

Merenje rezultata naučnog rada

GYULA L. MESTER, University of Szeged,
Faculty of Engineering, Laboratory of Robotics, Szeged, Hungary
Óbuda University,
Doctoral School of Safety and Security Sciences, Budapest, Hungary

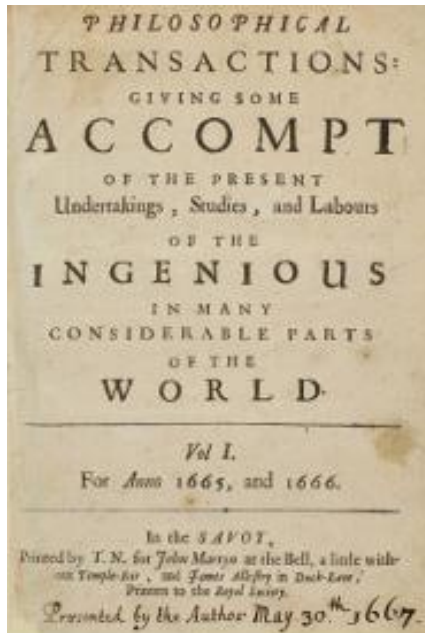
Pregledni rad
UDC: 001.89:025.49
001.3:050.486
378.014:006.73(100+497.11)

Rad obuhvata pregled novih trendova naučne metrike. U uvodu se prikazuju merila za rangiranje visokoškolskih ustanova. Daje se osvrt na impakt faktor, h indeks, g indeks, i-10 indeks, na svetsku rang listu 25 najviše citiranih istraživača prema citacijama iz Google Scholar-a i portal SCIMAGO. Prikazuju se dve rang liste 10 naučnih časopisa iz Srbije prema SJR indikatoru i H indeksu. U zaključcima se jasno razdvaja rangiranje časopisa i istraživača.

Ključne reči: *impakt faktor, citati, h indeks, g indeks, i-10 indeks, Webometrics*

1. UVOD

Prvi naučni časopis u svetu pod nazivom: Philosophical Transactions, u izdanju Engleskog Kraljevskog Društva pojavio se u Londonu 1665 god. Editor je bio Henry Oldenburg, sekretar Engleskog kraljevskog društva (slika 1.).



Slika 1 - Philosophical Transactions, London, 1665.

Adresa autora: prof. dr. Gyula Mester, University of Szeged, Faculty of Engineering, Laboratory of Robotics, Szeged, Mars tér 7, Hungary

Rad primljen: 13.03.2015.

Rad prihvaćen: 19.03.2015.

Rangiranje naučnih rezultata i naučnika je poslednjih desetak godina postalo sve objektivnije zahvaljujući novim metodama, sistematičnom pristupu i dobro razvijenim, organizovanim akademskim mrežama i bazama podataka. U radu će se govoriti o glavnim pokazateljima naučne metrike, metodama, načinima objektivne komparacije naučnih rezultata.

Analizira se impakt faktor, h indeks, g indeks i i10 indeks, rang lista 25 najviše citiranih istraživača prema citacijama iz Google Scholar-a i SJR indikator. Pri sastavljanju Šangajske rang liste, najboljih 500 univerziteta u svetu, izvori podataka su »Web of Knowledge«, nacionalne statistike i javne baze podataka:

<http://www.nobelprize.org/>

<http://www.mathunion.org/index.php?id=prizewinners>

<http://www.webofknowledge.com>.

Merila za rangiranje obuhvataju broj visoko citiranih naučnika iz 21 naučnih oblasti (HiCi), broj objavljenih publikacija u naučnim časopisima Nature and Science (N&S), broj objavljenih publikacija indeksirano u SCIE i SSCI (PUB).

2. IMPAKT FAKTOR

Impakt faktor časopisa 60-tih godina uvodi Eugene Garfield iz Thomson Reuters-a (Eugene Garfield, scientist, 1925 New York, Ph.D., University of Pennsylvania 1961):

“The impact factor of a journal is calculated by dividing the number of current year citations to the source items published in that journal during the previous two years”.

Iz ove definicije sledi da impakt faktor prezentira prosečan broj citata objavljenih u naučnom časopisu u jednoj godini, koji se odnosi na publikovane radove časopisa iz prethodne dve godine.

