



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Sistem nauke-faktor poticaja ili ograničavanja razvoja: Science system-a Factor of Stimulation or Limitation in Development

Trifković, Miloš

2021-10-27

Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina

<https://bastina.anubih.ba/items/fe55fd34-af42-4399-8913-79b68cd89f42>

Sistem nauke

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

Teškoće u unapređenju nauke i oblikovanju sistema nauke i univerziteta kao nosioca tehnološkog razvoja u Bosni i Hercegovini

*Dejan Milošević**

*Benjamin Fetić***

Apstrakt: Osnovna funkcija univerziteta, pored obrazovanja, je naučnoistraživački rad. Na bosanskohercegovačkim univerzitetima je naučnoistraživački rad zapostavljen. Dva su osnovna razloga za to. Prvi je nedovoljno finansijsko ulaganje u nauku i istraživanja, a drugi je nedovoljno razvijena svijest o značaju naučnoistraživačkog rada, kako u bosanskohercegovačkom društvu, tako i na samim univerzitetima. U ovom radu je ukazano na to šta je potrebno uraditi da se ova druga teškoća prevaziđe. Pored toga, analizirane su mogućnosti unapređenja nauke i oblikovanja sistema nauke na bosanskohercegovačkim univerzitetima, kako bi oni postali i istraživački univerziteti. Na naučnoistraživački rad se nadovezuju istraživačko-razvojni rad, tehnološki razvoj, saradnja s privredom i razvoj naučno-tehnoloških parkova. Ove djelatnosti su još manje zastupljene na bosanskohercegovačkim univerzitetima nego naučnoistraživački rad. U ovom radu je ukazano na načine kako prevazići te teškoće, kako bi istraživački univerziteti postali nosioci tehnološkog razvoja Bosne i Hercegovine.

Ključne riječi: bosanskohercegovački univerziteti, nauka, istraživanje, razvoj, tehnologija

Uvod

U Bosni i Hercegovini postoji osam javnih univerziteta, šest u entitetu Federacija Bosne i Hercegovine u pet kantona (Univerzitet u Sarajevu, Univerzitet u Bihaću, Univerzitet „Džemal Bijedić“ u Mostaru, Sveučilište u Mostaru, Univerzitet u Tuzli i Univerzitet u Zenici) i dva u entitetu Republika Srpska (Univerzitet u Banjoj Luci i Univerzitet u Istočnom Sarajevu). Privatnih univerziteta u Bosni i Hercegovini ima ukupno osamnaest, od čega devet u Federaciji Bosne i Hercegovine, sedam u entitetu Republika Srpska i dva u distriktu Brčko. Pored toga, u Bosni i Hercegovini djeluje šesnaest

* Redovni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine i redovni profesor na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu. E-mail: milo@bih.net.ba

** Doc. dr., Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
E-mail: benjamin.fetic@pmf.unsa.ba

samostalnih fakulteta i visokih škola u privatnom vlasništvu. Nažalost, nema podataka o tome u kojoj se mjeri ove institucije bave naučnoistraživačkim radom.¹ Nijedan javni ili privatni univerzitet nema u svom sastavu jedinice koje su proglašene centrima izvrsnosti. Povezanost ovih institucija sa privredom je ocijenjena kao nedovoljna (Trifković, 2020).

Naučna istraživanja se klasifikuju kao fundamentalna, primijenjena i razvojno-istraživačka (Trifković, 2020). Uz obrazovanje, naučnoistraživački rad je osnovna funkcija univerziteta. Nažalost, na bosanskohercegovačkim univerzitetima naučnoistraživački rad je zapostavljen. To se može uvidjeti kroz analizu položaja bosanskohercegovačke nauke i bosanskohercegovačkih univerziteta na svjetskim rang listama. U okviru projekta „Harmonizacija sistema nauke u Bosni i Hercegovini“ (Trifković, 2020) Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine pokazano je da je glavni razlog nezadovoljavajućeg stanja nauke u Bosni i Hercegovini njena policentrična i atrofirana organizacija. Predložene mjere za poboljšanje stanja nauke baziraju se na harmonizaciji sistema nauke putem zakonodavstva nadležnih političko teritorijalnih jedinica. Ukazano je na to da je, pored usklađivanja postojećih i donošenja novih zakona, potrebno revidirati postojeće strategije, pojačati i modernizovati odgovarajuće kapacitete javne uprave, odvojiti budžetsko finansiranje naučnoistraživačke i tehnološko-razvojne djelatnosti od finansiranja nastavne komponente visokog obrazovanja, znatno povećati izdvajanja za nauku u odnosu na trenutnih 0,1% bruto nacionalnog dohotka, odrediti prioritete u međunarodnoj saradnji i formirati savjete za nauku.

Većina gore navedenih predloženih mjera za poboljšanje položaja nauke su „top-down“ tipa. Predviđeno je da se odluke donose na višem nivou (npr. promjena zakona, donošenje strategija) uz očekivanja da će to dovesti do željenih promjena. Nažalost, realnost bosanskohercegovačkog društva je takva da se zakoni različito interpretiraju, a strategije ne sprovode. Vlasti ne shvataju koliko je nauka važna za društvo. Ne postoji državno ministarstvo za nauku jer je, prema Ustavu Bosne i Hercegovine, obrazovanje, zajedno s naučnoistraživačkim radom, u nadležnosti kantona u Federaciji Bosne i Hercegovine, odnosno entiteta Republika Srpska. Zakonska regulativa zavisi od nivoa vlasti, tako da se donose parcijalna rješenja. Ne postoji politika nadležnih institucija za povratak u domovinu najboljih studenata koji su otišli iz Bosne i Hercegovine u svrhu obrazovanja. Kadrovska politika univerziteta

¹ Vidjeti: *Odgovori na Upitnik Evropske komisije – Poglavlje 25 – Nauka i istraživanje*, Direkcija za evropske integracije Vijeća ministara Bosne i Hercegovine, DEI | Odgovori na Upitnik EK. (2. 11. 2020)

je neadekvatna, odnosno praktično ne postoji. Ovaj rad ukazuje na mogućnost drugačijeg pristupa. „Bottom-up“ pristup bi trebao postepeno dovesti do promjene svijesti vlasti i pojedinaca o značaju nauke i naučnoistraživačkog rada za razvoj bosanskohercegovačkog društva. Potrebno je stvoriti kritičnu masu naučnika koji se zaista bave naučnoistraživačkim radom, što se može izmjeriti egzaktnim pokazateljima utvrđenim međunarodnim standardima i kriterijima, kao što su to broj i kvalitet objavljenih radova koje prati baza podataka Web of Science Core Collection, h-index i sl.

