

## BIBLIOMETRIJSKA ANALIZA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA TEHNIČKOG FAKULTETA U BORU U PERIODU 1996 – 2015.

*Nina Ilić, Dragana Dimitrievska, Ivana Veličkovska*  
*Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru*

---

### Izvod

Bibliometrijska analiza je jedan od najboljih pokazatelja naučne produktivnosti. U ovom radu prikazana je detaljna analiza publikovanih radova nastavno-naučnog kadra Tehničkog fakulteta u Boru. Analiziranjem broja publikacija može se izvesti zaključak o doprinosu nastavnog kadra nauci u periodu od 1996. do 2015. godine. Istraživanje se bazira na pretrazi Scopus-a, dok su podaci o broju i zvanju zaposlenih istraživača preuzeti sa sajta fakulteta. Bitno je napomenuti da su evidentirani radovi objavljeni u naučnim časopisima sa JCR liste, dok saopštenja na konferencijama i naučnim skupovima nisu uključena. U izučavanju naučnih dostignuća korišćeno je nekoliko bibliometrijskih pokazatelja, kao što su ukupan broj radova u posmatranom periodu, ukupan broj publikacija po studijskim programima, raspodela naučnih radova prema zvanjima zaposlenih i dr. Rezultati ovog istraživanja osim uvida u naučni rad i doprinos profesora Tehničkog fakulteta u Boru mogu biti veoma korisni i prilikom rangiranja visokoškolskih ustanova u Srbiji.

***Ključne reči:*** Bibliometrijska analiza, naučni doprinos, publikacija, JCR (*Journal Citation Reports*)

---

### 1. UVOD

Tehnički fakultet u Boru, jedini fakultet Univerziteta u Beogradu lociran van sedišta univerziteta, osnovan je 1961. godine kao odgovor na izražene potrebe za visokoobrazovanim kadrom iz oblasti rudarstva i metalurgije u vreme dinamičnog razvoja Rudarsko-topioničarskog basena Bor.

Delatnost Tehničkog fakulteta u Boru obuhvata polje tehničko-tehnoloških nauka, a studije na ovoj visokoškolskoj ustanovi organizovane su u okviru sledećih studijskih programa, akreditovanih 2009. godine:

- rudarsko inženjerstvo (osnovne i diplomske-master akademske studije)
- metalurško inženjerstvo (osnovne, diplomske-master i doktorske akademske studije)
- tehnološko inženjerstvo (osnovne, diplomske-master i doktorske akademske studije)
- inženjerski menadžment (osnovne, diplomske-master i doktorske akademske studije)

Nastavni kadar, koji danas izvodi nastavu na Fakultetu, čine većinom poznati i priznati naučni radnici kod nas i u svetu, sa visokim indeksom citiranja. Ova činjenica ukazuje da kompetentnost nastavnika ovog Fakulteta garantuje visoki kvalitet budućeg kadra, počev od diplomiranih inženjera do doktora nauka.

Od osnivanja do danas, na Fakultetu je diplomiralo više od 1800 studenata, specijalističke studije je završilo 17 studenata, magistarske studije 122 studenta, a doktorsku disertaciju je odbranilo 70 kandidata. Diplomirani inženjeri sa ovog fakulteta danas rade kao istaknuti stručnjaci i naučni radnici širom sveta ([http://www.tfbor.bg.ac.rs/index\\_lat.php](http://www.tfbor.bg.ac.rs/index_lat.php)).

Fakultet organizuje i druge vrste usavršavanja diplomiranih stručnjaka pri čemu najveći značaj imaju seminari za inovacije znanja organizovanih prema uskostručnim oblastima i uz angažovanje najkompetentnijih predavača iz ovih oblasti.

Pored obrazovanja, delatnost Fakulteta usmerena je i na naučno-istraživački rad, kojim su obuhvaćena fundamentalna, razvojna i primenjena istraživanja, a rezultat toga su brojni štampani radovi u inostranstvu i zemlji, monografije, studije, projekti, i dr.

Tehnički fakultet izdaje i dva međunarodna časopisa. Časopis „Glasnik rudarstva i metalurgije“, 1997. godine prerasta u međunarodni časopis *Journal of Mining and Metallurgy*. Fakultet od 2006. godine izdaje još jedan časopis od međunarodnog značaja - *Serbian Journal of Management*.

Takođe, Tehnički fakultet je organizator i nekoliko naučnih skupova:

**1. *International October Conference*** - međunarodni naučni skup organizuje se od 2002. godine i proistekao je iz Oktobarskog savetovanja, sa tradicijom dužom od 40 godina (u saradnji sa Institutom za rudarstvo i metalurgiju iz Bora);

**2. *Ekološka istina*** - skup nacionalnog značaja sa međunarodnim učešćem, koji se organizuje od 1992. godine (u saradnji sa Zavodom za zaštitu zdravlja „Timok“ iz Zaječara, Centrom za poljoprivredna i tehnološka istraživanja iz Zaječara i Društvom Mladih istraživača iz Bora);

**3. *Majska konferencija o stratejskom menadžmentu*** - skup nacionalnog značaja sa međunarodnim učešćem, koji se organizuje od 2005. godine; U okviru internacionalne majske konferencije tradicionalno se organizuje i Studentski simpozijum o stratejskom menadžmentu, na kome učestvuju studenti našeg fakulteta i drugih visokoškolskih institucija u Srbiji.

