropske zemlje, mada je priličan broj veza i sa akterima ostalih zemalja sveta, generalno. Pritom, za razvoj srpskog NIS centralnu ulogu imaju institucije iz najrazvijenijih evropskih inovacionih sistema, dobrim delom i manje razvijenih sistema EU, dok je manje razvijena saradnja sa zemljama iz okruženja. U tom smislu, kao jedan od primarnih pravaca budućeg razvoja trebalo bi da bude povezivanje i koncentracija (ograničenih) istraživačkih resursa iz regiona. Komparativne prednosti u strukturi srpskih istraživačkih kapaciteta, merene prema naučnim oblastima i njihovoj zastupljenosti (srpske istraživačke institucije u oblasti prirodnih nauka, njihova iskustva, karakteristike i kapaciteti koji postoje), mogu biti od ogromne važnosti u podizanju kapaciteta i u drugim oblastima koje su manje zastupljene. To bi trebalo da bude pravac delovanja javnih politika u budućem periodu, kako bi se ostvario ne samo uravnoteženiji razvoj različitih naučnih oblasti, već i kreirala sinergija od saradnje između različitih aktera i naučnih oblasti, koja usled postojećih disproporcija u njihovim kapacitetima trenutno nije izvodljiva, ili se nalazi na nižem nivou od potencijalno mogućeg.

pa se pojavljuju računarske i informacione nauke i biološke nauke (II nivo), odnosno softver i ekologija (III nivo), softverske aplikacije i ekosistemi (IV nivo), da bi na najnižem nivou agregacije bilo moguće identifikovati virtuelnu realnost i priobalne sisteme.

11. EUREKA: EVROPA KAO SUDBINA SRPSKE INDUSTRIJE

EUREKA (European Research Coordinating Agency) je (pan)evropski mehanizam uspostavljen na Ministarskoj konferenciji Evropske ekonomske zajednice, u Parizu, 1985, u čijem osnivanju je učestvovalo 17 evropskih zemalja i EEZ, a na inicijativu tadašnjeg francuskog predsednika, Fransa Mitterana. Ovim mehanizmom obezbeđen je okvir za podršku povezivanju industrijske, akademske, naučne i tehnološke zajednice u svrhu razvoja tehnoloških rešenja koje imaju neposrednu tržišnu vrednost – u vidu novih proizvoda, proizvodnih sistema i usluga (Jovane, 1990). Cilj je bio (i ostao) da se poveća konkurentnost evropskih zemalja uticajem na tehnološki razvoj (Rossum & Cabo, 1995). To je podrazumevalo blisku saradnju između preduzeća i istraživačkih instituta u oblasti naprednih tehnologija, podstičući rast tržišno oblikovanih ulaganja u I&R, a koja su od značaja za poslovne performanse preduzeća i istraživačke rezultate naučnih institucija (Bayona-Sáez & García-Marco, 2010). Iz perspektive javnih politika, EUREKA je, istovremeno, predstavljala strateški odgovor na tadašnji američki program USSDI (U.S. Strategic Defence Initiative), i trebalo je da bude protivteža (civilnim) spin-off firmama koje su nastajale kao posledica ovog programa (Dickson, 1987).

Tokom poslednje skoro četiri decenije malo toga se promenilo u misiji EUREKA mehanizma. Štaviše, uticaj najbitnijeg faktora, vezanog za povećanu konkurenciju između kompanija koje dolaze sa ključnih tržišta na svetu, postao je još značajniji. Razlika je što su u trenutku nastanka EUREKE to bile Evropa, SAD i Azija, gde je Japanu pripadala vodeća uloga (Jovane, 1993), dok su se, u međuvremenu, pojavili novi značajni igrači na globalnoj sceni, pre svega – NR Kina. EUREKA je samo jedan od (pan)evropskih mehanizama za jačanje konkurentnosti evropske privrede podsticanjem istraživanja i inovacija, a iako nije najveći, svakako je jedan od najdugotrajnijih. U odnosu na druge evropske programe i mehanizme, EUREKA se primarno razlikuje po modelu upravljanja i neposrednoj usmerenosti na tržište (Rossum & Cabo, 1995). Međutim, postoje i neke dodatne razlike koje su predstavljene u Tabeli 4.

TABELA 4: GLAVNE RAZLIKE IZMEĐU PROGRAMA EU I EUREKA

	EK programi	EUREKA
Osnovno pravilo	„predtakmičarski“ I&R	Razvoj finalnih proizvoda i usluga
Način generisanja projekata	„odozgo nadole“ Evropska komisija generiše projekte	„odozdo nagore“ Partneri generišu projekte
Nadzor	Evropska komisija	Poslovni sporazumi između partnera
Izvor finansiranja	Veliki centralizovan izvor finansiranja	Decentralizovan izvor finansiranja
Rezultati istraživanja	Rezultati istraživanja su vlasništvo i EK i partnera na projektu	Rezultati istraživanja su vlasništvo partnera na projektu

Izvor: Mothe & Quélin, 2000, 592

Jedna od razlika između EUREKA mehanizma i ostalih programa EU, pre svega HE kao najvećeg, tiče se načina alokacije finansijskih resursa. Naime, u slučaju evropskih programa, novac se alocira, dominantno, u projekte koji se nalaze u fazi preliminarne/eksperimentalne istraživanja, i/ili čiji ishod nije nužno i neposredno povezan sa primenom na tržištu. Kada je reč o ovim projektima, preduzeća sarađuju sa univerzitetima i istraživačkim organizacijama kako bi razvila osnovna ili istraživanja i eksperimentalni razvoj neke tehnologije, proizvoda ili usluge (Bertello *et al.*, 2022). Nasuprot tome, kao što je inicijalno i predviđeno kada je EUREKA inicijativa aktivirana, ovim mehanizmom podržava se razvoj onih proizvoda koji imaju neposrednu primenu na tržištu. Druga bitna razlika odnosi se na činjenicu da projekte koji su podržani EUREKA programom iniciraju preduzeća i istraživačke organizacije, odnosno u pitanju je pristup „odozdo nagore“ („bottom-up“), budući da je istraživačka tema definisana od strane kompanija ili institucija na osnovu tržišnih potreba (Jovane, 1993). Nasuprot tome, u slučaju drugih evropskih programa dizajn programa je rezervisan za EK, koja definiše teme od strateškog interesa za razvoj zajedničkog evropskog ekonomskog, istraživačkog i inovacionog prostora. Ovakav vid pristupa je blisko povezan sa kontrolom realizacije projekta. U slučaju evropskih projekata, nadzor vrši EK, dok je u slučaju EUREKA projekata nadzor regulisan poslovnim sporazumima među partnerima na projektu. Izvori finansiranja su, takođe, različiti. U slučaju EUREKA programa finansiranje je decentralizovano, odnosno projekte finansiraju nacionalne institucije partnera na projektu, što čini da participacija u EUREKA programu može značajno varirati od zemlje do zemlje. Za projekte EK, finansiranje se obavlja iz (velikog) centralizovanog izvora. Ipak, bilo bi pogrešno zaključiti da je finansiranje u tom

TABELA 5: KARAKTERISTIKE EUREKA PROGRAMA U RS

Učestvovanje	Najmanje dve organizacije-realizatora ⁹⁰ iz najmanje dve zemlje članice EUREKA inicijative
OBLASTI	11 tehnoloških oblasti
Finansiranje	Model sufinansiranja (minimum 50% cene projekta iz drugog izvora – do 50% EUREKA budžetom)
Evaluacija	Ekonomska i tehnološka ocena predloga na osnovu četiri grupe pokazatelja
Period finansiranja	Najduže 36 meseci (do 50.000 € po godini)
Kontrola	Ministarstvo/nezavisna pravna lica

Izvor: Autor, na osnovu Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja (AUNEUREKA) (2021)

slučaju bazirano na grantovima, jer i evropski programi, poput HE, podrazumevaju finansiranje od strane država koje učestvuju u programu⁹¹, samo je raspodela sredstava centralizovana. Osnovna obeležja u ovom i drugim domenima vezanim za EUREKA projekte u RS predstavljena su Tabelom 5.

EUREKA mehanizam obezbeđuje koristi za sve učesnike u programu, ali je važan i za vođenje nacionalne inovacione politike. Naročit značaj ima za sektor MMSP, koji je i najčešći korisnik sredstava u okviru EUREKA projekata. Kroz povezivanje sa inostranim partnerima, (ovi projekti su, po definiciji, mrežni), firme su u mogućnosti da ostvare jednu ili više prednosti, poput ekonomije obima u istraživanju, redukcije proizvodnih ili procesnih troškova, ubrzavanja I&R aktivnosti, izbegavanja dupliranja istraživanja, efektivnijeg menadžmenta rizika, finansijske podrške u realizaciji skupih projekata ili nabavke skupe opreme, pristupa istraživačkim mrežama i povezanim tehnologijama, transfera, usvajanja i upotrebe tehnologije i znanja, pristupa talentima, i veće reputacije (Grimaldi & Von Tunzelmann, 2002). Velike su prednosti i kada su u pitanju univerziteti i istraživačke institucije⁹². S obzirom da projektne inicijative dolaze od

⁹⁰ Organizacija-realizator Projekta je „akreditovana naučnoistraživačka organizacija i/ili registrovana inovaciona organizacija koja je upisana u registre koje vodi Ministarstvo (MPNTR, prim aut.) kao nadležno za naučnoistraživačku i inovacionu delatnost“ (Član 2 AUNEUREKA (2021)).

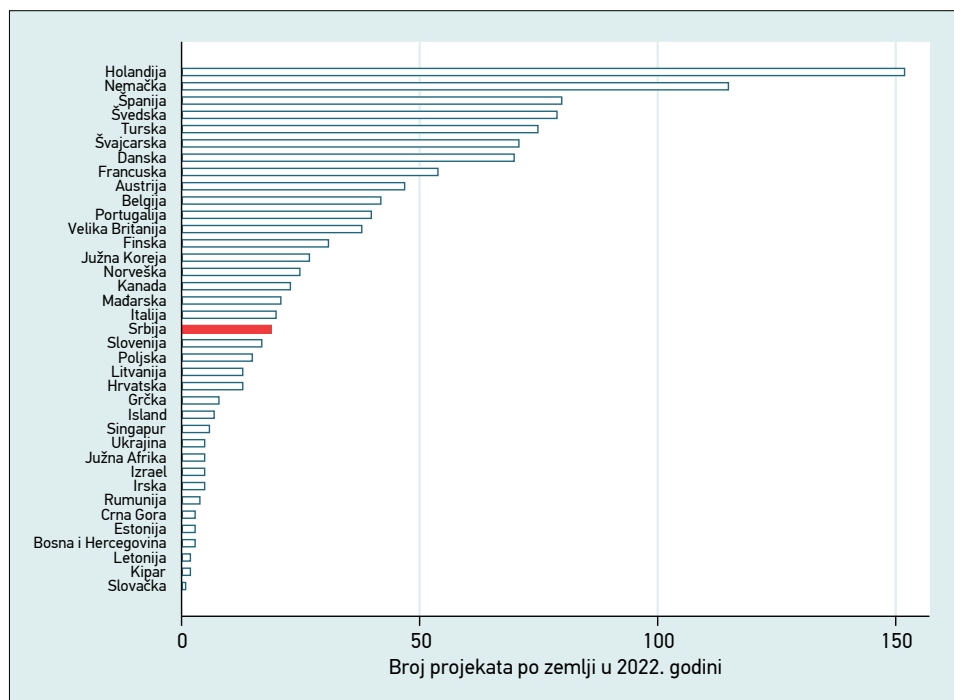
⁹¹ Učestvovanje RS u programu HE regulisano je „Zakonom o potvrđivanju sporazuma između Republike Srbije i Evropske unije o učestvovanju Republike Srbije u programu EU Horizont Evropa – okvirnom programu za istraživanje i inovacije“, a član 3 ovog Zakona bliže uređuje finansijske obaveze i iznos istih koje je RS kao zemlja članica u obavezi da uplati u evropski budžet (Zakon o potvrđivanju sporazuma između Republike Srbije i Evropske unije, 2023).

⁹² Kad je reč o istraživačkim organizacijama, u prednosti se ubrajaju: veći istraživački output (brojnije/kvalitetnije publikacije ili patenti), razvoj i iskorišćavanje ideja, korišćenje praktičnog iskustva u predavanjima, projekti, fondovi i angažovanje studenata, finansiranje laboratorijske opreme, pristup industrijskoj opremi, industrijskom znanju i tehničkim savetima, usvajanje novih standarda, kreiranje spin-off kompanija, konsultacije sa drugim kompanijama, pristup međunarodnim I&R programima, i, generalno, reputacija (Grimaldi & Von Tunzelmann, 2002).

subjekata-inovatora, može postojati manja ili veća usklađenost sa ciljevima nacionalne inovacione politike, iako se, generalno, smatra da su mrežni projekti veoma važni i za nacionalne inovacione politike. To se, pre svega, odnosi na neupitne koristi koje se stvaraju usled podsticanja saradnje akademije i industrije, povećanja kapaciteta oblasti u kojima postoji kritična masa resursa, kao i, eventualno, razvoja novih oblasti koji mogu imati stratešku važnost za zemlju u budućnosti.

Jedan od nedostataka EUREKA mehanizma u RS jeste relativno mali iznos sredstava – do 50.000 € po godini (najduže 3 godine). Dodatno, značajniji problem jeste što se u okviru EUREKA mehanizma pojavljuje 6 programa, a samo 3 su dostupna preduzećima i istraživačkim organizacijama u RS (Tabela 6), od kojih za dva ne postoji interesovanje srpskih preduzeća i istraživačkih organizacija. S druge strane, retko koja zemlja učestvuje u svim EUREKA programima, pa je u tom smislu i poređenje rezultata koje ostvaruju pojedine zemlje u pogledu broja finansiranih projekata krajnje uslovno, odnosno nepotpuno (Slika 24). Na primer, Italija, koja ima tek za 1 projekat veće učestvovanje u odnosu na RS u

SLIKA 24: BROJ EUREKA PROJEKATA PO ZEMLJAMA U 2022. GODINI



Izvor: Autor, na osnovu Eureka network (2023)

2022. godini, učestvuje u svega 2 EUREKA programa (Eurostars i Innnowwide). Slično je i sa Mađarskom, koja ima veće učestvovanje tek za 2 projekta, ali zato učestvuje u 5 programa (pri čemu ne učestvuje u programu investicione spremnosti). Na relativno dobru integrisanost srpskog NIS u međunarodno okruženje, osim relativno brojnih projekata, ukazuje i podatak da je RS sa 19 aktivnih projekata tokom 2022, značajno bolje pozicionirana od nekih drugih razvijenijih zemalja, poput Slovenije (čije institucije imaju mogućnost učestvovanja u većem broju programa, osim programa investicione spremnosti), baltičkih zemalja⁹³ ili Poljske (gde su institucijama i preduzećima dostupni svi programi). Osim toga, učestvovanje u manjem ili većem broju programa određeno je, između ostalog, i širom inovacionom politikom konkretne zemlje, što se reflektuje na specifičnu kombinaciju programa u kojima učestvuje. S druge strane, karakteristike inovacionog pejzaža svake zemlje determinišu stepen u kojem se EUREKA programi generalno koriste, odnosno atraktivnost i značaj pojedinih programa u okviru ovog mehanizma.

Uprkos činjenici da je organizacijama i preduzećima iz RS omogućeno učestvovanje tek u polovini EUREKA programa, to ne umanjuje njihov značaj za aktere u srpskom inovacionom sistemu, što se može zaključiti na osnovu tri posebno važna aspekta. Na jedan od njih ukazuju podaci vezani za učestvovanje srpskih institucija i preduzeća u EUREKA programu. Pre svega, srpske institucije i organizacije su prosečno po projektu primile 70.000€, dok su u zbiru (od trenutka pristupanja EUREKA inicijativi 2002. godine) mobilisale 38,71 milion €. Još bitniji pokazatelji tangiraju činjenicu da je u ovom programu do sada učestvovalo 590 institucija i preduzeća iz RS, a saradnja je ostvarena sa partnerima iz 34 zemlje (Eureka Association, 2023). Drugi aspekt odnosi se na činjenicu da je selekcija dostupnih programa oblikovana tako da je omogućila učestvovanje (skoro) svih aktera koji proizvode/komercijalizuju neki vid inovacija. Iako se u RS praktično realizuju samo mrežni projekti, oni su dovoljno raznovrsni i široki, čime je ostvaren visok stepen inkluzivnosti, što je od značaja za razvoj NIS, u celini. Treće, postoji usklađenost EUREKA mehanizma sa ciljevima nacionalne inovacione politike u RS koja je primarno usmerena na povezivanje sa dominantnim tržištima.

Značaj EUREKA mehanizma još je vidljiviji ukoliko se pogleda njegov doprinos iz istorijske perspektive. Tako je, na primer, MEDEA inicijativa, lansirana 1996, bila usmerena na program mikroelektronike u skladu sa potrebama in-

⁹³ U Letoniji su dostupna 4 programa: Eurostars, Klasteri, Innnowwide i projekti investicione spremnosti; u Litvaniji 3, koji su isti kao i u RS; u Estoniji je osim programa u kojima učestvuju institucije i preduzeća iz RS, preduzećima omogućeno i učestvovanje u projektima investicione spremnosti.

dustrije i zahtevima tržišta. Ona je predstavljala nastavak inicijative JESSI, koja je *de facto* u tom trenutku omogućila da Evropa bude nezavisna po pitanju njene potrebe za čipovima (Carayannis *et al.*, 2000). Osim toga, učestvovanje u međunarodnim projektima ne samo da vodi boljim poslovnim rezultatima u pogledu prodaje i rasta zaposlenosti u sektoru MSP (Vanino *et al.*, 2020), već je samo učestvovanje preduzeća u EUREKA programima dovelo do povećanja stope prinosa na njihov kapital (Bayona-Sáez & García-Marco, 2010).