Nakon ovoga uvoda, u narednim poglavljima su prvo predstavljene egzaktni pokazatelji o položaju bosanskohercegovačke nauke i bosanskohercegovačkih univerziteta u svijetu. Dobijeni rezultati su bazirani na analizi pažljivo odabranih svjetskih rang listi. Nakon toga su predstavljene Strategija razvoja naučnoistraživačkog/umjetničkoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu i Pravilnik o nagrađivanju akademskog i naučnoistraživačkog osoblja Univerziteta u Sarajevu na osnovu rezultata naučnog/umjetničkog rada kao primjeri „bottom-up“ mjera za poboljšanje položaja nauke u Bosni i Hercegovini. Prikazat će se i rezultati analize broja i citiranosti radova s afilijacijom Univerziteta u Sarajevu. U preostalom dijelu rada su predstavljene podaci o institutima, naučnoistraživačkim centrima, tehnološkim parkovima i patentima u Bosni i Hercegovini. Ukazano je na slabosti sistema prikupljanja podataka o naučnoistraživačkom radu. Finansiranje i problemi realizacije za poslužavanje naučnika i istraživača su razmotreni neposredno prije zaključaka s kojima se ovaj rad završava.

Položaj bosanskohercegovačke nauke u svijetu

Položaj nauke neke države u svijetu se utvrđuje prema doprinosu naučnika te države naučnoj produkciji izraženoj brojem i značajem naučnih publikacija. Postoje različite rang liste država.² Npr. Nature index³ je baza podataka zasnovana na radovima objavljenim u izabranoj grupi od 82 visokokvalitetna časopisa. S obzirom da je broj takvih radova objavljenih od bosanskohercegovačkih autora zanemarljiv, opredijelili smo se za analizu podataka dostupnih

² Akademska rangiranja, Agencija za znanost i visoko obrazovanje, Zagreb, 2019. (brošura tiskana u okviru projekta SKAZVO: https://skazvo.azvo.hr/images/stories/dokumenti/24_Bro%C5%A1lura_Akademska_rangiranja.pdf).

³ <https://www.natureindex.com/>

na The SCImago Journal & Country Rank portalu.⁴ Analizom objavljivanja i citiranja u preko 34 hiljade naslova prema specifičnom algoritmu (Guerrero-Botea & Moya-Anegón, 2012) rangirano je 239 država. Redoslijed za 2020. godinu je: Kina, Sjedinjene Američke Države, Velika Britanija, Indija, Njemačka, Italija, Japan, Francuska, Kanada, Ruska Federacija, Australija, Španija itd. Tabela 1 prikazuje položaj Bosne i Hercegovine na osnovu objavljenih naučnih radova prema SCImago Journal&Country Rank u periodu od 1996. do 2020. godine. Navedeno je i rangiranje država u našem okruženju. Zaključak je da znatno zaostajemo u odnosu Srbiju, Hrvatsku i Sloveniju, ali da smo bolji od Makedonije, Crne Gore i Albanije. Uzimajući u obzir prijeratni razvoj ovih država, ovaj rezultat je očekivan. Interesantno je uočiti da se, za razliku od država u okruženju, položaj Bosne i Hercegovine na ovoj rang listi popravio u zadnjim godinama. Ipak, razlika za preko trideset mjesta na svjetskoj rang listi u odnosu na Srbiju, Hrvatsku i Sloveniju je prevelika i može se pripisati lošem odnosu bosanskohercegovačkih vlasti prema nauci i naučnoistraživačkom radu, kao i nedovoljno razvijenoj svijesti članova akademske zajednice o značaju naučnoistraživačkog rada.

Tabela 1. Rangiranje Bosne i Hercegovine i država u njenom okruženju u periodu 1996–2020. prema SCImago Journal & Country Rank portalu (1. 6. 2021)

	1996–2020.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
BiH	96	92	92	92	93	92	92
Srbija	52	50	51	51	54	54	56
Hrvatska	50	52	53	53	55	59	58
Slovenija	53	53	55	55	59	60	60
Makedonija	97	93	95	95	95	98	101
Crna Gora	122	118	112	111	114	112	114
Albanija	118	107	117	126	116	118	119

Položaj bosanskohercegovačkih univerziteta na Webometricsovoj listi

U zadnjih nekoliko godina rukovodstvo Univerziteta u Sarajevu je uložilo značajan napor kako bi univerzitet napredovao na svjetskim rang-listama. Ovo se posebno odnosi na Webometricsovu rang listu koja uključuje sve univerzitete u svijetu. Naime, akademsko osoblje Univerziteta u Sarajevu publikuje zanemarljivo malo radova u vrhunskim naučnim časopisima, tako

⁴<https://www.scimagojr.com>. Ovaj portal koristi informacije baze podataka Scopus® (www.scopus.com; Elsevier B.V.: www.elsevier.com).

da Univerzitet u Sarajevu uopšte nije rangiran na prestižnim svjetskim rang listama kao što je Shanghai lista.⁵ Pri rangiranju po Webometricsu koriste se četiri kriterija prema Tabeli 2.

Tabela 2. Kriteriji za rangiranje prema Webometricsu.

INDIKATORI	OPIS	IZVOR	UDIO
PRISUTNOST (PRESENCE)	Veličina web domene institucije (s pod-domenama) – uključuje i broj dokumenata postavljenih na domenu i pod-domena u vidu <i>rich</i> teksta, pdf.	Google	5%
VIDLJIVOST (VISIBILITY)	Vidljivost (broj pojavljivanja linka web stranice institucije na web stranicama drugih institucija).	Ahrefs Majestic	50%
OTVORENOST (TRANSPARENCY or OPENNESS)	Broj citata top 10 autora institucije na Google Scholaru (sabiraju se citati od drugog do desetog rangiranog autora, dok se broj citata prvog ne sabira).	Google Scholar Citations	10%
IZVRSNOST (EXCELLENCE or SCHOLAR)	Broj objavljenih radova među 10% najcitiranijih radova u 26 disciplina u periodu od pet godina.	Scimago	35%