Važno je konstatovati da se impakt faktor odnosi na časopis a ne odnosi se na autora. Thomson Reuters [1], Philadelphia, juna meseca svake godine, objavljuje impakt faktor svih časopisa u svetu za prethodnu kalendarsku godinu. Od 1975. god. Journal Citation Reports periodično objavljuje SCI listu (Science Citation Index) [2-3].

Prema tome impakt faktor naučnog časopisa određujemo na sledeći način: broj citata iz zadnje kalendarske godine delimo sa brojem objavljenih publikacija časopisa iz prethodne dve godine. Primer određivanja impakt faktora naučnog časopisa za 2014. godinu, IF_{2014} :

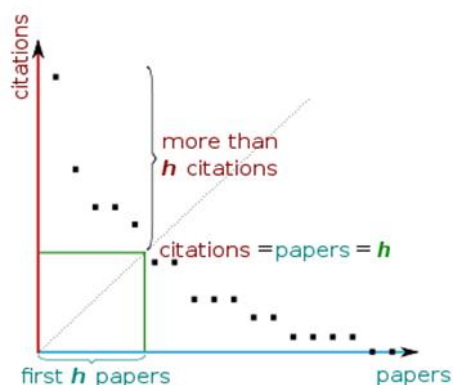
$$I_{2014} = C_{2014} / (N_{2012} + N_{2013}) \quad (1)$$

Oznake: C_{2014} - ukupan broj citata u časopisima sa SCI liste u 2014 godini na publikacije časopisa objavljenih u 2012 i 2013 godini, N_{2012} i N_{2013} : ukupan broj publikacija objavljenih u časopisu u 2012. i 2013. godini.

Od 2007. godine postoji i 5-godišnji impakt faktor: »The 5-year journal Impact Factor is the average number of times articles from the journal published in the past five years have been cited in the JCR year«. Autor rada je mišljenja da 5-godišnji impakt faktor daje bolji prikaz kvaliteta naučnog časopisa.

3. h INDEKS

h indeks (Hirsch's h-index) istraživača, 2005 god. uvodi Nemački fizičar Hirsch: »A scientist has *index h* if h of his/her N_p papers have at least h citations each, and the other $(N_p - h)$ papers have no more than h citations each. « Prema tome h-indeks je onaj najveći h broj, kada se poklapa broj h citata sa brojem h publikacija na koje se isti citati odnose [4-6]. Grafički prikaz h indeksa dat je na slici 2.



Slika 2 - Grafički prikaz h indeksa

Prema istraživanjima Hirsch-a između ukupnog broja citata istraživača N_{ctot} i h indeksa postoji sledeća veza:

$$N_{ctot} = ah^2 \quad (2)$$

gde parametar „a” ima vrednost: 3-5.

Primer: autor publikacije ima $N_{ctot}=591$ citata i h indeks=16, tako sledi:

$$591 = a \times 16^2$$

$$a = 2.3$$

Proračun h indeksa istraživača možemo vršiti i prema poznatoj formuli Yong-a [7]:

$$h = 0.54(N_{ctot})^{0.5} \quad (3)$$

gde je N_{ctot} ukupan broj citata na radove istraživača. Ova metodologija određivanja h indeksa obično daje najbolje rezultate.

4. g INDEKS

g indeks je predložio Leo Egghe 2006 godine: »Given a set of articles ranked in decreasing order of the number of citations that they received, the *g index* is the (unique) largest number such that the top g articles received (together) at least g^2 citations«. [8] Prema tome, naprimer, ako je g index = 15, to znači da najcitiranijih 15 radova generiše više od 15^2 citata!

5. i-10 INDEKS

2004 godine uvodi Google Scholar [9]: »i10 index is the number of publications with at least 10 citations». Prema tome i10 indeks je broj publikacija sa po 10 ili više citata. i10 indeks autora je 22, što znači da autor ima 22 publikacija sa 10 ili više citata.

6. UPUTSTVO ZA KREIRANJE NALOGA ISTRAŽIVAČA U GOOGLE SCHOLAR-U

Da se napravi nalog istraživača u Google Scholar-u [9], ovo je stranica od koje treba krenuti: <http://www.google.com/intl/en/scholar/citations.html> i klikne na command button na kome piše: 'Get started with Google Scholar Citations'.