**4. *Simpozijum o reciklažnim tehnologijama i održivom razvoju*** - skup nacionalnog značaja sa međunarodnim učešćem, koji se organizuje od 2006. godine.

Tehnički fakultet u Boru ostvaruje najviši nivo kvaliteta u skladu sa publikovanjem naučnih rezultata u nacionalnim i svetskim časopisima, plasiranjem postignutih rezultata u vodećim svetskim časopisima sa JCR i SCI liste, obezbeđivanjem svih neophodnih resursa potrebnih za realizaciju postavljenih ciljeva itd.

Cilj ovog rada podrazumeva pregled razvoja i glavnih koncepata bibliometrijske analize kao područja usmerenog prema kvantitativnom istraživanju pisane komunikacije, koja primenjuje savremene metode.

U ovom radu će biti izvršena bibliometrijska analiza Tehničkog fakulteta u Boru u periodu od 1996. do 2015. godine, u čijem sastavu su napred navedeni studijski programi.

## 2. CITATNA ANALIZA

Citatna analiza predstavlja ispitivanje učestalosti, obrazaca i grafikona citata u člancima i knjigama. Jedna od najčešće korišćenih metoda je bibliometrijska analiza.

*Citat* je veza koja nastaje prilikom citiranja između jednog dela ili celog rada i drugog dela ili celog rada koji se citira. Važno je napraviti razliku između reference i citata.

Referenca je bibliografska beleška npr. o radu B koju sadrži rad A, dok rad B sadrži citat iz rada A.

Samocitati su citati autora u čijim se radovima i citiraju, a čiji je osnovni zadatak povezivanje prethodnog i sadašnjeg rada zbog proširenja ili ispravke prethodnih radova.

Samocitati se često rade i u svrhu olakšanja uvida u prethodni rad, čime se izbegavaju metodološka i druga ponavljanja, odnosno ukazuje se na kontinuitet naučnih istraživanja. Prema nekim izvorima autori naučnih članaka češće citiraju svoje radove nego radove bilo kog drugog autora. Iako udeo samocitata može zavistiti od nekoliko elemenata, kao što je npr. broj autora koji su učestvovali u pisanju rada ili o ukupnoj publicističkoj produktivnosti autora (više objavljenih radova - više citata), u literaturi nema potvrde o ispravnosti tih odnosa. Većina autora se slaže da je u zavisnosti od područja naučnog istraživanja, zastupljenost samocitata između 10% i 20%.

Broj citata koji ima neki rad pokazuje koliko su puta pojedini naučnici smatrali važnim citirati ga u svojim radovima. Time pokazuje svoju upotrebnu vrednost.

Automatska citatna analiza je promenila prirodu istraživanja dozvoljavajući da milioni citata budu analizirani za veliki opseg obrazaca.

Postoji mnogo razloga zbog kojih se neki rad citira. Prema Garfieldu oni su sledeći:

[1]

- iskazivanje poštovanja naučnicima;
- davanje priznanja kolegama sa istog naučnog područja;
- korišćenje metodologije, opreme;
- uvid u literaturu;
- ispravak sopstvenog rada;
- ispravak tuđeg rada;
- kritički osvrt na prethodni rad;
- skretanje pažnje na rad koji će se tek pojaviti;
- ukazivanje na rad koji nije dovoljno poznat, nije zastupljen u indeksnim publikacijama, ili nije citiran;
- osporavanje prava prvenstva drugih autora.

Citatnu analizu je prvi uveo Eugene Garfield 1955. godine. Ovaj američki lingvista i biznismen smatra se zaslužnim za mnoge bibliografske proizvode kao što su *Current Contents*, *Science Citation Index (SCI)*, i druge citatne baze podataka, *Journal Citation Reports (JCR)* i *Index Chemicus*.

Citiranost je složen pokazatelj, pa se istovremeno može smatrati merilom kvaliteta, važnosti, relevantnosti, vidljivosti i uopšte uticaja radova i njihovih autora. Osim toga, savremeni naučnik citira neki rad da bi se intelektualno odužio autoru čije mu je delo pomoglo u istraživanju i sticanju novih saznanja.

Višedimenzionalnost citiranosti posledica je brojnosti motiva koje jedan autor može imati pri navođenju nekog rada. Među njima može biti i onih motiva koji predstavljaju manipulaciju citiranja, kao merilo učinka.

Kod citatne analize je potrebno uzeti u obzir opšte značajne naučne komunikacije kao što su: tip objavljenog rada, „starost“ radova koji se citiraju, izvori u kojima se citirani radovi objavljuju, itd.

U prirodnim naukama najčešće se citiraju rezultati do kojih se došlo relativno nedavno. U područjima fizike, hemije, biohemije 60% citata odnosi se na radove objavljene poslednjih pet, a u nekima, npr. biohemiji, čak i tri godine, kako Garfield navodi.

Na citiranost utiču i specifična obeležja naučnih područja, među kojima treba izdvojiti: prosečan broj referenci po članku, publicistički opseg područja, istraživačku dinamiku, odnose s drugim područjima (interdisciplinarnost) i sl.

### **3. BIBLIOMETRIJA**

Bibliometrijska analiza je važan i širom sveta prihvaćen metod za ocenu nauke. Bavi se kvantitativnim proučavanjem fenomena kao što su autorstvo, izdavanje, čitanje, citiranje.