Prema Webometrics listi iz jula 2020. godine redoslijed univerziteta iz našeg regiona je sljedeći (u zagradi je rang u svijetu): 1. Ljubljana (314), 2. Beograd (441), 3. Zagreb (590), 4. Novi Sad (934), 5. Split (1098), 6. Maribor (1118), 7. Niš (1397), 8. Rijeka (1420), 9. Sarajevo (1508). Među prvih 2000 univerziteta su i: Skoplje (1556), Kragujevac (1750), Univerzitet Crne Gore (1915) i Osijek (1993). Prema očekivanju, univerziteti u Ljubljani, Beogradu i Zagrebu su daleko ispred Univerziteta u Sarajevu koji je najbolje plasirani bosanskohercegovački univerzitet. Prema tradiciji i prijeratnom položaju, Univerzitet u Sarajevu bi trebao biti u rangu Univerziteta u Novom Sadu, a ispred Univerziteta u Splitu, Mariboru, Nišu i Rijeci. Ostali univerziteti u Bosni i Hercegovini su rangirani ispod 3000. mjesta (vidjeti Tabelu 3). Dakle, jasno je da su univerziteti u Bosni i Hercegovini, koji bi trebali biti nosioci nauke i naučnoistraživačkog rada, rangirani daleko ispod očekivanja. Taj zaostatak je još i veći ako se uzme u obzir samo kriterij naučne izvrsnosti (kriterij „excellence“ doprinosi 35% prema Tabeli 2; uporediti zadnju kolonu u Tabeli 3). Razlozi za ovaj neuspjeh bosanskohercegovačke nauke su navedeni u Uvodu.

⁵ <http://www.shanghairanking.com/>

Tabela 3. Rang lista prvih 14 univerziteta u Bosni i Hercegovini prema Webometricsu.

Ranking	World	University	Presence	Impact	Openness	Excellence
1	1508	Univerzitet u Sarajevu	905	1979	1209	2214
2	3107	Univerzitet u Tuzli	1228	5553	1870	4011
3	3604	International University of Sarajevo	1120	6976	3472	4064
4	3800	International BURCH University Sarajevo	3767	7529	3762	4011
5	3882	Univerzitet u Banjoj Luci	970	5861	5819	3383
6	4767	Sveučilište u Mostaru	940	12342	2531	4942
7	5478	Univerzitet u Istočnom Sarajevu	1871	20450	2883	4011
8	6463	Sarajevo School of Science & Technology	17018	12688	4394	5379
9	6732	Evropski Univerzitet „Kallos“ Tuzla	11938	4117	5593	6626
10	6881	Evropski univerzitet Brčko	10345	3724	5819	6626
11	8378	Univerzitet u Bihaću	9031	13550	5018	5902
12	9240	Univerzitet „Džemal Bijedić“ Mostar	7267	11634	4329	6626
13	10866	Internacionalni Univerzitet Travnik	12903	8983	5819	6626
14	11916	Univerzitet u Zenici	3519	23196	3706	5681

Napominjemo da je najnoviji položaj Univerziteta u Sarajevu na 1508. mjestu u svijetu najbolji do sada. To je rezultat napornog rada na povećanju prisustva i vidljivosti web prostora Univerziteta u Sarajevu (izrada nove web stranice) i zahtjeva da se akademsko osoblje i istraživači registruju na Google scholar.⁶ To se vidi i po tome što je Univerzitet u Sarajevu znatno bolje rangiran po prisutnosti (905) i transparentnosti (1209). Ovo je ostvareno u relativno kratkom vremenskom periodu. Univerzitet u Sarajevu zaostaje po kriteriju utjecaja (1979) (ovaj kriterij nosi 50%; pojednostavljeno rečeno, pri izračunavanju ovog kriterija računaju se svi vanjski linkovi koje web domena univerziteta dobija od trećih strana). Ovi rezultati ukazuju da je moguće poboljšati položaj nauke u Bosni i Hercegovini i „bottom-up“ pristupom. Pored Univerziteta u Sarajevu, na sličan način se planira popraviti položaj drugih univerziteta.⁷ Očito je da Univerzitet u Sarajevu najviše zaostaje po kriteriju izvrsnosti (2214. mjesto) koji doprinosi 35% ukupnom rangiranju. Poboljšanje izvrsnosti je moguće ostvariti samo dugoročnim mjerama. Tu, naravno, spadaju „top-down“ mjere, spomenute u uvodu. Primjer dugoročnih „bottom-up“ mjera su Strategija razvoja naučnoistraživačkog/umjetničkoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu i Pravilnik o nagrađivanju

⁶ <https://scholar.google.com/>

⁷ Milošević, D. Uloga, značaj, promocija i popularizacija nauke u BiH: Primjer Univerziteta u Sarajevu, predavanje, Univerzitet „Džemal Bijedić“ Mostar, 24. decembar, 2019.; kontakti s kolegama s Univerziteta u Tuzli itd.

akademskog i naučnoistraživačkog osoblja Univerziteta u Sarajevu na osnovu rezultata naučnog/umjetničkog rada o kojima će biti riječi u narednim dijelovima rada.

Strategija razvoja naučnoistraživačkog/umjetničkoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu

Savjet za nauku i umjetnost Univerziteta u Sarajevu je stručno i savjetodavno tijelo Senata Univerziteta u Sarajevu imenovano odlukom Senata od 28. 12. 2016. godine. Osnovni dokument relevantan za ovaj rad je Strategija razvoja naučnoistraživačkog/umjetničkoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu koja je usvojena 22. 9. 2017. na sjednici Senata na prijedlog Savjeta.⁸ Ovom strategijom je predviđeno da se izvrsna istraživanja i objavljivanje kvalitetnih publikacija posebno podstiču i nagrađuju. U drugom poglavlju te strategije (2. Kreiranje kriterija naučne izvrsnosti i relevantnosti) u dijelu „Novi kriteriji za izbore u zvanja i podsticaji izvrsnim istraživačima“ navodi se da: „U naučne radove treba ubrajati radove objavljene u naučnim časopisima zastupljenim u bazi podataka WoSCC (Web of Science Core Collection). Pri izradi pravilnika o izboru u akademska zvanja kojim će se uspostaviti bodovni sistem vrednovanja naučnih radova kao uslova za izbor u akademska zvanja posebnu pažnju posvetiti izvještajima o citiranosti JCR (Journal Citation Reports) i SJR (SCImago Journal Rank indicator) i, u skladu s tim, naučne časopise razvrstati po značaju koji imaju u svojoj oblasti (npr. u tzv. kvartile Q1, Q2, Q3 i Q4).“

U zaključku Strategije razvoja naučnoistraživačkog/umjetničkoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu je naglašeno da su ključni elementi za provođenje ove strategije:

