

**ZNAČAJ TEHNOLOŠKOG TRANSFERA I ULOGA
VISOKOŠKOLSKIH ORGANIZACIJA U NJEGOVOJ REALIZACIJI**

**THE SIGNIFICANCE OF TECHNOLOGICAL TRANSFER AND THE
ROLE OF THE HIGHER EDUCATION ORGANIZATIONS IN ITS
REALIZATION**

Prof. dr. Darko Petković
Centar za inovativnost i preduzetništvo
Univerzitet u Zenici

Prof. dr. Džafer Dautbegović
Centar za inovativnost i preduzetništvo
Univerzitet u Zenici

V. ass. mr. Emir Đulić
Mašinski fakultet
Univerzitet u Zenici

Prof. dr. Raza Sunulahpašić
Fakultet inženjerstva i prirodnih nauka
Univerzitet u Zenici

Prof. dr. Marina Jovanović
Fakultet inženjerstva i prirodnih nauka
Univerzitet u Zenici

REZIME

Svugdje u svijetu visokoškolske organizacije su nosilac tehnološkog razvoja koji svoju punu primjenu nalazi u sektoru poslovnih sistema, a bez kojih jedna zemlja teško da ima ikakvu budućnost. O vezi sistema naučno-istraživačkog rada sa poslovnim sektorom u bivšoj SFRJ napisane su brojne knjige i urađene mnoge studije. Kako pak danas premostiti veliki jaz koji vlada između najvećeg broja visokoškolskih ustanova (VŠU) i poslovnog sektora, skrojenog u dvije vrlo jednostavne riječi – tehnološki transfer (TT) nije ni-malo lako?! Rad analizira institucionalne, političke i organizacijske faktore koji oblikuju kapacitet Bosne i Hercegovine za prijenos znanja s Univerziteta na privatni sektor, s posebnim naglaskom na inovacijske kapacitete i funkcionisanje sistema visokog obrazovanja. Fokus je stavljen na izazove koje tranzicijska i postkonfliktna BiH ima u izgradnji funkcionalnog i učinkovitog nacionalnog inovacijskog sistema. Eksperiment s razvojem naučno-tehnoloških i tehnoloških parkova (TP) u BiH, izuzev TP Intera u Mostaru, nije dao opipljivije rezultate, a ni centri za tehnološki transfer na VŠU u rangu univerziteta ili fakulteta ne daju nadu za bolje sutra. Gradske, kantonalne i regionalne razvojne agencije i razni projektni biroi s manje-više uspjeha rade svoj posao čak i bolje od onih koji bi trebali biti kreatori razvoja novog i njegovog transfera ka poslovnom sektoru. Kroz projekat RTIT (EU Interreg: RTIT>>Knowhow Communities for Accelerating Research, Technology and Innovation Transfer in the Danube Region) u kojem učestvuje i Univerzitet u Zenici, autori ovog rada istražuju koje su to „manjkavosti“ sistema u prethodnih 30 godina, jasno akceptirajući nove poslovne okolnosti – da velikih sistema-koncerna više nema u BIH ali da imamo i rapidan porast „proizvođača znanja“ – VŠU. Autori identificiraju temeljne prepreke u institucionalnom dizajnu zemlje, među kojima su ključne: prevelika fragmentacija obrazovnog sistema, nedostatak strateškog planiranja, ograničeno finansiranje istraživačkih aktivnosti i slab razvoj industrijskih klastera. Na primjeru modela Bavarske i njene organizacije TT kao i savremenih razvojnih modela i aktera ukazano je na potencijalne načine kako BiH može i pored svih manjkavosti doći do koliko-toliko održivog sistema TT.

Ključne riječi: univerzitet, tehnološki transfer, model tehnološkog transfera

ABSTRACT

Everywhere in the world, higher education organizations are the carrier of technological development, which finds its full application in the business systems sector, and without which a country hardly has any future. Numerous books and many studies have been written about the relationship between the system of scientific and research work and the business sector in the former SFRY. Today, however, how to bridge the big gap that exists between the largest number of higher education institutions (HEIs) and the business sector, summed up in two very simple words - technology transfer (TT) is not at all easy?! The paper analyzes the institutional, political and organizational factors that shape the capacity of Bosnia and Herzegovina to transfer knowledge from the University to the private sector, with a special emphasis on innovation capacities and the functioning of the higher education system. The focus is on the challenges that transitional and post-conflict BiH has in building a functional and effective national innovation system. The experiment with the development of science and technology parks in Bosnia and Herzegovina, with the exception of TP Inter in Mostar, did not give any tangible results, and the centers for technology transfer at VŠU in the rank of universities or colleges do not give hope for a better tomorrow. City, cantonal and regional development agencies and various project offices with more or less success do their job even better than those who should be the creators of new development and its transfer to the business sector. Through the RTIT project (EU Interreg: RTIT>>Knowhow Communities for Accelerating RTI Transfer in the Danube Region) in which the University of Zenica also participates, the authors of this paper investigate what are the "deficiencies" of the system that have been missed or neglected in the previous 30 years, clearly accepting the new business circumstances that there are no longer large systems-concerns in BiH, but that we also have a rapid increase in "knowledge producers" - VŠU. The authors identify fundamental obstacles in the institutional design of the country, among which the key ones are: excessive fragmentation of the education system, lack of strategic planning, limited funding of research activities and weak development of industrial clusters. On the example of the model of Bavaria and its TT organization, as well as contemporary development models and actors, potential ways of how BiH can achieve a more or less sustainable TT system in spite of all its shortcomings have been pointed out.