TABELA 6: TIPOVI, KRATAK OPIS I KLJUČNI PODACI EUREKA PROGRAMA

TIP PROGRAMA	DOSTUPNOST U RS	KRATAK OPIS PROGRAMA	KLJUČNI PODACI ⁹⁴
Eurostars	×	Deo partnerstva za inovativna MSP koji je sufinansiran sredstvima HE; glavni učesnik na projektu je inovativno MSP	1,75 milijardi € p.p.i. 29% s.u. 45% o.n.t. 84% d.p.o.
Innowwide	×	Grant 60.000 € za podršku oceni izvodljivosti ili komercijalnog plasmana na međunarodnom tržištu	Nov program – prvi put lansiran 5 septembra 2022.
Klasteri		Saradnja sa globalnim industrijskim firmama, MMSP, istraživačkim organizacijama i organizacijama potrošača sa fokusom na strateške tehnološke oblasti ⁹⁵	1,5 milijardi € p.p.i. 190 projekata 6,75 miliona € p.p.t. 443 učesnika p.g.
Mrežni projekti	×	Podrška formiranju međunarodne mreže; ekonomska i tehnološka ocena predloga na osnovu četiri grupe pokazatelja	563 miliona € p.p.i. 1,34 miliona € p.p.t. 48% s.u. 534 projekta
Globstars		Projekti (ponekad tematski) sa rastućim i vodećim zemljama van EUREKA mreže	18 miliona € p.p. 13 zemalja (+6 ne-EUREKA zemalja) 24 projekta
Projekti investicione spremnosti		Međunarodne misije koje su usmerene ka neevropskim investitorima i strateškim partnerima, pomoć MSP da razviju poslovnu saradnju sa multinacionalnim korporativnim investitorima	457 kompanija u k.a. 140 kompanija u m.m. 67% kompanija r.i. 62% kompanija p.k.

* Objašnjenje skraćenica: p.p.i. – ukupne privatne/javne investicije; p.p.t. – prosečni projektni trošak; s.u. – stopa uspeha; o.n.t. – otvaranje novih tržišta; d.p.o. – dugoročni poslovni odnosi; p.g. – po godini; k.a. – korporativne aktivnosti; m.m. – međunarodne misije; r.i. – rast izvoza; p.k. – poboljšanje konkurentne pozicije.

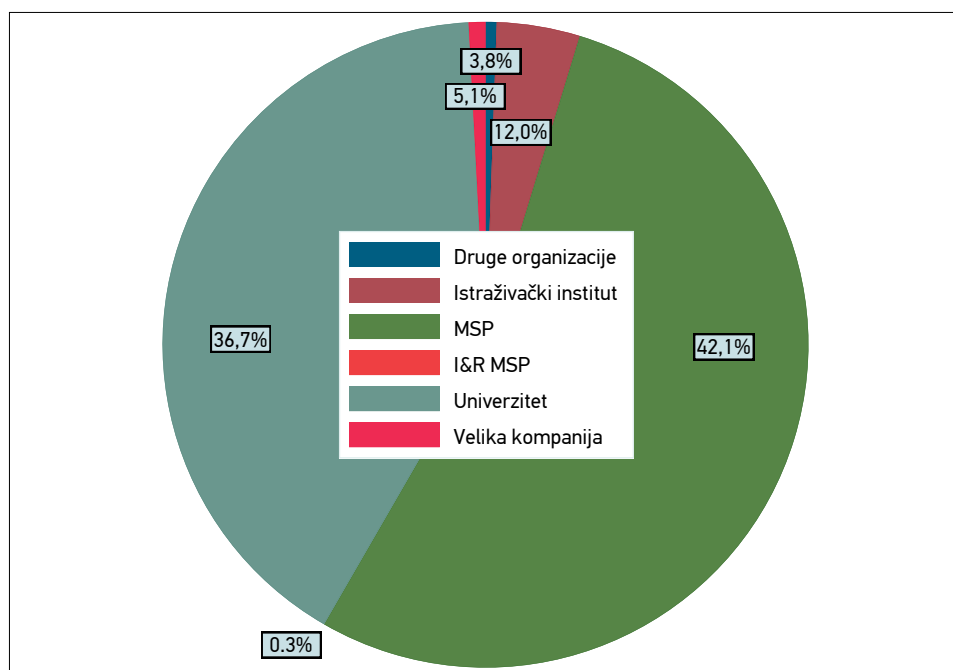
Izvor: Autor, na osnovu Eureka Association (2023a)

⁹⁴ Odnose se na podatke u periodu od 2014 godine.

⁹⁵ Pomenute oblasti se konkretno odnose na komunikacije sledeće generacije, nisko-ugljeničnu energiju, softver, naprednu proizvodnju i elektronske komponente i sisteme.

Uprkos mogućnostima, od tri dostupna programa, srpske institucije učestvovala su, do sada, gotovo isključivo u mrežnim projektima. Samo jedan projekat pojavljuje se, i to 2011. godine, u okviru programa EUROSTARS. To je iznenađujuće, budući da je ovaj program, tokom proteklih 15 godina od kada je uspostavljen, postao jedan od najuspešnijih međunarodnih programa finansiranja i jedan od retkih koji finansira projekte saradnje na projektima koji su rukovođeni potrebama privrede i koji u fokusu imaju sektor MSP (Eureka Association, 2022). Ali, uprkos brojnim prednostima koje ovaj program nudi – finansiraju se primenjena istraživanja zasnovana na potrebama tržišta, nema tehnološkog fokusa (otvoren je za sve oblasti), relativno je dug period finansiranja (2–3 godine u proseku), on ima i određene mane. Jedna od njih su prilično niske stope uspeha (projektnih aplikacija) u razvijenim privredama: na primer, u Nemačkoj se ove stope kreću u rasponu od 10 do 15% (Liu & Rammer, 2016). Kako je u slučaju EUROSTARS programa, po definiciji, reč o mrežnim projektima, značajno ograničenje za srpske kompanije je pronalaženje (inostranih) partnera. Pored toga, primetna je i slaba zainteresovanost i/ili nedovoljnost resursa srpskih kompanija za ovu vrstu projekata.

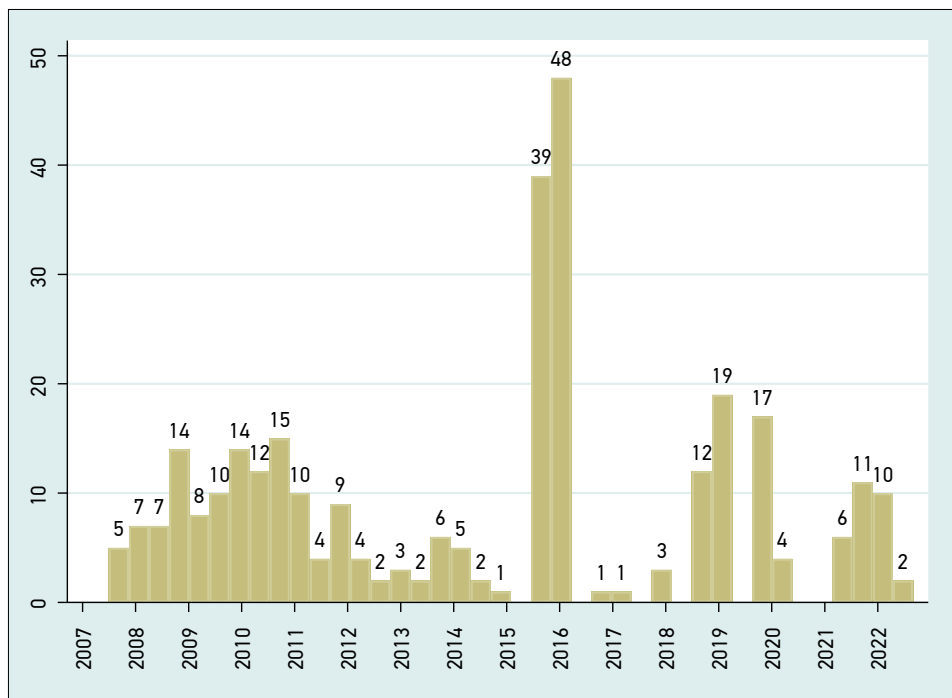
SLIKA 25: RASPODELA EUREKA PROJEKATA PO TIPOVIMA ORGANIZACIJA



Izvor: Autor, na osnovu Eureka Network(2023)

Ukoliko projekte razvrstavamo po tipovima učesnika, što je predstavljeno na Slici 25, moguće je izvesti najmanje dva zaključka. Jedan je da je najveći broj EUREKA projekata skoncentrisan u naučno-istraživačkim organizacijama – nosilac skoro svakog drugog projekta je organizacija u okviru univerziteta (institut, inovacioni centar, fakultet) ili istraživački institut. To je utoliko interesantnije jer je EUREKA, primarno, dizajnirana kao program koji je usmeren na sektor MSP, i očekivalo bi se da odatle potiče i najveći broj nosilaca EUREKA projekata. Drugi mogući zaključak jeste da naučno-istraživačke institucije (naročito, ukoliko se ima u vidu da svi projekti u koje su one uključene, izuzev jednog, pripadaju programu mrežnih) kao srpski partneri učestvuju u daleko većim mrežama u kojima dominiraju akteri iz industrije, bilo da je reč o sektoru industrijskih MSP, velikih preduzeća ili sektoru istraživačkih MSP. Ovakva struktura učesnika karakteristična je za razvijene privrede. Na primer, u Holandiji istraživačka MSP, sektor tradicionalnih MSP, velike kompanije, inovativna MSP i startapovi čine 73% svih učesnika na projektima. U tom smislu, budući da je reč o mrežnim projektima, srpske istraživačke institucije obezbeđuju I&R podršku razvoju evropske industrijske strukture. Tim pre, ukoliko se ima u vidu značaj saradnje industrijskih preduzeća sa istraživačkim organizacijama u evropskim programima, gde ona dovodi do boljih poslovnih rezultata aktera iz industrije (Szűcs, 2018).

Prema najnovijem aktu koji reguliše učestvovanje organizacija i preduzeća iz RS u EUREKA programu, maksimalan period u kojem je moguće obezbediti finansiranje iz ovog programa je 3 godine (AUNEUREKA, 2021). Međutim, u prošlosti, srpske organizacije mogle su da participiraju u projektima koji su duže trajali. Prosečno, projekat traje nešto preko 2 godine i 7 meseci, dok je 36 od 313 analiziranih projekata realizovano u periodu dužem od tri godine. Statistički podaci, karakteristični za EUREKA projekte u prvoj deceniji postojanja ove inicijative (Rossum & Cabo, 1995) upravo to i potvrđuju. Svi projekti koji su trajali duže od 3 godine počeli su sa realizacijom do 2016, kada je, očito, došlo do regulatornog zaokreta u ovom pogledu. Kada je u pitanju prosečan period trajanja EUREKA projekata, on dovoljno ilustrativno ukazuje na razlike koje se pojavljuju između inovativnih industrijskih preduzeća i startapova u domenu razvoja tehnološkog rešenja koje je moguće plasirati na tržištu. Naime, period razvoja takvih rešenja – ukoliko se posmatra (prosečno) vreme trajanja projekata, u okviru EUREKA mehanizma je prilično dug (2 godine i 7 meseci), dok period razvoja prototipa u startapu zahteva od 6 meseci do godinu dana plus vreme generisanja prvih prihoda od, po pravilu, maksimalno 6 meseci (Ivanović & Kurepa, 2023). Time je poslovni ciklus od razvoja ideje do plasmana na tržište kraći od 1 do 1,5 godine, u odnosu na tradicionalna industrijska preduzeća.

SLIKA 26: RASPODELA EUREKA PROJEKATA PO GODINAMA

Izvor: Autor, na osnovu podataka Eureka Network(2023)

Smanjivanje vremena u kojem je dostupno finansiranje konkretnog projekta može biti jedno od objašnjenja zašto je tokom vremena opalo relativno interesovanje za EUREKA programe u RS, što je uočljivo na Slici 26. Međutim, to svakako nije i jedino objašnjenje. Dodatni razlog tiče se mogućnosti koje su se srpskim kompanijama i istraživačkim organizacijama otvorile drugim međunarodnim, bilateralnim i multilateralnim programima, pa je EUREKA mehanizam, kao relativno skromniji u pogledu veličine finansijskih resursa koji se mogu dobiti, postao manje atraktivan. Ne samo to. EUREKA je, potencijalno, bila instrument kojim je stvoren društveni kapital i razvijena mreža inostranih partnera, kojim su povećani njihovi kapaciteti i kreirane mogućnosti za učestvovanje u drugim programima. Na Slici 27 uočava se da je rekordan broj projekata odobren krajem 2015. i početkom 2016. godine, što može ukazivati da su akteri u inovacionom sistemu, nakon nepovoljnih poslovnih uslova, tokom fiskalne konsolidacije i dve uzastopne recesije 2012. i 2014, bili spremni da u većoj meri usmere resurse u finansiranje razvoja i komercijalizacije tehnoloških rešenja. Ubrzanje dinamike, kada je broj projekata u pitanju tokom 2021. i 2022,

nadovezuje se, takođe, na jasno vidljiv negativni uticaj koji je COVID-19 pandemija imala na inovativnu aktivnost (u periodu krajem 2020. i u prvom kvartalu 2021. godine nije bilo odobrenih projekata).

Od svih srpskih institucija i preduzeća koja su u prethodnom periodu bila angažovana na EUREKA projektima, naučno-istraživačke institucije dominiraju, ne samo po broju participacija, već ubedljivo najveći broj projekata na nivou pojedinačne institucije imaju tri najveća univerziteta: UNIBG (99), UNINS (35) i UNINI (9). Činjenica da BU ima ovako dominantno učestvovanje (čak 31,6% participacija), proizilazi iz njegove veličine, ali i razgranate strukture koju ima (naučni instituti, fakulteti, inovacioni centri). Pritom, raznolike institucije unutar univerziteta imaju različitu relativnu važnost. Kao što BU dominira u ukupnim participacijama u EUREKA programu, na sličan način samo dva fakulteta, Tehnološko-metalurški i Mašinski, dominiraju unutar strukture BU. Tehnološko-metalurški fakultet (TMFBU) ostvaruje čak 36 participacija (od 99 projekata na BU), a MFBU ima 28 učestvovanja⁹⁶. Interesantno je da je u oba slučaja tokom vremena došlo do smanjivanja broja projekata na kojima su ove institucije učestvovala, s tim što daleko veću dinamiku ima MFBU nego TMFBU. Ostalih 16 institucija ima daleko manju zastupljenost, iako su, donekle, izuzeci Poljoprivredni i Medicinski fakultet sa po 6 participacija. Koliko je dominantna pozicija BU u EUREKA projektima najbolje svedoči činjenica da UNINS ima manji broj participacija nego TMFBU – 35 učestvovanja. Pritom, i na UNINS postoje dve dominantne institucije – Fakultet tehničkih nauka (FTNNS) i Tehnološki fakultet (TFNS), koje zajedno ostvaruju 68,6% participacija, dok su sve druge institucije manje zastupljene. Generalno, učestvovanje organizacija sa UNINS opada tokom vremena, a naročito nakon 2020, od kada postoji samo jedan novi projekat. Pritom, poslednji projekat FTNNS je iz 2016, a kad je reč o TFNS iz 2019. godine (završen u aprilu 2022). U slučaju UNINI, samo se dve institucije pojavljuju sa uporedivim brojem projekata – Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu (MFUNINI) i Elektronski fakultet Univerziteta u Nišu (EFUNINI). Dok je poslednji projekat na EFUNINI iz 2016, MFUNINI ima jedan projekat koji je još uvek aktivan. Interesantno je da je vrednost projekata tokom vremena opadala, što može biti pokazatelj dve činjenice: dominantnog korišćenja EUREKA programa za kreiranje mreža, te relativnog opadanja značaja ovih programa tokom vremena. Upravo poslednje može biti još jedan dokaz transformacije najinovativnijih segmenata srpskog inovacionog sistema u pravcu programa koji su

⁹⁶ U slučaju obe institucije, njihovi inovacioni centri imaju veliku ulogu u EUREKA projektima, s tim što je ona izraženija u slučaju Mašinskog fakulteta, gde je njegov inovacioni centar nosilac skoro 40% projekata.

finansijski značajniji i kojima se u većem stepenu pokrivaju troškovi razvoja i istraživanja. Međutim, opadanje broja projekata finansiranih EUREKA mehanizmom ne mora biti samo refleksija realokacije istraživačkih resursa ka drugim programima. Naprotiv, to je, vrlo verovatno, i posledica ograničenih kapaciteta srpskog inovacionog sistema, jer povlačenje ključnih učesnika u EUREKA programima nije nadoknađeno odgovarajućim brojem drugih inovativnih aktera.

Dominantne tehničke oblasti u kojima je skoncentrisan najveći broj projekata predstavljene su Tabelom 7. Osim njih, manji broj projekata pojavljuje se i u određenim nišama u okviru ovih oblasti – poput elektronike, IT i telekomunikacija, industrijske proizvodnje, materijala i transporta, poljoprivredne industrije i/ili užoj oblasti ekološke zaštite. Interesantno je da su ovo oblasti koje dominiraju evropskim tehnološkim prostorom još od lansiranja EUREKA inicijative. Na primer, oblasti ekologije, biotehnologije i IKT činile su većinu projekata tokom 1996. godine – čak 60% (Eureka Association, 1996). Postoji nekoliko interesantnih zaključaka u ovom domenu, ako se pogledaju podaci u Tabeli 7.