- formiranje registara naučnih/umjetničkih radova, istraživača/umjetnika, projekata i infrastrukture,
- aktiviranje/osnivanje centra za istraživanje i razvoj Univerziteta u Sarajevu (i u okviru njega naučnotehnološkog parka),
- novi kriteriji za izbore u zvanja i podsticaji izvrsnim istraživanjima,
- reforme i unapređenje doktorskog studija kao bitnog segmenta naučnoistraživačkog rada i općenito razvoja akademske zajednice,
- racionalizacija postojeće naučnoistraživačke infrastrukture i planska nabavka ključne opreme.“

⁸ <https://www.unsa.ba/index.php/istrazivanje-i-saradnja/istrazivanje/strategija>

Navedeni registri još nisu formirani. Centar za istraživanje i razvoj UNSA je osnovan, ali još nije aktiviran. Kriteriji za podsticaje izvrsnim istraživačima su usvojeni i izvrsni istraživači su nagrađeni za rezultate u 2017, 2018. i 2019. godini. Pravilnik o kriterijima za izbore u zvanja tek treba napraviti i usvojiti. Usvojena su nova pravila doktorskog studija. Za racionalizaciju postojeće naučnoistraživačke infrastrukture i plansku nabavku ključne opreme potrebno je prvo formirati registar i na osnovu njega napraviti odgovarajuću analizu.

Pravilnik o nagrađivanju akademskog i naučnoistraživačkog osoblja Univerziteta u Sarajevu na osnovu rezultata naučnog/umjetničkog rada

Kao sljedeći primjer „bottom-up“ poboljšanja kvaliteta i položaja nauke navodi se Pravilnik o nagrađivanju akademskog i naučnoistraživačkog osoblja Univerziteta u Sarajevu na osnovu rezultata naučnog/umjetničkog rada.⁹ Senat Univerziteta u Sarajevu je donio ovaj pravilnik na 19. sjednici održanoj 29. 5. 2018. godine. Prije donošenja pravilnika napravljena je analiza radova objavljenih u 2017. godini s afilijacijom Univerziteta u Sarajevu prema bazi podataka Web of Science Core Collection. Na osnovu rezultata te analize pravilnik je koncipiran tako da se postigne što ravnopravnije vrednovanje doprinosa naučnika iz različitih oblasti. U Tabelama 4, 5 i 6 su predstavljeni rezultati za 2017, 2018. i 2019. godinu.¹⁰ Za svaku grupaciju nauka i svaku organizacionu jedinicu predstavljen je broj radova objavljenih u časopisima kojima je pridružena određena kvartila (Q1, Q2, Q3 i Q4).¹¹

⁹ <https://www.unsa.ba/o-univerzitetu/propisi/pravilnik-o-nagrađivanju-akademskog-i-naučnoistraživačkog-osoblja>

¹⁰ Podatke u datim tabelama je obradila Služba za naučnoistraživački rad Univerziteta u Sarajevu.

¹¹ Rangiranje po kvartilima (quartile ranking) je bazirano na impakt faktoru (IF) časopisa prema Journal Citation Reports (JCR) koji izdaje Clarivate Analytics svake godine. Informacije se mogu dobiti preko Web of Science Core Collection. Q1 se pridružuje najboljim časopisima (rangiranih u prvih 25%), Q2 odgovara 25-50%, Q3 - 50-75%, a Q4 zadnjih 75-100% časopisa prema IF-u.

Tabela 4. Lista broja objavljenih radova i bodovi za 2017. godinu po grupacijama i organizacionim jedinicama Univerziteta u Sarajevu prema Pravilniku o nagrađivanju.

GRUPACIJA	Organizaciona jedinica/institucija	WoS Docs	Docs in JIF Journals	Docs in Q1 Journals	Docs in Q2 Journals	Docs in Q3 Journals	Docs in Q4 Journals	Docs other than JIF	Q1 (10)	Q2 (7)	Q3 (4)	Q4 (2)	UKUPNO BODOVA
Društvene nauke	Ekonomski fakultet	25	13	3	5	3	2	12	30	35	12	4	93
	Pravni fakultet	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Humanističke nauke	Filozofski fakultet	6	3	0	2	1	0	3	0	14	4	0	21
	Pedagoški fakultet	2	2	0	0	1	1	0	0	0	4	2	6
Medicinske nauke	Fakultet zdravstvenih studija	1	1	1	0	0	0	0	10	0	0	0	10
	Farmaceutski fakultet	10	10	2	2	0	6	0	20	14	0	12	46
	Medicinski fakultet	40	38	6	12	18	2	2	60	84	72	4	222
	Stomatološki fakultet	8	4	0	4	0	0	4	0	28	0	0	32
	Veterinarski fakultet	12	12	6	2	3	1	0	60	14	12	2	88
Prirodno-matematičke i biotehničke nauke	INGEB	10	10	0	3	5	2	0	0	21	20	4	45
	PMF	103	97	22	10	32	31	6	220	70	128	62	486
	Poljoprivredno-prehrambeni fakultet	14	14	3	6	0	5	0	30	42	0	10	82
Tehničke nauke	Šumarski fakultet	14	13	5	3	1	4	1	50	21	4	8	84
	ETF	9	9	1	2	2	4	0	10	14	8	8	40
	Fakultet za saobraćaj i komunikacije	2	2	1	0	0	1	0	10	0	0	2	12
	Građevinski fakultet	11	11	2	2	0	7	0	20	14	0	14	48
	Mašinski fakultet	10	10	0	2	0	8	0	0	14	0	16	30

Tabela 5. Lista broja objavljenih radova i bodovi za 2018. godinu po grupacijama i organizacionim jedinicama Univerziteta u Sarajevu prema Pravilniku o nagrađivanju.

