

ТЕМА UP1: UVODNA PREDAVANJA

ПРЕГЛЕД СТАЊА НАУКЕ У СРБИЈИ 2011–2016, ДОПРИНОС ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Вера Дондур¹, Александар Јовић², Срђан Станковић³, Никола Танић⁴

^{1,2}Универзитет у Београду, Факултет за физичку хемију, Београд, Србија

³Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Београд, Србија

⁴Универзитет у Београду, Институт за биолошка

истраживања „Синиша Станковић“, Београд, Србија

¹edondur@ffh.bg.ac.rs, ²aleksandar.jovic@ffh.bg.ac.rs, ³stankovic@etf.rs, ⁴nikola.tanic@mpn.gov.rs

Кратак садржај: У раду је приказан истраживачки и иновациони потенцијал Републике Србије, анализиран на основу резултата постигнутих у периоду 2011–2016. године. Приказани су резултати научноистраживачког рада које бележе базе Web of Science – Thomson Reuters (WoS) и SCOPUS–Elsevier, дат је преглед финансијских улагања у истраживања и развој, као и структура истраживача чији је рад подржан финансијским средствима из буџета Републике Србије.

Анализа укупног истраживачког система је урађена са циљем да се истражи допринос који систему дају докторске студије. У раду је приказан преглед броја студената докторских студија на универзитетима у Србији као и број студената који су, у посматраном периоду, докторирали.

Кључне речи: Научноистраживачка делатност, научни радови, НаРДуС, докторске дисертације, докторске школе

SURVEY OF RESEARCH AND INNOVATION IN SERBIA 2011-2016, CONTRIBUTION OF DOCTORAL STUDIES

Abstract: The paper presents the research and innovation potential of the Republic of Serbia, analysed on the basis of the results achieved in 2011-2016. The results of research, recorded by the Web of Science – Thomson Reuters (WoS) and Scopus-Elsevier, are shown, an overview of the financial investment in research and development is provided, as well as the structure of the researchers whose research is supported by financial funds from the Budget of the Republic of Serbia.

An analysis of the total Serbian research system has been done from the point of view of the contribution of doctoral studies. This paper presents an overview of the number of PhD students at the universities in Serbia and the number of published PhD theses in the observed period.

Key Words: Science and Research, Scientific Papers, NaRDuS, Doctoral Dissertations, Doctoral Schools

1. УВОД

Иновативно друштво знања се базира на изврности и релевантности истраживачких резултата, њиховој интернационалној видљивости и утицају који имају на друштвени и економски развој. Стварање нових знања, развој нових и унапређење постојећих технологија, као и решавање сложених проблема нису могући без висококвалитеног кадра који је у стању да осмисли и генерише економски и друштвени развој. Унапређење докторских студија и развој докторских школа кроз које се формирају мотивисани, талентовани и обучени истраживачи су главни циљеви усвојених стратешких документа у области образовања и науке [1-3]. Остваривање ових циљева захтева: (а) изврност у свим научним областима и дисциплинама с полазиштем у основним истраживањима; (б) истраживачку сарадњу са друштвеним делатностима и привредом; (в) истраживања која

су усмерена према националним и глобалним изазовима у области друштвених и хуманистичких наука.

Истраживачки, развојни и иновациони потенцијал је у непосредној зависности од броја истраживача, квалитета и резултата истраживања, истраживачке инфраструктуре и нивоа финансијских улагања. Приказани преглед стања науке у Србији 2011–2016. године у овом раду се базира на публикованим анализама [4-11] и корелацији резултата са подацима који су садржани у новоформираној бази докторских дисертација – Националном Репозиторијуму Дисертација у Србији (НаРДуС), који је успостављен у оквиру активности пројекта РОДОС (ТЕМПУС пројекат: Restructuring of doctoral studies in Serbia – RODOS, 544093-TEMPUS-1-2013-1-RS-TEMPUS-SMGR) [12].