Nakon toga, samo treba pratiti šta se od autora traži, uslov je da autor ima gmail nalog. Da bi stranica drugim istraživačima bila vidljiva, potrebno je odobriti 'Public' opciju! Potrebni podaci: ime prezime, fotografija, naziv ustanove-radnog mesta, e-mail adresa, ključne reči čime se bavi. Google Scholar stranicu permanentno razvija.

7. SVETSKA RANG LISTA NAJVIŠE CITIRANIH ISTRAŽIVAČA

U prvom nedelji februara 2015 god. prvi put se pojavila rang lista svih istraživača sveta koji, prema citatima iz Google Scholar-a, imaju h indeks: $h > 100$.

Rang lista obuhvata ukupno 669 istraživača. Osnovni kriterijum je uslov da istraživač mora imati minimum 100 naučnih radova, od koji je svaki 100 ili više puta

citiran [10]. Sa ove rang liste (12 mart) prikazujemo prvih 25 istraživača kao i poziciju Alberta Einstein-a.

RANK	NAME	INSTITUTION	H-INDEX	CITATIONS
1	Sigmund Freud	University of Vienna	251	367305
2	Graham Colditz	Washington University in St. Louis	249	217355
3	Eugene Braunwald	Brigham and Women's Hospital; Harvard Medical School	232	250876
4	Michel Foucault	Collège de France	218	531709
5	Ronald C Kessler	Harvard University	214	204645
6	Pierre Bourdieu	Centre de Sociologie Européenne; Collège de France	210	383484
7	Robert Langer	Massachusetts Institute of Technology MIT	209	167773
8	Richard A Flavell	Yale University	197	145338
9	Gordon Guyatt	McMaster University	192	138831
10	Eric Topol	Scripps Research Institute	191	155672
11	Peter Barnes	Imperial College London	187	150959
12	T W Robbins	University of Cambridge	187	106693
13	Michael Graetzel	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	185	172708
14	A S Fauci	National Institutes of Health NIH	185	143864
15	Edward Witten #	Institute for Advanced Study in Princeton	183	166066
16	Chris Frith	University College London	182	126757
17	Karl Friston	University College London	180	135793
18	Richard Frackowiak	University of Lausanne	178	120094
19	Matthias Mann	Max Planck Gesellschaft MPG	177	143407
20	Frank B Hu	Harvard University	175	115149
21	Guido Kroemer	INSERM	173	124638
22	Younan Xia	Georgia Institute of Technology	171	115946
23	Amartya Sen	Harvard University	170	209435
24	Mark P Mattson	National Institutes of Health NIH	170	103321
25	Joseph E Stiglitz	Columbia University	169	175827
546	Albert Einstein	Institute of Advanced Studies Princeton	103	86874

8. PORTAL SCIMAGO JOURNAL AND COUNTRY RANK

Portal SCImago Journal and Country Rank (SJR, Spain) prikazuje rang listu naučnih časopisa i država [11]. Startovao je 2007 godine, za bazu podataka koristi Scopus. Radi sa SJR indikatorom i H-indeksom, prikazuje rang listu zemalja i upoređuje naučne časopise.

Za razliku od impakt faktora, gde se računaju citati na ukupan broj publikacija časopisa za prethodne dve kalendarske godine, kod SJR indikatora citati se računaju na publikacije za prethodne tri godine: „JR (SCImago Journal Rank) indicator it expresses the average number of weighted citations received in the selected year by the documents published in the selected journal in the three previous years”. h indeks se danas široko

primenjuje za rangiranje časopisa i zemalja.

Na slici 3, od ukupno 239 zemalja, prikazuje se top lista najbolje rangiranih 10 zemalja sveta na SJR portalu u 2013 god., kao i pozicija Srbije prema broju publikovanih radova (47 pozicija) i prema H indeksu (86 pozicija) u 2013 godini.

Na slici 4 i 5 prikazuje se rang lista 10 najbolje rangiranih časopisa iz Srbije (od 52), koji su rangirani prema SJR indikatoru (slika 4) i prema H indeksu (slika 5).

Subject Area: Engineering, Serbia, Year: 2013.