GRUPACIJA	Organizaciona jedinica/institucija	WoS Docs	Docs in JIF Journals	Docs in Q1 Journals	Docs in Q2 Journals	Docs in Q3 Journals	Docs in Q4 Journals	Docs other than JIF	Q1 (10)	Q2 (7)	Q3 (4)	Q4 (2)	UKUPNO BODOVA
Društvene nauke	Ekonomski fakultet	27	8	1	3	3	1	19	10	21	12	2	64
	Fakultet političkih nauka	5	2	0	0	2	0	3	0	0	8	0	11
	Fakultet sporta i tjelesnog odgoja	21	7	0	0	0	7	14	0	0	0	14	28
Humanističke nauke	Filozofski fakultet	11	7	2	5	0	0	4	20	35	0	0	59
	Katolički bogoslovni fakultet	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Pedagoški fakultet	11	1	1	0	0	0	10	10	0	0	0	20
Medicinske nauke	Fakultet zdravstvenih studija	2	2	1	0	1	0	0	10	0	4	0	14
	Farmaceutski fakultet	60	19	2	4	7	6	41	20	28	28	12	129
	Medicinski fakultet	51	27	3	9	8	7	24	30	63	32	14	163
	Stomatološki fakultet	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
	Veterinarski fakultet	36	35	17	4	12	2	1	170	28	48	4	251
Prirodno-matematičke i biotehničke nauke	INGEB	22	22	1	0	10	11	0	10	0	40	22	72
	PMF	124	88	18	30	26	14	36	180	210	104	28	558
	Poljoprivredno-prehrambeni fakultet	41	36	3	14	9	10	5	30	98	36	20	189
Tehničke nauke	Šumarski fakultet	27	19	3	5	4	7	8	30	35	16	14	103
	Arhitektonski fakultet	1	1	1	0	0	0	0	10	0	0	0	10
	ETF	33	27	2	6	10	9	6	20	42	40	18	126
	Građevinski fakultet	24	16	3	1	2	10	8	30	7	8	20	73
	Mašinski fakultet	32	10	0	3	3	4	22	0	21	12	8	63
Umjetnost	Muzička akademija	2	2	0	0	2	0	0	0	0	8	0	8

Tabela 6. Lista broja objavljenih radova i bodovi za 2019. godinu po grupacijama i organizacionim jedinicama Univerziteta u Sarajevu prema Pravilniku o nagrađivanju.

SAVJET ZA NAUKU I UMJETNOST UNIVERZITETA U SARAJEVU													
UTVRĐENA LISTA RADOVA I BODOVA PO ORGANIZACIONIM JEDINICAMA U SKLADU SA PRAVILNIKOM O NAGRAĐIVANJU (2019. GODINA)													
OJ lista za nagrade													
GRUPACIJA	Organizaciona jedinica/institucija	BODOVANJE							Q1 (10)	Q2 (7)	Q3 (4)	Q4 (2)	UKUPNO BODOVA
		WoS Docs	Docs in JIF Journals	Docs in Q1 Journals	Docs in Q2 Journals	Docs in Q3 Journals	Docs in Q4 Journals	Docs other than JIF					
Društvene nauke	Ekonomski fakultet	36	22	9	7	5	1	14	90	49	20	2	175
	Fakultet političkih nauka	5	1	0	1	0	0	4	0	7	0	0	11
	Fakultet sporta i tjelesnog odgoja	10	2	1	0	1	0	8	10	0	4	0	22
	Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije	2	1	1	0	0	0	1	10	0	0	0	11
	Pravni fakultet	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Humanističke nauke	Filozofski fakultet	18	1	1	0	0	0	17	10	0	0	0	27
	Katolički bogoslovni fakultet	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Pedagoški fakultet	10	2	0	0	0	2	8	0	0	0	4	12
	Institut za historiju	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Medicinske nauke	Fakultet zdravstvenih studija	5	4	1	0	1	2	1	10	0	4	4	19
	Farmaceutski fakultet	46	26	2	0	10	14	20	20	0	40	28	108
	Medicinski fakultet	108	87	28	6	20	33	24	280	42	80	66	492
	Stomatološki fakultet	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
	Veterinarski fakultet	19	17	2	1	1	13	2	20	7	4	26	59
Prirodno-matematičke i biotehničke nauke	INGEB	26	26	2	0	4	20	0	20	0	16	40	76
	PMF	131	105	8	35	28	34	38	80	245	112	68	543
	Poljoprivredno-prehrambeni fakultet	36	24	5	6	3	10	12	50	42	12	20	136
Tehničke nauke	Šumarski fakultet	42	30	12	0	0	18	12	120	0	0	36	168
	ETF	41	28	15	4	3	6	13	150	28	12	12	215
	Fakultet za saobraćaj i komunikacije	3	1	1	0	0	0	2	10	0	0	0	12
	Građevinski fakultet	29	16	6	1	0	9	13	60	7	0	18	98
Umjetnost	Mašinski fakultet	52	19	1	5	11	2	33	10	35	44	4	126
	Akademija likovnih umjetnosti	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Muzička akademija	1	0	0	0	2	0	1	0	0	8	0	9

Analiza broja i citiranja naučnih radova objavljenih s afilijacijom Univerziteta u Sarajevu

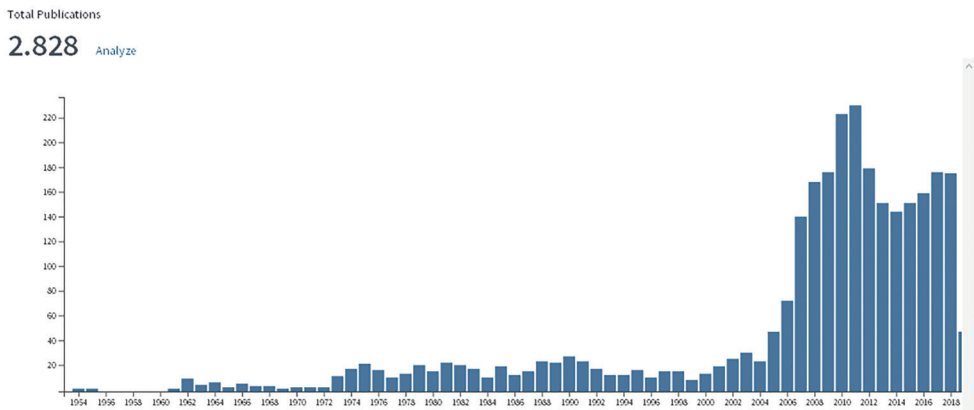
U ovom dijelu rada analizira se broj i citiranje naučnih radova s afilijacijom Univerziteta u Sarajevu (adresa ustanove „Univ Sarajevo“) koji su objavljeni u časopisima koje prati baza podataka Web of Science Core Collection. Iz razmatranja su isključeni radovi s adresama: Int Univ Sarajevo, Burch Univ Sarajevo i SSST. Uzimajući u obzir da autori nisu uvijek vodili računa da se u afilijaciji navede Univerzitet u Sarajevu (ponekad je navođen samo naziv fakulteta ili odsjeka) dobijeni rezultati se ne mogu smatrati potpunim. Ipak, i ovako dobijeni rezultati ukazuju na trend razvoja naučnog rada na univerzitetu.