Prvo, nemali broj projekata pojavljuje se u oblasti biotehnologije, što ukazuje na značajan potencijal ove oblasti, ali i na činjenicu da deo aktuelne strategije razvoja inovacionog sistema u RS, čije su bitne komponente razvoj BIO4 kampusa i, generalno, razvoj biotehnologija, ima prilično dobru industrijsko-naučnu osnovu za uspešnu realizaciju. IKT tehnologije bile su najzastupljenija oblast, i ranije, i sada, u aktuelnim projektima. Ovo korespondira ne samo nalazima

TABELA 7: ZASTUPLJENOST INOVATIVNIH ORGANIZACIJA PO TEHNIČKIM OBLASTIMA

Tehnička oblasti ⁹⁹	Ukupno ⁹⁷	Aktuelnih ⁹⁸	
		Ukupan broj projekata	Broj učesnika
IKT	53	4	4
Industrija	33	2	2
Ekologija	31	3	9
Biotehnologija	14	3	7
Energetika	7	-	-

Izvor: Autor, na osnovu Eureka Network (2023)

⁹⁷ Broj EUREKA projekata realizovanih ili čija je realizacija započeta između 1. jula 2007. i 1. septembra 2022. godine.

⁹⁸ Projekti čija je realizacija u toku.

⁹⁹ Tehničke oblasti za sve projekte preuzete su iz EUREKA baze (2023b), dok su tematske oblasti za aktuelne projekte određene na osnovu uvida u sadržaj i temu (13) projekata koji se trenutno realizuju (od kojih jedan projekat ne pripada navedenim oblastima, već dolazi iz oblasti medicine).

EUREKA programa, već i karakteristikama učestvovanja srpskih organizacija i preduzeća u HE i H2020 programima, a što se odražava izuzetnim poslovnim performansama ovog sektora, već godinama, u RS. Kada je u pitanju EUREKA, specifičnost je, bar kad je reč o aktuelnim, da su uključena samo privatna preduzeća, a partneri su isključivo iz inostranstva. Interesan je i podatak da su još prilikom lansiranja EUREKA inicijative, sredinom '80. godina, IKT tehnologije bile dominantna tehnička oblast u koju su bile uključene institucije i organizacije zemalja osnivača – sa 25%, dok je značajna bila i zastupljenost biotehnologije, 13%, i ekološke zaštite, 8,3% (Dickson, 1987). To ukazuje na dug evolutivni put kada je tehnološki napredak u pitanju, iako hipertehnološko vreme, u kojem živimo, često stvara drugačije utiske.

Drugi zaključak tiče se činjenice da oblasti koje su u prošlosti bile najzastupljenije, nisu promenile svoju poziciju u EUREKA projektima ni u današnje vreme. Jedno od objašnjenja počiva na tome da upravo u ovim oblastima postoji i najveća koncentracija znanja i resursa. Takođe, to je istovremeno i potvrda teoreme o zavisnosti puta – jednom uspostavljene tehnološke trajektorije menjaju se samo sporo i delimično tokom vremena.

Treće, navedene oblasti korespondiraju sa prioritetima, identifikovanim SPASI, što može biti i jedan od pokazatelja efektivnosti javnih politika, kada je u pitanju razvoj NIS u RS. Pored toga, veći broj učesnika na istim projektima u oblastima biotehnologije i ekologije može sugerisati da je reč o tehničkim oblastima u kojima ne postoji kritična koncentracija resursa, pa dolazi do udruživanja. Bez sumnje, to može biti pokazatelj i drugih specifičnosti: bolje povezanosti unutar sektora i veće sklonosti, ali i potrebe, za kooperacijom među akterima iz ove oblasti, komplementarnosti resursa i kapaciteta, ali i kreiranja kritične mase zbog koje su srpske institucije interesantne inostranim partnerima.

Iako EUREKA predstavlja samo jedan od mehanizama kroz koje srpski inovacioni sistem raste i razvija se, ona je daleko više od toga. Bez imalo pretenziona, može se tvrditi da je ona još jedno od ogledala koje jasno pokazuje resurse u srpskom inovacionom sistemu i njihovu promenu tokom vremena. Iako relativna učestalost srpskih institucija u EUREKA programu tokom vremena opada, daleko bitniji je obim prisutnosti „istraživačkog duha“ među akterima u srpskom NIS. EUREKA mehanizam možda nije nužan (na primer, Bugarska je postala članica ove inicijative 3 godine nakon članstva u EU), ali je poželjan i potreban. O pojavama i njihovom značaju ne treba suditi samo na osnovu njihove veličine, već i eha koji proizvode. Kroz ovaj dualizam ispoljava se nemali značaj koji je ovaj mehanizam imao, ima i imaće u razvoju srpske privrede, nauke i društva u celini nezavisno od kvantitativnih pokazatelja.

12. FOND ZA INOVACIJE: CENTRIPETALNA SILA SRPSKOG NIS

Fond za inovacionu delatnost (FID), osnovan 2011, je centralni nacionalni infrastrukturni mehanizam kojim se obezbeđuje kontinuirana, svestrana i, putem različitih programa, diferencirana podrška razvoju inovativnih tehnoloških rešenja. Pritom, nastanak FID koincidirao je sa okruženjem koje karakterišu dinamične tehnološke i institucionalne promene na globalnom nivou. Možda kao najveći dokaz ovome je da je Industrija 4.0, najznačajnija i najuticajnija paradigma novog tehnološkog doba, prvi put spomenuta upravo 2011, na pres konferenciji u Hanoveru¹⁰⁰, nepuna dva meseca pre zvaničnog početka FID sa radom. Dinamične tehnološke promene podstakle su daleko aktivniju inovacionu politiku vlada širom sveta, označavajući potrebu za adekvatnim strateškim odgovorima i institucionalnim rešenjima za izazove koje je stvorilo aktuelno tehnološko doba. Osnivanje FID korespondiralo je sa potrebama tehnološkog i razvojnog trenutka u kojem se srpska privreda u tom momentu zatekla, i nalazilo se pod snažnim uticajem pozitivnih iskustava koje su različite države širom sveta do tada postigle, osnivajući slične institucije¹⁰¹.

Nekoliko aspekata je bitno kada se posmatra funkcionisanje FID, kako u domaćem okruženju, tako i u međunarodnom kontekstu. Kada je reč o domaćem okruženju, FID treba posmatrati, a njegov doprinos kreiranju inovativnijeg ambijenta u RS ocenjivati, u odnosu na ostale konstitutivne elemente u srpskom

¹⁰⁰ Tri inženjera, dr Henning Kagermann sa Nemačke akademije tehničkih nauka, dr Wolfgang Wahlster iz Nemačkog centra za veštačku inteligenciju i dr. Wolf-Dieter Lukas iz Saveznog ministarstva istraživanja i obrazovanja, prvi put su javno upotreбили ovaj izraz na pres-konferenciji na sajmu u Hamburgu (Yang & Gu, 2011). Koncept, suštinski, potiče od strateške inicijative Vlade Nemačke koja je imala za cilj digitalizaciju prerađivačke industrije, iz koje je, kasnije, potekla i inicijativa strategije digitalizacije EU (Mičić, 2020). Osim toga, na koncept Industrije 4.0 kasnije se nadovezao još jedan uticajan neologizam – „četvrta industrijska revolucija“, a koja se vezuje za Klausa Schwaba (Mičić, 2020a).

¹⁰¹ U mnoštvu primera, posebno su interesantna iskustva Hongkonga i Singapura, gde su targetirani programi usmereni na lokalne kompanije imali veliki uticaj na njihove poslovne performanse: došlo je do koncentracije resursa u sektorima na koje je podrška (primarno) bila usmerena, iako se pojavljuju razlike u mnogim drugim aspektima, od ključnih nosilaca (da li su u pitanju MSP ili globalne korporacije) i veličine uticaja države na funkcionisanje ovih kompanija i dominantnih izvora (ko)finansiranja (Wang, 2018).

NIS. Razlog je u činjenici da inovacione performanse u nacionalnoj privredi određuju brojni faktori i (povratne i višestruke) dinamičke veze među njima, nezavisno od toga koliko je veliki i/ili značajan uticaj i doprinos nekog elementa, aktera ili mehanizma. U tom smislu, ograničeni uspesi nekih mehanizama mogu biti posledica faktora koji se nalaze u širem okruženju, a ne, samo ili dominantno, slabosti u konkretnom mehanizmu. Dobri primeri su iskustva nekih zemalja koje su imale solidno razvijenu, neke i sa značajno dužom tradicijom u odnosu na RS, infrastrukturnu bazu sličnu FID, a nisu uspele da ostvare značajnije uspehe u podizanju inovativnosti. Na primer, u slučaju Malezije ili Južne Afrike, postojao je veliki broj grantova za podršku I&R projektima, ali je ozbiljnu prepreku rastu inovativnosti činio nedostatak ljudskih resursa u tehničkim oblastima. U slučaju Brazila i Indije, zemalja koje imaju ogromne ljudske resurse, ograničavajući faktor bio je mala zaposlenost na I&R aktivnostima u preduzećima (Mani, 2004). Poslednje pomenuto nije bez značaja kada se posmatra i srpski NIS, budući da je jedan od strukturnih nedostataka mali broj naučnika zaposlenih u privredi.

Međunarodne tendencije, kada je u pitanju (nacionalna) institucionalizacija podrške finansiranju inovacija putem mehanizama koji imaju slične misije kao i FID, karakterišu dve, međusobno povezane, trajektorije. Jedna je skoro svuda prisutan visok nivo dinamike institucionalnih promena. Na primer, Švedska je skorije prošla kroz sistem restrukturisanja institucionalnih mehanizama u cilju redukcije broja i jasnijeg određivanja njihove misije. Tako je iz ranije institucionalne strukture nastala Švedska agencija za inovacione sisteme 2001. godine (VINNOVA), čija je nadležnost da obezbeđuje fondove za podršku aktivnostima I&R u domenu tehnologije, transporta, komunikacija i tržišta rada (Roos *et al.*, 2005)¹⁰². Uporedo sa preciznijim određivanjem misije, nadležnosti su obično i daleko šire postavljene kada je u pitanju funkcionisanje ovih institucija. Primer VINNOVE u Švedskoj je, i u tom pogledu, ilustrativan. Naime, ovoj agenciji je, osim poslova na dizajnu i implementaciji (nacionalnih, regionalnih i sektorskih) programa u svrhu podrške i stimulisanja inovacija, odgovornost delegirana i u domenu savetovanja države o pitanjima inovacione politike, kao i iniciranju i organizaciji istraživanja u okviru same organizacije (Chaminade & Edquist, 2006). Uporedo sa institucionalnim restrukturisa-

¹⁰² U velikom broju drugih razvijenih zemalja mogu se pronaći slični primeri koje karakterišu identični procesi. Jedan od najnovijih je slučaj sa agencijom zaduženom za finansiranje inovacija u Finskoj. Naime, Finska ima 7 agencija koje finansiraju inovacione aktivnosti, od kojih su Finska akademija („Academy of Finland“) i Poslovna Finska („Business Finland“) centralne institucije. Potonja je, pritom, osnovana 2018. godine spajanjem dve agencije („Tekes“ i „Finpro“), a najveći deo sredstava alokira se ka inovativnim MSP Business (González Frixach *et al.*, 2021).

njem u razvijenim privredama, koje varira u nivou intenziteta i obuhvatnosti u različitim zemljama¹⁰³, institucionalnu transformaciju karakteriše i tendencija konstituisanja mehanizama sa usko specijalizovanim misijama podrške određenim sektorima i/ili tehnološkim oblastima. To se javlja kao posledica kompleksnosti unutrašnjih i globalnih izazova sa kojima se suočavaju razvijena društva¹⁰⁴, kritične koncentracije resursa u određenim oblastima, i potrebe za interdisciplinarnim i transdisciplinarnim pristupom inovacijama u novom talasu tehnoloških promena, ali i uspehom institucionalnih inovacija u zemljama koje su pioniri u uvođenju novih inovacionih mehanizama¹⁰⁵.

Kakve implikacije prethodni aspekti imaju kada je FID u pitanju? Prvo, reč je o vrlo dinamičnom okruženju pa, iako relativno novijeg datuma, turbulentne promene u institucionalnoj strukturi (koje se dešavaju širom sveta, kako u razvijenim, tako i rastućim privredama), ne čine nedostatak institucionalne memorije velikom preprekom u pogledu efikasnosti i efektivnosti operacija FID, kada je u pitanju podrška razvoju srpskog NIS. Štaviše, veća fleksibilnost može učiniti njegove aktivnosti i efektivnijim u poređenju sa institucionalnim strukturama koje dugo postoje i koje, usled toga, mogu biti manje responsivne na (turbulentne) promene koje se dešavaju u inovacionom okruženju. Međutim, neophodno je pri izvođenju takvog zaključka inkorporirati i slabosti šireg institucionalnog, privrednog i naučnog okruženja u kojem se odvijaju operacije FID, a što kreira ozbiljne izazove kada je u pitanju njegova delotvornost. Drugi zaključak je da je FID mehanizam opšte svrhe, nasuprot tendencijama u razvijenim privredama, gde se ide ka fragmentaciji institucionalnih mehanizama koji su sektorski/tehnološki specijalizovani, pa je malo verovatno da je FID u mo-

¹⁰³ U Nemačkoj nema ovako velikih promena kada je u pitanju restrukturisanje postojećih mehanizama, a osim toga, reč je o velikom i kompleksnom sistemu gde se pojavljuje mnoštvo mehanizama, kako na nacionalnom, tako i regionalnom nivou, uz veoma važne evropske programe. Međutim, odsustvo značajnije institucionalne transformacije može biti i posledica relativno velike efektivnosti postojećih mehanizama, pa se adaptacija vrši kroz inkrementalni redizajn i/ili proširenje misije. U prilog tome govori i istraživanje Lie i Rammera (2016) koji su došli do zaključka da javni programi podrške inovacijama vode višem nivou inovacionog outputa, koji se preslikava u većem izvozu u godinama koje slede (Lie & Rammer, 2016).

¹⁰⁴ Trilioni dolara usmereni su u razvijenim privredama u razvoj i širenje novih tehnologija koje imaju za cilj unapređivanje energetske, transportne i druge infrastrukture, razvoj trajnih i finalnih proizvoda baziranih na tehnologijama koje smanjuju efekte staklene bašte, i na ublažavanje i adaptaciju na efekte klimatskih promena (Sarnoff, 2012). Ovi napori često su povezani sa međunarodnim inicijativama, poput Misije inovacija („Mission Innovation“) iz 2015, nakon koje je u najnaprednijim privredama (u relativnom pogledu) dramatično porastao deo I&R ulaganja u nova energetska rešenja bazirana na čistim tehnologijama (Meckling *et al.*, 2022).

¹⁰⁵ Na primer, Kanada je 2008. uspostavila fond DIF-H kao mehanizam za podršku radikalnih istraživanja u oblasti globalnih zdravstvenih izazova (Adams *et al.*, 2005). U Nemačkoj je, iako sa drugačijom misijom – dominantno usmerenom na potrebe nemačkog društva, formiran Inovacioni fond zdravstvene zaštite sa ciljem razvoja inovativnih rešenja u domenu integralne zdravstvene zaštite (Berghöfer *et al.*, 2020).

gućnosti (zbog nepostojanja specijalizacije i fokusa u delovanju, kao i (ne)dostupnosti finansijskih resursa), da generiše posebno veliki uticaj. Međutim, odsustvo značajne koncentracije finansijskih, privrednih, naučnih i, generalno, inovacionih resursa u privrednom i naučnom okruženju, čini institucionalni dizajn FID adekvatnim za srpske uslove. U sličnim uslovima i sa relativno identičnim karakteristikama razvijaju se i funkcionišu institucije koje imaju uporedivu tradiciju (nivoa razvoja NIS koji korespondiraju srpskom) u drugim zemljama, poput onih u Južnoj Africi¹⁰⁶. Međutim, ima i primera gde se ide ka većoj specijalizaciji, a što je uslovljeno veličinom zemlje i njenim privrednim, naučnim i tehnološkim potencijalima, poput Kine¹⁰⁷.

Misija FID bazirana je na kombinaciji direktnih grantova MSP sektoru, ali i onih kojima se podstiče saradnja među relevantnim akterima u inovacionom sistemu, čime on reflektuje *„dugoročnu institucionalnu podršku države inovativnom preduzetništvu i uspostavljanju saradnje privrede i akademskog sektora“* (PER, 2021, 146). Kompleksnost realizacije ove misije se menjala, što je uočljivo iz povećanja broja različitih programa koji su, tokom vremena, postajali dostupni akterima u srpskom NIS. To je vidljivo iz Tabele 7, gde su predstavljene osnovne karakteristike programa koje je do sada realizovao FID. Osim toga, evolutivni institucionalni razvoj projekata koje realizuje FID nije samo reakcija na proces organizacionog učenja i usklađivanja sa potrebama privrede, već je u velikoj meri funkcija dostupnih finansijskih resursa. To je jedan od razloga zašto FID, iako osnovan 2011, počinje akceleraciju svojih aktivnosti tek nakon 2016. godine. Uzrok nedovoljnom ulaganju nisu samo (nerazvijeni) kapaciteti FID u periodu pre 2016, već i mere fiskalne konsolidacije koje su do tada bile sprovedene u RS. Koliko je velika promena nastupila nakon 2017, posebno ilustrativno pokazuje činjenica da su plasirana sredstva u toj godini bila skoro 7 puta veća nego ona koja su bila inicijalno dostupna (PER, 2021). Jedan od zadataka FID, pored programa koji su usmereni na neposredne aktere koji generišu inovacije (Tabela 8), jeste podrška razvoju određenih elemenata infrastrukture, koja se realizuje kroz dva dodatna programa. Jedan je Serbia Ventures

¹⁰⁶ U Južnoj Africi nastao je Inovacioni fond kao pilot projekat pri Ministarstvu umetnosti, kulture, nauke i tehnologije 1997/1998. godine, a inicijalna koncentracija bila je usmerena na prevenciju kriminala. Kasnije je njegova misija pratila poligon ciljeva – od promocije tehnoloških inovacija u istraživačkoj zajednici, preko alokacije sredstava ka ključnim izazovima koji se tiču konkurentnosti, kvaliteta života, ekološke održivosti i razvoja informacionih tehnologija, do podsticanja transdisciplinarnе saradnje među različitim sektorima (Letseka, 2005).

