

TEMA T3.1: TEMA 3: FINANSIRANJE VISOKOŠKOLSKIH USTANOVA I
OBEZBEĐENJE KVALITETA OBRAZOVANJA I
ISTRAŽIVANJA

Paper No.T3.1-1

04240

**BIBLIOMETRIČKA ANALIZA NAUČNE PRODUKCIJE UNIVERZITETA
U NOVOM SADU**

Danijela Ćirić Lalić¹, Milena Savković², Bojan Lalić³

^{1,2}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹danijela.ciric@uns.ac.rs, ²milena.savkovic@uns.ac.rs, ³blalic@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Univerzitet u Novom Sadu (UNS) je sa oko 50.000 studenata i 5.000 zaposlenih jedno od najvećih naučnih i obrazovnih središta u Centralnoj Evropi. UNS je dobro umrežen univerzitet čiji istraživači objavljuju u vodećim časopisima i deo su mnogih međunarodnih konzorcijuma. U cilju analize naučnih aktivnosti u pogledu publikovanja naučnih članaka, u radu je prikazana bibliometrijska analiza naučne produkcije Univerziteta u Novom Sadu u periodu od 2020. do 2022. godine. Konačni skup podataka sastojao se od bibliografskih podataka 4455 članaka objavljenih u naučnim časopisima indeksiranim u onlajn bibliografskoj bazi podataka, Clarivate Analytics Web of Science (WoS) Core Collection u naznačenom periodu. Ovo istraživanje je sprovedeno prema standardnom toku koji se sastoji od pet faza [1]: (1) Dizajn studije, (2) Prikupljanje podataka, (3) Analiza podataka, (4) Vizuelizacija podataka, i (6) Interpretacija.

Ključne reči: Univerzitet u Novom Sadu, bibliometrijska analiza, bibliometrix

**BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC PRODUCTION OF THE
UNIVERSITY IN NOVI SAD**

Abstract: With around 50,000 students and 5,000 employees, the University of Novi Sad (UNS) is one of the largest scientific and educational centers in Central Europe. UNS is a well-networked university whose researchers publish in leading journals and are part of many international consortia. The paper presents a bibliometric analysis of the scientific production of the University of Novi Sad in the period from 2020 to 2022. The final data set consisted of bibliographic data from 4455 articles published in scientific journals indexed in the online bibliographic database Clarivate Analytics Web of Science (WoS) Core Collection in the indicated period. This research was conducted using a standard flow of five phases [1]: (1) Study design, (2) Data collection, (3) Data analysis, (4) Data visualization, and (6) Interpretation.

Key Words: University of Novi Sad, bibliometric analysis, bibliometrix

1. UVOD

Univerzitet u Novom Sadu (UNS) je sa oko 50.000 studenata i 5.000 zaposlenih jedno od najvećih naučnih i obrazovnih središta u Centralnoj Evropi. Spada u red takozvanih kompletnih ili sveobuhvatnih univerziteta, koji su karakteristični po tome što pokrivaju skoro sve oblasti nauke i visokog obrazovanja. U okviru Univerziteta realizuje se 350 akreditovanih studijskih programa na nivou osnovnih, master, specijalističkih i doktorskih studija, čiji su nosioci fakulteti i Univerzitetski centar za interdisciplinarne i multidisciplinarne studije i istraživanja (UCIMSI). Studijski programi su savremeni i prate razvoj nauke. Značajnu ulogu u stvaranju naučne podloge za njihovo permanentno osavremenjavanje, osim fakulteta i UCIMSI-ja, imaju i tri naučna instituta [1].

Univerzitet je multidisciplinaran, posvećen izvrsnosti i obrazuje dobro kvalifikovane i kompetentne diplomce, koji pronalaze svoje mesto na tržištu rada. UNS je pokazao veliki uspeh u primeni naučnih rezultata u praksi, što se ogledalo kroz grantove FP7, H2020 i Horizon Europe. UNS je dobro umrežen univerzitet čiji istraživači objavljuju u vodećim časopisima i deo su mnogih međunarodnih konzorcijuma. Univerzitet u Novom Sadu je do sada rangiran na više svetskih rang lista: Times Higher Education World University Rankings 2023 (1501+), ARWU Shanghai Ranking 2022 (901-1000), URAP World Ranking 2021-2022 (861), CWTS Leiden Ranking 2022 (710), Webometrics Rankings Web of Universities 2022 (1009), QS World University Rankings 2022 (1001-1200).