Na slikama 1 i 2 su prikazani broj objavljenih radova i njihova citiranost po godinama od 1949. do 2019. Mogu se uočiti četiri vremenska perioda/faze:

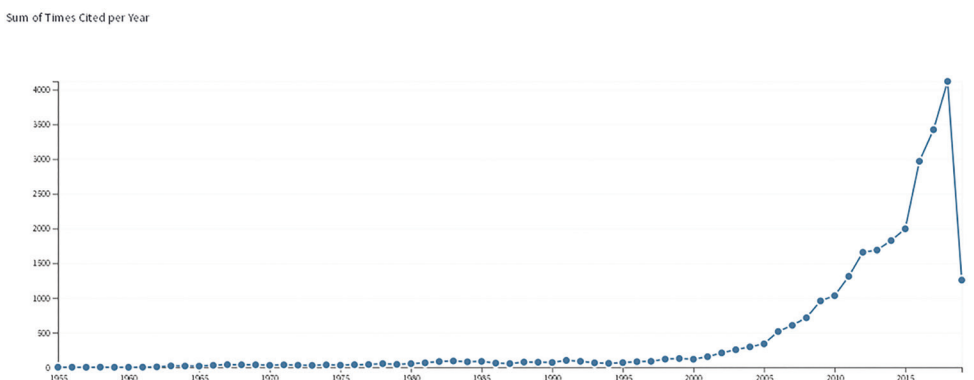
- Od 1949. do 1972. godine: ovo je period početaka naučnog rada na Univerzitetu u Sarajevu i broj radova i citata tih radova je mali.
- Od 1973. do 1991. godine: u ovom periodu već postoji dobra osnova za naučni rad i broj objavljenih radova i citata je znatno veći nego u prvom periodu i u blagom je porastu s godinama.

- Od 1992. do 2004. godine: Ovo je period rata i obnavljanja naučnih potencijala nakon rata. Broj publikacija je smanjen.
- Od 2005. do 2019. godine: nakon 2005. godine dolazi do naglog povećanja broja objavljenih naučnih radova i broja citata. Ovaj porast je znatno veći od očekivanog i bilo bi korisno ispitati zašto je do toga došlo. Moguće je da je to povezano s početkom Bolonjskog procesa, uvođenjem internacionalizacije i poboljšanjem međunarodne saradnje sa drugim univerzitetima.

Slika 1. Broj objavljenih naučnih radova sa afilijacijom Univerziteta u Sarajevu po godinama (prema Web of Science Core Collection za period od 1949. do 2019. godine, pristup preko Max Born Instituta u Berlinu 2020).



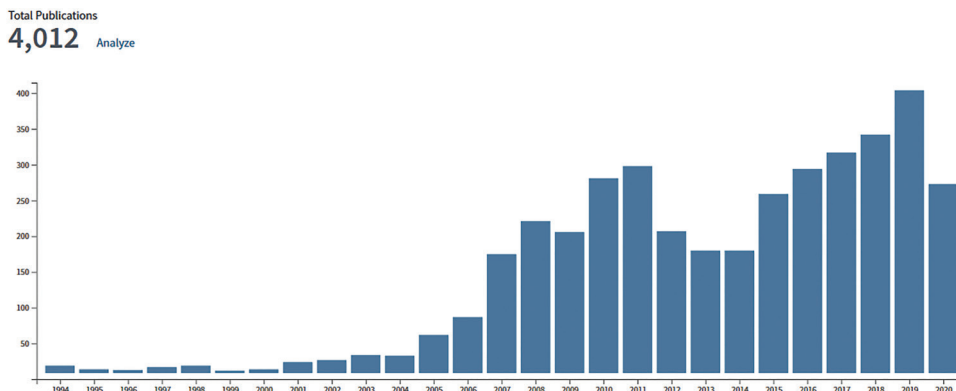
Slika 2. Broj citata za radove sa Slike 1.



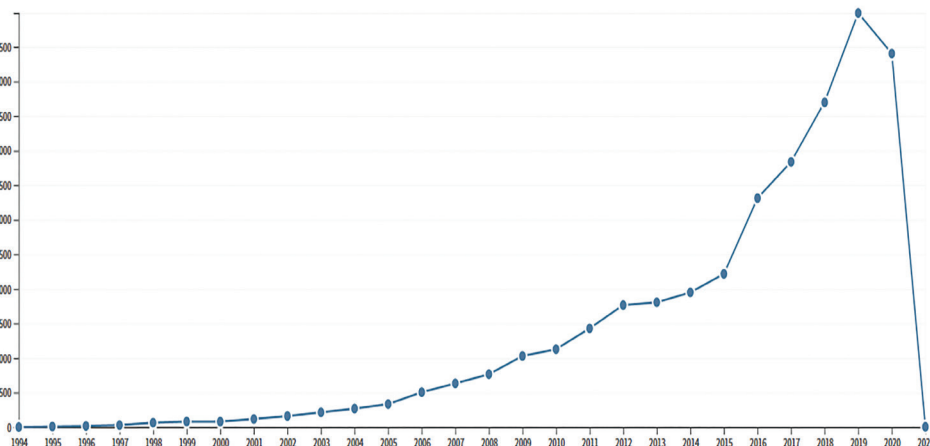
Na Slici 3 je predstavljena analiza broja i citiranja radova sa afilijacijom Univerziteta u Sarajevu prema Web of Science Core Collection za period

od 1994. do 2020. godine (pretplata Univerziteta u Sarajevu uključuje ovaj period). Vidimo da je objavljeno preko 4000 radova i da je od 2007. godine broj radova naglo porastao. Nakon izvjesne stagnacije u periodu 2012–2014. godina broj radova i njihova citiranost je u stalnom porastu. Ova analiza ukazuje da je, i pored loših uslova u kojima se odvija naučnoistraživački rad, naš doprinos svjetskoj naučnoj produkciji u porastu.

Slika 3. Broj objavljenih radova po godinama od 1994. do 2020. godine.¹²



Slika 4. Broj citata po godinama za radove sa Slike 3.



¹² Citation report WoSCC (2020., ORGANIZATION-ENHANCED: (University of Sarajevo) NOT TOPIC: (Int Univ Sarajevo) NOT TOPIC: (Burch). Indexes: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI).