Keywords: university, technology transfer, technology transfer model

1. UVOD

Naučno-istraživačka djelatnost ima ključnu ulogu u razvoju svake države i direktno utiče na kvalitet života i napredak društva u cjelini. Zadaci koje ova djelatnost obuhvata su brojni i složeni, te zahtijevaju usmjerenost ka prosperitetu društva i širenju naučnih saznanja. Nedovoljno razvijena naučno-istraživačka infrastruktura u jednoj zemlji negativno utiče i na druge oblasti koje su u vezi s naukom. U današnjem svijetu, primjena naučnih i tehnoloških dostignuća igra ključnu ulogu u razvoju društva, međutim, izdvajanja za naučno-istraživački rad su nedovoljna i ne donose značajne rezultate. Kada se inovacije posmatraju kao jedan od ključnih faktora konkurentnosti preduzeća, industrije, nacionalne ekonomije, menadžment inovacija se povezuje sa preduzetništvom i razvojem malih i srednjih preduzeća (MSP). Ukoliko se pak posmatra suština inovacionog procesa (projekta) od ideje do komercijalizacije novog proizvoda/usluge/procesa, tada se menadžment inovacija povezuje sa menadžmentom tehnologije i razvoja, projekata, marketinga. Sa aspekta prakse preduzeća, uspješan menadžment inovacija povezuje tri ključne funkcije: istraživanje i razvoj, proizvodnju i marketing. Institucionalno okruženje u Bosni i Hercegovini (BiH) karakterizira složena politička struktura uspostavljena Daytonskim sporazumom, s izraženom decentralizacijom vlasti na entitetski i kantonalni nivo. Takva decentralizacija, iako je imala određene političke koristi, u kontekstu razvoja obrazovanja i inovacija rezultirala je nekonzistentnim politikama, fragmentiranim sistemima i neujednačenim standardima. U BiH je vrlo primjetna odvojenost politike stvaranja, prenosa i primjene znanja i inovativnosti, zatim nepostojanje zakonske usaglašenosti sa smjernicama EU u ovoj oblasti, neadekvatnosti načina organizovanja naučno-

istraživačkih i inovaciono-razvojnih aktivnosti i planiranja razvoja ljudskih resursa, kao i neadekvatne pozicioniranosti prateće infrastrukture. U Strategiji "Evropa 2020" prioritetni cilj je bio da ulaganja u istraživanja dostignu nivo bar do 3 % BDP EU, jer se procjenjuje da bi se inovacijama, koje bi na taj način nastale, kreiralo više miliona radnih mjesta. U posljednje dvije decenije, nedovoljno stimulatívna atmosfera u sektoru RDI (Research, Development and Innovation / Istraživanje, razvoj i inovacije) je nažalost dovela i do dominacije dva procesa: „brain-drain“ (naučno-istraživači kadar napušta matičnu zemlju i zapošljava se u inostranstvu) i „brain-waste“ (napuštanje naučno-istraživačke profesije radi zapošljavanja na bolje plaćenim poslovima u privatnom ili javnom sektoru). Procjenjuje se da je, u posljednjih 20 godina, 60 % kvalifikovanih naučnika, istraživača i univerzitetskog osoblja napustilo zemlju, dok je danas samo 10 % naučno-istraživačkog tijela zaposleno u RDI institutima i organizacijama u odnosu na akademsku mrežu BiH. Produktivnost naučnika i istraživača, mjereno rezultatima njihovog naučno-istraživačkog rada je na jako niskom nivou, kao i njihova mobilnost. Najbolji indikator stanja nauke i tehnologije u BiH, može se dobiti mjerenjem broja objavljenih radova u referentnim časopisima, brojem patenata i citiranosti autora naučnih članaka na milion stanovnika.

2. STANJE VISOKOG OBRAZOVANJA U BOSNI I HERCEGOVINI

Bosna i Hercegovina ima dugu akademsku tradiciju i brojne univerzitete širom zemlje. Sistem visokog obrazovanja u BiH je visoko fragmentiran i decentraliziran, bez koherentne strategije na državnom nivou. U Federaciji BiH odgovornost je dodatno prenesena s entiteta na deset kantona, dok u Republici Srpskoj postoji centraliziraniji model. Brčko distrikt ima vlastiti obrazovni sektor. Ukupno, obrazovnim sistemom upravlja više od 20 institucija, što značajno otežava koordinaciju i unifikaciju standarda. Univerziteti su organizovani kao skupine u velikoj mjeri „autonomnih“ fakulteta, što onemogućava strateško upravljanje, racionalnu raspodjelu resursa i provođenje standardizacije kvalitete. Zakon o visokom obrazovanju, iako donesen, ima ograničeni učinak zbog kompleksnog institucionalnog okvira. Problemi pak uključuju nisku mobilnost studenata i nastavnog osoblja, manjak mehanizama za priznavanje diploma i kvalifikacija te slabu koordinaciju u procesima akreditacije. Prema zvaničnim statističkim podacima za Federaciju BiH, Republiku Srpsku i Brčko distrikt BiH, u Bosni i Hercegovini postoji 8 javnih i 19 privatnih univerziteta, u okviru kojih studenti pohađaju više od 200 fakulteta (99 javnih i 100 privatnih), kao i 11 privatnih javnih škola. Svi univerziteti su prošli proces licenciranja i akreditacije, a prema važećim podzakonskim aktima koji omogućavaju provedbu Okvirnog zakona o visokom obrazovanju u BiH (Sl. glasnik BiH 9/2007 i 59/2009).