	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	United States	563.292	510.511	362.850	204.506	0,64	1.518
2	China	425.677	416.292	127.012	76.245	0,30	436
3	United Kingdom	162.574	144.851	113.200	39.067	0,70	934
4	Germany	148.278	137.200	103.654	37.698	0,70	815
5	Japan	121.668	114.592	53.270	19.320	0,44	694
6	France	108.092	98.974	68.294	21.540	0,63	742
7	India	106.029	98.968	29.871	13.553	0,28	341
8	Italy	92.906	84.444	62.598	24.130	0,67	654
9	Canada	88.711	81.426	58.799	16.230	0,66	725
10	Spain	79.383	72.633	46.092	14.584	0,58	531
47	Serbia	6.992	6.686	2.651	731	0,38	86
86	Serbia	6.992	6.686	2.651	731	0,38	86

Slika 3 - Izvod iz rang liste 239 zemalja sveta prema SJR portalu

Ranking Parameters

Subject Area:

Subject Category:

Region/Country: Year:

Order By:

Display journals with at least:

Country: Serbia.

Year: 2013.

Download data (Excel .xlsx)

1 - 50 of 52 << First | < Previous | Next > | Last >>

	Title	Type	SJR	H index	Total Docs. (2013)	Total Docs. (3years)	Total Refs.	Total Cites (3years)	Citable Docs. (3years)	Cites / Doc. (2years)	Ref. / Doc.	Country
1	Match	j	0,813	36	24	292	650	380	290	1,30	27,08	
2	Applicable Analysis and Discrete Mathematics	j	0,778	11	28	75	530	89	75	1,02	18,93	
3	International Journal of Electrochemical Science	j	0,544	35	1.045	1.691	36.102	3.818	1.688	2,12	34,55	
4	Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy	j	0,542	9	46	101	1.099	113	96	1,29	23,89	
5	Yugoslav Journal of Operations Research	j	0,534	8	31	60	702	38	60	0,63	22,65	
6	Thermal Science	j	0,481	15	199	470	3.889	506	459	1,13	19,54	
7	Computer Science and Information Systems	j	0,432	10	84	158	2.342	150	147	1,06	27,88	
8	Tribology in Industry	j	0,412	7	42	74	848	72	74	0,91	20,19	
9	Science of Sintering	j	0,372	12	24	108	494	68	108	0,47	20,58	
10	Nuclear Technology and Radiation Protection	j	0,342	8	56	140	1.198	150	135	1,35	21,39	

Slika 4 - Rang lista 10 najbolje rangiranih časopisa iz Srbije, rangiranje prema SJR indikatoru

	Title	Type	SJR	H index	Total Docs. (2013)	Total Docs. (3years)	Total Refs.	Total Cites (3years)	Citable Docs. (3years)	Cites / Doc. (2years)	Ref. / Doc.	Country
1	Match	j	0,813	36	24	292	650	380	290	1,30	27,08	RS
2	International Journal of Electrochemical Science	j	0,544	35	1.045	1.691	36.102	3.818	1.688	2,12	34,55	RS
3	Journal of the Serbian Chemical Society	j	0,277	27	174	468	6.716	409	462	0,87	38,60	RS
4	Thermal Science	j	0,481	15	199	470	3.889	506	459	1,13	19,54	RS
5	Archives of Biological Sciences	j	0,337	12	201	484	5.954	362	484	0,65	29,62	RS
6	Science of Sintering	j	0,372	12	24	108	494	68	108	0,47	20,58	RS
7	Applicable Analysis and Discrete Mathematics	j	0,778	11	28	75	530	89	75	1,02	18,93	RS
8	Medicinski Pregled	j	0,130	11	29	371	0	85	355	0,25	0,00	RS
9	Vojnosanitetski Pregled	j	0,166	11	195	536	4.929	180	499	0,39	25,28	RS
10	Acta chirurgica Iugoslavica	j	0,158	10	0	221	0	49	221	0,10	0,00	RS

Slika 5 - Rang lista 10 najbolje rangiranih časopisa iz Srbije, rangiranje prema H indeksu

Na slici 6 prikazuju se veoma važni detalji u vezi časopisa FME Transactions, ISSN: 14512092, izdavač: Mašinski Fakultet u Beogradu, editor: prof. dr

Boško Rašuo, izvor: SCImago Journal and Country Rank.