Instituti, naučnoistraživački centri i tehnološki parkovi

Prema Odgovorima na dodatna pitanja iz Upitnika Evropske komisije¹³ u Federaciji Bosne i Hercegovine djeluje oko 20 instituta u sklopu fakulteta ili univerziteta i desetak instituta u svojstvu samostalnih pravnih lica. Korištena terminologija („oko“, „desetak“) ukazuje na problem nepostojanja jasnog načina prikupljanja osnovnih podataka o institutima. Kako se onda može očekivati poboljšanje položaja tih instituta? Nešto preciznije su informacije za Republiku Srpsku. U tom entitetu djeluje ukupno 30 instituta, od čega je 12 instituta pri javnim univerzitetima, osam instituta pri privatnim univerzitetima te deset samostalnih instituta.

U pomenutoj Strategiji razvoja naučnoistraživačkog/umjetničkoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu, tehnološki/naučno-tehnološki parkovi su definisani kao organizacije čiji je osnovni zadatak da promoviraju inovativnost i kooperativnu aktivnost poduzetnika i istraživačkih institucija s potencijalom podizanja nivoa konkurentnosti. Te organizacije upravljaju protokom znanja i tehnologija između univerziteta, istraživačko-razvojnih institucija i privrednih subjekata. Time se omogućava kreiranje i uspostava kompanija baziranih na inovacijama i to kroz *spin-off* i *startup* privredne subjekte. Primarni zadatak takvih centara je generiranje inovativnih rješenja koja proizlaze iz djelatnosti naučnoistraživačkih subjekata (fakulteta, akademija, instituta, laboratorija, zavoda itd.) i uspostava veze i translacija inovacija u privredni sektor.“ Prema pomenutim Odgovorima na dodatna pitanja iz Upitnika Evropske komisije, u Federaciji Bosne i Hercegovine trenutno postoje četiri tehnološka parka: „Technopark“ u Zenici, „INTERA“ u Mostaru, „BIT centar“ u Tuzli i „HUB 387“ u Sarajevu. Pitanje je koliko se navedeni tehnološki parkovi uklapaju u gore navedenu definiciju naučno-tehnoloških parkova. U Republici Srpskoj djeluje Inovacioni centar Banja Luka (ICBL) koji podržava razvoj preduzeća s potencijalom da tržištu ponude komercijalna rješenja u vidu proizvoda, usluga i unapređenja poslovnih procesa, zasnovanih na znanju i primjeni inovativnih i naprednih tehnologija. Ministarstvo nauke i tehnologije vodi Registar pravnih i fizičkih lica koja se bave razvojem tehnologija. Organizacije za infrastrukturnu podršku razvoju tehnologija su: Fondacija inovacioni centar Banja Luka, Univerzitetско-preduzetnički centar Banja Luka, Biznis inkubator Gradiška, Tehnološki biznis park Banja Luka

¹³ Vidjeti: *Odgovori na Upitnik Evropske komisije – Poglavlje 25 – Nauka i istraživanje*, Direkcija za evropske integracije Vijeća ministara Bosne i Hercegovine, DEI | Odgovori na Upitnik EK.

(od 2015. transformisan u poslovnu zonu „Ramići-Banja Luka“) i Tehnološki centar „LANACO“ Banja Luka.

Među navedenim institutima, naučnoistraživačkim centrima i tehnološkim parkovima ne spominje se novoosnovani Centar za istraživanje i razvoj (R&D centar) Univerziteta u Sarajevu, kao ni javna ustanova „Centar za napredne tehnologije u Sarajevu“. Za implementaciju strateških ciljeva pomenute Strategije razvoja naučnoistraživačkog/ umjetničkoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu bitno je uspostavljanje Centra za istraživanje i razvoj „koji će doprinijeti etabliranju Univerziteta u Sarajevu kao vodeće institucije u istraživanju, kreiranju i realizaciji naučnih i razvojnih projekata, te promoviranju inovativnosti i izvrsnosti, kao i jačanju saradnje s javnim, privatnim i nevladinim sektorom u našoj zemlji. S druge strane, apliciranjem i implementacijom EU i drugih međunarodnih projekata, ali i intenzivnijom saradnjom s privrednim sektorom obezbijedit će se značajni resursi za finansijsku i drugu vrstu podrške ne samo aplikativnim već i fundamentalnim istraživanjima te profesionalnom razvoju i većoj mobilnosti naučnika i istraživača. Zsigurno će uspostavljanje ovakvog centra pospješiti integriranost Univerziteta u Sarajevu u Evropski prostor visokog obrazovanja – European Higher Education Area (EHEA) i Evropski istraživački prostor – European Research Area (ERA) te ojačati R&D saradnju u međunarodnim okvirima. Centar za istraživanje i razvoj UNSA će biti integrirani centar koji će uključivati tri temeljna područja:

- inovacije, inkubator i naučno/tehnološki park kroz „Open innovation“ model koji predstavlja sve zastupljeniji model organizacije i upravljanja inovacijama, a podrazumijeva R&D saradnju svih ključnih stakeholdera u cilju kreiranja potpuno novih proizvoda, procesa i sl. Osim adekvatne podrške start-up projektima, R&D centar će koordinirati i njihovu implementaciju, te komercijalizaciju inovacija kroz spin-off kompanije. Ova komponenta podrazumijeva značajnu uključenost mladih istraživača i studenata;
- izvrsnost i institucionalizirani pristup razvitku i prenosu najboljih praksi uključujući podršku nastavnom i istraživačkom osoblju UNSA u kontekstu njihovog profesionalnog razvoja, istraživanja, edukacije, zaštite intelektualnog vlasništva (spin-off) itd.;
- EU i domaći projekti: većina realiziranih projekata, bilo da je riječ o međunarodnim (EU) ili domaćim projektima, ovisi o individualnom angažmanu pojedinih istraživača bez ikakve systemske podrške. Tako-

đer, nesrazmjerno je veliki broj projekata u kojim UNSA ima ulogu partnerske institucije, a ne ulogu koordinatora ili pak vodećeg partnera. Uspostavljanjem centra za istraživanje i razvoj UNSA, kao integriranog mehanizma institucionalne podrške projektnim aktivnostima na našem Univerzitetu, taj omjer bi se značajno poboljšao, a poseban doprinos kvalitetu pisanih i realiziranih projekata bio bi obezbijeđen kroz multidisciplinarnе projektne timove kao i savremene mehanizme upravljanja portfoliom projekata uz racionalnije korištenje resursa.“

Statistički podaci o naučnoistraživačkom radu. Patenti

Agencija za statistiku BiH publikuje saopštenje „Patenti“ kao rezultat obrade podataka preuzetih od Instituta za intelektualno vlasništvo Bosne i Hercegovine. Podaci su dobijeni prema definisanim tabelama i obrađeni prema zadanoj metodologiji. U Tabeli 7 su prikazani patenti u periodu 2010–2016. Interesantno je uočiti da je broj stranih prijavitelja znatno veći nego broj domaćih prijavitelja patenata. Pored toga, broj patenata kontinuirano opada. Očito je da naše društvo ne stimuliše inovacije i patente. U 2019. godini je priznato šest patenata u nacionalnom postupku, od čega je *samo jedan* domaći prijavitelj i pet stranih prijavitelja.¹⁴

Tabela 7. Patenti priznati u nacionalnom postupku, BiH 2010–2016.

