

TEMA UP2: UVODNA PREDAVANJA

Paper No.UP2.1

09336

UŽE NAUČNE OBLASTI I ANALIZA NJIHOVE KOMPATIBILNOSTI SA OBLASTIMA ČASOPISA U WoS

Jelica Protić¹, Uroš Romić², Vladimir Otašević³, Marko Mišić⁴

¹²³⁴Univerzitet u Beogradu, Elektrotehnički fakultet, Beograd, Republika Srbija

¹jelica.protic@etf.bg.ac.rs, ²uros.romic@etf.bg.ac.rs, ³ov205007p@studenet.etf.bg.ac.rs, ⁴marko.misic@etf.bg.ac.rs

Kratak sadržaj: Kod izbora u zvanje, kao i kod predaje doktorske disertacije kao neophodan uslov uzimaju se radovi sa SCI/SCIE liste, odnosno radovi iz časopisa koji imaju impakt faktor i indeksirani su u Web of Science (WoS). Sa druge strane, nastavnici i saradnici biraju se za određenu užu naučnu oblast, iz koje bi trebalo da budu njihovi radovi. Uža naučna oblast radova može biti predmet slobodne procene komisije za izbor u zvanje, ali se takođe često vezuje za oblast samog časopisa u kome je rad objavljen. Svaki od časopisa indeksiranih u WoS svrstan je u jednu ili više oblasti, kojih u WoS-u ima 252. Imajući u vidu za red veličine manji broj užih naučnih oblasti definisanih u Statutu visokoškolske ustanove, postavlja se pitanje može li se napraviti smisleno preslikavanje između oblasti u WoS-u i užih naučnih oblasti definisanih po Statutu u okvirima oblasti Elektrotehnike i računarstva na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. U ovom radu smo pokušali da utvrdimo u kojoj meri prilikom publikovanja radova nastavnici i saradnici biraju časopise koji nazivom WoS kategorije odgovaraju njihovoj užoj naučnoj oblasti.

Ključne reči: uža naučna oblast, bibliometrija, Web of Science, akreditacija

NARROW SCIENTIFIC FIELDS AND AN ANALYSIS OF THEIR COMPATIBILITY WITH THE WoS JOURNAL CATEGORIES

Abstract: In the process of teachers and associates academic promotion, as well as in the submission of the doctoral dissertation, papers published in journals from the SCI / SCIE list that have an impact factor are taken as a necessary condition. These journals are indexed in the Web of Science (WoS) database. On the other hand, teachers and associates are elected for a specific narrow scientific field, from which their papers should also come. The narrow scientific field of papers can be the subject of free assessment by the promotion committee, but it is also often directly related to the field (WoS category) of the journal in which the paper was published. Each of the journals indexed in WoS is classified into one or more out of 252 fields, which exist in WoS. There is a small number of narrow scientific fields defined by the Statute within the field of Electrical Engineering and Computing at the School of Electrical Engineering, University of Belgrade, compared to the number of fields in WoS. In this paper, we try to examine the compatibility of the narrow scientific fields to the WoS categories of journals in which teachers and associates decided to publish their papers.

Key Words: Narrow scientific field, bibliometrics, Web of Science, accreditation

1. UVOD

Pojam uže naučne oblasti pojavljuje se kao neizbežan element kod izbora u zvanje nastavnika i saradnika u visokom obrazovanju. Prilikom akreditacije visokoškolskih ustanova i studijskih programa, zahteva se da za svakog pripadnika nastavnog osoblja bude navedeno za koju užu naučnu oblast je biran (tabele 6.1-6.6 u dokumentaciji za akreditaciju visokoškolske ustanove), a takođe se mora navesti pregledna tabela 6.6 u kojoj se za svaku zastupljenu užu naučnu oblast daje broj izabranih nastavnika i saradnika po zvanjima [1]. Dovoljan broj zaposlenih koji se bave određenom užom naučnom oblašću implicitno omogućava izvođenje predmeta, pa i modula ili čitavih studijskih programa vezanih za datu oblast. Organizacione jedinice na fakultetu (katedre, departmani) mogu biti organizovane upravo na osnovu uže naučne oblasti kojom se njihovi članovi bave, pa se tako Statutom Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu [2] navodi: "Katedre se osnivaju kao jedinice u funkciji nastavnog i naučnog rada za jednu ili više srodnih užih naučnih oblasti" (član 14, stav 2). Koncept matičnosti fakulteta za određene uže naučne oblasti, koji je ranije odlikovao delatnost fakulteta, istovremeno je predstavljao potencijalni problem u situacijama kada se više fakulteta istog univerziteta bave srodnim, pa i delimično preklapajućim oblastima. U novije vreme se matičnost sve ređe pominje i zamenjuje se kompetencijama nastavnika u određenoj užoj naučnoj oblasti, koju bi trebalo verifikovati na osnovu objavljenih naučnih radova.