FME Transactions

Country: Serbia

Subject Area: Engineering

Subject Category:

Category	Quartile (Q1 means highest values and Q4 lowest values)														
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mechanical Engineering														Q3	Q3
Mechanics of Materials														Q4	Q3

Publisher: Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade University. Publication type: Journals. ISSN: 14512092

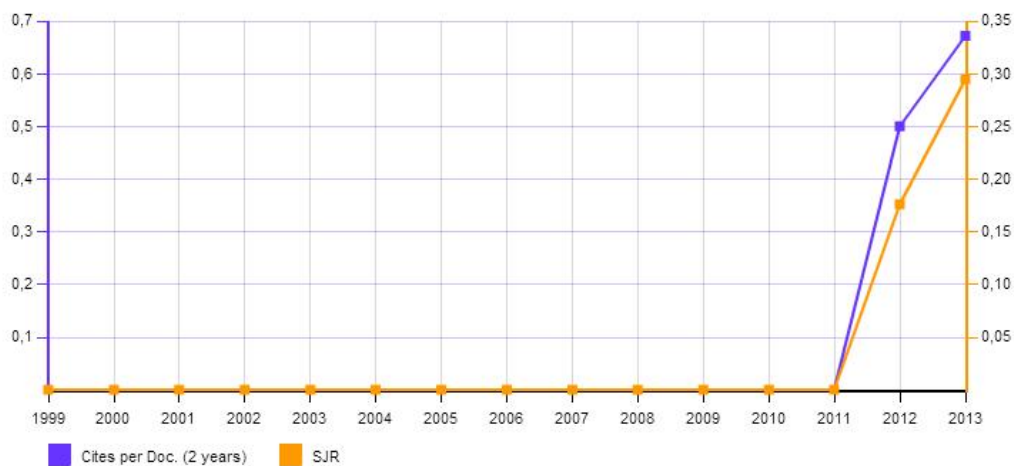
Coverage: 2011-2013

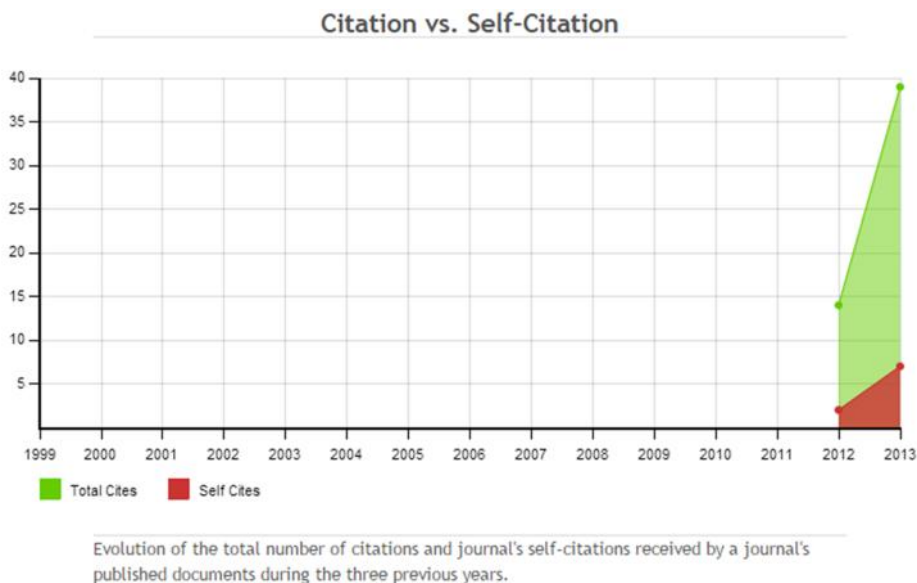
H Index: 4

Charts

Data

SJR indicator vs. Cites per Doc (2y)





Slika 6 - Prikaz statusa časopisa FME Transactions na sajtu SCImago Journal and Country Rank

9. WEBOMETRICS SVETSKA RANG LISTA UNIVERZITETA

Webometrics - Ranking of World Universities rang listu univerziteta, publikuje svake godine dva puta: Spanish National Research Council's Cybermetrics Lab [12-24]. Rang lista se pojavljuje od 2004. god. U 2015. god., iz liste od 25.000 visokoškolskih ustanova u svetu, rangira se prvih 12.000.

Na slici 7. prikazujemo listu prvih 20 univerziteta sa rang liste prvih 12.000 univerziteta u svetu (januar 2015. god.).

