

PREGLEDNI RAD

Kvantitativno vrednovanje znanstvene produktivnosti hrvatske akademske zajednice područja biotehničkih znanosti

Quantitative evaluation of the scientific productivity of the croatian academy community in the biotechnical sciences area

Goranka Mitrović*

Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu, Hrvatske bratske zajednice 4, 10 000 Zagreb
Hrvatska

*Corresponding author: gmitrovic@nsk.hr

Sažetak

Vrednovanje kvalitete znanstvene djelatnosti znanstvenika ovisi o kvalitativnoj analizi objavljenih znanstvenih radova, cjelokupnoj znanstvenoj djelatnosti kao i o kvantitativnim pokazateljima što je i propisano Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju.

Kvantitativno vrednovanje znanstvene djelatnosti znanstvenika podrazumijeva pokazatelje koje donose bibliografske i citatne baze podataka, a u novije vrijeme sve više koriste se i alternativne metode za vrednovanje znanstvene, produktivnosti (eng. *Altmetrics*) utemeljene na društvenim mrežama.

Nacionalno vijeće za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj pravilnikom objavljenim u Narodnim novinama detaljnije propisuje uvjete za izbor u znanstvena zvanja na temelju kojih matični odbori i povjerenstva za ocjenu rada znanstvenika ocjenjuju sveukupnu znanstvenu djelatnost pristupnika, vodeći računa o posebnostima pojedinih znanstvenih i umjetničkih područja te pojedinih znanstvenih polja i interdisciplinarnih područja. Nacionalno vijeće za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj na sjednici održanoj 07. ožujka 2017. donijelo je novi Pravilnik o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja.

U radu su prikazani elementi za kvantitativno vrednovanje znanstvene produktivnosti znanstvenika biotehničkih područja definirani tekućim Pravilnikom.

Ključne riječi: bibliometrijski pokazatelji, biotehničke znanosti, znanstveno-nastavno napredovanje, znanstvena produktivnost

Abstract

Evaluation of the quality of the scientific activity of the Croatian academic and scientific community depends on the qualitative analysis of the published scientific papers, the entire scientific activity as well as the quantitative indicators as prescribed by the Law on Scientific Activity and Higher Education.

Quantitative evaluation of the quality of scientific activities of scientists includes indicators that bring bibliographic and citation databases, and in recent years increasingly used alternative methods for evaluating scientific productivity (*Altmetrics*) based on social networks.

In the Rule book, published in the Official Gazette, the National Council for Science, Higher Education and Technological Development provides in more details the conditions for the selection of scientific titles on the basis of which the parent committees and the evaluation committees evaluate the overall scientific activity of the applicant taking into account the particularities of particular scientific and artistic areas, individual scientific fields and interdisciplinary areas. The National Council for Science, Higher Education and Technological Development at a session held on March 7, 2017, issued a new Rulebook on Conditions for Selection in Scientific Professions.

The paper presents elements for the quantitative evaluation of scientific productivity of scientists of the Croatian academic and scientific community of biotechnical areas defined by the current Ordinance.

Key words: bibliometric indicators, biotechnical sciences, scientific and educational advancement, scientific productivity.

Uvod

Iako se o znanosti misli kao kreativnoj djelatnosti koju nije moguće mjeriti, značajan porast broja znanstvenika u svijetu doveo je do različitih pokušaja vrednovanja objavljenih znanstvenih informacija. Do 60-tih godina 20. stoljeća vredno-

vanja objavljenih znanstvenih radova provodila su se isključivo recenzijskim postupkom koji je i danas neizostavan dio svake prosudbe znanstvenog postignuća. (Petrač, 2001). Recenzijski postupak važno je mjerilo kvalitete objavljenih informacija, a također, značajan je i za napredovanje znanstvenika u sustavu znanosti (Vrana, 2011). No pojava nove informacijske tehnolo-



logije, rast znanstvenih istraživanja, kao i potreba za objektivnijim vrednovanjem, pokrenula je i postupak kvantitativnog vrednovanja znanstvenika prema njihovim publikacijama na temelju bibliografskih i citatnih baza podataka. (Petrač, 2001).

Česta metoda kontrole kvalitete objavljenih znanstvenih radova znanstvenika zaposlenih na sveučilištima i znanstvenim ustanovama, ne samo u Hrvatskoj, je kvantitativno vrednovanje znanstvene produktivnosti, a temelji se na citatnim bazama i bibliometrijskim pokazateljima. (Hebrang Grgić, 2016). Citatne baze osim bibliografskih zapisa o pojedinim publikacijama sadrže i podatke o citiranosti. Pojam bibliometrija prvi puta spominje Alan Pritchard 1969. godine (Pritchard, 1969). Bibliometriju definira kao primjenu matematičkih i statističkih metoda na knjige i ostale medije u znanstvenoj komunikaciji. Svrha joj je kvantificirati procese pisane komunikacije kao i prirodu i smjer razvoja određenog znanstvenog područja. (Hebrang Grgić, 2016).