U cilju analize naučnih aktivnosti u pogledu publikovanja naučnih članaka, u radu je prikazana bibliometrijska analiza naučne produkcije Univerziteta u Novom Sadu u periodu od 2020. do 2022. godine.

Bibliometrijska analiza ima potencijal da uvede sistematski, transparentan i ponovljiv pregled zasnovan na kvantitativnom i statističkom merenju nauke i naučne aktivnosti primenom naprednih softverskih alata. Bibliometrijska analiza je korisna jer pruža strukturiranu analizu velike količine podataka i nudi kvantitativne i objektivne informacije o naučnoj produkciji, u pogledu njihovog obima, evolucije ili vidljivosti.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Ovo istraživanje je sprovedeno prema standardnom toku koji se sastoji od pet faza [2]:

(1) Dizajn studije - U prvoj fazi je identifikovan cilj istraživanja i na osnovu toga je strukturiran dizajn studije. Cilj je bio da se istraže bibliometrijske karakteristike naučne produkcije Univerziteta u Novom Sadu, odnosno da se sprovede deskriptivna bibliometrijska analiza i da se izvesti o trendovima objavljivanja i citiranja mapiranih radova;

(2) Prikupljanje podataka - Pretraga je obavljena 1. januara 2023. Godine u onlajn bibliografskoj bazi podataka, Clarivate Analytics Web of Science (WoS) Core Collection koristeći sledeći string za pretragu: "University of Novi Sad" u polju „Affiliation“ koje omogućava pretragu WoS baze na osnovu afilijacije navedene u radovima. Iz preuzete baze podataka pod kategorijom Vrste dokumenata isključili smo: uređivačke materijale, radove objavljenije u konferencijskim zbornicima, ispravke, dopune, recenzije knjiga, publikacije, biografske stavke i reprint). Pretraga je bila ograničena na publikacije sa statusom: članak (engl. article), pregledni članak (engl. review article) i članaka u elektronskom obliku pre objavljivanja (engl. early access). Ove tri kategorije koje obuhvataju članke publikovane u naučnim časopisima. Nakon toga, iz WoS baze izvezen je ceo zapis sa citiranim referencama (sve dostupne informacije o publikacijama uključujući imena autora, sažetak, ključne reči, urednike, reference itd.) u formatu otvorenog teksta;

(3) Analiza podataka – U trećoj fazi izvršena je deskriptivna analiza i analiza trendova korišćenjem WoS alata za analizu rezultata kao i primenom softverskog "bibliometrix" R paket alata za kvantitativna istraživanja u bibliometriji i scijentometriji [3]. Najpre je analizirana godišnja naučna produkcija, najproduktivniji i autori i koautorstvo među zemljama. Nakon toga, analizirani su najrelevantniji izdavački izvori i visoko citirani članci, kao i pojavljivanja ključnih reči;

(4) Vizuelizacija podataka – U četvrtoj fazi, softver VOSviewer je korišćen za generisanje i vizuelnu analizu mreža kocitata i ko-pojavljivanja ključnih reči [4];

(5) Interpretacija – U petoj fazi izvršena je interpretacija nalaza.

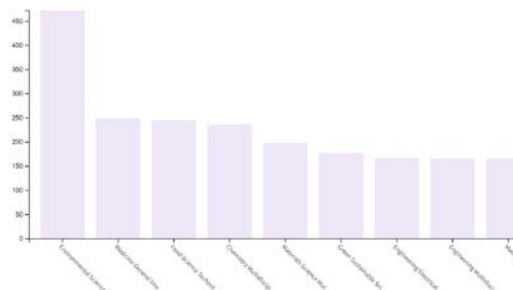
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U nastavku je dat pregled osnovnih podataka o bazi identifikovanih radova. Konačni skup podataka sastojao se od 4455 publikacija objavljenih u periodu 2020:2022, odnosno u protekle tri kalendarske godine. Među 4455 publikacija objavljenih u 1722 izvora, našlo se 3998 članaka objavljenih u časopisima uz 193 članka u elektronskom obliku pre objavljivanja i 193 pregledna članka. Publikacije u bazi objavljene su od strane 18493 autora sa 39023 autorskih pojavljivanja i indeksom kolaboracije autora od 4,29 (izračunato kao Ukupni autori višeautorskih članaka/Ukupan broj višeautorskih članaka). Jasno je iz toga da je obrazac višestrukog autorstva istaknut. U tabeli 1 su prikazani podaci vezani za odrednice koje predstavljaju značajnu celinu za istraživanje.