U nastavku je data lista javnih univerziteta i pripadajućih fakulteta u BiH:

- Univerzitet u Banjoj Luci sa 16 fakulteta i jednom akademijom,
- Univerzitet u Bihaću sa 7 fakulteta,
- Univerzitet Džemal Bijedić u Mostaru s 8 fakulteta,
- Univerzitet u Istočnom Sarajevu s 15 fakulteta i dvije akademije,
- Sveučilište u Mostaru s 10 fakulteta i jednom akademijom,
- Univerzitet u Sarajevu s 22 fakulteta i tri akademije,
- Univerzitet u Tuzli s 12 fakulteta i jednom akademijom,
- Univerzitet u Zenici s 8 fakulteta.

Javni rashodi za obrazovanje čine oko 5 % BDP-a, dok visoko obrazovanje dobija tek oko 0,9% BDP-a. Veći dio tih sredstava troši se na plaće i naknade, dok se zanemaruje oprema, infrastruktura i kapitalna ulaganja. Privatni izvori, poput školarina i istraživačkih usluga, čine značajan udio prihoda pojedinih Univerziteta (do 47 % u nekim slučajevima), ali su ti tokovi netransparentni i neujednačeni. Finansijski mehanizmi su dugoročno neodrživi jer ne prate

potrebe modernog obrazovanja. Nepostojanje strateškog planiranja i centralne kontrole rezultira neefikasnom potrošnjom, velikim razlikama u izdvajanjima po studentu između kantona, te nejednakim uslovima za razvoj obrazovnih institucija.

3. ISTRAŽIVANJE INOVACIONOG POTENCIJALA U BIH

3.1. Istraživanje i inovacije

Iako BiH ima dugu industrijsku tradiciju i prirodne resurse, njeni inovacijski kapaciteti su veoma ograničeni. Ulaganja u istraživanje i razvoj su izrazito niska – tek 0,3 % BDP-a, u poređenju s prosjekom EU od preko 2 %. Finansiranje istraživanja dolazi uglavnom s entitetskog nivoa, dok na državnoj razini gotovo i ne postoji podrška. To je najniži nivo ulaganja u regiji (ispod Srbije, Hrvatske, Slovenije...). Nakon rata, mnogi istraživački centri su propali, a značajan broj stručnjaka je emigrirao. Privatni sektor je slabo uključen u istraživačke aktivnosti, dok javni istraživački instituti imaju ograničene resurse i zastarjele kapacitete. Nedostatak strategije, slabosti u zakonodavnom okviru i odsustvo efikasnih stimulansa za saradnju između industrije i akademske zajednice dodatno pogoršavaju stanje.

Ipak, u zemlji postoje ključni resursi, sektori i akteri koji predstavljaju osnovu za njegov dalji razvoj.

1. Ljudi i znanje kao osnovni resurs

- BiH ima relativno dobar obrazovni kadar, posebno u inženjerskim i IT disciplinama.
- Sve veći broj mladih pokazuje interes za start-up ideje, freelancing i digitalno preduzetništvo.
- Međutim, odlazak mladih (odliv mozgova) ozbiljno ograničava inovacijski potencijal.

2. Industrijski sektori s potencijalom za inovacije

IT sektor

- Vrlo razvijen u gradovima poput Sarajeva, Banje Luke, Tuzle i Mostara.
- Radi za međunarodno tržište (outsourcing, ali i vlastiti proizvodi).
- Raste broj start-up firmi i freelancera.

Metaloprerađivački i elektro sektor

- Postoje firme koje rade za EU tržište, što ih prisiljava na inovacije.
- Potreban je veći transfer znanja i digitalna transformacija.

Poljoprivreda i prehrambena industrija

- Ogroman potencijal za tehnološke inovacije (npr. pametna poljoprivreda, prerada).
- Slaba povezanost s naučno-istraživačkim sektorom.

3. Institucionalni kapaciteti

- Nedostatak strateškog pristupa inovacijama na državnom nivou.
- Malo ulaganja u istraživanje i razvoj (0,2–0,3 % BDP-a – vrlo nisko).
- Slaba koordinacija između nivoa vlasti, obrazovanja i privrede.

4. Start-up scena i podrška inovacijama

- Postoje centri i inkubatori u većim gradovima: INTERA (Mostar), ICBL (Banja Luka), BIT (Tuzla), Networks (Sarajevo).
- Mnogi se oslanjaju na međunarodnu podršku (EU, GIZ, UNDP).
- Pojavljuju se lokalna takmičenja i akceleratori, ali još bez masovnog efekta.

5. Međunarodna saradnja i programi

- BiH ima pristup programima kao što su Horizon Europe, Interreg, Erasmus+.
- Međutim, učesće institucija i firmi iz BiH još je ograničeno zbog slabe projektne spremnosti i administrativne fragmentacije.

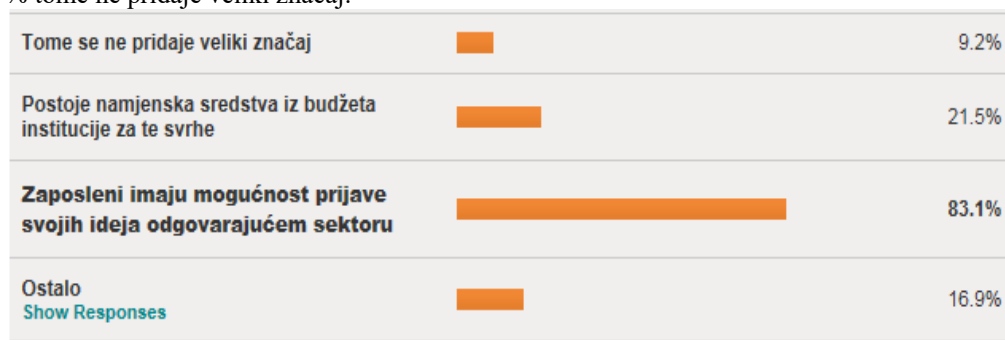
3.2. Metodologija istraživanja

Prikupljanje primarnih podataka o stanju inovacionog potencijala u BiH je sprovedeno