Kvantitativnom, bibliometrijskom analizom i njenim parametrima moguće je otkriti relevantne aspekte znanstvenog rada. Rezultatima bibliometrijskih analiza također je moguće učinkovito pratiti i vrednovati položaj znanstvenih i visokoškolskih institucija. Bibliometrijska ocjena uspješnosti može se upotrijebiti i kod izrade izvješća za međunarodnu i domaću reviziju (van Raan i van Leeuwen, 2002).

Bibliometrijska istraživanja temelje se na citatnim bazama podataka. Citatne baze uz bibliografske informacije o zastupljenim radovima sadrže i podatke o referencijama navedenim uz svaki zastupljeni rad, tj. podatke o citiranosti. Početkom 60-tih godina 20. st. Eugen Garfield pokrenuo je *Science Citation Index* (SCI)¹ (Garfield, 1978). Pojava SCI predstavlja početak bibliometrije kao značajnog područja u istraživanjima znanosti (Zauder, 2014).

I danas su za većinu svjetske znanstvene zajednice Garfieldovi glavni citatni indeksi *Science Citation Index-Expanded* (SCI-E), *Social Sciences Citation Index* (SSCI) i *Arts & Humanities Citation Index* (AHCI) koji se nalaze u okviru kolekcije *Web of Science Core Collection* (WoSCC) na platformi *Web of Science* (WoS) *Clarivate Analytics*-a², najprestižniji izvori literature i podataka za bibliometrijska istraživanja. Upravo zbog toga znanstvenicima je prioritet objavljuvati rezultate svojih istraživanja u časopisima koje indeksiraju ta tri citatna indeksa.

Međutim, prelaskom znanstvene komunikacije iz tiskanog oblika u elektroničko okruženje i na internet pojavili su se novi sustavi mjerenja utjecaja znanstvenih radova. Alternativne metode za procjenu znanstvenog utjecaja (alternativna metrika, altmetrija, engl. *Altmetrics*) usmjerene su na pojedine radove pa spadaju u metriku na razini članka. (engl. *article level metrics*) (Hebrang Grgić, 2016). Altmetrija se pojavila početkom ovog desetljeća (Priem i sur., 2010) kao rezultat ograničenja tradicionalnih bibliometrijskih i scientometrijskih metoda vrednovanja znanstvenika i znanstvene djelatnosti, a njezini pokazatelji temeljeni su na broju preuzimanja i broju

pregleda znanstvenih publikacija i ostalih istraživačkih rezultata dostupnih na društvenim mrežama (Erdit i sur., 2016).

U prilog sve većoj važnosti altmetrijskih podataka ukazuje i činjenica da je *Clarivate Analytics*³ (do 2016. *Thomson Reuters*) u svoje citatne indekse uključio i podatak o preuzimanju pojedinih radova u određenom vremenskom periodu (*Clarivate Analytics*, 2018). Nešto kasnije njihov primjer slijedio je i izdavač citatne baze *Scopus*⁴, *Elsevier*; uključivši uz podatke o citiranosti obrađenih radova i različite altmetrijske pokazatelje (*Scopus*, 2017).

Moguće je očekivati da će u budućnosti altmetrijski pokazatelji imati značajniju ulogu na području vrednovanja znanstvene produktivnosti.

Kvantitativna provjera kvalitete znanstvene produktivnosti

Razlog šire prihvaćenosti kvantitativnog pristupa vrednovanja znanstvenog rada temeljenog na bibliometrijskim analizama, nego kvalitativnog, temeljenog na recenzijском postupku (engl. *peer review*) koji često može biti i subjektivan, potencijalna je objektivnost brojevanih podataka. Najprihvatljivije rješenje vrednovanja znanstvenog rada je kombinacija kvantitativnog i kvalitativnog pristupa, međutim, za sada, većina sustava za vrednovanje znanstvenog rada, pogotovo za prirodne i primijenjene znanosti te sve više društvenih i neka polja humanističkih znanosti koristi kvantitativni pristup (Jokić i Lasić-Lazić, 2015).

Kvantitativno vrednovanje znanstvene produktivnosti podrazumijeva zastupljenost (indeksiranost) objavljenih znanstvenih radova u multidisciplinarnim i disciplinarnim bibliografskim bazama podataka relevantnim za određeno znanstveno područje propisanim *Pravilnikom o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja*⁵ Nacionalnog vijeća za znanost visoko obrazovanje i tehnološki razvoj (u daljnjem tekstu *Pravilnik*) (*Pravilnik*, 2017) te citatne analize temeljene na objavljenim radovima zastupljenim u citatnim bazama podataka. *Pravilnik* propisuje minimalan broj i kategoriju radova potrebnih za izbor u pojedino znanstveno zvanje i određeno znanstveno područje.