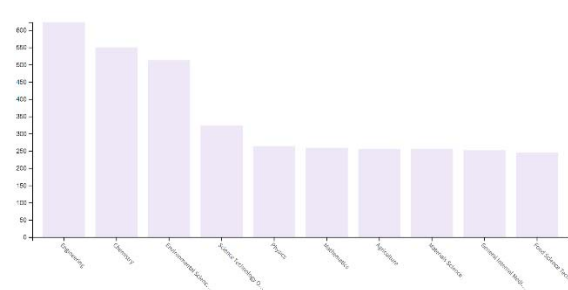
Tabela 1. Prikaz baze identifikovanih radova

Osnovni podaci o bazi radova	
Opis	Rezultati
<i>Osnovni podaci</i>	
Vremenski interval	2020:2022
Broj publikacija	4.455
Broj izvora publikacija	1.722
Prosečan broj citata po dokumentu	4.003
Prosečan broj ciatat po godini po dokumentu	1.249
Ukupan broj referenci	190.229
<i>Tip publikacije</i>	
Članak	3.998
Članak u elektronskom obliku pre objavljivanja	193
Pregledni članak	264
<i>Sadržaj publikacija</i>	
Ključne reči	10.434
Ključne reči autora	15.049
<i>Autori</i>	
Broj autora	18.493
Broj pojavljivanja autora	39.026
Autori jednoautorskih radova	114
Autori višeautorskih radova	18.379
<i>Kolaboracija autora</i>	
Indeks kolaboracije autora	4.29

Na slici 1 prikazano je 10 Web of Science kategorija u koje su kategorisani članci iz identifikovane baze. Relevantne su oblasti: *Environmental Sciences*, *Medicine General Internal*, *Food Science Technology*, *Chemistry Multidisciplinary*, *Green Sustainable Science Technology*, itd. Kada su u pitanju istraživačka polja u koje spadaju publikacije iz uzorka, najveći broj publikacija je u oblasti *Engineering*, zatim sledi *Chemistry*, *Environmental Sciences Ecology*, *Science Technology Other Topics*, *Physics*, *Mathematics*, itd.