¹⁰⁷ Na primer, u Kini je 1999. godine, u okviru Torch programa, inicirano stvaranje Inovacionog fonda („Innofund“) koji targetira isključivo sektor MSP tehnoloških firmi koje se nalaze u inicijalnim fazama razvoja. Interesantno je da firme koje imaju značajne reference i političke konekcije imaju veću verovatnoću da dobiju sredstva Innofunda, iako ne postoji veća verovatnoća da će preživeti, patentirati tehnološko rešenje i/ili privući dodatne investicije (Wang & Furman, 2017).

(SEVE), usmeren na formiranje mreže institucionalnih investitora, odnosno na (ko)finansiranje i učestvovanje u fondovima preduzetničkog kapitala (FID, 2023d). Do sada su raspisana dva poziva: prvi je realizovan tokom 2022, dok je trenutno aktuelan poziv za sufinansiranje osnivanja fonda koji bi se specijalizovao za ulaganja u preduzeća iz oblasti biotehnologije. Ulog FID putem SEVE je do 5 miliona €, uz maksimalno učestvovanje u ukupnim sredstvima fonda do 50%. Uslov za dobijanje ovih sredstava je, između ostalog, obaveza da osnovani fond preduzetničkog kapitala investira u srpska tehnološka preduzeća i/ili preduzeća čiji je jedan od osnivača državljanin RS, a koja mogu biti locirana i van teritorije RS. U cilju razvoja regionalne infrastrukture razvijen je i Program podizanja kapaciteta regionalnih inovacionih startup centara u saradnji sa NTP (FID, 2023a). Od 9 programa koje je FID do sada sproveo, dva programa nisu više deo portfolija FID. Jedan je program Dokaz koncepta, koji je

TABELA 8: OSNOVNE KARAKTERISTIKE RAZLIČITIH PROGRAMA FID

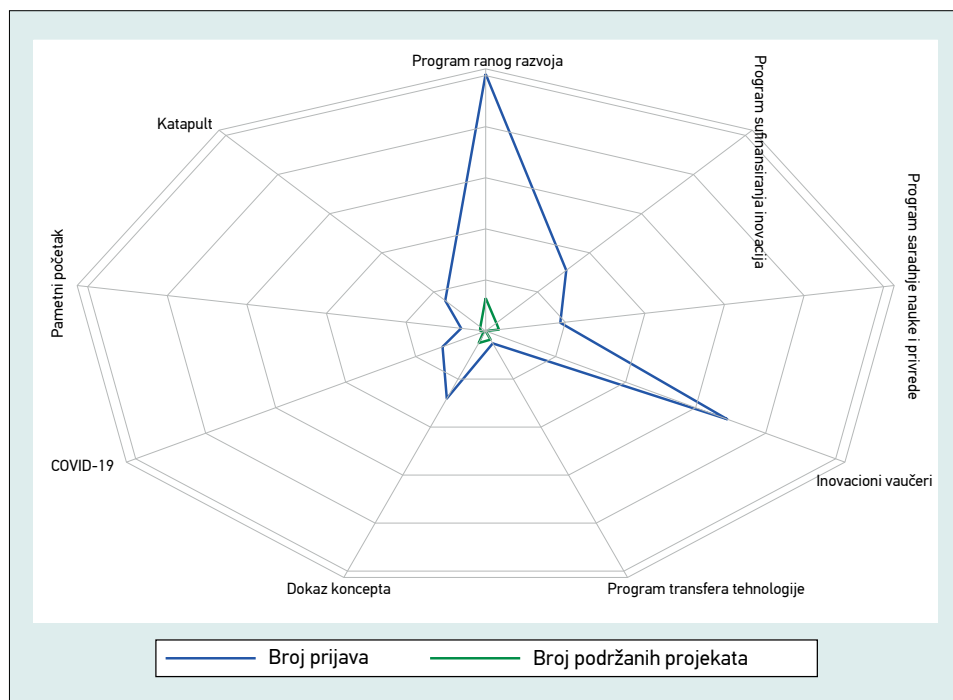
NAZIV PROGRAMA	Godina uvođenja	KORISNICI	IZNOS SREDSTAVA (po projektu)
Program ranog razvoja (PRORR)	2011 (13 ciklusa)	Timovi, MMSP, do 10 godina starosti	≤ 120.000 € / ≤ 70% vrednosti projekta ≤ 12 meseci
Program sufinansiranja inovacija (SUFIN)	2011 (10 ciklusa)	MMSP	≤ 500.000 € / ≤ 60–70% vrednosti projekta ≤ 12 meseci
Program saradnje nauke i privrede (SANAP)	2016 (6 ciklusa)	MMSP i naučno-istraživačke organizacije	≤ 500.000 € / ≤ 60–70% vrednosti projekta
Inovacioni vaučeri (INNVA)	2017 (osam ciklusa)	MMSP i naučno-istraživačke organizacije	≤ ≈20.000 € / ≤ 60% vrednosti usluge
Dokaz koncepta (DOKON)	2019 (dva ciklusa)	Istraživači	≤ 20.000 € ≤ 6 meseci
Program transfera tehnologije (TRATE)	2022 (1 ciklus)	Naučno-istraživačke organizacije	≤ ≈20.000 € ≤ 100% ≤ 12 meseci
Poziv Covid-19 (COV-19)	2021	MMSP	≤ 85% troškova projekta
PAMETNI POČETAK (paMpo)	2021 (2 ciklusa)	startupovi	≤ ≈30.000 € (+5000 €) ≤ 90% ≥ 4 & ≤ 6 meseci
katapult (KATPU)	2021 (3 ciklusa)	startupovi (do 6 godina starosti)	≤ 300.000 € ≤ 100% ≥ 12 & ≤ 24 Meseci

Izvor: Autor, na osnovu FID (2023b)

prešao u nadležnost FN (javni poziv je u toku), dok je drugi bio izazvan specifičnim okolnostima vezanim za izbijanje pandemije COVID-19.

Iako SEVE program nije klasičan program usmeren na neposredno finansiranje projekata I&R, dva dosadašnja poziva imaju izuzetnu važnost. Osim što reflektuju holistički pristup u kreiranju javne politike i radu FID, i pomažu boljem upravljanju rizicima kroz širenje portfolija, oni obezbeđuju finansiranje onih aktivnosti za koje u RS ne postoji dovoljno sredstava u privatnom sektoru, ne samo zbog toga što je rizik od neuspeha za ove projekte viši od rizika u privredi (Edquist, 2019) i generalno niskog nivoa razvoja finansijskog tržišta, već i iz razloga što tokom inovacionog ciklusa varira dostupnost finansijskih izvora, pa je od kritične važnosti obezbediti ovaj vid podrške u ranijim fazama razvoja. Osim toga, klasičan argument u ekonomiji o efektu istiskivanja privatnih investicija nije relevantan za ovaj program, kako zbog samog institucionalnog dizajna (sufinansiranje), tako i zbog činjenice da su njegovi nosioci (privatni) fondovi preduzetničkog kapitala. Štaviše, ukoliko se pogledaju dosadašnji rezultati

SLIKA 27: BROJ PODNESENIH I REALIZOVANIH APLIKACIJA PO RAZLIČITIM PROGRAMIMA FID

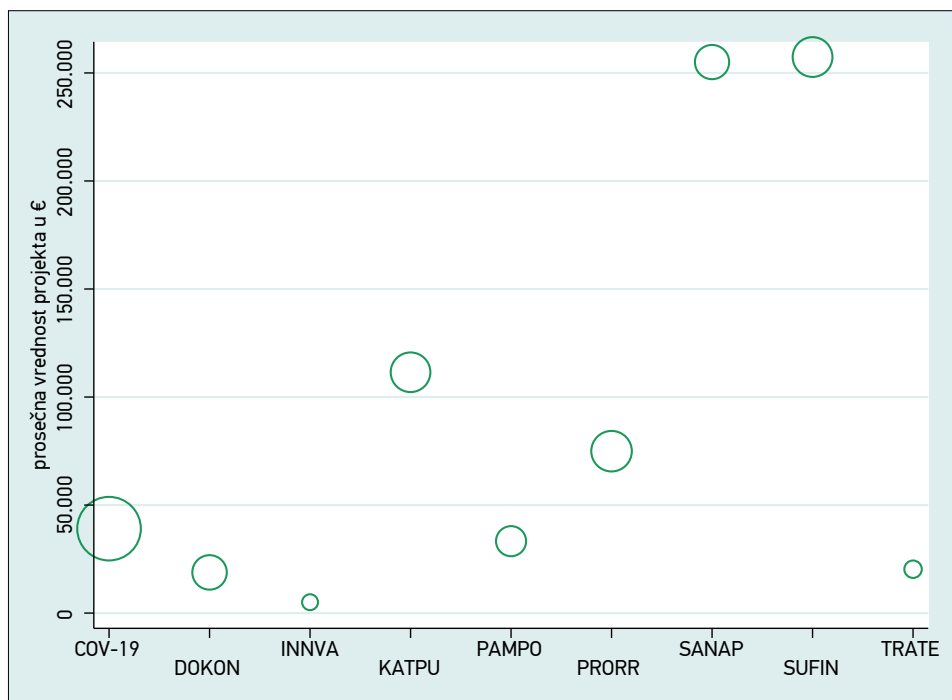


Izvor: Autor, na osnovu FID (2023c)

FID, ukupna vrednost podržanih projekata privukla je značajan privatni kapital – na svaki € sredstava fonda, uloženo je još 0,5 € iz drugih izvora.

Ukoliko se posmatra broj podnesenih prijava, od svih projekata do sada je najpopularniji bio PRORR, što se može videti na Slici 27. Međutim, dve činjenice u vezi sa tim su bitne. Ovo je prvi program koji je realizovao FID, i do sada je bilo 13 ciklusa, što bitno utiče na ukupan broj aplikacija. Osim toga, ako se posmatra broj podnesenih aplikacija tokom vremena, ne postoji jasan obrazac – dolazi do naizmeničnog povećanja i smanjivanja broja prijava. Međutim, u poslednja tri poziva, prosečan broj aplikacija značajno je manji nego u prošlosti. Interesantno je da je program koji je relativno kasno razvijen (2017), odnosno INNVA, ima drugi najveći broj aplikacija. Budući da je dizajniran da podstakne razvoj naučnog sektora i privrede, očigledno je da postoji potreba za ovim vidom saradnje, a prilično visok nivo iste između aktera u nauci i privredi jeste dodatni dokaz integrisanosti delova naučne zajednice i doprinosa koji pružaju razvoju NIS. Isto tako, ovim programom podržan je najveći deo kapaciteta koji postoji u naučnoj zajednici kada je u pitanju saradnja sa privredom – čak 84%

SLIKA 28: VREDNOST PROJEKATA PO RAZLIČITIM PROGRAMIMA FID



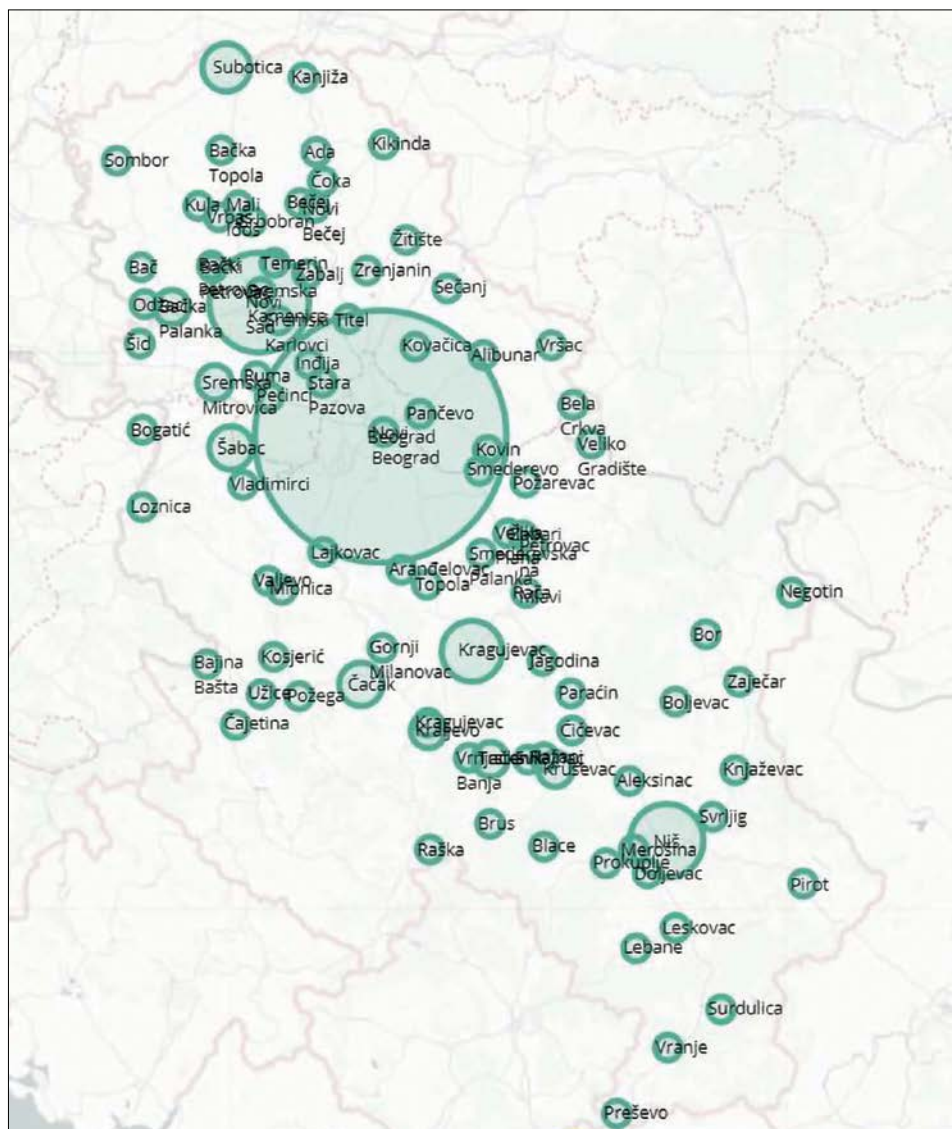
Izvor: Autor, na bezi FID (2023c)

aplikacija je odobreno za finansiranje. To ga, ujedno, čini i najdostupnijim programom FID, zajedno sa TRATE programom, gde je 7 od 10 prijavljenih projekata dobilo finansiranje.

Interesantno je da ne postoji veza između nivoa konkurencije u okviru pojedinih programa i (prosečne) vrednosti sredstava po projektu u programima, što se može uočiti na Slici 28. Naprotiv, uočljivo je upravo suprotno. Program gde je konkurencija bila najizraženija jeste COV-19 koji, po prosečnoj veličini dodeljenih sredstava, spada u manje atraktivne programe. Ovaj zaključak, donekle, jeste uslovan s obzirom na činjenicu da je samo mali broj projekata odobren (12). Isto tako, vidljivo je da upravo programi za koje su, u proseku, namenjena neznatna sredstva (INNVA i TRATE), spadaju u najmanje atraktivne. Osim toga, ne postoji velika razlika u stepenu konkurencije u programima čija prosečna vrednost značajno varira. Između programa PAMPO i PRORR, kao (u proseku) manje vrednih, i SANAP i SUFIN projekata čija je vrednost od 2,9 do 3,4 puta veća, ne postoji razlika u intenzitetu konkurencije. To može, između ostalog, biti dokaz ujednačenog razvoja između različitih segmenata privredne strukture, jer su programi PAMPO i PRORR usmereni na startapove, dok se programima SANAP i SUFIN obezbeđuje podrška sektoru MMSP. S druge strane, u narednom periodu moguće su i promene u ovom pogledu, iz dva razloga. Jedan se tiče promena koje se odnose na količinu dostupnih sredstava, što može povećati atraktivnost pojedinih programa i uticati na (veću) konkurenciju. Drugi tangira razvoj startap ekosistema, što nužno podrazumeva i rast njihovog broja, pa, pod ostalim jednakim uslovima, može doći do rasta konkurencije za programe FID koji su namenjeni ovom sektoru. S druge strane, tradicionalni MMSP sektor karakterišu daleko rigidnije strukture i dinamika promena, tako da nisu posebno verovatne velike promene uspostavljenih relacija.

U pogledu geografske disperzije, a što je predstavljeno na Slici 29, preduzeća koja su nosioci projekata dolaze iz 96 gradova i opština u RS. To reflektuje priličnu geografsku disperziju kada su u pitanju kapaciteti srpskog inovacionog sistema, pošto su kriterijumi selekcije projekata determinisani nezavisno od geografske dimenzije. Međutim, ako se pogleda koncentracija na nivou pojedinih opština, situacija je slična nalazima analize drugih infrastrukturnih mehanizama. Naime, postoji jako veliki stepen koncentracije, odnosno najveći broj inovacionih preduzeća smešten je u velikim gradovima – Beogradu, Novom Sadu, Nišu i Kragujevcu. Koncentracija unutar najvećih inovacionih centara je, takođe, veoma izražena. Učestvovanje inovativnih firmi iz Beograda, na nivou svih projekata koje je do sada odobrio FID, iznosi 58,4%, dok se po pojedinim programima kreće od 52% (u slučaju INNVA) do 85% u slučaju KATPU.