Postoje različite definicije bibliometrije. Jedna od njih podrazumeva da je to metod kojim se kvantitativno proučavaju skupovi bibliografskih zapisa ljudskog stvaralaštva.

U suštini, ovaj metod podrazumeva primenu kvantitativne analize i statistike u publikacijama kao što su časopisi i njihovi prateći citati. Kvantitativna procena citiranih podataka i publikacije se sada primenjuje u gotovo svim zemljama širom sveta. Bibliometrija se koristi u proceni istraživačkih performansi, naročito u univerzitetskim i istraživačkim laboratorijama, pored toga koristi se za istraživanje političara, direktora i administratora, informacionih specijalista i bibliotekara, kao i samih istraživača (<https://www.fer.unizg.hr/knjiznica/bibliometrija>).

Istraživački centri moraju stalno tragati za novim ljudima i razvijati istraživačke linije. Eksterna procena učinka pomaže u donošenju odluka, u razvijanju strategije i sposobnosti.

Citirani podaci se mogu koristiti na mnogo načina i u različite svrhe. U konkurentnom okruženju, za institucije je važno da pokažu kako performanse podržavaju svoju misiju.

Termin "bibliometric" koji je skovao Alan Pritchard (Alan Pritchard) u kasnim 1960-tim, naglašava materijalni aspekt merenja: broje se knjige, radovi, publikacije, citati i uopšte svaka statistički značajna manifestacija zabeležene informacije, nezavisno od granica među disciplinama. Pritchardova definicija bibliometrije glasi: "BIBLIOMETRIJA je primena matematičkih i statističkih metoda na knjige i druge medije komunikacije" [2].

### **4. BIBLIOMETRIJSKI POKAZATELJI**

Osnovna bibliometrijska mera je prebrojavanje publikacija. Broj naučnih radova objavljenih u međunarodnim časopisima daje procenu obima istraživačke aktivnosti koje su povezane sa potrebnom količinom znanja. Citiranje tih radova obezbeđuje kvantitativno prenošenje i upotrebu znanja. Relativan broj citata se takođe posmatra kao indirektan pokazatelj vidljivosti u naučnoj zajednici. Reference u naučnoj literaturi naučnih radova takođe se koriste za merenje uticaja naučno-istraživačkog rada [3]. Naučna istraživanja se obično izvode na univerzitetu ili institutu. Sabiranjem publikovanih radova i citata mogu se merit i upoređivati rezultati institucija, i naučna reputacija pripisati tim istraživačima.

Tendencija ka publikovanju i citiranju može znatno varirati između struka, disciplina i u okviru institucija.

### **5. IMPAKT FAKTOR U BIBLIOMETRIJI**

Impakt faktor časopisa je mera primenjena na časopisima, koja se bazira na stanju u citatnim bazama (Science Citation Index Expanded i Social Science Citation Index).

SCI je nastao da bi promovisao naučno istraživanje i unapredio naučnu komunikaciju. Ovaj sistem zasnovan je na citatnim indeksima koji redukuju složenost naučnog jezika na male jedinice i omogućavaju korisnicima da se kreću kroz mrežu citata (od citiranog ka onom ko citira i obrnuto).

*Science Citation Index (SCI)* je prvi put predstavljen u časopisu *Science* 1955. godine kao jedna alatka koja omogućava ažurno širenje i pretraživanje naučne literature.

Publikacije autora se mogu listati hronološki, po časopisima i po učestalosti citiranja.

**Citatni indeks** predstavlja prosečan broj citata članaka objavljenih u časopisu. Ovaj faktor se ažurira svake godine i objavljuje u *Journal Citation Report-u*. Faktor uticaja časopisa je danas veoma raširen kriterijum za izbor časopisa u bibliotekama, kao i za odluku u kom časopisu objaviti rad.

Osnovna svrha impakt faktora jeste zapravo upoređivanje citiranja jednog časopisa, u odnosu na druge. Postoje dva osnovna oblika upotrebe „impakt faktora“ ([http://ip-science.thomsonreuters.com/m/pdfs/325133\\_thomson.pdf](http://ip-science.thomsonreuters.com/m/pdfs/325133_thomson.pdf)):

- Pokazatelj uspeha, odnosno da je članak određenog časopisa prihvaćen od strane prestižnog časopisa;
- Pažljivo definisanje mera citiranja.

Prva upotreba ima veću opravdanost. Njena korisnost se ogleda u tome što postoji hijerarhija časopisa u predmetnim oblastima i ona uglavnom odgovara rangiranju prema impakt faktorima, a u formalnoj komunikaciji, za prihvatanje i publikovanje jednog članka u ovakvim vrstama časopisa važno je naučno dostignuće.

Nagrade na osnovu ovih dostignuća mogu se smatrati ohrabrujućim za naučnike koji ciljaju visoko u objavljivanju svojih radova.

**Brojna vrednost impakt faktora** dobija se tako što se broj citata za dve poslednje godine podeli brojem objavljenih radova u te dve godine.