Ideja da predmeti takođe treba da se svrstaju u određene uže naučne oblasti i da ih predaju nastavnici koji su izabrani upravo za te uže naučne oblasti predstavlja mehanizam po kome se onemogućava da praktično bilo ko može predavati neki predmet ako je zaposlen u nastavničkom zvanju na odgovarajućem fakultetu, nezavisno od toga koje studije je završio i iz koje uže naučne oblasti je doktorirao, što predstavlja razumno ograničenje. Sa druge strane, previše rigidan tretman uže naučne oblasti često je podložan kritikama jer sputava multidisciplinarnost, dovodi do teškoća u uspostavljanju novih užih naučnih oblasti, a otežani su i izbori mladih nastavnika za nove oblasti jer nema

dovoljno postojećih nastavnika u istoj užoj naučnoj oblasti koji bi formirali kompetentne komisije za izbor u zvanja. Treba takođe imati u vidu da nisu svi nastavnici koji predaju predmete na određenom fakultetu birani za uže naučne oblasti tog fakulteta, jer do 30% nastave mogu izvoditi i nastavnici koji su angažovani po ugovoru, a primarno su zaposleni na nekom drugom fakultetu, čiji Statut drugačije definiše uže naučne oblasti.

2. UŽE NAUČNE OBLASTI NA ELEKTROTEHNIČKOM FAKULTETU U BEOGRADU

Uže naučne oblasti obično su pobrojane u Statutu visokoškolske ustanove, uz postojanje određenih ograda, pa se tako u Statutu Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu [2] u članu 107 navodi: "Nastavnik se bira za užu naučnu oblast koja je utvrđena u Statutu Fakulteta, do donošenja spiska užih naučnih oblasti na Univerzitetu" (stav 2), "Do donošenja spiska užih naučnih oblasti na Univerzitetu, uže naučne oblasti za koje se biraju nastavnici i saradnici su: Elektroenergetski sistemi, Energetski pretvarači i pogoni, Telekomunikacije, Tehnička akustika, Elektronika, Računarska tehnika i informatika, Automatika, Fizička elektronika, Nuklearna tehnika, Elektromagnetika, antene i mikrotalasi, Teorija kola i sistema, Obrada signala, Biomedicinska tehnika, Merenje i merni sistemi, Elektrotehnički materijali i tehnologije, Primenjena matematika, Opšte obrazovanje (ekonomija, odgovarajući strani jezik)" (stav 3) i "Odlukom Veća utvrđuju se predmeti po užim naučnim oblastima" (stav 4). Takođe, član 106 koji se bavi izborom nastavnika navodi u stavu 2: "Objavljeni naučni radovi moraju biti iz uže naučne oblasti za koju se kandidat bira".