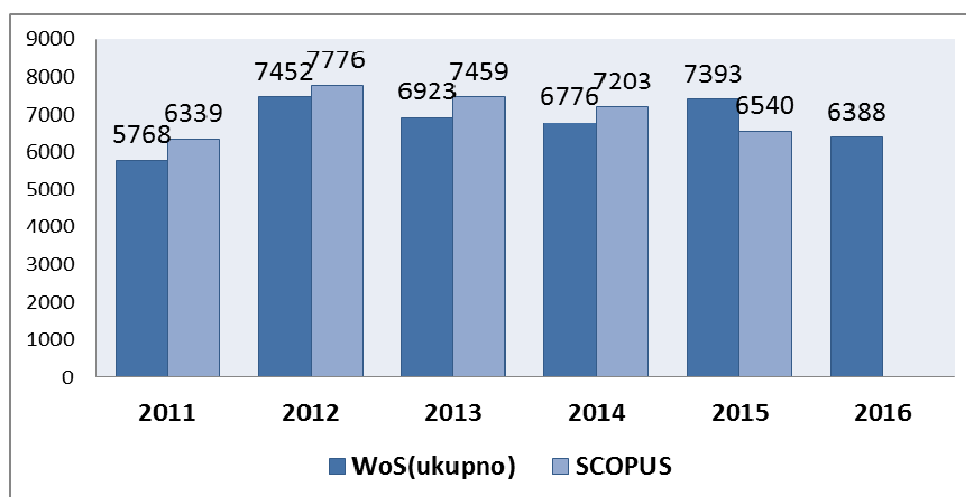
2. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

А. МЕЂУНАРОДНА ВИДЉИВОСТ НАУКЕ У СРБИЈИ

Полазну основу за оцену стања науке у Србији чине подаци релевантних индексних база које глобално прате ову област у свету: (1) Web of Science (WoS) и (2) SCOPUS.

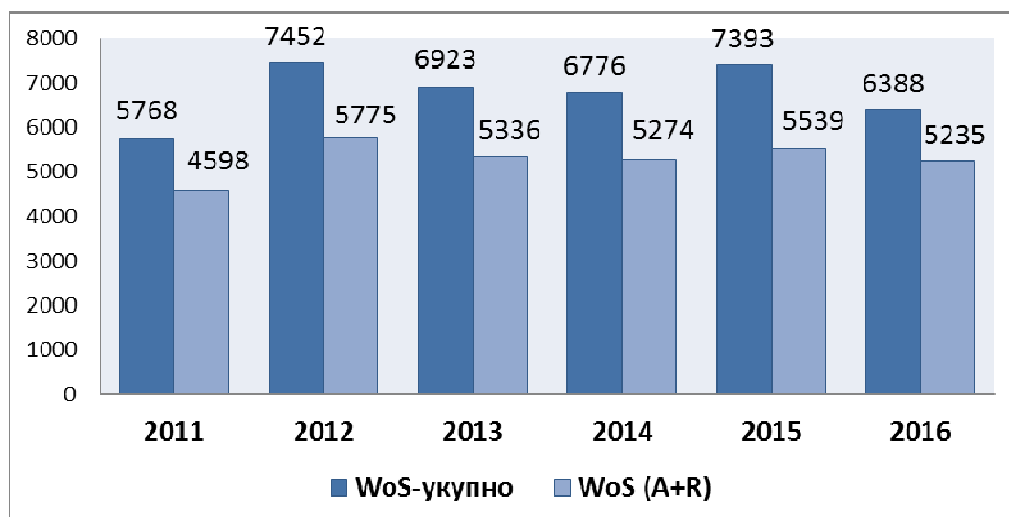
Захваљујући ангажовању истраживача, међународна препознатљивост истраживачке заједнице Србије је евидентна. На основу рангирања, више од 140 земаља које обавља часопис SCImago Journal&Country Rank–SCOPUS, Србија је по броју научних публикација у периоду од 2011–2015. године заузимала између 47–49 места. Међутим, значајно је истаћи да обим научних публикација не прати и њихов квалитет, јер је H-индекс који даје ова иста база за Србију свега 118. Ради поређења, земље као што су Хрватска (194), Словенија (204), Словачка (195) имају и запажен ранг и знатно виши H-индекс.