SLIKA 29: DISPERZIJA PROJEKATA FID PO OPŠTINAMA U RS



Izvor: Autor, na osnovu FID (2023)

Primetno je da je najmanje učestvovanje preduzeća iz Beograda u programima koji dodeljuju veće grantove, postoje duže vreme i primarno su usmereni na sektor MMSP (INNVA i SUFIN). To je, potencijalno, pokazatelj značajnije disperzije inovacionih kapaciteta u tradicionalnoj industriji u poređenju sa sektorom novih tehnoloških kompanija, odnosno startapovima. Upravo u programi-

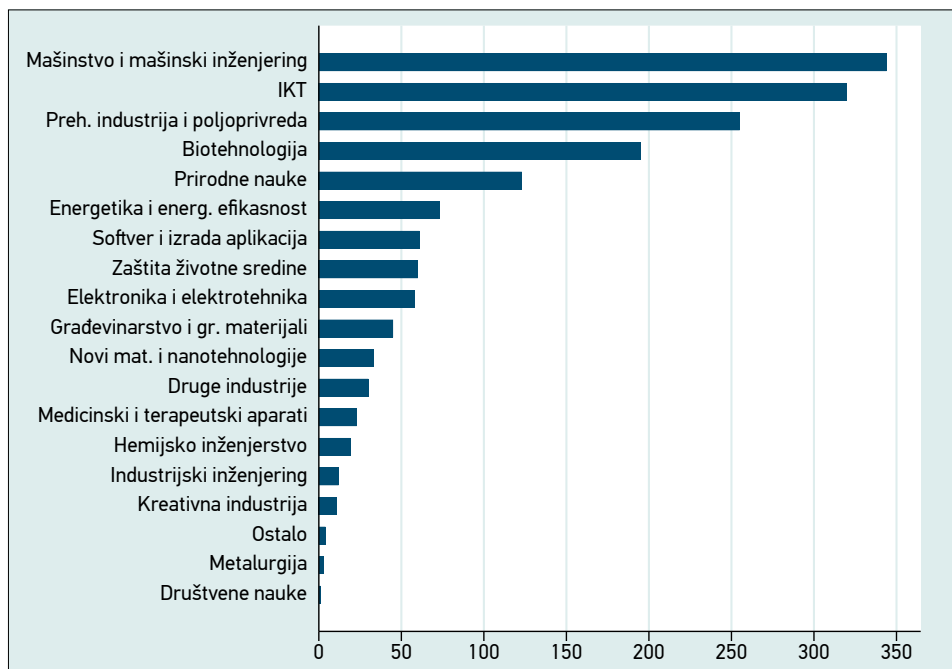
ma KATPU i PAMPO, namenjenim startapovima, učestvovanje subjekata iz Beograda je i najveće. Interesantno je da, iako Niš figurira kao značajni segment srpskog startap ekosistema, makar kada je u pitanju njihov broj (poput analize startapova u NTP-ovima), ne postoje startapovi iz ovog grada koji učestvuju u ova dva programa FID. Razlog za to može biti postojanje alternativnih izvora finansiranja koji su im dostupni, ali i usmerenost na program FID koji je širi, a koji targetira i sektor tradicionalnih MSP (PRORR), gde je do sada sredstva dobilo 11 startap preduzeća iz ovog grada.

Kada su u pitanju pružaoci usluga inovativnim kompanijama, tu je uključen veliki broj naučno-istraživačkih institucija – njih 75¹⁰⁸. Razlika u pogledu učestvovanja u ostalim infrastrukturnim mehanizmima je očigledna. Naime, uprkos činjenici da u ukupnom broju projekata dominiraju institucije sa teritorije Beograda, koje su angažovane na 70% odobrenih projekata, i koje čine 62,7% ukupnog broja angažovanih institucija, prve tri institucije dolaze iz različitih gradova. Reč je o Mašinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu (MFBU) koji je zajedno sa svojim Inovacionim centrom, učestvovao na 239 do sada realizovanih projekata, Inovacionom centru Univerziteta u Nišu (ICUNI) na 88 projekata, i Naučnom institutu za veterinarstvo u Novom Sadu (NIVNS), na 52 projekta. Osim toga, ovo je pokazatelj postojanja izvesnog stepena specijalizacije među institucijama kada je uključenost u različite faze inovacionog procesa u pitanju – institucije koje se pojavljuju kao najaktivnije u programima FID daju dominantno doprinos razvoju inovacija „nizvodno“ u inovacionom procesu, dok u mehanizmima koji podržavaju aktivnosti I&R „uzvodno“ (fazama razvoja koje su udaljenije od faze komercijalizacije ili prototipova), dominiraju druge naučno-istraživačke institucije u RS.

Dodatna bitna implikacija jeste da je uloga naučno-istraživačkih institucija u podizanju inovativnosti privrede daleko šira od lokalnog fokusa. Najbolji, a ujedno i vrlo specifičan, primer za to je upravo ICUNI. Naime, osim sa preduzećima sa teritorije Niša, saradnja je ostvarena i sa privrednim subjektima iz još 15 opština. Iako najveći broj tih opština teritorijalno gravitira ka gradu Nišu – većih kao što su Leskovac ili Kruševac, odnosno manjih poput Preševa ili Leba-na, značajan broj dolazi i iz severnih delova zemlje. Najbrojniji partneri ICUNI, osim onih iz Niša (46,6%), su kompanije sa teritorije Beograda (14,8%) i Novog

¹⁰⁸ Ovo se odnosi na TRATE, SANAP i INNVA, kao programe koji podrazumevaju učestvovanje organizacija, pojedinaca i timova iz oblasti nauke. Međutim, podaci nisu dostupni za sve projekte koji su realizovani, pa se procena odnosi na 75 institucija koje su učestvovala na 1.083 do sada realizovana projekta uz podršku FID. Iako nedostaju podaci za 118 projekata, ovaj broj jeste ilustrativan kada je u pitanju koncentracija kompetencija u naučno-istraživačkim organizacijama.

SLIKA 30: DISPERZIJA PROJEKATA PO INDUSTRIJSKIM OBLASTIMA



Izvor: Autor, na osnovu FID (2023)

Sada (10,2%). Jedan od mogućih zaključaka na koje upućuju ovi podaci ukazuje na samo delimični značaj prostorne dimenzije kada je u pitanju saradnja u razvoju inovativnih proizvoda i usluga. Osim toga, pojedine naučno-istraživačke institucije, poput ICUNI, imaju veliki značaj i za razvoj manjih (i relativno brojnih) sredina koje nemaju dovoljno sopstvenih kapaciteta za aktivnosti I&R. Nasuprot ICUNI, MFBU i NIVNS daleko su više koncentrisani na neposredan region, odnosno imaju znatno slabije razvijene poslovne veze sa privrednim subjektima koji im ne gravitiraju teritorijalno. U tom smislu, uloga ICUNI je od još većeg značaja, jer je centralna (i jedna od retkih) institucija sa kojom preduzeća u regionu Južne i Istočne Srbije ostvaruju saradnju u aktivnostima I&R.

Dominantne industrijske oblasti¹⁰⁹, kada su u pitanju projekti FID, odgovaraju ključnim naučno-tehnološkim oblastima istraživačkih institucija koje uče-

¹⁰⁹ Industrijske oblasti na Slici 30 predstavljene su na način kako ih je FID klasifikovao. Zaposleni u ovoj instituciji tvrde da metodologija koju oni koriste korespondira sa potrebama uključivanja onih oblasti koje nisu obuhvaćene tradicionalnom međunarodnom klasifikacijom industrija, ali i potrebama izveštavanja prema domaćim i međunarodnim institucijama sa kojima FID ostvaruje saradnju. Ovdje su predstavljeni najviši nivoi agregacije, mada postoji i detaljnija klasifikacija industrijskih oblasti koja, zbog isuviše velike disperzije na nižim nivoima klasifikacije, nije analizirana.

stvju ili su učestvovala u 4 od dosada realizovanih 9 programa koji targetiraju inovacione subjekte u RS. To nije iznenađujuće, budući da je $\frac{3}{4}$ realizovanih projekata podrazumevalo učestvovanje naučnih organizacija ili bilo dizajnirano isključivo za njih. Osim toga, predstavljene industrijske oblasti reflektuju i nasleđe industrijske strukture. Naime, iako su nestali brojni veliki industrijski subjekti u državnom vlasništvu tokom prethodne dve decenije, uporedo sa tim procesom nastajala su uglavnom mala industrijska preduzeća, pozicionirana u istim tržišnim nišama, proizvođači, po pravilu, manje kompleksne proizvode. Uočljivo je da među oblastima koje dominiraju jesu one koje su podržane SPASI, što govori o centralnoj ulozi koju FID ima u sprovođenju ove strategije. Naime, shodno SPASI (2021), prioritetne oblasti su IKT, mašine i proizvodni procesi budućnosti, hrana za budućnost i kreativne industrije. Prva tri mesta po brojnosti podržanih projekata upravo imaju oblasti identifikovane SPASI. Jedina slabije zastupljena oblast su kreativne industrije – na 16. mestu. Međutim, nekoliko činjenica je u ovom pogledu od značaja. Jedna se odnosi na dinamičan trend razvoja oblasti kreativnih industrija tokom vremena. Na primer, postoji konstantan rast broja privrednih subjekata u ovoj oblasti, a u zavisnosti od toga da li se kreativne industrije posmatraju uže ili šire, isti je u prethodnom periodu iznosio 5,6%, odnosno 8,4%, respektivno (Mikić, Radulović & Savić, 2019). Dodatno, s obzirom na uslovljenost razvoja ovog segmenta nizom pretpostavki – od zaštite intelektualne svojine¹¹⁰, do razvoja VI¹¹¹, koje su tek skorije nastale ili su u procesu kreiranja, moguće je očekivati veću participaciju preduzeća i naučnih organizacija u budućim pozivima FID. Osim toga, način na koji je ova oblast definisana kroz SPASI i njen transdisciplinarni karakter, sasvim sigurno bi, delom, obuhvatala i deo projekata koji se na Slici 30 nalaze u drugim industrijskim oblastima¹¹². Međutim, postoje i strukturni razlozi koji deluju ograničavajuće na dalji razvoj kreativnih industrija. Jedan od ključnih, odnosi se na činjenicu da postoji nepovoljna struktura kada su u pitanju organizacione (legalne) forme: između 73,8% i 77% čine preduzetnici, a od kompanija čak 92%–93% čine mikro preduzeća (Kovačević *et al.*, 2020).

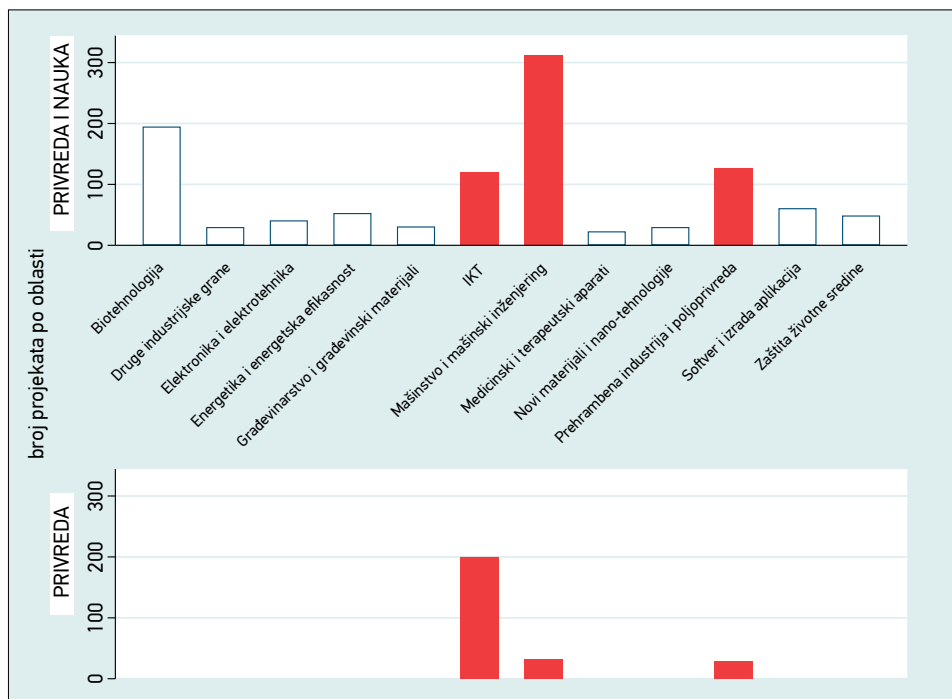
¹¹⁰ Strukturni problem sa ovom oblašću je nizak nivo zaštite intelektualne svojine (Akcioni plan za sprovođenje Strategije industrijske politike, 2021).

¹¹¹ Segmenti kreativne industrije, poput, na primer, audiovizuelne produkcije, ne mogu se efektivno razvijati bez razvoja i primene rešenja baziranih na VI (SPASI, 2021).

¹¹² Kreativne industrije, prema SPASI i pratećim dokumentima, obuhvataju kreativnu digitalnu audiovizuelnu produkciju i usluge (Creative Digital Media Production and Services – CDMPaS), Industriju video igara (Gaming Industry – GI), i pametnu i aktivnu ambalažu (Smart and Active Packaging – SaAP). U tom pogledu, rešenja iz oblasti novih materijala i nano-tehnologija, zaštite životne sredine i/ili biotehnologije mogla bi sadržati i projekte koji spadaju u kreativnu industriju, makar na način na koji je ona definisana u okviru SPASI.

Baza FID i dizajn različitih programa koje sprovodi, omogućava i specifične uvide kada je u pitanju inovaciona aktivnost. Naime, moguće je posmatrati značaj uključenosti naučnih i istraživačkih institucija u razvoj tehnoloških rešenja u odnosu na to kako ih razvijaju sama preduzeća. Slika 31 pokazuje disperziju projekata po industrijskim oblastima u zavisnosti od tipova programa – da li su njima obuhvaćene (i) naučne organizacije, što je slučaj u četiri programa (SANAP, INNVA, DOKON, TRAPE), ili su programima targetirana isključivo preduzeća (svih pet ostalih). Radi preglednosti rezultata, predstavljene su samo oblasti u kojima se pojavljuje veći broj projekata, odnosno one u kojima je od osnivanja FID realizovano više do 20 projekata. Pritom, daleko veći broj industrijskih oblasti u projektima u kojima učestvuju naučne i istraživačke institucije ne izaziva čuđenje, s obzirom na pomenutu činjenicu da je $\frac{3}{4}$ projekata do sada realizovano upravo sa učestvovanjem ovih institucija. Međutim, nemali broj projekata realizovan je targetirajući isključivo preduzeća. Konkretno, kroz 5 programa koji su usmereni na podršku razvoju inovacija različitim segmentima privredne strukture (IKT, startapove, tradicionalna industrijska preduzeća), do sada je realizovano 426 takvih projekata. Utoliko iznenađujuće deluje podatak da se u ovom segmentu mogu identifikovati tek tri oblasti (sa brojem projekata većim od 20) – IKT sektor koji dominira, dok mašinstvo i mašinski inženjering, kao i prehrambena industrija i poljoprivreda, imaju približno isti broj realizovanih projekata. Jedan od zaključaka jeste da je dinamičan razvoj, koji je poslednjih godina prisutan u startup ekosistemu, delimično uticao na veliki broj projekata koji je prisutan u oblasti IKT. Relativno izražena koncentracija u ostale dve oblasti višestruko je značajna. Pre svega, zbog širih ciljeva privrednog i društvenog razvoja, jer su preduzeća u ovim industrijskim oblastima locirana širom zemlje (SIPRI, 2011), a što je vidljivo i sa Slike 29. Osim toga, kako najveći broj preduzeća iz prehrambene industrije, a delimično i kada je u pitanju poljoprivreda i proizvodnja hrane, zapravo, pripada oblasti prerađivačke industrije (prema NACE REV2. klasifikaciji industrijskih oblasti), to može doprineti rešavanju njenih strukturnih problema. Naime, u oblasti prerađivačke industrije preovlađuju niskotehnološki proizvodi, što potvrđuje i podatak da je izvoz visokotehnoloških proizvoda činio samo 1,9% njenog ukupnog izvoza u 2020. godini. To je značajno lošije od proseka EU, koji je iznosio 17,9% (SPASI, 2021). Veća koncentracija inovativnih aktivnosti u ovoj oblasti značajna je i iz razloga što je ona prilično rezistentna na egzogene šokove. Konkretno, tokom 2020, na međugodišnjem nivou, rast je zabeležen u 13 od 24 oblasti (APSIP, 2021), uprkos snažnom uticaju pandemije. Izostanak značajnije koncentracije po drugim oblastima u programima namenjenim preduzećima, može biti, delom, indika-

SLIKA 31: DISPERZIJA PROJEKATA FID PO OBLASTIMA I TIPOVIMA PROGRAMA



Izvor: Autor, na osnovu baze FID (2023)

tor relativno slabo razvijene industrijske strukture, a posebno niskog nivoa inovativnosti privrednih subjekata po ovim oblastima.

Drugi bitan zaključak koji proizilazi na osnovu Slike 31 potencijalno ukazuje na različite kapacitete industrijskih oblasti da samostalno razvijaju tehnološka rešenja. To je posebno uočljivo, ukoliko se pogledaju i uporede vrednosti u oblastima koje se pojavljuju na oba grafika na Slici 31. Naime, ono što je uočljivo je da je sposobnost kompanija u oblasti informacionih tehnologija daleko veća za samostalan nastup, dok je potreba kompanija za saradnju sa naučnim i istraživačkim institucijama naročito izražena u oblasti mašinstva i mašinskog inženjeringa, a manjim delom i u oblasti poljoprivrede i prehrambene industrije. Uticaj na inovacione politike je nedvosmislen: neophodno je imati diferenciran pristup u odnosu na različite oblasti industrije. Veliko učestvovanje projekata u oblasti biotehnologije reflektuje strateški pravac inovacione politike, gde je značajan deo resursa u poslednje vreme, pre svega projektom BIO4 kampusa, usmeren u ovu oblast. U tom smislu, broj projekata u okviru FID-potvrđuje ne samo tu, već i činjenicu da je oblast biotehnologije bazirana na in-

tenzivnim I&R ulaganjima i ljudskim resursima, pa i ne može da se razvija u većoj meri van saradnje privrednih subjekata sa institucijama iz istraživačkog sektora. Gornji grafik na Slici 31 ukazuje da je inovacioni kapacitet u privredi u značajnoj meri disperzovan po različitim industrijskim oblastima. Ono što je posebno značajno, naročito u kontekstu zavisnosti srpske privrede i nauke od evropskog inovacionog prostora i prioriteta definisanih od strane EK, je relativno velika koncentracija projekata u oblastima energetike i energetske efikasnosti i zaštite životne sredine. Jedan od razloga za to može biti i činjenica da FID obezbeđuje sufinansiranje EU projekata (Puukka, 2018)¹¹³.