korištenjem anketnog upitnika, kao i sagledavanje ukupne privredne situacije u BiH korištenjem brojnih studija u kojima se analizira sadašnje stanje BH privrede. Ove studije su omogućile da se dođe do reprezentativnog uzorka od 100 kompanija od kojih je njih 66 odgovorilo na anketni upitnik. Uzorak na kojem su vršena istraživanja i pripremljena analiza činile su (u konačnom obimu) 66 različitih organizacija i tipova vlasništva iz BiH, i to: obrazovne, naučno-istraživačke, istraživačko-razvojne institucije, kao i preduzeća uslužnog i proizvodnog tipa (mala, srednja, velika). Organizacije su odgovorile na 24 pitanja podijeljena u tri dijela prema odabranim faktorima inovativnosti putem jedinstvenog *on-line* anketnog upitnika kreiranog na *web* sajtu *Survey Monkey* (www.surveymonkey.com), uz pomoć softvera za *on-line* anketiranje. S obzirom na odabranu tematiku, u ovom radu je prezentovan samo dio istraživanja, odnosno preliminarni rezultati istraživanja koji se odnose na istraživanje inovacionog potencijala s aspekta upravljanja i odlučivanja o *RDI* aktivnostima.

3.3. Analiza preliminarnih rezultata istraživanja

Istaživanje je pokazalo, slika 1, da u 83,1 % organizacija koje su učestvovala u istraživanju, zaposleni imaju mogućnost prijave svojih ideja odgovarajućem sektoru, dok se samo u njih 9,2 % tome ne pridaje veliki značaj.



Slika 1. Pregled odgovora na pitanje: "Na koji način se u vašoj instituciji podstiču ideje i prati njihov dalji razvoj?"

Takođe, 16,9 % organizacija se izjasnilo da postoje i dodatni načini (osim onih navedenih u upitniku) na koji se podstiču ideje i prati njihov dalji razvoj, kao što su npr. prezentovanje ideja zaposlenih kroz projektne prijedloge za koje se traži podrška njihovoj realizaciji (uglavnom preko nadležnih ministarstava ili međunarodnih programa), zatim putem zajedničkih sastanaka poslovnih grupa svakog pododjela, gdje zaposleni slobodno iznose korisne ideje koje se razmatraju i sublimiraju u skladu sa strategijom razvoja kompanije i potreba tržišta, kao i razne mogućnosti učestvovanja zaposlenih na konferencijama, savjetovanjima, radionicama, sajmovima i sl. Prema istraživanju, 76,9 % organizacija koriste vlastite izvore sredstava kako bi sprovodile i podsticale aktivnosti *RDI*, slika 2. Dodatno, za iste aktivnosti njih 44,6 % koriste takođe i sredstva međunarodnih organizacija/fondacija/investitora, kao i sredstva koja su im na raspolaganju od strane države, entiteta ili kantona. Osim toga, 18,5 % organizacija kao izvore sredstava koriste i sredstva finansijskih institucija.

| | | |
|--|--|--------------|
| Ne razvijamo inovacije niti podstičemo istraživačko- razvojne aktivnosti | | 3.1% |
| Sredstva finansijskih institucija (kredit, grantovi) | | 18.5% |
| Sredstva iz budžeta države/ entiteta/ kantona | | 43.1% |
| Sredstva međunarodnih organizacija/ fondacija/investitora | | 44.6% |
| Vlastita sredstva | | 76.9% |
| Ostalo Show Responses | | 1.5% |

Slika 2. Pregled odgovora na pitanje: "Koji izvori sredstava se koriste za podsticaj aktivnostima RDI u Vašoj instituciji?"

Iako aktivnosti RDI imaju izuzetnu važnost za sve organizacije, ipak u budžetima većine organizacija (34,9 %) ne postoje namjenska sredstva koja se izdvajaju za njihov podsticaj i razvoj. Međutim, i u organizacijama gdje postoje takva namjenska sredstva, njihov obim je jako mali. Samo u 7,9 % organizacija, alokacija sredstava za aktivnosti RDI su veća od 15 % njihovog budžeta, slika 3.

| | | |
|---|--|-------|
| Iz budžeta se ne izdvajaju sredstva za podsticaj i razvoj inovativnosti | | 34.9% |
| Izdvajanja su manja od 2% budžeta | | 27.0% |
| Izdvajanja su između 2% i 10% budžeta | | 20.6% |
| Izdvajanja su između 10% i 15% budžeta | | 9.5% |
| Izdvajanja su veća od 15% budžeta | | 7.9% |

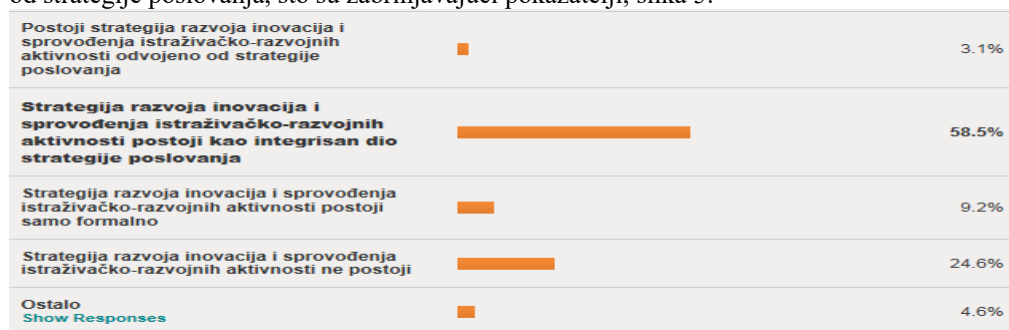
Slika 3. Pregled odgovora na pitanje: "Da li u budžetu Vaše institucije postoje namjenska sredstva za podsticaj aktivnostima RDI?"