Impakt faktor se odnosi na časopis, ne na autora, pa je neispravan zaključak da je ukoliko se rad objavi u časopisu sa visokim impakt faktorom to automatski odraz kvaliteta autorskog dela. Pa tako postoji puno autora koji su legitimni korisnici *journal impact faktor-a* ciljajući da se njihovi rukopisi nadju u časopisima, iz oblasti njihove specijalnosti, sa visokim impakt faktorima. Iskustvo pokazuje da su u svakoj oblasti najbolji časopisi oni u kojima je najteže objaviti rad (nije lako da rad bude prihvaćen), a to su časopisi koji imaju visok impakt faktor.

## 6. GREŠKE U BAZAMA PODATAKA

Bibliometrijska baza podataka, kao i svaka druga, nije bez grešaka. Uprkos poboljšanju u proteklih deset godina, najverovatnije zbog sistematskih službi alata za ispravljanje grešaka, problem je daleko od rešenja. Ovo je dokazano od strane nekoliko članaka. Oni potvrđuju postojanje grešaka različite prirode i činjenicu da osoblje koje se bavi bibliometrijskom analizom stalno podstiče korisnike da prijave bilo koju zapaženu grešku.

Klasifikacija grešaka baza podataka se može videti u Tabeli 1, u kojoj se pravi razlika između autora i baza grešaka mapiranja. Greške nastaju iz već postojećih autorskih grešaka. U najboljem slučaju, kritičari, izdavači su u stanju su da otkriju greške i isprave ih. U najgorem slučaju, mogu ignorisati postojeće greške i generisati nove.

**Tabela 1:** Klasifikacija grešaka u bibliometriji [4]

<b>Tip greške</b>	<b>Greške autora</b>	<b>Baza grešaka mapiranja</b>
<i>Definicija</i>	Greške napravljene od strane autora prilikom izrade liste za njihovo objavljivanje	Neuspeh da se uspostavi elektronska veza između citiranog članka i odgovarajućih članaka kojima se mogu pripisati greške u unosu podataka
<i>Primeri</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Greške u imenu i inicijalima prvog autora</li> <li>- Greške u nazivu publikacija</li> <li>- Greške u godini publikacije</li> <li>- Greške u volumenu</li> <li>- Greške u numeraciji strana</li> <li>- Greške prilikom izbora izvora članaka</li> <li>- Greške prilikom citiranja članaka koji se ne nalaze na listi članaka</li> <li>- Greške koje mogu nastati iz nepoznatih razloga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Greške u transkripciji</li> <li>- Greške u navođenju izvora članka</li> <li>- Citirani članak je izostavljen sa spiska citiranih članaka</li> <li>- Nepoznat razlog</li> </ul>

## 7. KRITERIJUMI ZA STICANJE ZVANJA NASTAVNIKA NA UNIVERZITETU U BEOGRADU

Na Tehničkom fakultetu u Boru mogu se steći sledeća zvanja: redovni profesor, vanredni profesor, docent, asistent. Postoje određeni minimalni kriterijumi koji su definisani za sticanje ovih zvanja.

Zvanje docenta stiće se (<http://www.bg.ac.rs/files/sr/univerzitet/univ-propisi/KriterijumiZaSticanjeZvanja.pdf>):

- položenim doktoratom,
- sposobnošću za nastavni rad (dobijena pozitivna ocena od strane studenata),
- objavljenim naučnim radovima ( Najmanje jedan rad objavljen u naučnom časopisu sa SCI, odnosno u časopisu sa SSCI ili AHCI liste; najmanje jedan rad objavljen u domaćem naučnom odnosno stručnom časopisu),
- učešćima na naučnim i stručnim seminarima, naučnim i stručnim konferencijama,
- članstvom u organizacionim odborima naučnih i stručnih skupova.

Zvanje vanrednog profesora zahteva pored ispunjenih uslova za docenta još i:

- najmanje dva rada objavljena nakon izbora u zvanje docenta u naučnim časopisima sa SCI liste, odnosno u časopisima sa SSCI ili AHCI liste,
- najmanje jedan rad objavljen nakon izbora u zvanje docenta u domaćim naučnim odnosno stručnim časopisima,
- originalno stručno ostvarenje (projekat, studija, patent, originalni metod nova sorta i sl.), odnosno rukovođenje ili učešće u naučnim projektima,
- objavljenu zbirku zadataka ili praktikum iz oblasti za koju se bira ili multimedijalni sadržaji namenjeni studentima sa recenzijom,

- najmanje tri rada saopštena na međunarodnim ili domaćim naučnim skupovima,
- članstvo u uređivačkim odborima domaćih časopisa, članstvo i funkcije u međunarodnim i domaćim naučnim i strukovnim organizacijama [4].

Zvanje redovnog profesora, pored prethodno navedenih stiče se ispunjenjem sledećih kriterijuma:

- najmanje dva rada objavljena posle izbora u zvanje vanrednog profesora u naučnim časopisima sa SCI liste, odnosno u časopisima sa SSCI ili AHCI liste,
- najmanje jedan rad objavljen nakon izbora u zvanje vanrednog profesora u domaćim stručnim časopisima,
- najmanje pet naučnih radova i saopštenja iznetih na međunarodnim ili domaćim naučnim skupovima,
- najmanje pet naučnih radova i saopštenja iznetih na međunarodnim ili domaćim naučnim skupovima,
- objavljen udžbenik ili naučna monografija,
- mentorstvo odnosno članstvo u komisijama [4].