Ako je u fizici sila svaki agens koji ima mogućnost da izmeni stanje u kojem se nalazi neki drugi (materijalni) objekat, FID definitivno predstavlja gravitacionu silu srpskog inovacionog sistema. Iako relativno mlada institucija, FID ima nezamenljivu ulogu u doprinosu većoj inovativnosti srpske privrede i nauke. Kombinovanim pristupom podrške konkurentnih i kooperativnih odnosa u inovacionom sistemu, ali usmerenim na razvoj proizvoda i usluga koji imaju neposrednu tržišnu vrednost, mobilizovan je veliki deo inovacionih resursa koji postoji u RS.

Rezultati FID zavisiće u budućnosti od tri faktora. Jedan se odnosi na sposobnost da se adaptira na promenljivo okruženje potencijalnim uvođenjem novih programa, na način na koji je to bilo činjeno u dosadašnjem radu. Drugi faktor podrazumeva jačanje internih kapaciteta i redizajn postojećih programa, koji bi omogućili postizanje boljih rezultata. Poslednji je najkompleksniji, ali i najznačajniji. On tangira činjenicu da su rezultati FID funkcija performansi ostalih elemenata u inovacionom sistemu. Mera u kojoj nauka, istraživanje, obrazovanje, privreda i kreatori javnih politika budu zasnivali svoje funkcionisanje na podsticanju izvrsnosti i eliminisanju tržišnih i netržišnih prepreka u poslovanju i istraživanju, odrediće i uticaј FID na razvoj srpskog NIS u budućnosti.

¹¹³ Inovativnost određene organizacije ne reflektuje se samo u razvoju novog proizvoda ili usluge, koji stvaraju dodatnu ekonomsku i upotrebnu vrednost onima koji su njeni korisnici, već je ponekad i značajno prevazilazi. Na primer, BISENSE institut, koji je korisnik i sredstava FID, ali i nosilac i učesnik na HE i H2020 projektima, organizovao je za vojvodansku Vladu i nevladin sektor četvoromesečnu obuku, kojom bi se razvili i osnažili kapaciteti aktera u srpskom inovacionom sistemu za participaciju u strukturnim fondovima, kada oni postanu dostupni (Puukka, 2018).

Literatura

- Acemoglu, D., Akcigit, U., & Kerr, W. (2016). Networks and the macroeconomy: An empirical exploration. *Nber Macroeconomics Annual*, 30(1), 273–335.
- Adams, O., Guimaraes, L., Atherton, F., & Franzen, S. (2015). *Development Innovation Fund–Health: Summative evaluation report*. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/6faac6c9-b744-4403-94cf-80301325a18a/content>
- Ajdarpašić, S., & Qorraj, G. (2019). Does university performance matter for EU programmes in South East Europe: Case study horizon 2020. *Management: Journal of Contemporary Management Issues*, 24(2), 1–10.
- Akcioni plan za 2023. godinu za sprovođenje Programa razvoja javnih nabavki u Republici Srbiji za period 2019–2023 (APSPRJN) (2023). *Službeni glasnik RS*, broj 54/23.
- Akcioni plan strategije održivog urbanog razvoja (APSOUR) (2022). *Službeni glasnik RS*, broj 28/21.
- Akcioni plan za period 2021–2023. godine za sprovođenje Strategije o ekonomskim migracijama Republike Srbije za period 2021–2027. godine (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 89/21.
- Akcioni plan za period do 31. decembra 2022. godine za realizaciju Strategije razvoja startup ekosistema Republike Srbije za period od 2021. do 2025. godine (2021a). Broj odluke 023-12110/2021-1.
- Akcioni plan za period od 2021. do 2022. godine za sprovođenje Strategije pametne specijalizacije u Republici Srbiji za period od 2020. do 2027. godine (APSPASI) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 42/21.
- Akcioni plan za sprovođenje Strategije industrijske politike Republike Srbije od 2021. do 2030. godine, za period od 2021. do 2023. godine (APSIP) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 37/21.
- Allen, M. M. (2010). The national innovation system in Germany. In V. K. Narayanan & G. C. O'Connor (Eds.), *Wiley Encyclopedia of Management Vol. 13. Technology and Innovation Management* (pp. 375–389). John Wiley & Sons.
- Altenburg, T. (2008). *Building inclusive innovation systems in developing countries – why it is necessary to rethink the policy agenda*. Georgia Institute of Technology.
- Alvarez-Salazar, J. (2020). The fuzzy boundaries in start-up firms industries. a social network analysis. *Journal of Technology Management & Innovation*, 15(4), 30–42.
- Andersson, A. & Dahlman, C. (Eds.). (2001). *Korea and the knowledge-based economy: Making the transition*. OECD publishing.
- Appel, T. A. (2000). *Shaping Biology: The National Science Foundation and American Biological Research, 1945–1975*. JHU Press.
- Arrow, K. (1972). Gifts and Exchanges. *Philosophy and Public Affairs*, 1, 343–36.

- Arsić, M. (2019). Zarade, produktivnost i međunarodna cenovna konkurentnost. *Kvartalni monitor*, 58, 49–51.
- Asia-Pacific Economic Cooperation (2000). *Towards knowledge-based economies in APEC. Report by APEC Economic Committee*.
- Atkinson, R. D. (2014). *Understanding the US national innovation system*. Working Paper. The Information Technology & Innovation Foundation, ITIF.
- Atkinson, R.D., & Andes, S.M. (2008). *The 2008 State New Economy Index: Bench-marking Economic Transformation in the States*. USA: Information Technology and Innovation Foundation. https://www.itif.org/files/2008_State_New_Economy_Index.pdf
- Aytekin, A., Ecer, F., Korucuk, S., & Karamaşa, Ç. (2022). Global innovation efficiency assessment of EU member and candidate countries via DEA-EATWIOS multi-criteria methodology. *Technology in Society*, 68, 101896.
- Balzat, M., & Hanusch, H. (2004). Recent trends in the research on national innovation systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 14, 197–210.
- Barkhordari, S., Fattahi, M., & Azimi, N. A. (2019). The impact of knowledge-based economy on growth performance: Evidence from MENA countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 10, 1168–1182.
- Bayona-Sáez, C., & García-Marco, T. (2010). Assessing the effectiveness of the Eureka Program. *Research Policy*, 39(10), 1375–1386.
- Bergendahl, M., & Magnusson, M. (2015). Creating ideas for innovation: Effects of organizational distance on knowledge creation processes. *Creativity and Innovation Management*, 24(1), 87–101.
- Berghöfer, A., Göckler, D. G., Sydow, J., Auschra, C., Wessel, L., & Gersch, M. (2020). The German health care Innovation Fund – An incentive for innovations to promote the integration of health care. *Journal of Health Organization and Management*, 34(8), 915–923.
- Bertello, A., Ferraris, A., De Bernardi, P., & Bertoldi, B. (2022). Challenges to open innovation in traditional SMEs: an analysis of pre-competitive projects in university-industry-government collaboration. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 18, 89–104.
- Bogliacino, F., & Pianta, M. (2016). The Pavitt Taxonomy revisited: patterns of innovation in manufacturing and services. *Economia Politica*, 33, 153–180.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4–5), 627–655.
- Branovacki, B. (2022). *Network analysis of the Serbian innovation ecosystem*. Public Policy Research Center. <https://policycommons.net/artifacts/3686441/network-analysis-of-the-serbian-innovation-ecosystem/4492360/>
- Brennecke, J., & Stoemmer, N. (2018). The network-performance relationship in knowledge-intensive contexts – A meta-analysis and cross-level comparison. *Human Resource Management*, 57(1), 11–36.
- Bresnahan, T. (2010). General purpose technologies, In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2) (pp.761–791). North-Holland.
- Brinkley, I. (2006). *Defining the knowledge economy* (Vol. 19). The work foundation.
- Buchanan, J.M. & Devletoglou, N. E. (1970). *Academia in Anarchy: An Economic Diagnosis*. Basic Books.
- Buhr, D. (2015). *Social innovation policy for Industry 4.0*. Berlin. Friedrich-Ebert-Stiftung, Division for Social and Economic Policies.

- Bukvić, Lj. (2023). *Galopirajući rast izvoza IT usluga: Prošle godine stiglo se do 2,7 milijardi evra. Danas*, <https://www.danas.rs/vesti/ekonomija/galopirajuci-rast-izvoza-it-usluga-prosle-godine-stiglo-se-do-27-milijardi-evra/>
- Cader, M. (2008). Innovation is iteration: Thinking next to the box. *Publishing Research Quarterly*, 24(4), 240–250.
- Caiado, R. G. G., Filho, W. L., Goncalves Quelhas, O. L. & De Mattos Nascimento, D. L. (2018). A literature-based review on potentials and constraints in the implementation of the sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 198, 1276–1288.
- Capron, H., Cincera, M., Dumont, M., & Meeusen, W. (1998). National innovation systems: Pilot study of the Belgian innovation system. Study carried out for the Belgian Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC) in the context of the OECD Working Group on Innovation and Technology Policy.
- Carayannis, E. G., Alexander, J., & Ioannidis, A. (2000). Leveraging knowledge, learning, and innovation in forming strategic government–university–industry (GUI) R&D partnerships in the US, Germany, and France. *Technovation*, 20(9), 477–488.
- Celis, J. E., & Gago, J. M. (2014). Shaping science policy in Europe. *Molecular Oncology*, 8(3), 447–457.
- Cellini, R., & Lambertini, L. (2008). Product and process innovation in differential games with managerial firms, In R. Cellini & L. Lambertini (Eds.), *The Economics of Innovation: Incentives, Cooperation and R&D Policy* (pp. 159–176). Emerald Group Publishing.
- Centar za promociju nauke (2023). <https://www.cpn.edu.rs/>
- Chaminade, C., & Edquist, C. (2006). *Rationales for public policy intervention from a systems of innovation approach: the case of VINNOVA*. CIRCLE, Lund University, 1–25.
- Chaminade, C., Lundvall, B. Å., & Haneef, S. (2018). *Advanced introduction to national innovation systems*. Edward Elgar Publishing.
- Chen, D. H. & Dahlman, C. J. (2005). *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and the World Bank Operations*. World Bank Institute Working Paper (37256).
- Choi, S. G., & Storr, V. H. (2019). A culture of rent seeking. *Public Choice*, 181, 101–126.
- Coccia, M. (2012). Evolutionary growth of knowledge in path-breaking targeted therapies for lung cancer: radical innovations and structure of the new technological paradigm. *International Journal of Behavioural and Healthcare Research*, 3(3–4), 273–290.
- Cohen, W. M., & Klepper, S. (1996). Firm size and the nature of innovation within industries: the case of process and product R&D. *The Review of Economics and Statistics*, 78(2), 232–243.
- Cooke, P., & Leydesdorff, L. (2006). Regional development in the knowledge-based economy: The construction of advantage. *The Journal of Technology Transfer*, 31, 5–15.
- Cosh, A., Hughes, A., Bullock, A., & Milner, I. (2009). *SME finance and innovation in the current economic crisis*. Centre for Business Research.
- Costantini, G., Epskamp, S., Borsboom, D., Perugini, M., Möttus, R., Waldorp, L. J., & Cramer, A. O. (2015). State of the aRt personality research: A tutorial on network analysis of personality data in R. *Journal of Research in Personality*, 54, 13–29.
- Coulls, A., Divall, C., & Lee, R. (1999). Railways as world heritage sites. Occasional Papers for the World Heritage Convention. ICOMOS.
- Crunchbase (2023). *What Industries are included in Crunchbase?* <https://support.crunchbase.com/hc/en-us/articles/360043146954-What-Industries-are-included-in-Crunchbase->

- Cukier, D., & Kon, F. (2018). A maturity model for software startup ecosystems. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 7(1), 1–32.
- De la Fuente, A. & Ciccone, A. (2003). *Human capital in a global and knowledge-based economy*. Office for Official Publications of the European Communities.
- Dickson, D. (1987). Europe agrees to EUREKA projects. *Science*, 237(4822), 1563.
- Ding, W., & Choi, E. (2011). Divergent paths to commercial science: A comparison of scientists' founding and advising activities. *Research Policy*, 40(1), 69–80.
- Dutta, S. & Lanvin, B. (Eds.) (2022). *The Network Readiness Index 2022. Stepping into the new digital era: How and why digital natives will change the world*. Portulans Institute.
- Ebner, A. (2021). Nationale Innovationssysteme. In B. Blätzel-Mink, I. Schulz-Schaeffer & A. Windeler (Eds.) *Handbuch Innovationsforschung* (pp. 121–131). Springer VS.
- European Commission (EC) (2023). *Horizon 2020 Country Profiles*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/framework-programme-facts-and-figures/horizon-2020-country-profiles_en
- EC (2023a). *Horizon Europe Performance*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/performance-and-reporting/programme-performance-statements/horizon-europe-performance_en
- EC (2023b). *List of Participating Countries in Horizon Europe*. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/common/guidance/list-3rd-country-participation_horizon-auratom_en.pdf
- EC (2023c). *Research Projects under Framework Programmes*. [https://cros-legacy.ec.europa.eu/content/research-projects-under-framework-programmes_o_en#:~:text=Since%201984%2C%20European%20Community%20research,2020%20\(2014%2D2020\)](https://cros-legacy.ec.europa.eu/content/research-projects-under-framework-programmes_o_en#:~:text=Since%201984%2C%20European%20Community%20research,2020%20(2014%2D2020))
- EC (2023d). *Twinning*. https://rea.ec.europa.eu/funding-and-grants/horizon-europe-widening-participation-and-spreading-excellence/twinning_en
- EC (2018). *From Horizon 2020 to Horizon Europe*. https://k-erc.eu/wp-content/uploads/2018/10/h2020_monitoring_flash_092018-1.pdf
- Economist (2015). *Excellence vs Equality. The Economist Special Report*. http://www.economist.com/sites/default/files/20150328_sr_univ2.pdf
- Edgerton, D. (2007). *The Shock of the Old: Technology and Global History Since 1900*. Oxford University Press.
- Edquist, C. (2019). Towards a holistic innovation policy: Can the Swedish National Innovation Council (NIC) be a role model?. *Research Policy*, 48(4), 869–879.
- Edquist, C. (2005). Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In J. Fagerberg & D. C. Mowery (Eds.) *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 181–208). Oxford University Press.
- EIC Pilot (2023). <https://ncpflanders.be/programmes/eic-pilot>
- Erasmus plus (2023). *Erasmus plus – O programu*. <https://erasmusplus.rs/erazmus-program/o-programu/>
- Erichsen, R. (1998). Scientific research and science policy in Turkey. *Cahiers d'études sur la Méditerranée orientale et le monde turco-iranien*, 25, 1–21.
- European Commission - Directorate-General for Research and Innovation (ECDGRI) (2023). *Association to Horizon Europe: Serbia*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/europe-world/international-cooperation/association-horizon-europe/serbia_en

- ECDGRI (2023a). *Seal of Excellence*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/seal-excellence_en
- ECDGRI (2021). *Horizon Europe, budget : Horizon Europe - the most ambitious EU research & innovation programme ever*. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/202859>
- European Cooperation in Science & Technology (COST) (2022). *Connecting researchers, advancing science in Horizon Europe (COST Annual Report 2022)*. https://www.cost.eu/uploads/2023/04/COST-Annual_Report-2022.pdf
- European Fund Management Consulting (2021). *New role clusters Horizon Europe*. <https://efmc.eu/new-role-clusters-horizon-europe/>
- Eurostat (2022). *Community Innovation Survey 2020 - key indicators*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Community_Innovation_Survey_2020_-_key_indicators#Types_of_innovation_introduced
- Eurostat (2022a). *Gross domestic expenditure on R&D relative to GDP 2011-2021* [Data set]. pristupljeno 11. juna 2023. na [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Gross_domestic_expenditure_on_R_and_D,_2011_and_2021_\(%25,_relative_to_GDP\)_04-10-2022.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Gross_domestic_expenditure_on_R_and_D,_2011_and_2021_(%25,_relative_to_GDP)_04-10-2022.png)
- Fagerberg, J., Srholec, M. & Verspagen, B. (2010). Innovation and economic development. In: B. H. Hall & Rosenberg, N. (Eds.) *Economics of Innovation*, 833–872. North-Holland: Amsterdam, Netherlands.
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37(9), 1417–1435.
- Feldman, M. P., Link, A.N. & Siegel, D.S. (2012). *The Economics of Science and Technology: An Overview of Initiatives to Foster Innovation, Entrepreneurship, and Economic Growth*. Kluwer Academic Publishers: USA.
- Ferrer-Serrano, M., Latorre-Martínez, M. P., & Fuentelsaz, L. (2021). The European research landscape under the Horizon 2020 Lenses: the interaction between science centers, public institutions, and industry. *The Journal of Technology Transfer*, 46(3), 828–853.
- Fond za nauku (2023). *Bilten 2023/I – Identiteti*
- Fond za nauku (2023a). *Bilten 2023/II - Međunarodna saradnja*
- Fond za nauku (2023b). *Program dokaz koncepta*. <https://fondzanauku.gov.rs/program-dokaz-koncepta/>
- Fond za nauku (2022). *Zeleni program saradnje nauke i privrede*. <https://fondzanauku.gov.rs/zeleni-program-saradnje-nauke-i-privrede/>
- Foray, D. (2004). *Economics of Knowledge*. MIT Press.
- Forey, D. & Gault, F. (2003). *Measuring Knowledge Management in the Business Sector: First Steps*. OECD Publishing.
- Freeman, C. (2008). Continental, national and sub-national innovation systems-complementarity and economic growth. In C. Freeman (Ed.) *Systems of Innovation: Selected Essays in Evolutionary Economics* (pp. 106–141). Edward Elgar Publishing.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5–24.
- Fundeanu, D. D., & Badele, C. S. (2014). The impact of regional innovative clusters on competitiveness. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 124, 405–414.
- Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31(6), 899–933.