На Слици 1. су дате расподеле укупног броја научних публикација које прате индексне базе WoS и SCOPUS. База SCOPUS обухвата нешто већи број публикација, јер покрива незнатно већи број часописа, од којих су неки домаћи. У обе индексне базе се бележи исти тренд: највећи број публикација је достигнут у 2012. години, након чега је евидентан константан благи пад. У укупном броју објављених радова (у обе базе WoS или SCOPUS) друштвене и хуманистичке науке партиципирају око 0.5 %. У области друштвених и хуманистичких наука највећи број радова се објављује у домаћим часописима или као монографски радови (међународни или домаћи).



Слика 1. Укупни бројеви научних публикација које прате индексне базе WoS и SCOPUS

Ако се упореде укупни бројеви публикација (збир оригиналних научних радова, ревијалних радова, поглавља у књигама, радова саопштених на научним конференцијама, апстраката радова са научних конференција) са бројем научних радова који су објављени у научним часописима, запажа се исти тренд благог опадања након 2012. године (Слика 2.).



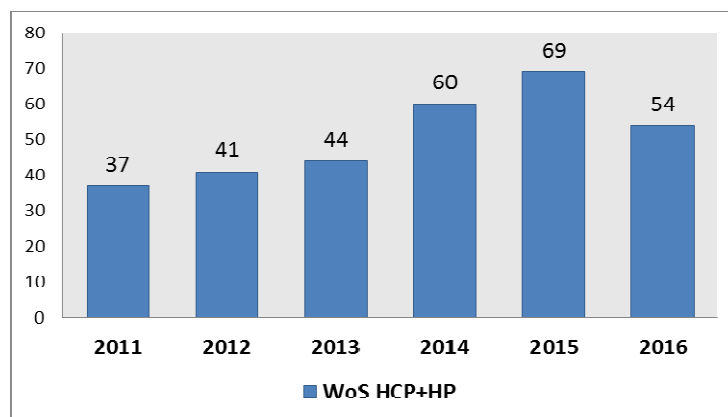
Слика 2. Број научних публикација које прати индексна база WoS: WoS-укупно и WoS(A+R) – радови у часописима (оригинални + ревијални радови)

Расподела радова WoS(A+R) по институцијама дата у Табели 1. показује да 90 % радова потиче са универзитета. Највећи удео има Универзитет у Београду, који у свом саставу поред 31 факултета има и 11 највећих института, и на коме је запослен највећи број истраживача.

Табела 1. Расподела радова по институцијама

Институција	Број радова WoS(A+R) 2011-2016
Универзитет у Београду	17389
Универзитет у Новом Саду	4837
Универзитет у Нишу	3130
Универзитет у Крагујевцу	2219
Остале научноистраживачке организације (универзитети и институти)	3032

Квалитет публикованих радова је неуједначен – постоје области, као што је физика, у којој је више од 70 % радова публиковано у врхунским међународним часописима, и области у којима је највећи број радова публикован у часописима који имају ниске вредности Н-индекса. Удео радова, који се публикује у часописима са ниским Н-индексима, је релативно висок, у неким областима је већи је 35 %, што знатно доприноси укупном ниском индексу за земљу као целину. Удео радова који имају високу цитираност и који су објављени у часописима са високим Н-индексом – такозвани високоцитирани радови, је свега 1 % од укупног броја радова објављених у међународним часописима 2011–2016. године. Слика 3. показује да број НСР радова растао до 2015. и да је нешто нижи у 2016. години. Највећи удео међу овим радовима имају радови који потичу из великих међународних колаборација, пре свега у оквиру ЦЕРНА, и колаборација у области медицинских наука.



Слика 3. Расподела по годинама радова који спадају у високо цитиране радове у области – 1 % најцитиранијих радова у области

Имајући у виду да подаци о броју научних резултата обухватају са више од 95.5 % радове из бласти природних наука, математике, медицине и технике, може се закључити да је, ако се занемари благ пад, у ствари достигнута устаљена вредност између 5200–5500 научних радова годишње.