## 8. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Tehnički fakultet u Boru čine četiri studijska programa i to su:

- rudarsko inženjerstvo (osnovne i diplomske - master akademske studije)
- metalurško inženjerstvo (osnovne, diplomske-master i doktorske akademske studije)
- tehnološko inženjerstvo (osnovne, diplomske-master i doktorske akademske studije)
- inženjerski menadžment (osnovne, diplomske - master i doktorske akademske studije)

Podaci o broju i izbornom zvanju zaposlenih istraživača u okviru fakulteta su prikupljeni sa zvanične web stranice fakulteta. Prilikom pretraživanja i evidentiranja broja publikovanih radova, razmatrani su samo radovi objavljeni u naučnim časopisima sa JCR liste. Saopštenja sa naučnih skupova i konferencija nisu uključena u brojno stanje publikacija. Treba napomenuti da je pretraga u Scopusu rađena decembra meseca 2015. godine, pa i prikazani podaci odgovaraju tada aktuelnom stanju. Takođe, istraživanje se odnosi isključivo na redovne, vanredne profesore, docente i asistente. U Tabeli 2 prikazana je struktura nastavnika i saradnikana Fakultetu.

**Tabela 2:** Struktura nastavnika i saradnika na Tehničkom fakultetu

<b>Nastavnici</b>	<b>Muškarci</b>	<b>Žene</b>	<b>Ukupno</b>
Redovni	16	5	21
Vanredni	9	7	16
Docenti	15	9	24
Ukupno	40	21	61
<b>Saradnici</b>			
Asistenti	9	18	27
Asistenti pripravnici	1	-	1
Saradnici u nastavi	-	4	4
Ukupno saradnika	10	22	32

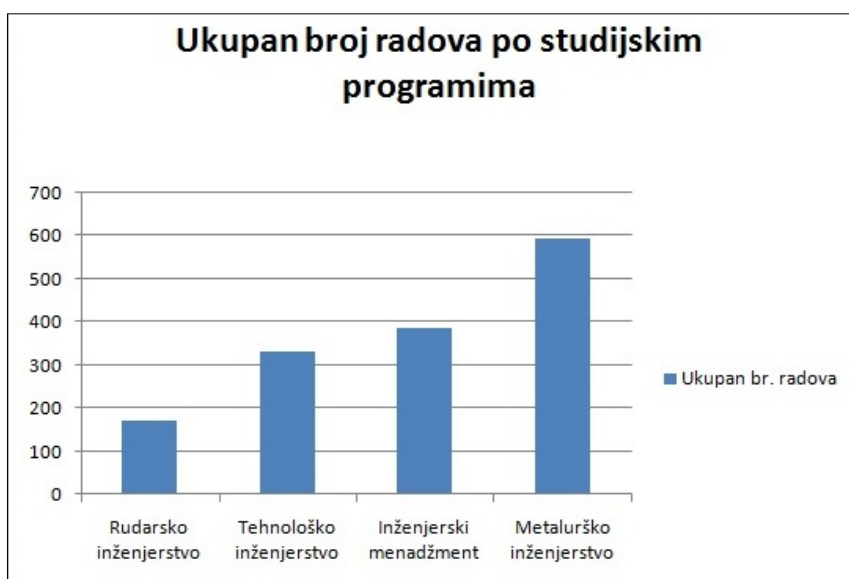


<b>Ukupno</b>			
Nastavnika i saradnika	50	43	93
<b>Pomoćno osoblje u nastavi</b>			
Laboranti	4	5	9
<b>Svega u nastavi</b>	<b>54</b>	<b>48</b>	<b>102</b>

Na osnovu podataka iz Tabele 2 može se zaključiti da u strukturi istraživača dominiraju asistenti i docenti, što upućuje na to da je u budućnosti realno očekivati još veću produktivnost, kao posledicu podmlađenog sastava.

## 9. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

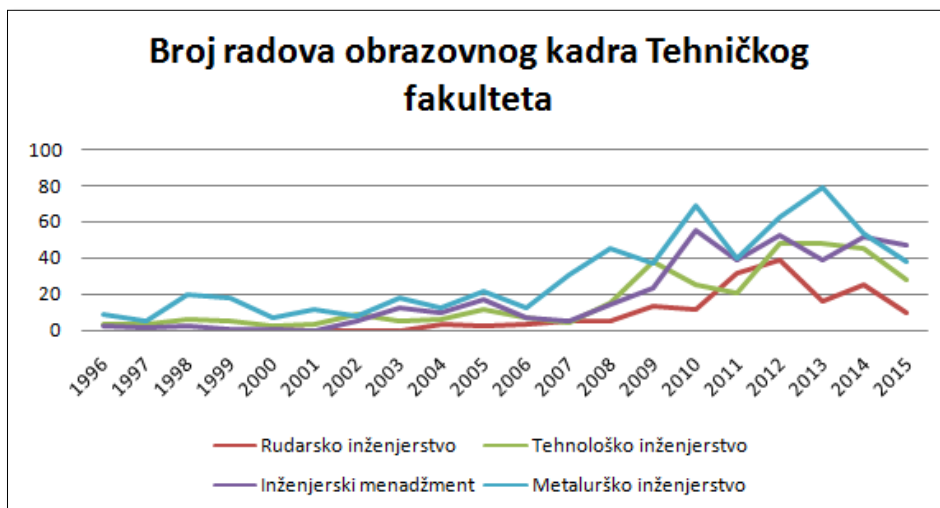
Broj publikacija u razmatranom periodu (1996-2015), realizovanih od strane nastavnika i saradnika Tehničkog fakulteta, prikazanje na Slici 1.