Iz gore pomenute rang liste se može očitati da na top listi prvih 20 univerziteta u svetu: 17 univerziteta su iz SAD, dva univerziteta su iz Evrope (University Cambridge, 15 i University of Oxford, 16), jedan univerzitet je iz Kanade (University of Toronto, 17).

World							
ranking	University	Det.	Country	Presence Rank*	Impact Rank*	Openness Rank*	Excellence Rank*
1	Harvard University	37	USA	6	2	1	1
2	Massachusetts Institute of Technology	37	USA	4	1	30	14
3	Stanford University	37	USA	2	3	56	3
4	University of California Berkeley	37	USA	28	4	178	15
5	Cornell University	37	USA	18	5	72	20
6	University of Michigan	37	USA	19	7	73	5
7	University of Minnesota	37	USA	61	6	17	23
8	University of Washington	37	USA	42	10	115	6
9	University of Pennsylvania	37	USA	17	14	31	9
10	Columbia University New York	37	USA	40	8	146	12
11	University of Wisconsin Madison	37	USA	12	15	221	21
12	University of Texas Austin	37	USA	107	9	49	50
13	University of California Los Angeles UCLA	37	USA	66	16	319	4
14	Yale University	37	USA	30	12	375	19
15	University of Cambridge	37	UK	21	18	326	10
16	University of Oxford	37	UK	34	20	305	8
17	University of Toronto	37	Canada	23	42	53	7
18	Pennsylvania State University	37	USA	89	17	34	35
19	Purdue University	37	USA	252	11	40	86
20	University of Illinois Urbana Champaign	37	USA	8	50	51	42

Slika 7 - Webometrics svetska rang lista prvih 10 univerziteta

Serbia

ranking	World Rank	University	Det.	Presence Rank*	Impact Rank*	Openness Rank*	Excellence Rank*
1	478	University of Belgrade / Универзитет у Београду / Univerzitet u Beogradu	39	569	1118	493	409
2	1031	University of Novi Sad / Универзитет у Новом Саду / Univerzitet u Novom Sadu	39	794	2335	732	1161
3	1236	University of Niš / Универзитет у Нишу / Univezitet u Nišu	39	669	3443	752	1262
4	1470	University of Kragujevac / Универзитет у Крагујевцу / Univerzitet u Kragujevcu	39	911	3688	1092	1613
5	4576	Singidunum University / Универзитет Сингидунум / Univerzitet Singidunum	39	2446	9034	2749	4421
6	4987	University of Prishtina (Albanian)	39	8022	5939	9637	3200
7	6020	(3) Union University Faculty of Business and Industrial Management	39	6759	5709	6375	5414
8	7249	University of Pristina / Универзитет у Приштини / Univerzitet u Prištini Kosovska Mitrovica	39	8789	12628	4491	3695
9	9450	(3) Union University Faculty of Computer Sciences	39	5299	12889	5441	5414
10	9959	Megatrend University Belgrade / Мегатренд Универзитет / Megatrend Univerzitet	39	12565	12989	10552	3272
11	10838	Novi Pazar International University	39	5361	15647	4312	5414
12	10981	Visoka Tehnicka Skola Strukovnih Studija	39	3723	17108	5153	4808
13	11600	Police Academy Belgrade	39	6793	16771	3659	5414
14	12167	(3) University of Belgrade Technical Faculty in Bor	39	13667	14441	4817	5414
15	12199	State University of Novi Pazar / Државни универзитет у Новом Пазару / Državni univerzitet u Novom Pazaru	39	10162	14064	7032	5414
16	12206	University for Business and Technology	39	10832	14380	6215	5414
17	12452	Iliria Royal University / Universiteti ILIRIA	39	14919	15256	3864	5414
18	12516	(3) Metropolitan University Belgrade Faculty of Sports and Tourism Novi Sad	39	14098	13465	6726	5414
19	12734	American University in Kosovo	39	9984	11812	13206	5414
20	13830	(1) Metropolitan University Belgrade / Универзитет Метрополитан / Univerzitet Metropolitan	39	14245	12537	12377	5414
21	14042	Educons University Sremska Kamenica / Edukons univerzitet	39	12481	15542	8014	5414
22	14130	(3) Singidunum University Fakultet za Ekonomiju, Finansije i Administraciju	39	12735	15598	8014	5414
23	14258	University of Arts / Универзитет уметности у Београду / Univerzitet umetnosti u Beogradu	39	17494	13207	13206	4808
24	14399	Beograd School of Information Technology	39	13484	14306	10780	5414
25	14651	Academy of Arts Belgrade / Akademija Umetnosti Beograd	39	12118	14837	11922	5414