Prije pojave elektronički dostupnih bibliografskih i citatnih baza podataka najnovije znanstvene informacije te radovi znanstvenika pojedinih znanstvenih područja pronalazili su se u tiskanim izdanjima sekundarnih izvora informacija. Najznačajniji su bili *Current Contents* (CC) i SCI, SSCI te AHCI u izdanju Instituta za znanstvene informacije (The Institute for Scientific Information – ISI, Philadelphia, SAD), kojega je osnovao Eugen Garfield 1960. godine (Cawkell i Garfield, 2001). Također, koristili su se i drugi predmetno orijentirani relevantni sekundarni izvori kao što su *Biotechnology Citation Index*, *Index Medicus* ili *Chemical Abstracts* i dr. Većina tiskanih sekundarnih izvora informacija i u elektroničkom obliku zadržala je svoje nazive, npr. *Chemical Abstracts*.

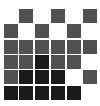
¹ Science citation index: SCI: an international interdisciplinary index to the literature of science, medicine, agriculture, technology, and the behavioral sciences. (1961-) Institute for Scientific Information. Philadelphia, USA.

² <https://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform>. Last Updated: Sep 11, 2018 3:45 PM

³ https://images.webofknowledge.com/WOKRS527R13/help/WOS/hp_usage_score.html

⁴ <https://blog.scopus.com/topics/plum-analytics>

⁵ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_03_28_652.html



Current Contents

Sadašnja multidisciplinarna, bibliografska baza podataka *Current Contents Connect* (CCC) koja objedinjuje svih sedam sekcija *Current Contents*-a, jedna je od baza podataka platforme WoS (Clarivate Analytics, 2018). Tijekom šezdesetih godina dvadesetog stoljeća, CC je bio osnovni izvor informacija o najnovijim zbivanjima svih znanstvenih područja. Izlazio je tjedno, dok su postojeći indeksi kasnili s objavljivanjem sadržaja i po nekoliko mjeseci (Garfield, 1967).

Do pojave *Pravilnika* 2017. zastupljenost radova u CC bio je jedan od glavnih kriterija vrednovanja znanstvene djelatnosti hrvatske akademske zajednice kod napredovanja u znanstveno-nastavna zvanja pojedinih znanstvenih područja. Za područje biotehničkih znanosti znanstveni radovi objavljeni u časopisima zastupljenim u CC bili su izjednačeni s znanstvenim radovima objavljenim u časopisima zastupljenim u citatnim indeksima SCI-E i SSCI (Pravilnik, 2005).⁶ Pravilnikom iz 2017. CC, za područje prirodnih znanosti i biomedicine i zdravstva, gubi na važnosti kod vrednovanja znanstvene produktivnosti te je zamijenjen citatnim bazama iz kolekcije WoSCC (SCI-E i SSCI) te citatnom bazom podataka Scopus. U području biotehničkih znanosti Scopus kao baza podataka za vrednovanje ne spominje se u *Pravilniku*, međutim, kao ostale značajne bibliografske baze podataka, trebalo bi je vrednovati u drugoj kategoriji radova (a2).

SCI-E, SSCI, A&HCI

Eugen Garfield je prvi put predstavio SCI u časopisu *Science* 1955, kao suvremeno pomagalo za lakše širenje te pronalaženje znanstvene literature (Garfield, 1955). Multidisciplinarna, bibliografska i citatna baza podataka SCI-E omogućuje pronalaženje dvije vrste podataka: utvrditi što je objavio pojedini znanstvenik te gdje i koliko često se navode radovi tog znanstvenika. Također, moguće je utvrditi i analizirati što su objavile pojedine institucije i države te koliko često se njihovi radovi citiraju. Međutim uspjeh SCI-a nije proizašao iz njegove primarne funkcije kao tražilice, već kao instrumenta za mjerenje znanstvene produktivnosti, što je omogućeno pojavom *SCI Journal Citation Reports* (JCR) i njegovog čimbenika utjecaja časopisa (eng. *Journal Impact Factor* JIF) (Garfield, 2007).

SCI obrađuje časopise prirodnih znanosti, biomedicine, tehničkih i biotehničkih znanosti tzv. STM područja (Jokić i sur., 2012). Časopisi društvenog područja zastupljeni su u SSCI kojega je Garfield pokrenuo 1973, a 1978. godine pojavljuje se A&HCI koji obuhvaća časopise humanističkih znanosti i umjetničkih područja. Uključeni časopisi podvrgnuti su neprekidnom vrednovanju, pri čemu se koristi metrika koja proizlazi iz tih citatnih baza (npr. podaci o citiranosti radova objavljenih u indeksiranim časopisima) (Zauder, 2014). Elektroničke verzije SCI-E i SSCI obrađuju publikacije od 1900, a A&HCI od 1975 do danas. Trenutačno, tijekom 2018. godine hrvatskoj znanstvenoj i akademskoj zajednici dostupni su SCI-E i SSCI od 1955., a A&HCI od 1975.