Ipak, treba imati u vidu da su prethodni statuti definisali spisak užih naučnih oblasti koje se u određenoj meri razlikuju od sadašnjih, kao i da je ostavljena izvesna mogućnost da nastavnik prilikom izbora u zvanje promeni svoju užu naučnu oblast. Pravilnik o izboru u zvanje nastavnika i saradnika Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu [3] navodi nekoliko uslova relevantnih za uže naučne oblasti, kao i za ovaj rad:

- U slučaju kada rad kandidata ima više od dva autora, doprinos tog rada sa kojim se određuje efektivan (ukupan) broj radova, izračunava se kao $2/n$, gde je n broj autora ($n \geq 2$)
- Objavljeni naučni radovi moraju biti pretežno iz uže naučne oblasti za koju se kandidat bira.
- Pri prvom izboru u zvanje docenta, kandidat mora imati doktorat i jedan efektivan rad iz uže naučne oblasti za koju se bira
- Pri prvom izboru u zvanje vanrednog profesora kandidat mora imati bar dva efektivna rada, od kojih je bar jedan iz uže naučne oblasti za koju se bira
- Pri izboru u zvanje redovnog profesora kandidat mora imati bar tri efektivna rada, od kojih su bar dva iz uže naučne oblasti za koju se bira
- Period u kome se posmatra broj efektivnih radova jeste poslednji petogodišnji period, koji može biti proširen do poslednjih 10 godina ako je kandidat bio ponovo biran u isto zvanje, s tim što se tada radovi stari 6 do 10 godina računaju sa opadajućim težinskim faktorom od 0.9 do 0.1.
- Pri izboru u zvanje vanrednog ili redovnog profesora može doći do promene uže naučne oblasti, s tim što kod prvog izbora u zvanje iz nove uže naučne oblasti kandidat mora imati bar dvostruki broj efektivnih radova u odnosu na broj koji se traži za izbor u odgovarajuće zvanje, pri čemu su ti radovi pretežno iz nove uže naučne oblasti.

Iz svega navedenog vidi se važnost uže naučne oblasti radova kandidata prilikom izbora u zvanje, pa je zbog toga izuzetno bitno da se sagleda kompatibilnost postojećih užih naučnih oblasti sa WoS kategorijama časopisa. U tom smislu korisno bi bilo utvrditi nad postojećim podacima o naučnim radovima nastavnog osoblja u kojoj meri prilikom publikovanja radova nastavnici i saradnici biraju časopise koji nazivom WoS kategorije odgovaraju njihovoj užoj naučnoj oblasti i u kojoj meri se osobe birane za istu užu naučnu oblast ponašaju konzistentno u tom pogledu. Ovo pitanje je posebno interesantno ako se imaju u vidu dosta velike razlike u bibliometrijskim parametrima po različitim oblastima, od broja raspoloživih časopisa, kao i broja objavljenih radova i citata tokom jedne godine, do maksimalnih i prosečnih impakt faktora časopisa u kojima se radovi objavljuju.

3. SKUP PODATAKA NAD KOJIMA JE IZVRŠENA ANALIZA

U ovom radu će se istraživanje obaviti na uzorku podataka o objavljenim radovima u časopisima sa SCI/SCIE liste autora sa Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu u periodu od 2010 do 2020. godine. Ovi podaci prikupljaju se na taj način što ih nastavnici i saradnici unose preko nastavničkih servisa Integralnog informacionog sistema (IIS). Pri tome se koautor koji su zaposleni na Elektrotehničkom fakultetu, odnosno koji imaju ugovor sa Fakultetom biraju iz padajuće liste i njima će se uneti rad automatski pojaviti u spisku radova, čime se izbegava višestruki unos istog rada. Časopis sa SCI/SCIE liste u kome je rad objavljen takođe se bira iz padajuće liste i time je za rad automatski određena M kategorija i impakt faktor, koji se ažurno unose od strane administratora sistema. Svi radovi koji su na ovaj način uneti u bazu podataka prikazuju se na sajtu Elektrotehničkog fakulteta izborom opcije *Fakultet -> Publikacije -> Radovi u časopisima sa SCI liste*. Takođe, prilikom prikaza podataka o konkretnom nastavniku ili saradniku kao članu odgovarajuće katedre u sekciji *Bibliografija -> Radovi u časopisima sa SCI liste* biće izlistani podaci o radovima na kojima je ta konkretna osoba koautor. Ovako dobijeni podaci o objavljenim radovima unekoliko se razlikuju od podataka dobijenih pretragama u samom Web of Science, čemu je posvećen