*Slika 1. Ukupan broj radova po studijskim programima*

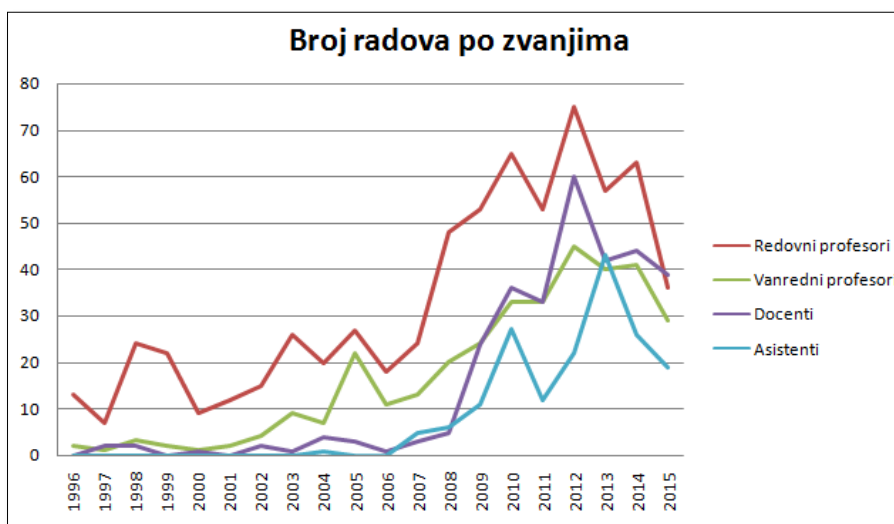
Na slici 1 možemo videti da najveći broj radova imaju Odsek za metalurško inženjerstvo (596) i Odsek za inženjerski menadžment (387). Nakon toga sledi Odsek za tehnološko inženjerstvo (330) i na kraju Odsek za rudarsko inženjerstvo (170).





*Slika 2. Broj radova po studijskim programima u posmatranom periodu (1996-2015)*

Rezultati prikazani na Slici 2 pokazuju podatke o ukupnom broju radova objavljenih od strane obrazovnog kadra na Tehničkom fakultetu u Boru (u daljem tekstu: Fakultet). Može se primetiti očigledna stagnacija u broju radova u periodu od 1996. do 2005. godine. Ovo je lako razumljivo, obzirom da je to bio period ozbiljnih socio-ekonomskih kriza, ratova i malog investiranja u nauku u celoj Srbiji. Od tog perioda nadalje postoji porast naučne produkcije na Fakultetu. U okviru svih odseka primećuje se trend naglog rasta objavljenih radova počevši od 2007./2008. godine.



*Slika 3. Broj radova po zvanjima na Tehničkom fakultetu u posmatranom periodu (1996-2015)*

Na slici 3 možemo videti broj radova zaposlenih na Fakultetu prema zvanjima gde je grafički prikazano angažovanje redovnih, vanrednih profesora, docenata i asistenata. Može se uočiti trend rasta broja radova po svim kategorijama zaposlenih u posmatranom periodu. Najveći broj radova od strane redovnih profesora zabeležen je 2012. godine kada je iznosio 75 radova. Što se tiče vanrednih profesora broj radova od 45 zabeležen je iste godine, odnosno 2012, kao i docenata kada je broj radova iznosio 60. Najviši broj radova asistenata iznosi 43, 2013. godine.



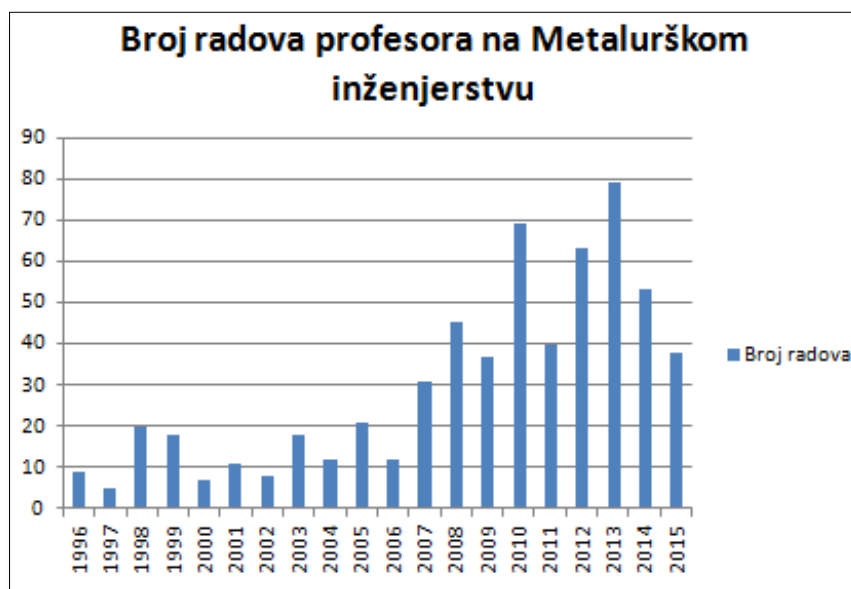
**Slika 4.** Broj radova profesora na Rudarskom inženjerstvu na Tehničkom fakultetu u posmatranom periodu (1996-2015)

Na slici 4 se može videti prikaz broja radova nastavnog kadra koji predaju na studijskom programu Rudarsko inženjerstvo u periodu od 1996. do 2015. godine. Od 2004. beleži se rast broja radova sa blagim oscilacijama, da bi se 2011. i 2012. godine zabeležio nagli porast.