Journal Citation Reports (JCR)

JCR se razvio iz citatnog indeksa časopisa (eng. *Journal Citation Index*) pri čemu su, umjesto abecednog sortiranja radova prema autorima, podatci poredani prema nazivima časopisa u kojima su radovi objavljeni (Garfield, 2007).

JCR je kvantitativno pomagalo za rangiranje, vrednovanje, kategoriziranje i komparaciju časopisa koji sadrži statističke podatke o ukupnom broju citata koje su dobili radovi objavljeni u nekom časopisu, broju članaka koji su objavljeni u tom časopisu (Jokić, 2005) kao i čitav niz drugih bibliometrijskih parametara o časopisima, a koje izračunava na temelju dva glavna citatna indeksa SCI-E i SSCI. Za A&HCI ne izračunavaju se bibliometrijski pokazatelji o časopisima kao niti za novu citatnu bazu iz kolekcije WoSCC *Emerging Sources Citation Index* (ESCI). Od 2016. JCR se nalazi na platformi InCites unutar platforme WoS i predstavlja novu generaciju JCR (JCR, 2018).

Scopus

Elsevier-ova multidisciplinarna bibliografska i citatna baza podataka *Scopus* *Pravilnikom* za pojedina znanstvena područja, dobiva na važnosti. *Scopus* se pojavio 2004 (Boyle i Sherman, 2006) godine i od tada gotovo svake godine uvodi nove parametre vrednovanja obrađenih publikacija. Osim znanstvenih časopisa obrađuje knjige, poglavlja u knjigama, zbornike radova svih znanstvenih područja (*Life Sciences, Health Sciences, Physical Sciences, Social Sciences & Humanities*). Ne obrađuje prikaze knjiga, niti sažetke sa skupova. (Scopus, 2018). U sklopu *Scopus*-a dostupni su novi metrijski pokazatelji *SCImago Journal Rank* (SJR) te *Source Normalized Impact per Paper* (SNIP) dostupan i na stranicama CWTS *Journal Indicators* (CWTS, 2018). SJR i SNIP značajni su bibliometrijski parametri kod vrednovanja hrvatskih znanstvenih časopisa. Metrijski pokazatelj o časopisima zastupljenim u *Scopus*-u, SJR, dostupan je i na slobodno dostupnom portalu *SCImago Journal and Country Rank* (<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>) koji se pojavio u prosincu 2007. Na temelju statističkih podataka o objavljenim radovima rangira znanstvene i stručne časopise po različitim parametrima (SJR, h-indeks, kvantili, citiranost i dr.) (Butler, 2008).

Kriteriji za kvantitativno vrednovanje znanstvene produktivnosti znanstvenika biotehničkog područja

Neki od najčešćih kriterija za kvantitativno vrednovanje znanstvene produktivnosti hrvatske akademske i znanstvene zajednice su zastupljenost (indeksiranost) objavljenih znanstvenih radova u bazama podataka, bibliometrijski pokazatelji o tim radovima te status znanstvenih časopisa u citatnim indeksima. Zastupljenost radova znanstvenika biotehničkog područja podrazumijeva znanstvene radove objavljene u časopisima koje indeksiraju citane baze SCI-E i SSCI za kategoriju a1 te znanstvene radove u časopisima zastupljenim u ostalim bibliografskim bazama za kategoriju a2 radova kao i znanstvene radove objavljene u zbornicima skupova koji mogu biti indeksirani u *Conference Proceedings Citation Index* (iz kolekcije WoSCC) i koji se vrednuju u a3 kategoriji radova. Bibliometrijski pokazatelji o objavljenim znanstvenim radovima za sva

⁶ http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_07_84_1633.html



znanstvena područja odnose se na citiranost tih radova, tj. broj citata zastupljenih radova u promatranom razdoblju i h-indeks prema citatnim indeksima iz kolekcije WoSCC, Scopus, i Google znalac, (engl. Google Scholar, <https://scholar.google.hr/>) kao jedan od kvalitativnih kriterija vrednovanja znanstvene produktivnosti. Status znanstvenih časopisa, u kojima pristupnici biotehničkog područja imaju objavljene radove, podrazumijeva bibliometrijske parametre koji su definirani prema WoSCC tj. godišnjem izvješću JCR, za časopise zastupljene u SCI-E i SSCI.