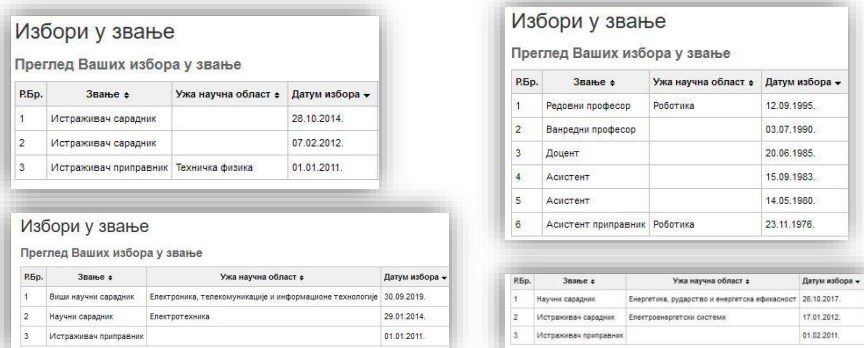
poseban rad [5], a razlike potiču od toga što nisu svi koji unose Elektrotehnički fakultet u Beogradu kao svoju afilijaciju zaposleni na Fakultetu, pa samim tim ne moraju biti ni korisnici sistema IIS (npr. penzioneri, studenti), ali razlike se pojavljuju i zbog različitih grešaka pri unosu u WoS, kao i nekonzistentnog navođenja imena same institucije.

Posmatran je period od 2010. do 2020. godine, u kome je identifikovano 1255 radova i ukupno 2093 zapisa koji povezuju osobu i rad, pri čemu se uzimaju u obzir samo osobe koje su bile ugovorno angažovane na Elektrotehničkom fakultetu, ali ne i koautori sa strane, kojima se prilikom unosa rada u sistem navodi ime i kojima ne možemo znati užu naučnu oblast, niti su birani na Elektrotehničkom fakultetu. Među časopisima iz kojih su ovi naučni radovi identifikovani je 426 različitih ISSN. Izdavanjem WoS kategorija, u koje je svrstan svaki časopis, pomoću sistema KoBSON, od 2093 zapisa koji povezuju osobu sa časopisom dobijeno je 3950 zapisa koji povezuju osobu sa WoS kategorijom. Spajanjem zapisa koji se odnose na istu osobu ta osoba je povezana sa nekoliko WoS kategorija kojima pripadaju časopisi u kojima je ta osoba objavila radove. Zatim je svakoj kategoriji za tu osobu dodeljen težinski faktor kategorije TK na sledeći način:

$$TK = \sum_{i=1}^{b\check{c}} \sum_{j=1}^{br\check{c}} \frac{2}{n_j} \times \frac{1}{k_i}$$

U gornjoj jednačini je $b\check{c}$ broj časopisa koji imaju zadatu WoS kategoriju, a u kojima je kandidat objavljivao, $br\check{c}$ je broj radova kandidata u konkretnom časopisu i , dok je n_j broj autora na radu j , a k_i broj kategorija u koje je svrstan časopis i . Na ovaj način su za svakog autora određeni faktori ostvarenih radova prema Pravilniku [3] u više WoS kategorija, odnosno oblasti. Ovakav način računanja se može kritikovati utoliko što je sadržaj samog rada možda vezan samo za jednu WoS kategoriju u koju je svrstan časopis, a ovde se uzimaju sve kategorije sa istom težinom, jer drugačije praktično nije ni izvodljivo uraditi bez ekspertskog znanja o samim radovima. Ipak, na ovaj način će se više različitih kategorija pojaviti u dobijenom profilu korisnika, pa će moći da se prepoznaju one koje svojim nazivom više odgovaraju užoj naučnoj oblasti.

Pregledom podataka utvrđeno je da zaposleni u istraživačkim zvanjima u nekim slučajevima nemaju pridruženu užu naučnu oblast u fakultetskoj bazi, kao i da nastavnici koji imaju ugovore o dopunskom radu imaju najrazličitije uže naučne oblasti koje nazivom manje ili više korespondiraju sa užim naučnim oblastima iz Statuta Elektrotehničkog



The figure shows four screenshots of a web application for selecting academic titles and fields. Each screenshot displays a table with columns for ID, Title, Scientific Field, and Selection Date.