Kada se istraživanjem posmatrao aspekt upravljanja i odlučivanja o RDI aktivnostima u organizaciji, evidentirana je volja menadžmenta za iste, slika 4. Menadžment u saradnji s raznim sektorima zajednički odlučuje o procesu RDI u 29,2 % organizacija, kod 21,5 % on ipak samostalno donosi odluke, dok u 21,5 % organizacija ne postoji formalni način upravljanja i odlučivanja o aktivnostima RDI, tako da inovacije nastaju spontano.

| | | |
|---|--|--------------|
| Menadžment samostalno odlučuje o procesima podsticanja, razvoja i implementacije RDI aktivnosti | | 21.5% |
| Menadžment u saradnji sa raznim sektorima zajednički odlučuje o procesu RDI | | 29.2% |
| Svi sektori u organizaciji učestvuju u razvoju inovacija i aktivnostima RD | | 27.7% |
| Inovacije nastaju spontano | | 21.5% |
| Ostalo | | 0.0% |

Slika 4. Pregled odgovora na pitanje: "Na koji način se upravlja i odlučuje o aktivnostima RDI u vašoj instituciji?"

Takođe, prema sprovedenom istraživanju 58,5 % organizacija je navelo da strategija razvoja inovacija i sprovođenja RDI aktivnosti postoji kao integrisan dio strategije poslovanja i da je ona na taj način poznata svim zaposlenim, a samo kod njih 3,1 % ova strategija postoji odvojeno od strategije poslovanja, što su zabrinjavajući pokazatelji, slika 5.



Slika 5. Pregled odgovora na pitanje: "Na koji način su u strategiju poslovanja/ druge dokumente, Vaše institucije, uključene aktivnosti RDI?"

4. PRIMJER TEHNOLOŠKOG TRANSFERA PREMA BAVARSKOM MODELU

Na osnovu prethodnih poglavlja, autori zaključuju da su tri glavne slabosti u sistemu prijenosa znanja u Bosni i Hercegovini :

- Prevelika orijentacija istraživačkih aktivnosti na javni sektor, pri čemu je privatni sektor gotovo isključen iz istraživačkih i inovacijskih inicijativa.
- Niska učinkovitost politika podrške tehnološkim parkovima i poslovnim inkubatorima, koji nisu uspjeli razviti značajnije spin-off aktivnosti.
- Slabo razvijene tehnološke mreže i inovacijski klasteri, u poređenju s drugim zemljama u regiji, poput Njemačke, Slovenije ili Češke.

U Bosni i Hercegovini istraživačka komponenta rada univerziteta je često zanemarena zbog nedostatka finansiranja i institucionalne podrške. Većina univerziteta u BiH nema razvijene urede za transfer tehnologije (Technology Transfer Offices - TTOs) koji bi posredovali između istraživača i privrede. Također, ne postoje jasne strategije za zaštitu intelektualne svojine, komercijalizaciju istraživačkih rezultata ili start-up podršku unutar univerziteta. U tabeli 1 su sumirane inovacijski potencijali Univerzitetu BiH.

Tabela 1. Univerziteti i inovacijske aktivnosti u BiH

| Univerzitet | Ključne institucije/aktivnosti | Saradnja s industrijom | Glavne prepreke |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| Univerzitet u Sarajevu (UNSA) | Centar za istraživanje i razvoj, ETF start-up podrška | Djelimična, uglavnom IT sektor | Nedostatak TTO, nepostojanje spin-off sistema |
| Univerzitet u Tuzli (UNTZ) | Tehnološki fakultet, saradnja s BIT Centrom | Lokalna industrija (hemija, prehrana) | Nedostatak systemske podrške i sredstava |
| Univerzitet u Banjoj Luci (UNIBL) | Inovacioni centar Banja Luka (ICBL), ETF, Mašinski fakultet | Aktivna, posebno u tehničkim naukama | Zavisan od projekata, nedostatak patentne strategije |
| Univerzitet u | Tehnički fakulteti, | Lokalna | Ograničeni resursi i |

| Univerzitet | Ključne institucije/aktivnosti | Saradnja s industrijom | Glavne prepreke |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Zenici (UNZE) | pojedinačna istraživanja | metalprerađivačka industrija | infrastruktura |
| Univerzitet „Džemal Bijedić“ Mostar / Sveučilište u Mostaru | Saradnja sa INTERA Tehnološkim parkom | Pojedinačna saradnja sa firmama | Slaba institucionalna podrška |