- Gault, F. (2006). Measuring Knowledge and its Economic Effects: The Role of Official statistics. In D. Foray & B. Kahin (2006) *Advancing Knowledge and The Knowledge Economy* (pp. 27–42). MIT Press.
- Geroski, P. A. (2000). Models of technology diffusion. *Research Policy*, 29(4–5), 603–625.
- Godin, B. (2006). The knowledge-based economy: conceptual framework or buzzword?. *The Journal of Technology Transfer*, 31, 17–30.
- Golbeck, J. (2015). Analyzing networks. In J. Golbeck (Ed.) *Introduction to Social Media Investigation* (pp. 221–235). Syngress.
- González Frixach, L., Pluciennik, P., Schmitt, M., & Schuler, J. (2021). *Government Innovation Funds—Recent Developments in Finland and Sweden*. https://opus.hs-offenburg.de/frontdoor/deliver/index/docId/5446/file/20_Government_Innovation_Funds.pdf
- González Fernández, S., Kubus, R., & Mascareñas Pérez-Iñigo, J. (2019). Innovation ecosystems in the EU: Policy evolution and horizon Europe proposal case study (the Actors' perspective). *Sustainability*, 11(17), 4735.
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90, 102098.
- Grashof, N., Hesse, K., & Fornahl, D. (2021). Radical or not? The role of clusters in the emergence of radical innovations. In L. Lazzeretti, F. Capone, A. Caloffi & S. R. Sedita (Eds.) *Rethinking Clusters: Towards New Research Agenda for Cluster Research*, (pp. 26–45). Routledge.
- Gregory, P. R. & S. Robert, C. (2014). *The Global Economy and Its Economic Systems*. Cengage Learning Company.
- Grimaldi, R., & Von Tunzelmann, N. (2002). Assessing collaborative, pre-competitive R&D projects: The case of the UK LINK scheme. *R&D Management*, 32(2), 165–173.
- Hall, B., & Van Reenen, J. (2000). How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence. *Research Policy*, 29(4–5), 449–469.
- Hauenschild, N., & Sander, P. (2008). Spillovers, Stable R&D Cooperations, and Social Welfare. *Contributions to Economic Analysis*, 286, 69–97.
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). Mission-oriented innovation systems. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 76–79.
- Hemphälä, J., & Magnusson, M. (2012). Networks for innovation – but what networks and what innovation? *Creativity and Innovation Management*, 21(1), 3–16.
- Herbig, B., & Müller, A. (2014). Implicit knowledge and work performance. In S. Billett, S. Harteis & H. Gruber (Eds.) *International handbook of research in professional and practice-based learning* (pp. 781–806). Springer.
- Hideg, I., & Shen, W. (2019). Why still so few? A theoretical model of the role of benevolent sexism and career support in the continued underrepresentation of women in leadership positions. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 26(3), 287–303.
- Hoisl, K., Stelzer, T., & Biala, S. (2015). Forecasting technological discontinuities in the ICT industry. *Research Policy*, 44(2), 522–532.
- Holandars, H. Es-Sadki, N. & Khalilova, A. (2023). *European Innovation Scoreboard 2023 Country profile Slovenia*. https://ec.europa.eu/assets/rtd/eis/2023/ec_rtd_eis-country-profile-si.pdf
- Holandars, H. Es-Sadki, N. & Khalilova, A. (2023a). *European Innovation Scoreboard 2023 Country profile Poland*. https://ec.europa.eu/assets/rtd/eis/2023/ec_rtd_eis-country-profile-pl.pdf

- Hou, R., Kong, Y., Cai, B., & Liu, H. (2020). Unstructured big data analysis algorithm and simulation of Internet of Things based on machine learning. *Neural Computing and Applications*, 32, 5399–5407.
- Ivanović, Lj. & T. Kurepa (2023). *Startup skener 2023*. Inicijativa Digitalna Srbija.
- Ivanović, V. & Kufenko, V. (2023). It's a man's world? The rise of female entrepreneurship during privatization in Serbia. *Economic Systems*, 101091.
- Ivanović, V. (2023). Politički poslovni ciklusi u Republici Srbiji: dve studije jedan zaključak. U P. Veselinović (Izd.) *Institucionalne Promene kao Determinanta Privrednog Razvoja 2023 godine* (str. 3–32). Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Ivanovic, V., Lami, E. & Imami, D. (2023a). Political Budget Cycles in Early Versus Regular Elections: The Case of Serbia. *Comparative Economic Studies*, 1–31.
- Ivanovic, V., Uberti, L. J. & Imami, D. (2023b). Opportunistic privatization. https://www.carloalberto.org/wp-content/uploads/2023/04/00Opportunistic-privatization_v6.pdf
- Ivanović, V., Kufenko, V., Begović, B., Stanišić, N., & Geloso, V. (2019). Continuity under a different name: The outcome of privatisation in Serbia. *New Political Economy*, 24(2), 159–180.
- Ivanović, V. (2019). *Ekonomija Zasnovana na Znanju: Srbija u Evropskom Kontekstu*. Monitoring Socijalne Situacije u Srbiji, dostupno na <https://mons.rs/ekonomija-zasnovana-na-znanju-srbija-u-evropskom-kontekstu>
- Ivanović, V. (2019a). Knowledge-based Economy: New versus Old Europe. In A. Jaki & T. Rojek (Eds.) *Knowledge–Economy–Society: Contemporary Trends and Transformations of Economies and Enterprises* (123–133). Cracow University of Economics.
- Ivanović, V. (2019b). *Poretkom do prosperiteta: Nemački model socijalno-tržišne privrede*. Fondacija Konrad Adenauer: Beograd.
- Ivanovic, V. (2019c). *Soziale Marktwirtschaft und Ordoliberalismus: Ausgewählte ordnungspolitische Aspekte und ihre Anwendung auf die Transitionsländer*. Dissertation. Institut für Volkswirtschaftslehre, Universität Hohenheim, Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, <http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2019/1651/>
- Ivanović, V. (2018). *Perspectives of Serbia in the Knowledge-based Economy*. Position paper No. 1. Belgrade: Centre for Public Policy Research.
- Ivanović, V. (2018a). Visoko obrazovanje i ekonomski razvoj: Srbija u komparativnom kontekstu. U: V. Ivanović, J. Janković, B. Jovković, D. Zlatanović, Z. Kalnić & N. Janković (Izd.) *Implikacije Ekonomije Znanja za Razvojne Procese u Republici Srbiji* (223–238). Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Janssen, M., Stoopendaal, A. M., & Putters, K. (2015). Situated novelty: Introducing a process perspective on the study of innovation. *Research Policy*, 44(10), 1974–1984.
- Johansson, F. (2004). *The Medici Effect: Breakthrough Insights at the Intersection of Ideas, Concepts, and Cultures*. Harvard Business School Press.
- Joksimovic, L., Manic, S., & Jovic, D. (2018). Public sector's innovativeness: Theoretical and methodological perplexities. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 23(1), 53–62.
- Jovane, F. (1993). Results of the Eureka FAMOS research programme: A European contribution to manufacturing technology. *Robotics and Computer-integrated Manufacturing*, 10(1–2), 13–19.
- Jovane, F. (1990). Contribution of Eureka Projects to Innovation in Manufacturing Technology. In E. A. Puente & L. Nemes (Eds.) *Information Control Problems in Manufacturing Technology 1989* (pp. 9–20). Pergamon.

- Katsinis, A., Di Bella, L., Lagüera-González, J. & De Pedraza Garcia, P. (2023). *SME Performance Review 2022/2023*. Publications Office of the European Union.
- Keller, W. (2010). International trade, foreign direct investment, and technology spillovers. In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2) (pp. 793–829). North-Holland.
- Kevles, D. J. (1977). The National Science Foundation and the debate over postwar research policy, 1942–1945: A political interpretation of Science – The endless frontier. *Isis*, 68(1), 5–26.
- Kishor, A., & Chakraborty, C. (2022). Artificial intelligence and internet of things-based healthcare 4.0 monitoring system. *Wireless Personal Communications*, 127(2), 1615–1631.
- Koncept politike razvojnog finansiranja u oblasti preduzetništva u Republici Srbiji (2022). Broj odluke 401–10844/2022.
- Kostelidou, K., & Babiloni, F. (2010). Why bother with a COST Action? The benefits of networking in science. *Nonlinear Biomedical Physics* 4(1), 1–4.
- Kovačević, I., Anić, A., Ribić, M., & Đorđević-Zorić, A. (2020). Economic impact of the creative industry and the example of Serbia. *Ekonomika Preduzeća*, 68(7–8), 522–531.
- Kuhlmann, S. & Arnold, E. (2001). *RCN in the Norwegian research and innovation system*. Fraunhofer Institute.
- Kumar Behera, R., Kumar Rath, S., Misra, S., Damaševičius, R., & Maskeliūnas, R. (2019). Distributed centrality analysis of social network data using MapReduce. *Algorithms*, 12(8), 161–174.
- Lemola, T. (2002). Convergence of national science and technology policies: the case of Finland. *Research Policy*, 31(8–9), 1481–1490.
- Letseka, M. (2005). Government incentivization of partnerships in South Africa: An audit of THRIP and the Innovation Fund. *Industry and Higher Education*, 19(2), 161–168.
- Li, Y., Ji, Q., & Zhang, D. (2020). Technological catching up and innovation policies in China: what is behind this largely successful story?. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119918.
- Liu, R., & Rammer, C. (2016). The contribution of different public innovation funding programs to SMEs' export performance. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, (16–078).
- Lundvall, B. Å. (2007). National innovation systems—analytical concept and development tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95–119.
- Lundvall, B. Å., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), 213–231.
- Lundvall, B. Å., & Johnson, B. (1994). The learning economy. *Journal of Industry Studies*, 1(2), 23–42.
- Lyasnikov, N., Dudin, M., Sekerin, V., Veselovsky, M., & Aleksakhina, V. (2014). The national innovation system: the conditions of its making and factors in its development. *Life Science Journal*, 11(6), 535–538.
- Mairesse, J., & Mohnen, P. (2010). Using innovation surveys for econometric analysis. In Hall, B. H. & Rosenberg, N. (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2) (pp. 1129–1155). North-Holland.
- Mani, S. (2004). Government, innovation and technology policy: an international comparative analysis. *International Journal of Technology and Globalisation*, 1(1), 29–44.

- Manic, S. (2009). Puzzle" of entrepreneurship: Some methodological perplexities. *Economic Themes*, 47(4), 139–152.
- Manić, S. (2008). Is technological leadership decisive for competitiveness? *Štiințe Economice*, 55, 190–197.
- Marcon, A., & Ribeiro, J. L. D. (2021). How do startups manage external resources in innovation ecosystems? A resource perspective of startups' lifecycle. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120965.
- Markard, J. (2020). The life cycle of technological innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119407.
- Mazzucato, M. (2018). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Penguin Books UK.
- Mazzucato, M. (2016). From market fixing to market-creating: a new framework for innovation policy. *Industry and Innovation*, 23(2), 140–156.
- Mazzucato, M. (2013). Financing innovation: creative destruction vs. destructive creation. *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 851–867.
- Meckling, J., Galeazzi, C., Shears, E., Xu, T., & Anadon, L. D. (2022). Energy innovation funding and institutions in major economies. *Nature Energy*, 7(9), 876–885.
- Medhora, R. (2017). New Thinking on Innovation. CIGI New Thinking on Innovation Series.
- Meeusen, W. (2000). The theoretical foundations of the national innovation systems approach. In H. Capron & W. Meeusen (Eds.) *The National Innovation System of Belgium* (pp. 3–19). Physica-Verlag HD.
- Mendi, P., & Costamagna, R. (2017). Managing innovation under competitive pressure from informal producers. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 192–202.
- Meulen, v.d. B. (2010). Wissenschaftspolitik in ausgewählten Ländern: The Netherlands. In D. Simon, A. Knie & S. Hornbostel (Eds.) *Handbuch Wissenschaftspolitik* (pp. 514–528). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Mićić, V. (2020). *Četvrta Industrijska Revolucija i Strukturne Promene Industrije Republike Srbije*. Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Mićić, V. (2020a). Industry 4.0 development conditions in the Republic of Serbia. *Facta Universitatis. Series: Economics and Organization*, 17(2), 97–112.
- Mikić, H., Radulović, B., & Savić, M. (2020). Creative industries in Serbia: Methodological approaches and economic contribution. *Ekonomika Preduzeća*, 68(3–4), 201–214.
- Miller, K., Alexander, A., Cunningham, J. A., & Albats, E. (2018). Entrepreneurial academics and academic entrepreneurs: A systematic literature review. *International Journal of Technology Management*, 77(1–3), 9–37.
- Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija (NITRA) (2023). *Bilateralna saradnja*. <https://nitra.gov.rs/cir/medunarodna-saradnja/bilateralna-saradnja>
- NITRA (2023a). *Multilateralni programi saradnje*. <https://nitra.gov.rs/cir/medunarodna-saradnja/multilateralni-programi-saradnje>
- NITRA (2023b). *Projekat SAIGE*. <https://nitra.gov.rs/cir/inovacije/projekat-saige>
- Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja (AUNEUREKA) (2021). Akt o uslovima i načinu finansiranja realizacije nacionalnih projekata odobrenih u okviru EUREKA programa. <https://prosveta.gov.rs/wp-content/uploads/2021/04/EUREKA-Akt-o-finansiranju-9-04-2021.pdf>

- Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja (MPNTR) (2023). *Spisak akreditovanih instituta*. <https://prosveta.gov.rs/wp-content/uploads/2022/03/Akreditovani-instituti-30032022.doc.pdf>
- Mokyr, J. (2002). *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*. Princeton University Press.
- Mothe, C., & Quélin, B. (2000). Creating competencies through collaboration: The case of EUREKA R&D consortia. *European Management Journal*, 18(6), 590–604.
- Mowery, D. C. (2010). Military R&D and innovation. In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2) (pp. 1219–1256). North-Holland.
- Musiolić, J., Markard, J., Hekkert, M., & Furrer, B. (2020). Creating innovation systems: How resource constellations affect the strategies of system builders. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119209.
- Naučno tehnološki park Niš (2023). *NTP Niš*, <https://ntp.rs/startup-kompanije/>
- Nelson, R. R. (1983). Government support of technical progress: lessons from history. *Journal of Policy Analysis and Management*, 2(4), 499–514.
- Nikolić, J., Mirić, M., & Zlatanović, D. (2022). Does ownership type matter for innovativeness and learning orientation? Empirical evidence from Serbia. *Teme*, 46(4), 995–1009.
- Nooteboom, B. & Stam, E. (2008). Innovation, the economy, and policy. In B. Noteboom & E. Stam (Eds.), *Micro-foundations for innovation policy* (pp. 17–51). Amsterdam University Press.
- North, D. C. (1993). Institutions and credible commitment. *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, 11–23.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. Cambridge University Print.
- Olmos-Peñuela, J., Castro-Martínez, E., & d'Este, P. (2014). Knowledge transfer activities in social sciences and humanities: Explaining the interactions of research groups with non-academic agents. *Research Policy*, 43(4), 696–706.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2010). *Innovation to strengthen growth and address global and social challenges. Ministerial report on the OECD Innovation Strategy*. <https://www.oecd.org/sti/45326349.pdf>
- Organisation of Economic Cooperation and Development (2007). *Revised field of science and technology (fos) classification in the Frascati manual*. <https://www.oecd.org/science/inno/38235147.pdf>
- Organisation for Economic Cooperation and Development (1997). *National Innovation Systems*.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (1996). *The Knowledge-Based Economy*.
- Park, D. (2005). Opportunities and Challenges of the New Economy for East Asia. In H.S. Kehal & V.P. Singh (Eds.) *Digital Economy: Impacts, Influences and Challenges* (pp. 313–343). Idea Group Publishing.
- Parto, S. (2008). Innovation and economic activity: an institutional analysis of the role of clusters in industrializing economies. *Journal of Economic Issues*, 42(4), 1005–1030.
- Patrício, M. T. (2010). Science policy and the internationalisation of research in Portugal. *Journal of Studies in International Education*, 14(2), 161–182.
- Pavitt, K. (2005). Innovation Process. In J. Fagerberg & D. C. Mowery (Eds.) *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 86–114). Oxford University Press.