U novije vrijeme, predmetno orijentirane baze podataka gube na značaju za vrednovanje znanstvene produktivnosti u odnosu na citatne indekse iz kolekcije WoSCC i Scopus. Međutim, pojedine disciplinarne baze podataka navedene su u Pravilniku za vrednovanje u određenim kategorijama.

Za izbor u znanstveno zvanje jedan od uvjeta koji bi pristupnik biotehničkog područja trebao zadovoljavati je određeni broj bodova prikupljenih na temelju znanstvenih radova skupine a1, a2 i a3, što je definirano Pravilnikom (Odjeljak 3.). U znanstvene radove skupine a1 ubrajaju se znanstveni radovi objavljeni u časopisima obrađenim u citatnim indeksima kolekcije WoSCC i to SCI-E ili SSCI te se prema rangu kategorije kojoj časopis pripada u JCR–u dodjeljuje radu 1 ili 2 boda. U kolekciju WoSCC (Clarivate Analytics, 2018) uključene su osim citatnih baza SCI-E, SSCI, još i AHCI, Conference Proceedings Citation Index (Science CPCI-S i Social Science & Humanities CPCI-SS), Book Citation Index (Science BKCI-S i Social Sciences & Humanities BKCI-SSH), Chemical Indexes te nova multidisciplinarna bibliografska i citatna baza podataka Clarivate Analytics-a, Emerging Sources Citation Index (ESCI) koje ne ulaze u vrednovanje radova a1 kategorije. ESCI pojavila se 2015. godine (Huang i sur., 2017), a obrađuje časopise od 2005. (The ESCI Backfile 2005—2014). Iako je ESCI citatna baza, časopisi zastupljeni u toj bazi nisu obrađeni u JCR i za njih nema podataka o JIF, rangu u kategoriji i ostalim metrijskim parametrima koje izračunava JCR. WoS za časopise zastupljene u ESCI daje podatak o ukupnoj citiranosti, citiranosti bez samocitata, h-indeks, tj. prikazuju se metrijski parametri časopisa na nivou rada.

Za vrednovanje znanstvene produktivnosti znanstvenika u kategoriji a1 radova, znanstveni časopisi u kojima pristupnici imaju objavljene radove, raspoređuju se u predmetne kategorije i dijele prema kvartilima (Q) (engl. Quartiles). Rang kategorije, tj. vrijednost Q pojedinog časopisa u kojem pristupnik ima objavljen rad utvrđuje se prema godišnjem izvješću JCR u koji su uključeni časopisi zastupljeni u dva glavna citatna indeksa (SCI-E i SSCI) iz kolekcije WoSCC. Rang kategorije prikazan je po godini za svaku kategoriju u koju je časopis uključen u JCR. Unutar kategorije, časopisi su razvrstani prema padajućoj vrijednosti IF te se na temelju metrijskih pokazatelja časopisa u kategoriji i broja časopisa u pripadajućoj kategoriji razvrstavaju časopisi u određeno područje kvartila (Q1- Q4), Ukoliko se vrijednost kvartila razlikuje između podatka JCR–a na platformi WoS i JCR-a na platformi InCites, relevantan je podatak JCR-a s platforme InCites. (InCitesJCR, 2018). U području Q1 određenog područja nalaze se časopisi s najvećim IF, tj. tu se nalaze časopisi koji ulaze u prvih 25% časopisa od ukupnog broja časopisa pripadajuće kategorije poredani po padajućoj vrijednosti IF. Časopisi u elektroničkoj verziji JCR-a analiziraju se od 1997. godine tj. godine od kada je određeni časopis

zastupljen u citatnim indeksima SCI-E i SSCI. Ranija godišta JCR dostupna su u tiskanom izdanju te na mikrofišu.

Pristupnik ima mogućnost odabira predmetne kategorije časopisa s najpovoljnijim Q kao i odabir povoljnijeg Q između godine u kojoj je rad objavljen i posljednjeg objavljenog izvješća u kojoj se pokreće izbor u zvanja. Ukoliko je rad objavljen u časopisu Q1-Q2 vrednuje se s 2 boda, a radovi u časopisima Q3-Q4, 1 bod.

U a2 kategoriju radova, kako je navedeno u važećem Pravilniku, ubrajaju se radovi objavljeni u znanstvenim časopisima zastupljenim u drugim bazama podataka (Odjeljak 3., Članak 16. Stavak 3.). Nisu navedene koje su to baze, za pretpostaviti je da su to ostale relevantne disciplinarne i multidisciplinarne baze podataka značajne za biotehničko područje, npr. CAB Abstracts, Food Science and Technology Abstracts (FSTA), Inspec, Zoological Record, Biosis, a također tu bi trebao biti i Scopus (Elsevier) koja u prethodnom pravilniku (2005.) nije bila uvrštene u baze za vrednovanje a2 kategorije radova. U a2 kategoriju radova trebala bi biti uključena i nova baza iz kolekcije WoSCC, ESCI. Znanstveni radovi indeksirani u CPCI ulaze u skupinu radova treće kategorije (a3). Prilikom odabira časopisa za pripadajuću kategoriju prilikom pretraživanja platforme WoS, potrebno je odabrati WoSCC te unutar kolekcije odabrati odgovarajuću bazu preko opcije More settings. Ukoliko se želi odabrati radove tj. časopise koji se vrednuju u a1 kategoriji treba odabrati citatne baze podataka SCI-E ili SSCI ili i jednu i drugu.