Kako bi dao svoj doprinos rješenju navedenih slabosti, autorski tim je u nastavku rada predstavio primjer jednog tehnološkog transfera po bavarskom modelu kada je u pitanju razvoj novih proizvoda i start-up firmi. Zahvaljujući INTERREG EU projektu RTIT, tim Univerziteta u Zenici imao je priliku da posjeti Bavarski inovacijski centar te da se na licu mjesta od kompetentnih sagovornika i predavača upozna sa samim modelom te njegovom implementacijom. Bavarska je jedan od najuspješnijih regiona u Evropi kada je u pitanju transfer znanja iz akademskih i istraživačkih institucija u privredu. Ovaj model se temelji na sistematskoj saradnji između univerziteta, istraživačkih instituta, industrije i javnog sektora, uz snažnu podršku državnih i regionalnih programa inovacija. Ova regija je ključni motor ekonomskog rasta u Njemačkoj, zahvaljujući strateškom ulaganju u inovacije, digitalnu transformaciju i održive tehnologije. Ovaj model je poznat po uspješnom povezivanju naučnih istraživanja s industrijskom primjenom, čime se podstiče ekonomski rast i tehnološki napredak. Jedan od istaknutih primjera tehnološkog transfera u metalprerađivačkoj industriji u Bavarskoj je saradnja između Schaeffler Group i Tehničkog univerziteta u Minhenu (TUM). Schaeffler Group, globalni lider u proizvodnji preciznih komponenata za automobilske i industrijske aplikacije, ima dugoročnu saradnju s Tehničkim univerzitetom u Minhenu, posebno u oblasti materijala, precizne proizvodnje i automatskog testiranja.

Ključni aspekti saradnje:

1. Zajednički istraživački projekti u oblasti materijala
 - o Schaeffler i TUM zajednički razvijaju nove materijale i legure koje se koriste u preciznoj metalnoj proizvodnji.
 - o Razvijaju materijale koji mogu podnijeti visoke temperature i teške uslove rada, posebno za aplikacije u automobilskoj i aeroindustriji.
 - o TUM-ov Institut za materijale aktivno učestvuje u testiranju i razvoju novih legura za preciznu proizvodnju komponenata za motore i mjenjače.
2. Primjena digitalizacije i 3D printanja u proizvodnji
 - o Schaeffler i TUM su pokrenuli projekte za razvoj novih metoda 3D printanja metala, koje omogućavaju proizvodnju složenih komponenata sa smanjenim troškovima i većom preciznošću.
 - o Ova tehnologija je ključna za proizvodnju prototipova i komponenata u malim serijama, kao i za smanjenje otpada u proizvodnji.
3. Automatizacija i robotika u proizvodnim procesima
 - o Schaeffler i TUM rade na automatizaciji metalprerađivačkih linija koristeći robotiku i umjetničku inteligenciju za optimizaciju proizvodnje.
 - o Razvijaju sisteme za automatsko testiranje komponenata i povećanje preciznosti montaže u automobilskoj industriji.
4. Zeleni čelik i održiva proizvodnja
 - o Schaeffler je u saradnji s TUM-om implementirao tehnologije za razvoj

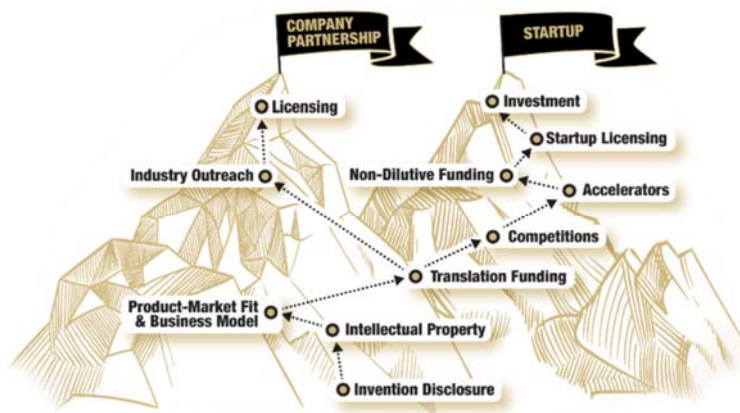
održivijih proizvodnih procesa u metalnoj industriji, kao što je korišćenje zelene energije i reciklaža materijala u procesu proizvodnje čelika.

- Razvijaju procese koji smanjuju emisiju CO₂ i omogućavaju proizvodnju ekološki prihvatljivih metalnih komponenti.

Učinak tehnološkog transfera:

- Povećanje efikasnosti: Implementacija novih tehnologija smanjuje troškove proizvodnje i povećava preciznost komponenata.
- Proizvodnja u skladu s ekološkim standardima: Schaeffler je smanjio ekološki otisak svojih proizvodnih pogona kroz uvođenje ekološki prihvatljivih tehnologija.
- Globalna konkurentnost: Schaeffler je zahvaljujući ovim inovacijama poboljšao svoju poziciju na globalnom tržištu, dok je TUM stekao reputaciju kao lider u istraživanju i primjeni novih tehnologija u metalnoj industriji.

Ovaj primjer iz metaloprerađivačke industrije pokazuje kako bliska saradnja između industrije i akademske zajednice može donijeti inovacije u proizvodnji, smanjenje troškova i unaprijeđenje ekoloških standarda. S obzirom na specifičnost metaloprerađivačkog sektora u BiH, ovaj model bi mogao biti vrlo relevantan za razvoj saradnje između naših industrijskih lidera i akademskih institucija. Nije rijedak slučaj da na ovom putu istraživači i inovatori osnivaju i novu firmu kako bi samostalno razvijali i komercijalizirali svoju tehnologiju. Startup-i su idealni za inovacije koje imaju potencijal poremetiti postojeća tržišta, posebno u održivim materijalima i naprednim tehnologijama.