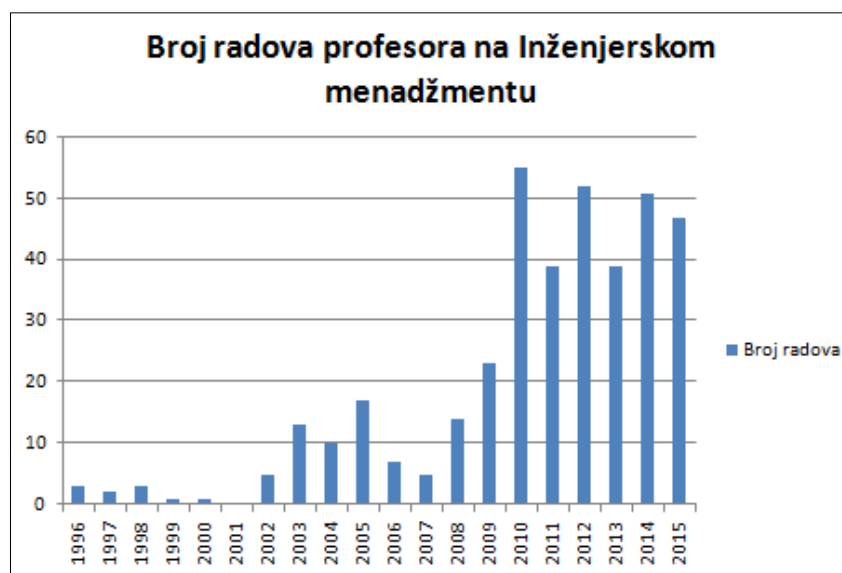
**Slika 5.** Broj radova profesora na Tehnološkom inženjerstvu na Tehničkom fakultetu u posmatranom periodu (1996-2015)

Sliku 5 karakteriše mali broj izdatih radova u periodu od 1996. do 2007. godine. Počev od 2008. broj radova se znatno povećao. U 2012. i 2013. godini zabeležen je najveći broj radova i iznosi 48.



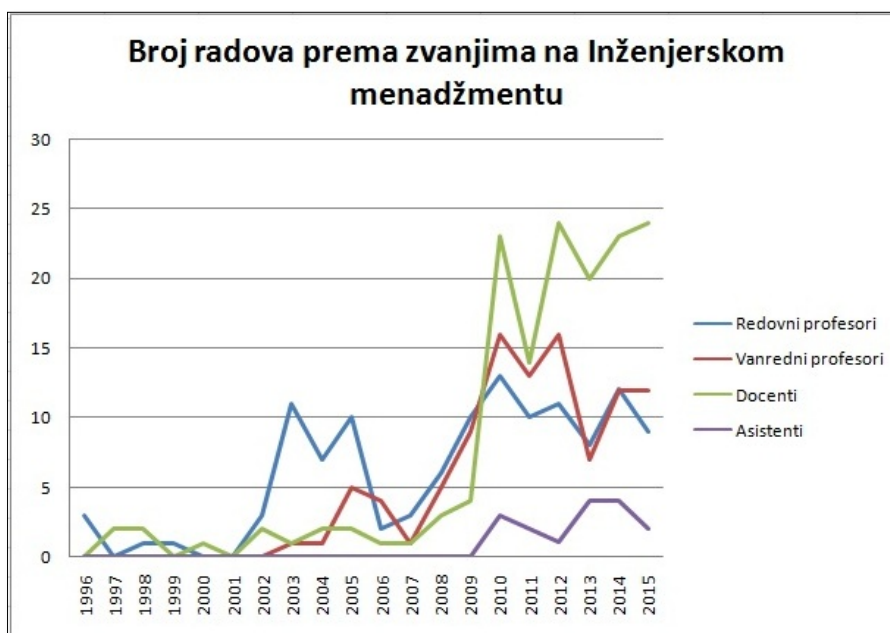
*Slika 6. Broj radova profesora na Metalurškom inženjerstvu na Tehničkom fakultetu u posmatranom periodu (1996-2015)*

Sledeći grafički prikaz odnosi se na Metalurško inženjerstvo, na kome su zabeležene oscilacije u broju radova, što je isti slučaj sa prethodnim studijskim programom, tj. Tehnološkim inženjerstvom. Uočljiv je najveći porast radova 2013. godine kada je broj radova iznosio 79.



*Slika 7. Broj radova profesora na Inženjerskom menadžmentu na Tehničkom fakultetu u posmatranom periodu (1996-2015)*

Slika 7 karakteriše mali broj publikovanih radova u periodu od 1996. do 2002. godine. Počev od 2003. broj radova raste. Period od 2010. do 2015. predstavlja period sa izrazito visokim brojem radova, gde u 2010. i 2012. taj broj iznosi 55, odnosno 52 rada.