- Pelaez, V. (2006). Science and governance in the national systems of innovation approach. In B. Laparche, J. K. Galbraith & D. Uzunidis (Eds.) *Innovation, Evolution and Economic Change New Ideas in the Tradition of Galbraith* (pp. 241–263). Edward Elgar Publishing.
- Peng, H., Li, B., & Liu, Y. (2022). How social network influences the growth of entrepreneurial enterprises: Perspective on organizational and personal network. *SAGE Open*, 12(2), 21582440221108178.
- Perčić, K., & Vukadinović, L. (2019) Possibilities and challenges of application of smart specialisation strategy. In Živković, Ž. (Ed.) *An International Serial Publication for Theory and Practice of Management Science*, 91–103. University of Belgrade.
- Perkmann, M., Salandra, R., Tartari, V., McKelvey, M., & Hughes, A. (2021). Academic engagement: A review of the literature 2011–2019. *Research Policy*, 50(1), 104114.
- Petrović, D., Stefanović, Z., & Marković, I. (2017). Behavioral models in economics as a framework for individual adaptation to the institutional environment. *Ekonomski Horizonti*, 19(1), 17–30.
- Petrović, D. (2013). Ključni teorijski i praktični aspekti državnih neuspeha u savremenoj ekonomiji. *Ekonomski Horizonti*, 15(2), 149–161.
- Pietrobelli, C. & Rabellotti, R. (2009). The global dimension of innovation systems: Linking innovation systems and global value chains, In B.-A. Lundvall et al. (Eds.) *Handbook of innovation systems and developing countries* (pp. 214–240). Edward Elgar Publishing.
- Popp, D., Newell, R. & Jaffe, A. (2010). Energy, the environment, and technological change, In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2) (pp. 873–937). North-Holland.
- Poreski informator (2023). Poreske olakšice za pravna lica koja obavljaju istraživanje i razvoj. Poreska uprava. <https://www.purs.gov.rs/sr/vas-poreznik/Poreskiinformatori.html>
- Powell, W. W., & Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annual Review of Sociology*, 30, 199–220.
- Pravilnik o registru subjekata nacionalnog inovacionog sistema (2022). *Službeni glasnik RS*, broj 143/2022.
- Pravilnik o uslovima i načinu ostvarivanja prava na poresko oslobođenje po osnovu zarade zaposlenih na istraživanju i razvoju (2022). *Službeni glasnik RS*, broj 48/22.
- Preduzetništvo (2023). <https://preduzetnistvo.gov.rs/>
- Program ekonomskih reformi za period od 2023. do 2025. godine (PER) (2023). *Program ekonomskih reformi ERP*. <https://www.mfin.gov.rs/sr/dokumenti2-1/program-ekonomskih-reformi-erp-1>
- Program ekonomskih reformi za period od 2022. do 2024. godine (PER) (2022). *Program ekonomskih reformi ERP*. <https://www.mfin.gov.rs/sr/dokumenti2-1/program-ekonomskih-reformi-erp-1>
- Program ekonomskih reformi za period od 2021. do 2023. godine (PER) (2021). *Program ekonomskih reformi ERP*. <https://www.mfin.gov.rs/sr/dokumenti2-1/program-ekonomskih-reformi-erp-1>
- Program razvoja cirkularne ekonomije u Republici Srbiji za period od 2022. do 2024. godine (PRCE) (2022). *Službeni glasnik RS*, broj 137/22.
- Puukka, J. (2018). Spreading Excellence & Widening Participation in Horizon 2020. Analysis of FP participation patterns and research and innovation performance of eligible countries. European Commission: Brussels. https://www.slord.sk/wp-content/uploads/buxus/srip-report-full_2018_en.pdf

- Rabelo, R. J., & Bernus, P. (2015). A holistic model of building innovation ecosystems. *Ifac-Papersonline*, 48(3), 2250-2257.
- Rakićević, J., Jakšić, M. L., & Ukropina, N. (2018). The role of support organization in technology entrepreneurship ecosystem: Case of Serbia. *SYMORG* 2018, 7-10.
- Razvojna agencija Srbije (2023). *RAS-naše usluge*. <https://ras.gov.rs/o-nama/nase-usluge>
- Republički zavod za statistiku (2021). Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji. <https://publikacije.stat.gov.rs/G2021/Pdf/G202116016.pdf>
- Republički zavod za statistiku (2022). *Community Innovation Survey* [database].
- Republički zavod za statistiku (2022a). *Naučnoistraživačka delatnost u Republici Srbiji, 2021* (Bilten, 685).
- Republički zavod za statistiku (2022b). Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji. <https://publikacije.stat.gov.rs/G2022/Pdf/G202216017.pdf>
- Ribeiro, L. C., Rapini, M. S., Silva, L. A., & Albuquerque, E. M. (2018). Growth patterns of the network of international collaboration in science. *Scientometrics*, 114, 159-179.
- Ricciardiello, L., Leja, M., & Ollivier, M. (2021). Horizon Europe, the new programme for research & innovation: Which opportunities for GI research in the years to come? *United European Gastroenterology Journal*, 9(3), 407.
- Ringstaff, C. & Kelley, L. (2002). *The Learning Return on our Educational Technology Investment: A Review of Findings from Research*. Office of Educational Research and Improvement.
- Rodriguez, R., Warmerdam, J. H. M., & Triomphe, C. E. (2010). The Lisbon Strategy 2000-2010. An analysis and evaluation of methods used and results achieved. Study for the European Parliament.
- Roos, G., Fernström, L., & Gupta, O. (2005). *National Innovation Systems: Finland, Sweden & Australia Compared. Learnings for Australia: Report*. Australian Business Foundation. https://www.researchgate.net/profile/Goeran-Roos/publication/274392126_National_Innovation_Systems_Finland_Sweden_Australia_Compared_Learnings_for_Australia/links/58492c6b08aeda6968281c57/National-Innovation-Systems-Finland-Sweden-Australia-Compared-Learnings-for-Australia.pdf
- Rossum, W. V., & Cabo, P. G. (1995). The contribution of research institutes in EUREKA projects. *International Journal of Technology Management*, 10(7-8), 853-866.
- Samarasekera, U. (2023). UK position on Horizon Europe remains uncertain. *The Lancet*, 401(10379), 810.
- Sarnoff, J. D. (2012). Government choices in innovation funding (with reference to climate change). *Emory Law Journal*, 62, 1087-1157.
- Savin, I., Chukavina, K., & Pushkarev, A. (2023). Topic-based classification and identification of global trends for startup companies. *Small Business Economics*, 60(2), 659-689.
- Savković, Č. (2023). *Domaći startapi za dve godine prikupili 325 miliona evra investicija*. Nova Ekonomija, <https://novaekonomija.rs/vesti-iz-zemlje/domaci-startapi-za-dve-godine-prikupili-325-miliona-evra-investicija>
- Savović, S., Zlatanović, D., & Nikolić, J. (2021). Tehnološke akvizicije kao instrument podrške unapređenju inovativnog potencijala preduzeća. *Ekonomski Horizonti*, 2021, 23(1), 3-18.
- Schumpeter, J. (2017). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (7. Auflage). Duncker und Humblot.
- Schwab, K. (2020). *The Global Competitiveness Report 2020*. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf

- Shane, S. A. (2003). *A General Theory of Entrepreneurship: The individual-opportunity Nexus*. Edward Elgar Publishing.
- Shanghai Ranking (2023). *2022 Academic Ranking of World Universities*. <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2022>
- Silicon Gardens (2023). *The state of Adria Tech: Serbia*. <https://silicongardens.com/state-of-adria-tech/serbia.html>
- Soete, L., Verspagen, B., & Ter Weel, B. (2010). Systems of innovation, In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2) (pp. 1159-1180). North-Holland.
- Solovey, M. (2012). Senator Fred Harris's National Social Science Foundation proposal: Reconsidering federal science policy, natural science-social science relations, and American liberalism during the 1960s. *Isis*, 103(1), 54-82.
- Srbija stvara (2023). *Vodič kroz mere podrške razvoju inovativne privrede*. <https://inovacije.srbijastvara.rs/>
- Srpska akademija nauka i umetnosti (2023). Instituti. <https://www.sanu.ac.rs/instituti/>
- Stamm, J. (2019). Interdisciplinarity put to test: science policy rhetoric vs scientific practice—the case of integrating the social sciences and humanities in Horizon 2020. In D. Simon, S. Kuhlmann, J. Stamm & W. Canzler (Eds.) *Handbook on Science and Public Policy* (pp. 376-399). Edward Elgar Publishing.
- Startup Genom (2023). *The Global Startup Ecosystem Report 2023*. <https://startupgenome.com/report/gser2023>
- Startup Genom (2020). *The Global Startup Ecosystem Report 2020*. <https://startupgenome.com/report/gser2020>
- Steinmueller, W. E. (2010). Economics of technology policy. In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2). (pp. 1181-1218). North-Holland.
- Stiglitz, J. E., & Rosengard, J. K. (2015). *Economics of the public sector*. WW Norton & Company.
- Stoneman, P., & Battisti, G. (2010). The diffusion of new technology. In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2). (pp. 733-760). North-Holland.
- Strategija državnog vlasništva i upravljanja privrednim subjektima koji su u vlasništvu Republike Srbije za period od 2021. do 2027. godine (SDV) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 36/21.
- Strategija i politika razvoja industrije Republike Srbije za period od 2011. do 2020. godine (SIPRI) (2011). *Službeni glasnik RS*, broj 55/11.
- Strategija industrijske politike Republike Srbije od 2021. do 2030. godine (SIPRS) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 63/21.
- Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period od 2021. do 2025. Godine "Moć znanja" (SNTR) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 10/21.
- Strategija održivog urbanog razvoja (SOUR) (2019). *Službeni glasnik RS*, broj 47/19.
- Strategija pametne specijalizacije u Republici Srbiji za period od 2020. do 2027. godine (SPASI) (2020). *Službeni glasnik RS*, broj 21/20.
- Strategija podrške razvoju malih i srednjih preduzeća, preduzetništva i konkurentnosti (SPRMSP) (2015). *Službeni glasnik RS*, broj 35/15.
- Strategija razvoja informacionog društva i informacione bezbednosti u Republici Srbiji za period od 2021. do 2026. godine (SRIDIB) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 86/21.

- Strategija razvoja obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji do 2030. godine (SROV) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 63/2021.
- Strategija razvoja startup ekosistema Republike Srbije od 2021. do 2025. godine (SRSE) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 125/2021.
- Strategija razvoja veštačke inteligencije u Republici Srbiji za period 2020-2025. godine (SRVI) (2020). *Službeni glasnik RS*, broj 96/2019.
- Strategija za razvoj za tržišta kapitala za period od 2021. do 2026. godine (SRTK) (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 102/2021.
- Strumsky, D., & Lobo, J. (2015). Identifying the sources of technological novelty in the process of invention. *Research Policy*, 44(8), 1445–1461.
- Sun, Y. (2002). China's national innovation system in transition. *Eurasian Geography and Economics*, 43(6), 476–492.
- Szücs, F. (2020). Do research subsidies crowd out private R&D of large firms? Evidence from European Framework Programmes. *Research Policy*, 49(3), 103923.
- Szücs, F. (2018). Research subsidies, industry–university cooperation and innovation. *Research Policy*, 47(7), 1256–1266.
- Tassey, G. (2004). Underinvestment in public good technologies. *The Journal of Technology Transfer*, 30, 89–113.
- Tavassoli, S., & Karlsson, C. (2015). Persistence of various types of innovation analyzed and explained. *Research Policy*, 44(10), 1887–1901.
- Terstriep, J., & Lüthje, C. (2018). Innovation, knowledge and relations—on the role of clusters for firms' innovativeness. *European Planning Studies*, 26(11), 2167–2199.
- Tether, B. S. (2002). Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis. *Research Policy*, 31(6), 947–967.
- Tricker, B. (2011). Re-inventing the Limited Liability Company. *Corporate Governance: An International Review*, 19(4), 384–393.
- U.S. Patent and Trademark Office (2023). *US patent activity*. https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/h_counts.htm
- UK Research and Innovation (2023). *Horizon Europe Funding opportunities for UK-based researchers and innovators*. <https://www.discover.ukri.org/uk-in-horizon/>
- University of Bonn (2023). *Measuring the digital dependency* [Data set] <https://www.cassis.uni-bonn.de/en/news/measuring-the-digital-dependency>
- Vanino, E., Roper, S., & Becker, B. (2019). Knowledge to money: Assessing the business performance effects of publicly funded R&D grants. *Research Policy*, 48(7), 1714–1737.
- Veugelers, R. et al. (2015). The impact of horizon 2020 on innovation in Europe. *Intereconomics*, 50(1), 4–30.
- Vojvodina ICT cluster (2022). *ICT in Serbia – At a Glance*. <https://vojvodinaictcluster.org/ict-in-serbia/ict-in-serbia-at-a-glance-2022-edition/>
- Vojvodina ICT cluster (2020). *ICT in Serbia – At a Glance*. <https://vojvodinaictcluster.org/documents/>
- Vojvodina ICT cluster (2018). *ICT in Serbia – At a Glance*. <https://vojvodinaictcluster.org/documents/>
- Wang, J. (2018). Innovation and government intervention: A comparison of Singapore and Hong Kong. *Research Policy*, 47(2), 399–412.

- Wang, Y., Li, J., & Furman, J. L. (2017). Firm performance and state innovation funding: Evidence from China's Innofund program. *Research Policy*, 46(6), 1142-1161.
- World Bank (2023). *Research and development expenditure (% of GDP) – European Union* [Data set]. pristupljeno 11. juna 2023. na <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=EU>
- World Bank (2007). *Building knowledge economies: Advanced strategies for development*.
- World Economic Forum (2021). *How technology helped Serbia save 180 million sheets of paper in less than 4 years*. <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/how-technology-helped-serbia-save-180-million-sheets-of-paper-in-less-than-4-years/>
- Wray, K. B. (2004). An examination of the contributions of young scientists in new fields. *Scientometrics*, 61, 117-128.
- Yang, F., & Gu, S. (2021). Industry 4.0, a revolution that requires technology and national strategies. *Complex & Intelligent Systems*, 7, 1311-1325.
- Zakon o javnim nabavkama (2020). *Službeni glasnik RS*, broj 91/19.
- Zakon o nauci i istraživanjima (2019). *Službeni glasnik RS*, broj 49/19.
- Zakon o porezu na dobit pravnih lica (ZPDPL) (2022). *Službeni glasnik RS*, broj 118/21.
- Zakon o porezu na dohodak građana (2022). *Službeni glasnik RS*, broj 138/22.
- Zakon o potvrđivanju sporazuma između Republike Srbije i Evropske unije o učestvovanju Republike Srbije u programu evropske unije Horizont Evropa – okvirnom programu za istraživanje i inovacije (2023). *Službeni glasnik RS*, broj 1/2023.
- Zakon o visokom obrazovanju (2021). *Službeni glasnik RS*, broj 67/21.
- Zhang, J., & Luo, Y. (2017). Degree centrality, betweenness centrality, and closeness centrality in social network. In Gholami, M., Jiwari, R. & Weller, K. *Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Modelling, Simulation and Applied Mathematics (MSAM2017)*, 300-303. Atlantis press.
- Zhavoronkova, G., Zhavoronkov, V., & Nagieva, V. (2021). Innovative business development and the startup ecosystem in the era of the fourth industrial revolution. *Industry 4.0*, 6(1), 32-36.
- Zlatanović, D., Nikolić, J., & Nedelko, Z. (2020). A systemic approach to improving innovativeness in higher education. *Teme*, 44(2), 441-460.

Beleška o autoru

Vladan Ivanović je rođen u Kragujevcu, 1981. godine, gde je proveo detinjstvo i školovao se. Trenutno radi kao vanredni profesor na Ekonomskom fakultetu univerziteta u Kragujevcu i fellow je CERGE-EI Fondacije (Prag, Češka). Po završetku Druge kragujevačke gimnazije, upisuje se na Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu gde diplomira, kao student generacije, 2005. godine. Nakon završenih osnovnih studija kratko vreme je radio u Ministarstvu finansija, nakon



čega se zaposlio na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu, na kojem je magistrirao, 2009, a nakon toga doktorirao, 2014, kod prof. dr Vlastimira Lekovića iz oblasti institucionalne ekonomije. Godine 2018. je odbranio doktorsku disertaciju kod profesora Haralda Hagemana (Universität Hohenheim, Stuttgart, Nemačka) na temu nemačkog privrednog modela socijalno-tržišne privrede i ordoliberalizma. Tokom studija u Nemačkoj je bio stipendista Fondacije Konrad Adenauer. Za vreme osnovnih i posle diplomskih studija bio je stipendista i osvojio nagrade više domaćih i međunarodnih organizacija (Kongres srpskog ujedinjenja, Srpska narodna odbrana, Fond „Akademik Dragoslav Srejić“, Kraljevina Švedska, Univerzitet u Oslu, Evropski pokret u Srbiji, IRI). Obavio je veliki broj istraživanja na prestižnim međunarodnim obrazovnim i istraživačkim institucijama, učestvovao na brojnim seminarima i bio gostujući predavač na većem broju univerziteta u zemlji i inostranstvu, kao i član većeg broja komisija za izbor stipendista za studije u inostranstvu (ILIA STATE University u Tbilisiju, Univerzitet u Oslu, Goethe Institut u Manhajmu, Univer-

zitet Harvard, MIT, Nemačka služba za akademsku razmenu, Fondacija Konrad Adenauer). Tokom studija je bio student prodekan (2003/2004) na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu, a kasnije i prodekan za međunarodnu saradnju na istoj instituciji (2016–2018). Jedan je od partnera u IPG Grupi i u Omorika Ventures, član je Centra za istraživanje javnih politika i Naučnog društva ekonomista Srbije. Do sada je objavio preko 50 naučnih radova u prestižnim međunarodnim časopisima, a periodično piše za NIN. U radu i komunikaciji koristi engleski, nemački i francuski jezik. Oženjen je Mirjanom Drenovak-Ivanović i otac Jefimije i Sofije.

Vladan Ivanović
MAPIRANJE ELEMENATA
NACIONALNOG INOVACIONOG
SISTEMA U REPUBLICI SRBIJI

IZDAVAČ
Fondacija Konrad Adenauer
Beograd

ZA IZDAVAČA
Jakov Devčić

GRAFIČKO OBLIKOVANJE
Predrag M. Popović

ŠTAMPA
Publish
Beograd

TIRAŽ
100

Prvo izdanje

ISBN 978-86-86661-98-2

kas.de/serbien

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

005.591.6(497.11)

001.895:62(497.11)

ИВАНОВИЋ, Владан, 1981–

Mapiranje elemenata nacionalnog inovacionog sistema u Republici
Srbiji / Vladan Ivanović. – Beograd : Fondacija Konrad Adenauer, 2023
(Beograd : Publish). – XIX, 170 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 100. – Str. XIII–XIV: Uvodna reč / Jakov Devčić. – Napomene i
bibliografske reference uz tekst. – Bibliografija: str. 153–167.

ISBN 978-86-86661-98-2

а) Научнотехнолошки развој – Управљање – Србија б) Проналасци
– Технолошки прогрес

COBISS.SR-ID 129320201