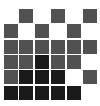
Pravilnikom nije definirano po kojim kriterijima i citatnim indeksima treba prikazivati citiranost. Citiranost radova spominje se u općim odredbama, članku 2. stavak 2. te u čl.12. kao jedan od parametara kvalitativnih kriterija vrednovanja za područja prirodnih znanosti i biomedicine i zdravstva. S obzirom da nije definirano Pravilnikom, citiranost znanstvenika svih znanstvenih područja prikazuje se na način da se prikažu citati radova zastupljenih u bazama platforme Web of Science® koristeći opciju (from All Databases, Citation Report) i citatnoj bazi Scopus uključujući View citation overview te Google-ovoj znanstvenoj tražilici Google Scholar, za znanstvenike koji imaju izrađen profil.

Pravilnikom je definirano da pristupnik ima uređen javno dostupan Google Scholar profil bez dvostrukog ili višestrukog prikazivanja istih radova, neprirodno povezanih radova drugih autora te profil pristupnika povezan s određenom znanstvenom institucijom. Radovi znanstvenika moraju biti uneseni u bazu CROSBIL⁷ (<https://www.bib.irb.hr/>). Definirano je i da bibliometrijske podatke propisane odredbama Pravilnika utvrđuju knjižnice javnih visokoškolskih i znanstvenih ustanova u skladu s dostupnim bazama podataka te o tome pristupniku izdaju odgovarajuće potvrde.⁸

Dostupnost svim bazama podataka, navedenim u ovom radu kao i ostalim bibliografskim bazama i bazama cjelovitog teksta s nacionalnom licencijom, hrvatskoj akademskoj i znanstvenoj zajednici omogućena je putem Portala elektroničkih izvora (<http://baze.nsk.hr/>) sa sjedištem u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu (NSK) od 2016. godine. Pravo na pristup bazama podataka imaju javne znanstvene organizacije

⁷ Pravilnik 2017, čl. 2. stavak 5.

⁸ Pravilnik 2017, čl. 2. stavak 4.



upisane u Upisnik znanstvenih organizacija pri Ministarstvu znanosti i obrazovanja RH. Pristup bazama podataka s računala matične institucije osiguran je izravno putem IP adresa računala, dok je pristup bazama podataka izvan institucije omogućen putem NSK Proxy servera. Izvan institucije pristup se ostvaruje putem elektroničkog AAI@EduHr identiteta koji imaju zaposlenici, nastavnici i studenti svake ustanove iz sustava Ministarstva znanosti i obrazovanja (<http://baze.nsk.hr/cesto-postavljana-pitanja/>).

Indeksiranost radova od velike je važnosti znanstvenicima, jer im vidljivost radova u značajnim bazama omogućuje napredovanja u viša znanstveno-nastavna zvanja, dodjele nagrada koje raspisuje Ministarstvo znanosti i obrazovanja, prijave na natječaje za radna mjesta pri znanstvenim institucijama, prijave doktorata, kao i prijave projekata te članstvo u *Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti*. Također, jednako je važna i zastupljenost časopisa u relevantnim bazama uredništva časopisa jer predstavlja temelj *Povjerenstvu za znanstveno-izdavačku djelatnost* kod financiranja znanstvenih časopisa.

NSK od 2005. godine izrađuje *Potvrde o zastupljenosti i citiranosti radova znanstvenika u relevantnim bazama podataka*. Usluga izdavanja potvrda 2015. godine ulazi u okvire *Bibliometrijske usluge* (<http://www.nsk.hr/bibliometrijske-usluge/>), koja je namijenjena znanstvenicima i znanstvenim institucijama hrvatske akademske i znanstvene zajednice te uredništvima znanstvenih časopisa i časopisa za popularizaciju znanosti. NSK za znanstvenike izdaje *Potvrde o kvantitativnom vrednovanju znanstvene produktivnosti znanstvenika* (u daljnjem tekstu *Potvrda*) koja predstavlja jedan od priloga koji se prilaže uz dokumentaciju kojom pristupnici dokazuju postignuća o svom znanstvenom radu. Uredništvima domaćih znanstvenih časopisa i časopisa za popularizaciju znanosti NSK izdaje *Potvrde o zastupljenosti časopisa u relevantnim bazama podataka*. Povjerenstvu za znanstveno-izdavačku djelatnost izrađuje bibliometrijske analize znanstvenih časopisa i časopisa za popularizaciju znanosti hrvatskih časopisa, koje predstavljaju temelj za određivanje financijske potpore uredništvima časopisa. *Bibliometrijske usluge* NSK uključuju i citatne analize znanstvenika i znanstvenih ustanova za potrebe reakreditacije. U okviru *Bibliometrijskih usluga* provode se i radionice o značaju sekundarnih izvora znanstvenih informacija namijenjene znanstveno-nastavnom osoblju, studentima i svima zainteresiranima.