В. ФИНАНСИРАЊЕ НАУКЕ У СРБИЈИ

Србија је земља чије је улагање у науку и истраживање током дугог низа година знатно испод просека који достижу земље ЕУ. Циљеви задати стратешким опредељењима за период 2010–2015. ни издалека нису достигнути (буџетска издвајања од 1.05 % БДП), а нема ни наговештаја да ће се испунити проценат издвајања који предвиђа Стратегија за период 2016–2020. године (буџетска издвајања од 0.6 % БДП). Током претходних година (од 2011–2015.) буџетска издвајања за науку су варирала између 0.32 и 0.45 % БДП. Сва повећања су, углавном, потицала од укључивања кредитних средстава, која су пласирана у инфраструктурно опремање и, знатно мањим делом, у покривање материјалних трошкова истраживања – ДМТ2.

На Слици 4. је дат преглед укупних издвајања за истраживање и развој по годинама према подацима Републичког завода за статистику [9–11]. Максималну вредност издвајања су достигла у 2012. години, када су била достигнута и максимална улагања буџетских средстава за пројекте из актуелног пројектног циклуса у коме се финансирају основна истраживања (ОИ), истраживања у области технолошког развоја (ТР) и пројекти интегралних интердисциплинарних истраживања (ИИИ).



Слика 4. Укупна издвајања за истраживања и развој по годинама (у милијардама динара, номиналне вредности за дате године)

Извори средстава за истраживање и развој, дати у Табели 2, показују да укупним средствима знатно доприносе сопствена средства и да су међународни пројекти, нарочито из програма FP6 и FP7, имали приметан удео који је, у анализираном периоду, непрекидно растао. Номинално, укупна буџетска средства (државна управа и локална самоуправа) су порасла значајно у 2011. години (16 %) и 6.6 % у 2012. години, након чега су у 2014. години опала за 4 %. Пораст средстава у 2011. се одразио на продукцију научних радова, која је у 2012. години и достигла највишу вредност.

Табела 2. Извори средстава за истраживање и развој

Година	Сопствена средства	Државна управа и локална самоуправа	Приватна и јавна предузећа	Непрофитне институције	Страни наручиоци
2010	28.4	59.4	8.62	0.04	3.58
2011	21.8	63.4	9.1	0.1	5.5
2012	33.7	51.3	5.8	0.1	9.2
2013	25.1	59.5	7.5	0.1	7.8
2014	25.9	53.5	8.2	0.0	12.5

С. ИСТРАЖИВАЧИ И ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ

Сектор истраживања и развоја је у 2014. години чинило чак 273 институције, од чега је 125 припадало области техничких наука, а 85 областима друштвених и хуманистичких наука (Табела 3.).

Табела 3. Организације које се баве истраживањем и развојем према секторима и научним областима у 2014. години

	Укупно	Нефинансијски сектор	Сектор државе	Високо образовање
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	273	118	51	104
Природне науке	44	18	11	14
Инжењеринг и технологија	105	73	8	22
Медицинске науке и науке о здрављу	19	9	4	6
Пољопривредне науке	20	4	9	6
Друштвене науке	64	8	10	44
Хуманистичке науке	21	0	9	12

Нефинансијски сектор обухвата пословне субјекте и организације чија је примарна активност тржишна производња робе и услуга и њихова продаја по економски ценама. Овом сектору припадају и приватне непрофитне организације које га опслужују, као и ИП јединице у њиховом саставу. Сектор државе обухвата организације, службе и друга тела која пружају услуге, осим високог образовања, које се по тржишним условима не би могле обезбедити, а представљају израз економске и социјалне политике друштва. Обухвата и НПИ, контролисане и већином финансиране од стране државе.