Slika 8 - Webometrics rang lista prvih 25 visokoškolskih ustanova Srbije

Na slici 8, prema Webometrics rang listi, prikazujemo listu prvih 25 visokoškolskih ustanova iz Srbije (januar, 2015)

10. BEOGRADSKI UNIVERZITET NA ŠANGAJSKOJ RANG LISTI UNIVERZITETA

Od 15-og avgusta 2012 god., Beogradski Univer-

zitet se nalazi na Šangajskoj rang listi najboljih 500 univerziteta u svetu.

Pozicija Beogradskog Univerziteta u periodu 2012-2014 na Šangajskoj rang listi prikazuje se na slici 9. Univerzitet u Beogradu je najbolje pozicionirani univerzitet na Šangajskoj rang listi sa teritorije bivše Jugoslavije.



Slika 9 - Pozicija Beogradskog Univerziteta u period 2012-2014 na Šangajskoj rang listi

Na sajtu Univerziteta u Beogradu:

<http://www.bg.ac.rs/sr/vest.php?id=12>

i sada stoji tekst:

“Univerzitet u Beogradu medju 500 najboljih svetskih univerziteta. Ovaj rezultat je ostvaren nakon trogodišnjeg rada Komisije za ulazak Univerziteta u Beogradu na Šangajsku listu, koju sam kao rektor Univerziteta formirao na početku svog drugog mandata”. “Komisiju za ulazak Univerziteta u Beogradu na Šangajsku listu čine bivši studenti Univerziteta u Beogradu: Veljko Milutinović, profesor Elektrotehničkog fakulteta, Tibor Sabo, profesor Hemijskog fakulteta i pomoćnik ministra za nauku, Radivoje Mitrović, profesor Mašinskog fakulteta i državni sekretar za visoko obrazovanje i nauku, Miloš Nedeljković, profesor Mašinskog fakulteta i državni sekretar za nauku, Đula Mešter, profesor univerziteta u Segedinu, Stanko Stojiljković, novinar, Marko Ivetić, profesor Građevinskog fakulteta i prorektor, Vladimir Bumbaširević, profesor

i dekan Medicinskog fakulteta, Vojislav Leković, profesor Stomatološkog fakulteta i prorektor, akademik Đordje Šijački, naučni savetnik Instituta za Fiziku, Vera Dondur, profesor Fakulteta za fizičku hemiju i predsednik Nacionalnog saveta za nauku i Branko Kovačević, profesor Elektrotehničkog fakulteta i rektor”.

11. ZAKLJUČAK

Rad obuhvata pregled novih trendova naučne metrike. Prikazuje se da impakt faktor služi za rangiranje naučnih časopisa. h indeks, g indeks i i-10 indeks služe za rangiranje istraživača. SJR SCImago Journal & Country Rank služi za rangiranje naučnih časopisa i zemalja.

Prikazujemo prvih 25 istraživača sveta koji, prema citatima iz Google Scholar-a, imaju h indeks: h>100, status časopisa FME Transactions na sajtu SCImago Journal and Country Rank, najnoviju Webometrics

rang listu univerziteta (januar 2015 god.) i poziciju Beogradskog univerziteta na Šangajskoj rang listi u periodu 2012-2014 god.