Potvrda znanstvenicima biotehničkog područja sadrži zastupljenost radova znanstvenika u citatnim bazama iz kolekcije WoSCC, citatnoj bazi *Scopus* te ostalim relevantnim predmetno orijentiranim bazama podataka značajnim za biotehničko područje, bibliometrijske pokazatelje o objavljenim radovima (citiranost i h-indeks) te status časopisa koji uključuje bibliometrijske parametre o časopisima prema InCites JCR (Q1-Q4).

Navedeni kvantitativni parametri za vrednovanje znanstvene produktivnosti znanstvenika samo su jedan od kriterija koji pristupnici biotehničkog područja prilikom napredovanja u viša zvanja moraju zadovoljavati.

Zaključci

Bibliometrijske analize objavljenih radova koriste se u procjeni kvantitativnog vrednovanja kvalitete znanstve-

ne produktivnosti, kao i za pronalaženje značajnih časopisa za objavljivanje, pronalaženje relevantnih radova određenih znanstvenih područja i polja te prepoznavanje reprezentativnih istraživačkih timova pojedinih znanstvenih područja.

Rezultatima bibliometrijskih analiza također je moguće učinkovito pratiti i vrednovati položaj znanstvenih i visokoškolskih institucija. Bibliometrijska ocjena uspješnosti može se upotrijebiti i kod izrade izvješća za međunarodnu i domaću reviziju.

Bibliometrijske analize objavljenih znanstvenih radova i časopisa postale su nezaobilazne u procjeni znanstvenog doprinosa hrvatske akademske i znanstvene zajednice.

Kvantitativno vrednovanje znanstvene djelatnosti znanstvenika biotehničkog područja definirano je Zakonom o znanstvenoj djelatnosti visokom obrazovanju (Zakon, 2017) te Pravilnikom o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja Nacionalnog vijeće za znanost. Glavni izvor za vrednovanje pristupnika u viša zvanja su citatni indeksi SCI-E i SSCI-E iz kolekcije WoSCC te metrijski pokazatelji o statusu časopisa u kojima pristupnici imaju objavljene radove promatrano u InCites JCR. Ovisno o kategoriji unutar JCR i mjestu kojemu određeni časopis pripada unutar kategorije mogu se dobiti 2 (Q1-Q2) ili 1 (Q3-Q4) bod.

Kvantitativni pokazatelji za vrednovanje kvalitete znanstvene produktivnosti samo su jedan od kriterija koje pristupnici biotehničkog područja prilikom napredovanja u viša zvanja moraju zadovoljavati.

Literatura

Boyle F., Sherman D. (2006) *Scopus™: The Product and Its Development*. Dostupno na: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1300/J123v49n03_12?needAccess=true. Pristupljeno: rujan 2018.

Butler D. (2008) Free journal-ranking tool enters citation market. Dostupno na: <https://www.nature.com/news/2008/080102/full/451006a.html>. Pristupljeno: rujan 2018

Cawkell T., Garfield E. (2001) *Institute for Scientific Information*. U: Fredriksson E.H. (ur.): *A Century of Science Publishing: A Collection of Essays*, str. 149- 160. IOS Press, USA. Dostupno na: <http://ebooks.iospress.com/book/a-century-of-science-publishing>. Pristupljeno: rujan 2018.

Clarivate Analytics (2018) *Web of Science Core Collection Help*. Usage Count (Last modified:01/31/2018). Dostupno na: https://images.webofknowledge.com/WOKRS527R13/help/WOS/hp_usage_score.html. Pristupljeno: rujan 2018.

Clarivate Analytics (2018) *Web of Science platform: Introduction*. Dostupno na: <https://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform>. Last Updated: Sep 11, 2018 3:45 PM. Pristupljeno: 17.09.2018.

CWTS Journal Indicators. Dostupno na: <http://www.journalindicators.com/indicators> Pristupljeno: 15.10.2018.

Erdt M., Nagarajan A., Sin S.-C. J., Theng Y.-L (2016) *Altmetrics: an analysis of the state-of-the-art in measuring research impact on social media*. *Scientometrics*, 109 (2) 1117-1166.