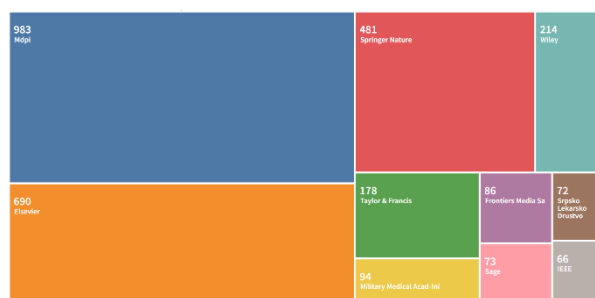


Slika 1 Web of Science Kategorije



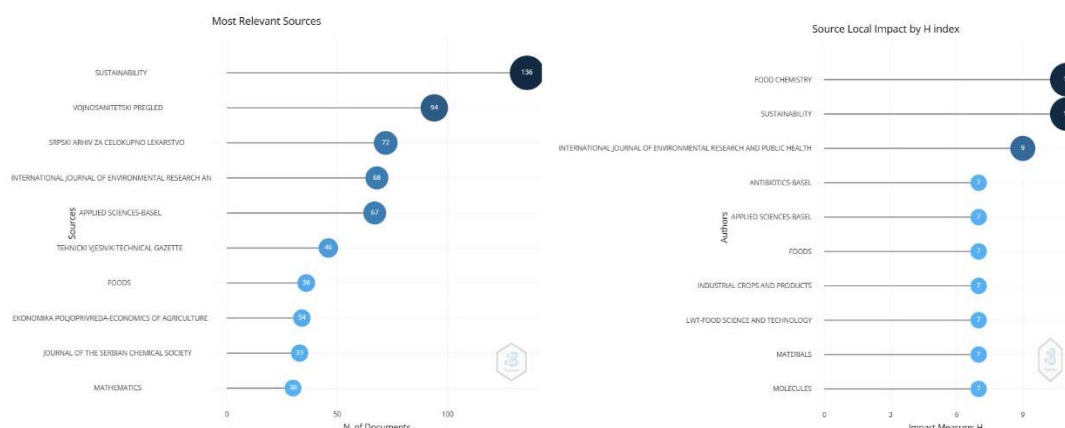
Slika 2 Kategorije istraživačkih polja

Izdavači kod kojih se najučestalije publikuju članci iz baze su takođe dobar pokazatelj trendova u izdavaštvu kao i naklonosti autora sa Univerziteta u Novom Sadu ka određenim izdavačima. Na slici br. 4 može se videti da je vodeća izdavačka kuća u protekle tri godine švajcarski MDPI, sa 983 članka objavljena u različitim časopisima ovog izdavača. Nakon ovog izdavača kao drugi sa najvećim brojem je Elsevier sa 690 objavljenih članaka, potom Springer Nature sa 481 objavljenim članakom, Wiley sa 214 radova, itd.



Slika 4 Relevantni izdavači

Na slici 5 prikazano je 10 najrelevantnijih izvori prema broju objavljenih članaka iz posmatrane baze, posmatrano kroz broj objavljenih radova u periodu od 2020. do 2022. godine.

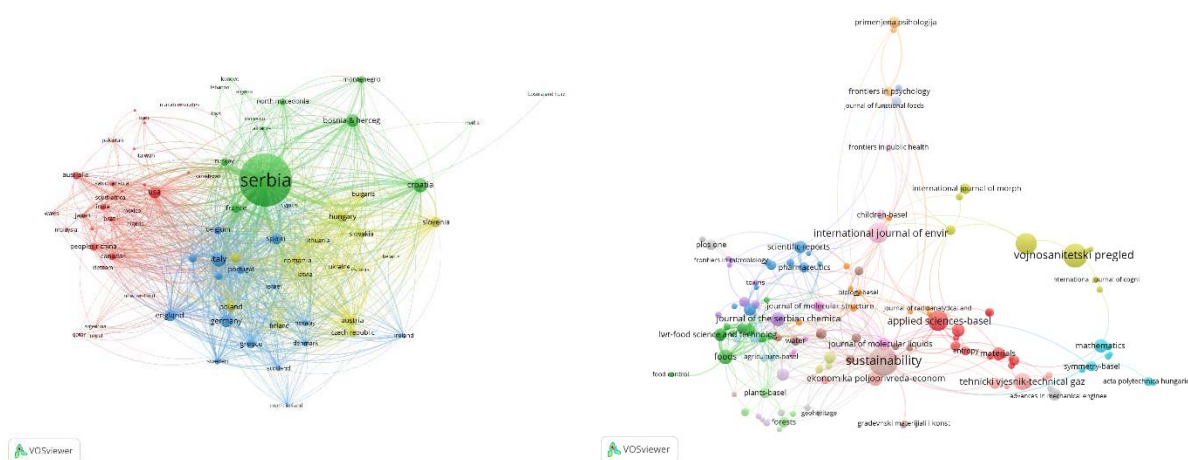


Slika 5 (a) Najrelevantnijih izvori prema broju objavljenih publikacija (b) i lokalna citiranosti u posmatranoj bazi prema H – indeksu

Časopis sa najvećim brojem objavljenih radova je *Sustainability*. *Sustainability* je recenzirani akademski časopis otvorenog pristupa koji izdaje MDPI. Pokriva sve aspekte studija održivosti. Časopis se suočio sa kritikama zbog svog kvaliteta. U septembru 2021. časopis je bio među prvih 13 časopisa uključenih u zvaničnu norvešku listu mogućih predatorskih časopisa, poznatu kao nivo X. Norveški nacionalni komitet za publikacije i Finski forum za publikacije su