LITERATURA

- [1] Eugen Garfield, Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 178:471-9, 1972.
- [2] SCI ® Journal Citation Reports ®: a bibliometric analysis of science journals in the ISI ®database. Philadelphia: Institute for Scientific Information, Inc. ®, 1993.
- [3] http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/impact_factor, February 15, 2015.
- [4] Hirsch, J. E., An index to quantify an individual's scientific research output, *PNAS* 102 (46): 16569–16572, 15 November 2005
- [5] Hirsch J. E. (2007), "Does the h-index have predictive power?", *PNAS* 104 (49): 19193–19198.
- [6] Anne-Wil Harzing (2008-04-23), Reflections on the h-index, Retrieved 2013-07-18.
- [7] Alexander Yong, Critique of Hirsch's Citation Index: A Combinatorial Fermi Problem, *Notices of the American Mathematical Society*, Vol. 61, No. 11, pp. 1040-1050, 2014.
- [8] Egghe Leo, Theory and practise of the g-index, *Scientometrics*, vol. 69, No 1, pp. 131–152. DOI:10.1007/s 11192-006-0144-7, 2006.
- [9] Google Scholar Citations, <https://scholar.google.com/intl/en/scholar/citations.html>. (12.03. 2015)
- [10] <http://www.webometrics.info/en/node/58>, (12.03.2015).
- [11] <http://www.scimagojr.com>, (12.03.2015).
- [12] <http://www.webometrics.info> (12.03.2015).
- [13] Gyula Mester, Novi Trendovi naučne metrike, uvodno predavanje, zbornik radova XIX Skupa Trendovi Razvoja: "Univerzitet u promena-ma...", pp. 23-31, Zlatibor, Srbija, 23-26.02.2015.
- [14] Gyula Mester, keynote talk, Új tudományos eredmények mérése, XXX Kandó Conference, Budapest, Hungary, November 20, 2014.
- [15] Gyula Mester, Metode naučne metrike i rangiranja naučnih rezultata, Zbornik radova 57. konferencije ETRAN, RO3.5.1-3, Zlatibor, Srbija, 2013.
- [16] Gyula Mester, Methods of Scientific Metrics and Ranking of Scientific Results, invited talk, Workshop Modern Approach to Product Development and Business Improvement, Balatonfüred, Hungary, 16-19th May 2013.
- [17] Gyula Mester, ARWU egyetemi világranglista, Vajdasági Magyar Tudóstalálkozó, Szabadka, konferenciakötet, pp. 274-279, ISBN 978-86-89095-04-3, Újvidék, 2013. április 13.
- [18] Gyula Mester, Univerziteti regiona na Šangajskoj rang listi univerziteta u svetu 2012, Zbornik radova XIX Skupa Trendovi razvoja, pp. 1-5, Maribor, Pohorje, Slovenija, 18-21.02.2013.
- [19] Gyula Mester, Najnovije svetske rang liste univerziteta, XVIII Skup Trendovi razvoja, zbornik radova TREND 2012, pp. 144-151, ISBN 978 86 7892388 3, Kopaonik, Srbija, 27.02. - 01.03. 2012.
- [20] Gyula Mester, The valuation of the Impact Factor of the Journal *Acta Polytechnica Hungarica*, Proceedings of the TREND 2011, pp. 70-73, ISBN 978-86-7892-323-4, Kopaonik, Serbia, 2011.
- [21] Gyula Mester, Academic Ranking of World Universities 2009/2010, invited paper, Volume 7, Number 1, pp. 44-47, *Ipsi Journal*, Transactions on Internet Research, TIR, ISSN 1820 - 4503, 2011.
- [22] Gyula Mester, Felsőoktatási világranglisták 2011, Proceedings of the Informatika a felsőoktatásban 2011, Konferencia, pp. 269-277, ISBN 978-963-473-461-1, Debrecen, Hungary, 2011.
- [23] Gyula Mester, Academic Ranking of World Universities 2009/2010, keynote talk, Proceedings of the VIPS Conference, pp. 1-36, Amalfi Italy, 2010.
- [24] Gyula Mester, Would we Realise the Aims of the Lisbon Strategy 2000 in Higher Education of Europe, invited lecture, Technical University of Applied Sciences, TH Wildau, Berlin, Germany, 2009.
- [25] Gyula Mester, Ranking 2009 of World Higher Education Institutions, keynote talk, ProSense Workshop, Institute Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenia, 2009.

SUMMARY**MEASUREMENT OF RESULTS OF SCIENTIFIC WORK**

This paper is a review of new trends of scientific metrics. In the introduction the ranking of scientific institutions is given. The impact factor, the h index, g index, i-10 index, ranking of the top 50 Highly Cited Researchers ($h > 100$) according to Google Scholar Citations and the portal SCIMAGO are considered. The ranges for 10 scientific journals published in Serbia according to SRJ and H index are given. In conclusions the rang of journals and of researches is strictly separated.

Key words: *impact factor, citations, h-index, g-index, i-10 index, Webometrics*