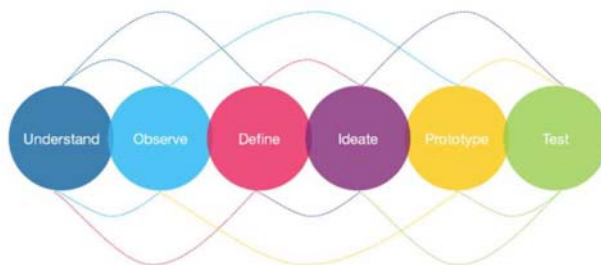
Slika 6. Razvoj startup-a prema Bavarskom modelu

U tom smislu kao najvažnije faze razvoja startup-a vidimo sljedeće faze:

- Otkriti inovaciju: Istraživači podnose objavu izuma Univerzitetu, s detaljima svoje tehnologije ili inovacije materijala. Ovo osigurava da je intelektualno vlasništvo (IP) pravilno zaštićeno i započinje formalni proces komercijalizacije.
- Zaštita intelektualnog vlasništva (IP): Univerzitet pomaže istraživačima osigurati patente ili druge oblike zaštite intelektualnog vlasništva, što je ključno za ekskluzivna prava na komercijalizaciju. Zaštita IP-a omogućuje startup da ima konkurentsku prednost na tržištu, sprječava druge da neovlašteno koriste ili prodaju tehnologiju.
- Razvoj poslovanja:
 - Analiza tržišta: Univerzitet podržava istraživače u procjeni tržišnog potencijala njihove tehnologije.
 - Poslovni plan: Istraživači dobivaju smjernice za stvaranje robusnog poslovnog plana

- o koji ocrtava kako razviti, plasirati i proširiti svoju tehnologiju.
- o Formiranje tima: Smjernice za pronalaženje suosnivača, zapošljavanje talenata i izgradnju tima s vještinama za pretvaranje ideje u funkcionalnu firmu
- Finansiranje i ulaganje:
 - o Početno finansiranje: Univerzitet pruža pristup finansiranju u ranoj fazi, kao što je rizični kapital, „anđeoski investitori“ i akceleratori koji su specijalizovani za održive i napredne tehnologije materijala.
 - o Podrške i takmičenja: Mogućnosti prijave za podršku za inovacije ili takmičenja za startup natjecanja koja nude finansiranje i vidljivost.
- Osnivanje kompanije:
 - o Istraživačima se pomaže kroz pravni postupak osnivanja kompanije: izbor pravne strukture, registracija firme i ispunjavanje svih regulatornih zahtjeva.
 - o Akceleratori/inkubatori: Univerzitet nudi podršku putem akceleratora i inkubatora koji pružaju fizički prostor, umrežavanje i mentorstvo za nove startupove.
- Skaliranje i komercijalizacija:
 - o Razvoj proizvoda: Istraživači i njihovi timovi rade na usavršavanju svojih proizvoda na temelju povratnih informacija s tržišta i nastavljaju razvijati tehnologiju.
 - o Strategija izlaska na tržište: pomoć u prodajnim strategijama, marketinškim planovima i identifikovanju ranih kupaca ili partnera.
 - o Strateška partnerstva: pomoć u izgradnji odnosa s vodećima u industriji, potencijalnim ulagačima i partnerima u lancu snabdjevanja kako bi se povećao startup.

Design Thinking kao metodologija je veoma važna u svim prethodno opisanim fazama. To je ustvari sistemski i izrazito korisnički orijentisan pristup rješavanju složenih problema. Design thinking je metodologija rješavanja problema koja se fokusira na korisnika i njegovo iskustvo, te koristi kreativne i iterativne pristupe za pronalaženje inovativnih rješenja. U osnovi, design thinking je način razmišljanja koji kombinuje empatiju, analizu problema, generisanje ideja, prototipiranje i testiranje. Proces Design Thinking u osnovi se odvija kroz dva takozvana prostora - prostor problema i prostor rješenja. Prostor problema čini kamen temeljac kroz analizu problema usmjerenu na čovjeka, na temelju koje se zatim generišu ideje, testiraju i iterativno optimiziraju pomoću kreativnog procesa u prostoru rješenja.



Slika 7. Koncept modela „Design thinking“

Design Thinking usmjeren je na korisnika, isplative povratne informacije o prototipovima, interdisciplinarnu timove i održiva rješenja za složene probleme. Pristupi rješenjima identificirani su i implementirani u procesu od šest faza. Šest iterativnih faza su:

- | | | |
|-----------------|---------------|---------------|
| 1. Razumijevati | 2. Promatrati | 3. Definirati |
| 4. Zamisliti | 5. Prototip | 6. Ispitati |

Glavne faze design thinking procesa su:

- Empatija – Razumijevanje potreba, emocija i ponašanja krajnjih korisnika kroz posmatranje i razgovor.
- Definisane problema – Jasna formulacija problema na osnovu prikupljenih uvida.
- Generisanje ideja (ideacija) – Kreativno osmišljavanje širokog spektra mogućih rješenja bez ograničenja.
- Prototipiranje – Izrada jednostavnih modela ili verzija rješenja koje se mogu brzo testirati.
- Testiranje – Provjera rješenja s korisnicima, prikupljanje povratnih informacija i ponovna iteracija ako je potrebno.

Perspektiva o tome što je zapravo važno izoštava se kroz empatiju prema kupcu (usmjerenost na korisnika). Trenira se način razmišljanja za rješavanje problema. Interdisciplinarni timovi jačaju potragu za rješenjima kao i agilni proces koji pomaže u sve složenijem svijetu.