Garfield E. (1955) *Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation through Association of Ideas*. *Science*, 122(3159) 108-111.



- Garfield E. (1967) Current Contents - ninth anniversary. *Current Contents*, 21 Feb. 12-15. Dostupno na: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/V1p012y1962-73.pdf>. Pristupljeno: 17.08.2018.
- Garfield E. (1978) Editorial statements. *Scientometrics*, 1(1)3-8. Dostupno na: <http://garfield.library.upenn.edu/papers/scientometricsfirstissue1978.pdf>. Pristupljeno: 06.09.2018.
- Garfield E. (2007) The evolution of the Science Citation Index. *International microbiology*, 10, 65-69. Dostupno na: <http://www.im.microbios.org/1001/1001065.pdf>. Pristupljeno: 17.03.2018.
- Hebrang Grgić I. (2016) *Časopisi i znanstvena komunikacija*. Naklada Ljevak, Zagreb, Hrvatska.
- Huang Y., Zhu D., Lv O., Porter L.A., Robinson K.R.D., Wang X. (2017) Early insights on the Emerging Sources Citation Index (ESCI): an overlay map-based bibliometric study. *Scientometrics*, 111 (3) 2041–2057.
- InCites (2018) Journal Citation Reports Help. Dostupno na: <http://ipscience-help.thomsonreuters.com/incitesLiveJCR/JCRGroup/jcrJournalProfile/jcrJournalProfileRank.html>. Pristupljeno: rujan 2018.
- JCR (2018) Journal Citation Reports: Learn the Basics. Dostupno na: <http://clarivate.libguides.com/jcr> Last Updated: Jul 10, 2018. Pristupljeno: 20.09.2018.
- Jokić M. (2005) *Bibliometrijski aspekti vrednovanja znanstvenog rada*. Sveučilišna knjižara, Zagreb, Hrvatska
- Jokić M., Lasić-Lazić J. (2015) Vrednovanje znanstvenog rada u području društvenih znanosti na temelju časopisa kao medija znanstvenog komuniciranja. U: Hebrang Grgić I. (ur.): *Hrvatski znanstveni časopisi: iskustva, mogućnosti, gledišta*, str.197-214. Školska knjiga, Zagreb, Hrvatska
- Jokić M., Zauder K., Letina S. (2012) *Karakteristike hrvatske nacionalne i međunarodne znanstvene produkcije u društveno-humanističkim znanostima i umjetničkom području za razdoblje 1991-2005*. Institut za društvena istraživanja u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.
- Petrak J. (2001) Bibliometrijski pokazatelji u ocjenjivanju znanstvenog rada. 1. Objavljivanje i ocjenjivanje rezultata znanstvenog rada. *Liječnički vjesnik: glasilo Hrvatskoga liječničkog zbora*, 123 (3-4) 77-81.
- Pravilnik o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja (2005) *Narodne novine*. Dostupno na: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_07_84_1633.html. Pristupljeno 17.09.2018.
- Pravilnik o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja (2017) *Narodne novine*. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_03_28_652.html. Pristupljeno: 17.09.2018.
- Priem J., Taraborelli D., Groth P., Neylon, C. (2010) Altmetrics: A manifesto, 26 October 2010. Dostupno na: <http://altmetrics.org/manifesto>. Pristupljeno: 02.06.2018.
- Pritchard A. (1969) Statistical Bibliography or Bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25 (4) 348-349.
- van Raan A. F. J., van Leeuwen Th. N. (2002) Assessment of the scientific basis of interdisciplinary, applied research: Application of bibliometric methods in Nutrition and Food Research. *Research Policy*, 31(4) 611–632. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733301001299>. Pristupljeno: 17.09.2018.
- Science citation index: SCI: an international interdisciplinary index to the literature of science, medicine, agriculture, technology, and the behavioral sciences. (1961-)* Institute for Scientific Information. Philadelphia, USA.
- Scopus (2017) Plum Analytics. Dostupno na: <https://blog.scopus.com/topics/plum-analytics>. Pristupljeno: 19.09.2018.
- Scopus (2018) Access and use Support Center. Last updated on 25/05/2018 11.00 AM. Dostupno na: https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/11213/supporthub/scopus/#tips. Pristupljeno: rujan 2018.
- Vrana R. (2011) Vrednovanje znanstvenog rada. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske* 54, (1/2) 72-192. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/80478> Pristupljeno: 17.09.2018.
- Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju: pročišćeni tekst zakona.* (2017). Dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/320/Zakon-o-znanstvenoj-djelatnosti-i-visokom-obrazovanju>. Pristupljeno: rujan 2018.
- Zauder K. (2014) *Razvoj scientometrije praćen kroz časopis Scientometrics od početka izlaženja 1978. do 2010. godine: doktorski rad*. Filozofski fakultet, Zagreb.