РБр.	Звање	Ужа научна област	Датум избора
1	Истраживач сарадник		28.10.2014.
2	Истраживач сарадник		07.02.2012.
3	Истраживач приправник	Техничка физика	01.01.2011.

РБр.	Звање	Ужа научна област	Датум избора
1	Види научни сарадник	Електроника, телекомуникације и информационе технологије	30.09.2019.
2	Научни сарадник	Електротехника	29.01.2014.
3	Истраживач приправник		01.01.2011.

РБр.	Звање	Ужа научна област	Датум избора
1	Редовни професор	Роботика	12.09.1995.
2	Ванредни професор		03.07.1990.
3	Доцент		20.06.1985.
4	Асистент		15.09.1983.
5	Асистент		14.05.1980.
6	Асистент приправник	Роботика	23.11.1976.

РБр.	Звање	Ужа научна област	Датум избора
1	Научни сарадник	Енергетика, рударство и енергетска ефикасност	26.10.2017.
2	Истраживач сарадник	Електроенергетски системи	17.01.2012.
3	Истраживач приправник		01.02.2011.

Slika 1. Različiti slučajevi nedostajućih ili promenjenih užih naučnih oblasti pri izborima u zvanja

fakulteta. U bazi informacionog sistema čuvaju se podaci o izborima u zvanja i tu se mogu videti određene anomalije, gde se kod nekih davnijih izbora u zvanje navode sada nepostojeće uže naučne oblasti, ili su one menjane pri različitim izborima (Slika 1). Zbog toga je na kraju odlučeno da se finalna analiza obavi samo za osobe koje su bile u radnom odnosu u nastavničkim zvanjima na Elektrotehničkom fakultetu, a da se starijim nastavnicima za koje su u bazi pronađene sada nepostojeće uže naučne oblasti pridruži najbližnja od trenutno postojećih oblasti na bazi pripadnosti katedri i naučnog opusa nastavnika.

Dobijeni težinski faktori prikazani su zbirno za sve nastavnike i saradnike iz iste uže naučne oblasti koji su objavljivali u periodu 2010-2020, od kojih neki više nisu na ETF. Broj nastavnika i saradnika po užim naučnim oblastima kreće se od 3 do 26 i oni imaju radove u časopisima sa SCI liste. Sa ciljem da utvrdimo raspodelu težinskih faktora kategorija TK, u Tabeli 1 prikazane su tri vodeće kategorije za svaku užu naučnu oblast, kao i udeo te tri kategorije u ukupnom doprinosu istraživača konkretne uže naučne oblasti. Ostale WoS kategorije sa manjim udelom takođe su identifikovane u ovom istraživanju. Iz tabele se može videti da Računarska tehnika i informatika ima najniži procenat zastupljenosti prve tri WoS kategorije, ali kada se tim kategorijama pridruže ostale kategorije koje nose prefiks *Computer Science*, ovaj udeo iznosi 69.8%. To svedoči o velikoj razuđenosti oblasti računarstva, a pojedine *Computer Science* kategorije pojavljuju se i kod Telekomunikacija, Elektronike i Energetskih pretvarača i pogona. Najzastupljenija pojedinačna WoS oblast u celokupnoj produkciji Fakulteta je, očekivano, *Engineering, Electrical &*

Electronic sa 28.1%, a ta oblast je vodeća za polovinu, odnosno 7 analiziranih užih naučnih oblasti.