**Slika 8.** Broj radova naučnog karda na Tehničkom fakultetu, odsek Inženjerski menadžment u posmatranom periodu (1996-2015)

Detaljni prikaz broja radova na slici 8 vezuje se za studijski program Inženjerski menadžment. Objavljeni radovi odnose se na redovne, vanredne profesore, docente i asistente. U 2009. godini broj objavljenih radova od strane docenata doživljava nagli skok. Sve do kraja posmatranog perioda po broju radova prednjače docenti.

Ukupan broj radova nastavnog kadra (za posmatrani period zbirno) obrazovnog profila Inženjerski menadžment, prema zvanjima dat je u tabelarnom prikazu (Tabela 3).

**Tabela 3:** Ukupan broj radova na Inženjerskom menadžmentu po zvanjima (1996-2015.)

Zvanje	Broj radova
Redovni profesori	120
Vanredni profesori	102
Docenti	149
Asistenti	16

## 10. ZAKLJUČAK

Nauka je sredstvo ovladavanja svetom, ali ona je istovremeno i ljudska institucija. U poslednjoj deceniji u Srbiji su izdvajanja za nauku iz budžeta osetno povećana, ali ipak i dalje nedovoljna ako se imaju u vidu realne potrebe razvoja. Iznos ulaganja već nekoliko godina stagnira na oko 0,3% bruto domaćeg proizvoda (BDP), ne računajući ulaganja privatnog sektora, koja su prema grubim procenama na nivou od oko 0,2% BDP.

Uprkos malim ulaganjima države, povećanje nivoa znanja i kompetencija nastavnika i saradnika se može izmeriti povećanim brojem publikovanih naučnih radova. Rezultati ove bibliometrijske analize Tehničkog fakulteta u Boru pokazuju da u posmatranom periodu (1996-2015) broj publikovanih radova i plasiranje postignutih rezultata u vodećim svetskim časopisima sa JCR i SCI liste, beleživeliki porast.

Pregled rezultata našeg istraživanja daje uvid u raznovrsne klasifikacije publikovanih radova nastavnog kadra. Prema tome, iz ovog rada može se videti ukupan

broj radova nastavnog kadra Tehničkog fakulteta prema studijskim programima, prema godinama zadatog perioda koji obuhvata istraživanje, prema zvanjima, kao i bliža slika naučnog doprinosa predavača na svakom studijskom programu zasebno. Kao što je napomenuto, ovi rezultati pružaju uvid u naučni doprinos predavača na Tehničkom fakultetu, porast produktivnosti tokom godina i mogu biti vrlo korisni prilikom rangiranja visokoškolskih ustanova.

Iz rezultata dalje možemo zapaziti da najveći udeo u ukupnom broju objavljenih radova imaju radovi redovnih profesora, što je u skladu sa stečenim zvanjem. Međutim, podmlađeni sastav Fakulteta koji se može uočiti u strukturi nastavnika i saradnika ukazuje na realnu mogućnost za očekivanje još veće produktivnosti u narednom periodu.

U skladu sa porastom angažovanja istraživača za razvoj nauke trebalo bi povećati ulaganja od strane države i na taj način podstaći istraživače za dalji naučno-istraživački rad i učestvovanje na nacionalnim i međunarodnim skupovima i konferencijama. Kompetentnost nastavnog kadra Fakulteta, koji čine priznati naučnici sa visokim indeksom citiranja, garantuje kvalitet budućeg kadra počev od diplomiranih inženjera Tehničkog fakulteta u Boru, Univerziteta u Beogradu, do doktora nauka.

## **BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC RESEARCH OF TECHNICAL FACULTY IN BOR IN THE PERIOD 1996 - 2015.**

*Nina Ilić, Dragana Dimitrievska, Ivana Veličkovska*

---

### **Abstract**

Bibliometric analysis is one of the best indicators of scientific productivity. This paper presents a detailed analysis of the published papers of educational staff of the Technical Faculty in Bor. The contribution of science teachers in the period from 1996 to 2015 can be concluded by analyzing the number of their publications. The study is based on the Scopus search, while data on the number and title of staff researchers are downloaded from the website of the faculty. It is important to note that only papers published in scientific journals from JCR list are used in this research, while presentations at conferences and scientific meetings are not included. Several bibliometric indicators were used going through this scientific achievements. Some of them are total number of publications in the mentioned period of time, the total number of publications on each study program, classification of science papers based on the ranks of researchers... Results of this study are very useful. Except that they are providing insight into the scientific work and contribution of professors of Technical faculty in Bor to the science, they could be useful for ranking higher education institutions in Serbia too.

**Keywords:** *Bibliometric analysis, scientific contribution, publication, JCR (Journal Citation Reports)*

---

## LITERATURA / REFERENCES

- [1] J. Jaćimović, R. Petrović, S. Živković, *A Citation Analysis of Serbian Dental Journal using Web of Science, Scopus and Google Scholar*, 2010, 57 (4), p. 201-211
- [2] Pritchard, Alan, *Statistical Bibliography or Bibliometrics?*, *Journal of Documentation*, 25 (4) Dec 1969, 348–349.
- [3] M. Pavkov-Hrvojević, N. Mimica-Dukić, I. Bogdanović, (2015) *Bibliometrijska analiza naučne produkcije na prirodno matematičkom fakultetu u periodu od 1996-2015*
- [4] F. Fiorenzo Franceschini, D. Maisano, L. Mastrogiacomo, (2014) *Scientific journal publishers and omitted citations in bibliometric databases: Any relationship?*, p. 751-765