2022. godine utvrdili da Sustainability nije akademski časopis i uklonili ga iz registra odobrenih časopisa počevši od 2023. godine. Naredna dva časopisa sa liste najrelevantnijih prema učestalosti objava su *Vojnosanitetski pregled* i *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, domaći časopisi u oblasti medicinskih nauka. Dalje možemo videti dva časopisa izdavača MDPI *International Journal of Environmental Research and Public Health* i *Applied Sciences*. Naredni je hrvatski časopis *Tehnicki Vjesnik* koji objavljuje naučne radova iz oblasti mašinstva, elektrotehnike i građevinarstva kao i njihovih graničnih oblasti. Zatim časopis *Foods* švajcarskog izdavača MDPI. Potom možemo videti dva srpska časopisa *Ekonomika poljoprivrede* i *Journal of the Serbian Chemical Society*. I na kraju, časopis *Mathematics* švajcarskog izdavača MDPI. Interesantno je uočiti da se na listi 10 najrelevantnijih časopisa prema broju objavljenih publikacija nalazi 5 časopisa švajcarskih izdavača MDPI, 4 srpska časopisa usmereni na naučne oblasti kao što su medicina, poljoprivreda i hemija, i jedan hrvatski časopis pretežno u oblasti mašinstva. Ako posmatramo lokalnu citiranost časopisa u okviru ove baze prema Hiršovom (h) – indeksu, na slici 6b možemo da vidimo da se u vrhu liste pretežno nalaze časopisi švajcarskog izdavača MDPI (8 od 10).

Na slici 6 (a) prikazana je mreža koautorstva u bazi koja je predmet analize. Uvidom u rezultate analize urađeno primenom VOSviewer-a u pogledu intenzitet koautorskih veza između zemalja možemo zaključiti da autori sa UNS pripadaju klasteru saradnje koji uključuje sledeće zemlje: Albanija, Alžir, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Francuska, Gruzija, Liban, Libija, Malta, Crna Gora, Maroko, Severna Makedonija, Tunis i Turska. Analiza citatne mreže časopisa u bazi prikazala je 13 klastera koji su na slici 6 (b) prikazani različitim bojama..



Slika 6 (a) Mreža koautorstva posmatrajući zemlje i (b) Citatna mreža posmatrajući časopise

3. ZAKLJUČAK

Broj akademskih publikacija raste brzim tempom i postaje sve teže ostati u toku sa svime što se objavljuje i gde se objavljuje. Štaviše, naglasak na empirijskim doprinosima rezultirao je obimnim i fragmentiranim istraživačkim tokovima. Ovo otežava sposobnost akumulacije znanja i aktivno prikupljanje i analizu prethodnih naučnih članaka. Stoga ovakav tip bibliometričke analize ima ključnu ulogu u sintezi nalaza prošlih istraživanja kako bi se efektivno koristila postojeća baza znanja. U cilju analize naučnih aktivnosti u pogledu publikovanja naučnih članaka, u radu je prikazana bibliometrijska analiza naučne produkcije Univerziteta u Novom Sadu u periodu od 2020. do 2022. godine. Analiza je u kontekstu ovog istraživanja veoma značajna jer na institucionalnom nivou pruža objedinjeni uvid u osnovne podatke o naučnoj produkciji u posmatranom period kao i trendove u pogledu istraživačkih polja i usmerenosti autora sa UNS ka određenim izdavačima i časopisima. Pored toga, veoma značajan rezultat analize jeste distribucija članaka prema izvorima, odnosno časopisima, rangiranim prema broju objavljenih članaka koja ukazuje na najznačajan intenzitet publikovanje članaka u domaćim časopisima kao i časopisima švajcarskog izdavača MDPI.

3. LITERATURA

- [1] <https://www.uns.ac.rs/index.php/univerzitet/c-o-univerzitetu/informacije>
- [2] Zupic, I. and Catez, T., Bibliometric Methods in Management and Organization, Organizational Research Methods, Vol. 18 No. 3, pp. 429–472, 2015.
- [3] Aria, M. and Cuccurullo, C. 2017, bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, Journal of Informetrics, Vol. 11 No. 4, pp. 959–975, 2017.
- [4] Jan, N. and Ludo, V. E. "Software survey : VOSviewer , a computer program for bibliometric mapping," pp. 523–538, 2010.