Tabela 6. Uže naučne oblasti i njihove WoS kategorije

Uža naučna oblast	Broj	Tri vodeće WoS kategorije	Težinski bodovi	Udeo prve tri kategorije
Računarska tehnika i informatika	26	Computer Science, Software Engineering	17.76	40.50%
		Computer Science, Information Systems	12.47	
		Engineering, Electrical & Electronic	10.55	
Telekomunikacije	24	Engineering, Electrical & Electronic	56.05	71.30%
		Telecommunications	41.53	
		Computer Science, Artificial Intelligence	5.24	
Fizička elektronika	21	Physics, Multidisciplinary	37.91	50.40%
		Physics, Applied	25.32	
		Optics	24.58	
Elektroenergetski sistemi	19	Engineering, Electrical & Electronic	77.08	87.30%
		Energy & Fuels	17.85	
		Green & Sustainable Science & Technology	9.84	
Elektronika	19	Engineering, Electrical & Electronic	41.45	66.19%
		Instruments & Instrumentation	6.03	
		Computer Science, Hardware & Architecture	3.16	
Energetski pretvarači i pogoni	17	Engineering, Electrical & Electronic	47.58	69.73%
		Energy & Fuels	7.06	
		Computer Science, Artificial Intelligence	4.01	
Primenjena matematika	16	Mathematics, Applied	43.71	88.27%
		Mathematics	37.85	
		Multidisciplinary Sciences	3.67	
Automatika	14	Engineering, Electrical & Electronic	15.33	55.76%
		Robotics	10.97	
		Automation & Control Systems	9.97	
Elektromagnetika, antene i mikrotalasi	11	Engineering, Electrical & Electronic	31.76	76.97%
		Telecommunications	23.09	
		Optics	5.10	
Tehnička akustika	4	Acoustics	14.80	91.77%
		Audiology & Speech-language Pathology	6.63	
		Engineering, Electrical & Electronic	2.62	
Nuklearna tehnika	4	Nuclear Science & Technology	23.95	48.80%
		Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	9.59	
		Physics, Fluids & Plasmas	8.02	
Biomedicinska tehnika	4	Neurosciences	8.46	44.97%
		Engineering, Biomedical	6.09	
		Clinical Neurology	6.00	
Teorija kola i sistema	3	Engineering, Electrical & Electronic	14.23	54.95%
		Materials Science, Multidisciplinary	4.05	
		Optics	2.89	
Elektrotehnički materijali i tehnologije	3	Nuclear Science & Technology	5.54	44.74%
		Engineering, Electrical & Electronic	3.98	
		Materials Science, Multidisciplinary	3.10	

Najviše radova u vodeće tri WoS kategorije imaju Tehnička akustika, Primenjena matematika i Elektroenergetski sistemi, koje su u tom smislu visoko profilisane oblasti. Sa druge strane, veliku razućenost WoS oblasti, pored RTI pokazuju Elektrotehnički materijali i tehnologije, Biomedicinska tehnika i Nuklearna tehnika, koje u prve tri oblasti imaju ispod 50% bodova, dok oko 50% ima Fizička elektronika.

4. ZAKLJUČAK

Raspored WoS oblasti po užim naučnim oblastima na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu dosta je neravnomeran, a postoje i uže naučne oblasti koje su vrlo razućene i imaju multidisciplinarni karakter. Takođe, za dve uže naučne oblasti iz Statuta, Obrada signala i Merenje i merni sistemi, više uopšte nema aktivnih nastavnika. U tom smislu trebalo bi revidirati uže naučne oblasti i sprovesti detaljniju analizu vezano za razlike u raspodeli pridruženih WoS kategorija kod pojedinačnih nastavnika i saradnika ili grupa iz iste uže naučne oblasti.

LITERATURA

- [9] Uputstva za pripremu dokumentacije za akreditaciju visokoškolskih ustanova, Nacionalno akreditaciono telo, <https://nat.rs>
- [10] Statut Univerziteta u Beogradu - Elektrotehničkog fakulteta, 2018, Statut ETF-a (bg.ac.rs)
- [11] Pravilnik o izboru u zvanja nastavnika i saradnika Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, oktobar 2019, Pravilnik o izboru u zvanje nastavnika i saradnika.pdf (bg.ac.rs)
- [12] Purić, S., Romić, U., Protić, J., Popović, M., "Mogućnosti i ograničenja izdvajanja liste naučnih radova zaposlenih iz raspoloživih izvora na primeru Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu", Trend 2015, Kopaonik.