Непрофитни сектор обухвата нетржишне непрофитне организације које домаћинствима пружају услуге без наплате или по нижој од тржишне цене. Ове организације могу бити основане од стране удружења грађана ради обезбеђивања робе и услуга за чланове удружења или у опште сврхе. Овом сектору припадају професионална удружења, добротворне организације, хуманитарне организације, трговинска удружења, удружења потрошача итд.

Сектор високог образовања обухвата универзитете, факултете и академије, без обзира на изворе финансирања и правни статус. Овом сектору припадају и истраживачки институти и клинике који су под непосредном контролом или управом високошколске организације.

Преглед броја истраживача ангажованих у организацијама које се баве истраживањем и развојем, дат у Табели 4, показује да је укупан број истраживача од 2010. у непрекидном порасту и да је број доктора наука запослених у истраживачким организацијама између 2012. и 2013. порастао за око 1000 истраживача.

Од укупног броја истраживача (Табела 4.) највећи број истраживача је финансиран преко пројеката које финансира Министарство. Број истраживача укључених у пројекте које финансира Министарство је, такође, у непрекидном порасту, јер се у зависности од расположивих средстава непрекидно у пројекте укључује изванредан број студената

докторских студија. Укупан број истраживача укључених у пројекте је у 2010. години био 8890, да би у 2015. години достигао број од 12970, од чега је 7926 доктора наука, а 5044 су чинили истраживачи који су били у различитом статусу израде својих докторских теза, односно студенти докторских студија и лица са звањем магистра наука која су у процесу израде и одбране докторске дисертације према прописима који су важили до ступања на снагу Закона.

Табела 4. Истраживачи запослени с пуним радним временом краћим радним временом од пуног радног времена [9–11]

Година	Укупно	Доктори наука	Магистри	Специјалисти	Универзитетско образовање
2010	12637	/	/	/	/
2011	13609	/	/	/	/
2012	13249	7607	2386	91	3165
2013	14643	8620	2254	111	3658
2014	15163	/	/	/	/

Поред истраживача који су запослени у организацијама истраживања и развоја и који су, највећим делом, укључени у истраживачке пројекте које финансира Министарство, очекује се да допринос истраживачким резултатима дају, како студенти докторских студија, тако и особе које своје докторске дисертације раде након завршене магистратуре. Према подацима РЗС број студената докторских студија је у анализираном периоду такође непрекидно растао, као и број стечених доктората. РЗС прати само број студената који су завршили докторске студије одбранивши докторску дисертацију али не и број магистара који су титулу доктора наука стекли одбраном докторске дисертације. Према подацима који су прикупљени за период 2008–2013. [8] број магистара, који су титулу доктора наука стекли одбраном докторске дисертације, је скоро три пута премашивао број доктората стечених завршетком докторских студија. Нема разлога да се не верује да је тај тренд задржан и током претходних неколико година.

Табела 5. Број студената докторских студија и доктората стечених након завршених докторских студија

Година	Број студената докторских студија	Број доктората стечених након завршених докторских студија
2010	5206	596
2011	5550	561
2012	6281	750
2013	7721	741
2014	8555	1089

До података о укупном броју доктора наука који су своје докторске дисертације одбранили у периоду 2011–2016. године је могуће доћи само на основу анкетирања универзитета и факултета, при чему су тако добијени подаци често непоуздани. Један од установљених начина да се поуздано располаже овим подацима је база НаРДyC, која од високошколских установа на основу Закона о високом образовању захтева унос података о одбрањеним докторским дисертацијама. Национални Репозиторијум Дисертација у Србији (НаРДyC) је успостављен у оквиру активности пројекта РОДОС (ТЕМПУС пројекат: Restructuring of doctoral studies in Serbia – RODOS). Од успостављања ове базе високошколске установе уносе податке, а преглед до сада унетих података по универзитетима је приказана у Табели 6. Високошколске установе су уносиле податке тако што су неке уносиле податке о више година, а неке доминантно уносиле податке о одбрањеним тезама 2014, 2015, 2016. и наставиле 2017. године. За тезе одбрањене 2015. и 2016. године поред саме тезе, у бази се налазе и извештаји о урађеној тези, при чему