	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.
Ukupno	207	148	99	85	45	30	13
Domaći prijavitelji	29	36	16	7	2	12	0
Fizičke osobe	28	34	16	6	2	11	0
Pravne osobe	1	2	0	1	0	1	0
Strani prijavitelji	178	112	83	78	43	18	13
Fizičke osobe	7	5	4	5	0	0	2
Pravne osobe	171	107	79	73	43	18	11

Analizom sadržaja predstavljenih na web stranici Agencije za statistiku Bosne i Hercegovine¹⁵ zaključili smo da bi trebalo poboljšati način prikupljanja statističkih podataka o naučnoistraživačkoj djelatnosti. Npr., prema saopćenju Agencije za statistiku Bosne i Hercegovine,¹⁶ broj naučnih radova

¹⁴ http://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2020/EDU_06_2018_Y1_0_BS.pdf

¹⁵ www.bhas.gov.ba

¹⁶ http://bhas.gov.ba/data/Publikacije/Saopstenja/2019/RDE_01_2018_Y1_0_BS.pdf

objavljenih u visokom obrazovanju u 2018. godini iz oblasti prirodnih nauka je 18. Međutim, stvarni broj bi trebao biti daleko veći. Toliko radova je objavio sam Odsjek za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta u Univerziteta Sarajevu. Prirodno-matematički fakultet (PMF) i Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju (INGEB) su, prema Tabeli 5, objavili u 2018. godini 146 radova iz prirodnih nauka (ovi radovi su bili osnova za nagrađivanje i registrovani su u bazi Web of Science Core Collection; ako se uzmu u obzir i druge manje značajne baze, broj objavljenih radova je znatno veći).

Finansiranje i problemi realizacije zapošljavanja naučnika i istraživača

U ovom radu se ne analiziraju problemi finansiranja naučnoistraživačkog rada u Bosni i Hercegovini, već se ukazuje na to da, čak i ako se dobiju sredstva za naučnoistraživačka radna mjesta, problem predstavlja nepostojanje mehanizama za realizaciju zapošljavanja (potrebno je odobrenje vlade, odnosno nadležnih vlasti, a one ograničavaju broj radnih mjesta). Zakonsku regulativu i „društvenu atmosferu“ treba mijenjati paralelno s odobravanjem sredstava za nauku. Uzimajući u obzir mali broj mladih naučnika i istraživača u Bosni i Hercegovini, bilo bi posebno značajno planirati finansijska sredstva iz budžeta za obezbjeđivanje naučnoistraživačkog podmlatka, odnosno zapošljavanje mladih asistenata i istraživača. Paralelno bi trebalo raditi na mijenjanju kadrovske politike, razvijanju međunarodne saradnje (s posebnim naglaskom na našu naučnu dijasporu) i uvesti posebne mjere koje bi omogućile povratak najboljih studenata i naučnika u Bosnu i Hercegovinu.

Zaključci

U ovom radu je ukazano na neke od mogućnosti otklanjanja poteškoća s kojima se sreću bosanskohercegovački univerziteti pri unapređenju nauke i oblikovanju sistema nauke i naučnoistraživačkog rada. Na rang listi država u svijetu prema The SCImago Journal & Country Rank portalu Bosna i Hercegovina se trenutno nalazi na 90. mjestu, a najbolje plasirani univerzitet u Bosni i Hercegovini prema Webometricsu je Univerzitet u Sarajevu (1508. mjesto). Ovi rezultati, ako se uzmu u obzir specifično ustavno i teritorijalno uređenje Bosne i Hercegovine i problemi uzrokovani ratom i poslijeratnom tranzicijom, i nisu tako loši. Ipak, zaostajanje u odnosu na susjedne države Hrvatsku i Srbiju je preveliko i nužne su promjene. U okviru projekta

„Harmonizacija sistema nauke u Bosni i Hercegovini“ Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine akcenat je na harmonizaciji sistema nauke putem zakonodavstava nadležnih teritorijalnih jedinica u Bosni i Hercegovini. U ovom radu naglasak je na alternativnom pristupu poboljšanju položaja nauke i naučnoistraživačkog rada u Bosni i Hercegovini. To je „bottom-up“ pristup prema kojem sami univerziteti, instituti i drugi nosioci razvoja nauke i naučnoistraživačkog rada, kao i sami pojedinci koji se bave naučnoistraživačkim radom, mogu mnogo učiniti da se poboljša položaj nauke, ne čekajući izmjene postojećih i donošenje novih zakona. Kao primjeri takvog pristupa navedeni su Strategija razvoja naučnoistraživačkog rada i Pravilnik o nagrađivanju na osnovu rezultata naučnoistraživačkog rada na Univerzitetu u Sarajevu. Pored toga, koristeći primjere statističkih podataka o naučnoistraživačkom radu i patentima (postoji samo jedan priznati domaći patent u Bosni i Hercegovini u 2019. godini) ukazano je na potrebu poboljšanja načina prikupljanja statističkih podataka o naučnoistraživačkom radu. Nadamo se da će ovaj rad i navedeni primjeri poslužiti kao putokaz kako se individualnim naporima i djelovanjem samih univerziteta i instituta može poboljšati položaj nauke u Bosni i Hercegovini.

Literatura

- Trifković, M. (2020). *Harmonizacija sistema nauke u Bosni i Hercegovini*. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Posebna izdanja. Knjiga CLXXXV. Centar za sistem-ska istraživanja. Knjiga 5/1. Sarajevo.
- Guerrero-Botea, V. P. i Moya-Anegón, F. (2012). A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. *Journal of Informetrics*, Vol. 6, str. 674–688. ISSN: 1751-1577