5. ZAKLJUČAK

Sve češće nestabilnosti na polju političke i društvene sfere širom Evrope i svakodnevnih problemi s kojima se suočavaju ekonomije mnogih zemalja svijeta, utiču na pozitivan trend repozicioniranja sektora *RDI* s margine društvenog sistema ka osnovni društvenih procesa. Integracija savremenog društva u međunarodne tokove i njegov dalji socio-ekonomski razvoj upravo zavisi, u velikoj mjeri, od kapaciteta i sposobnosti za iskorištavanje naučnoistraživačkih rezultata, inovacija i novih tehnologija. Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju na postojanje svijesti o značaju inovativnosti i odgovarajuće organizacione infrastrukture za njen razvoj, ali takođe i postojanju nedovoljne saradnje na multilateralnom nivou. U organizacijama koje su učestvovala u istraživanju u BiH identifikovano je nepostojanje strategije razvoja inovacija i sprovođenja naučnoistraživačkih aktivnosti odvojeno od strategije poslovanja, kao i nepostojanje namjenskih sredstava iz budžeta za aktivnosti *RDI*. Takođe, bez obzira na obim i dostupnost eksternih izvora finansiranja za aktivnosti *RDI*, u čak 79,6 % organizacija dominiraju vlastiti izvori za finansiranje istih. S druge strane, u više od dvije trećine organizacija, zaposleni imaju mogućnost prijave svojih ideja odgovarajućem sektoru, dok u jednoj trećini njih, menadžment u saradnji s raznim sektorima zajednički odlučuje o procesu *RDI*. S obzirom na niske vrijednosti poslovnog *RDI* zemalja zapadnog Balkana (*WBCs*) u odnosu na nivo dohotka u regiji, zemlje se i dalje odlikuju niskim nivoima inovacione učinkovitosti. Prema tome, definisanjem zajedničkih reformskih prioriteta na multilateralnom nivou može pomoći zemljama u provođenju nacionalnih strategija. Zajednička politika u oblasti *RDI* za *WBCs* ima niz prednosti. Prije svega, u smislu poboljšanja politike, provođenja, praćenja, evaluacije i upravljanja nacionalnim inovacionim sistemima koje obuhvata racionalizaciju korištenja resursa (dijeljenje zajedničke infrastrukturne: objekti i programi sa zemljama koje su specijalizovane u odabranim područjima istraživanja), postizanja minimalne kritične mase u odabranim programima, pojačane razmjene iskustva i jasnijeg razumijevanja zajedničkih problema. U skladu s tim, jačanjem regionalne naučne baze povećava se kvalitet istraživanja, izbjegava se fragmentacija budžetskih sredstava, kao i omogućava veća racionalizacija istraživačke infrastrukture prema naučnim oblastima i raspoloživim resursima. Specijalizaciju u nekoj naučnoj oblasti treba kombinovati s dodatnim naglaskom na integraciju u međunarodne naučne zajednice (naročito *ERA*) i istraživanje mobilnosti. Efekti se ogledaju i u pravilnom upravljanju ljudskim resursima te poboljšanju radnog okruženja kako bi se zadržao / repatriirao ljudski kapital kao i prevazišle teškoće u privlačenju i zadržavanju mladih kvalifikovanih istraživača koji rade u regiji. Konačno, važan uticaj multilateralne saradnje je jačanje komercijalizacije i saradnja s poslovnim sektorom kao i omogućavanje višeg nivoa poslovnih *RDI* i njihove alokacije u inovativne firme.

Na samo kraju izloženog rada, autori mogu zaključiti da je efikasan prijenos znanja i razvoj

inovacijskog sistema u BiH moguć samo kroz:

- unapređenje institucionalnog okvira i donošenje koherentne državne strategije za obrazovanje i istraživanje,
- jačanje saradnje između univerziteta i poslovnog sektora, uz poticaj razvoja tehnoloških mreža i klastera,
- povećanje mobilnosti istraživača i otvorenosti univerziteta prema tržištu,
- usklađivanje obrazovnog sistema s praksama i standardima EU,
- BiH bi trebala učiti iz iskustava drugih tranzicijskih zemalja koje su uspješno reformirale svoje inovacijske sisteme, poput Slovenije, Češke i Mađarske.

6. REFERENCE

- [1] Strategija razvoja nauke u BiH 2010-2015, grupa autora, Vijeće ministara BiH, 2010.
- [2] Mini County Report/ Bosnia and Herzegovina-under Specific Contract for the Integration of INNO Policy Trend Chart with ERAWATCH (2011-2012), Technopolis Group, 2011.
- [3] Okvirni sporazum 2008. god. zasnovan na odredbama Osnivačke uredbe o IPA-i, br. 1085/2006 i Uredbe o provođenju IPA-e, br. 718/2007.
- [4] Fourth International Congress on peer Review in Biomedical Publication, Barcelona, September 2001.
- [5] Stošić B., Menadžment inovacija: ekspertni sistemi, modeli i metodi, FON, Beograd, 2007
- [6] Will Bartlett, Muris Čičić, Besim Čulahović: INSTITUTIONS, INNOVATION AND KNOWLEDGE TRANSFER IN BOSNIA AND HERZEGOVINA, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi / 2012 Cilt: VII Sayı: I
- [7] Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *Research Policy*.
- [8] Radosevic, S. (1999). *International Technology Transfer and Catch-up in Economic Development*. Edward Elgar Publishing.
- [9] Švarc, J. (2015). Inovacijski sustavi u Hrvatskoj – između akademske i tržišne paradigme. Institut za društvena istraživanja.
- [10] Teskereci, G. et al. (2018). Technology Transfer Offices as a Mechanism for University-Industry Collaboration. *Journal of Technology Management & Innovation*.
- [11] Evropska komisija (2020). *European Innovation Scoreboard 2020 – Bosnia and Herzegovina Country Profile*.
- [12] Svjetska banka (2017). *Doing Business in the Western Balkans – Challenges and Opportunities*
- [13] Interreg Danube Transnational Programme – RTIT projektna dokumentacija