

# MJERENJE RELATIVNE EFIKASNOSTI SVEUČILIŠTA U HRVATSKOJ

## MEASURING THE RELATIVE EFFICIENCY OF CROATIAN UNIVERSITIES

Maja Mihaljević Kosor<sup>1</sup>  
Ivona Abramović

DOI: <https://doi.org/10.31410/EMAN.2019.185>

**Sadržaj:** U ovom se radu analizira i mjeri efikasnost javnih sveučilišta u Hrvatskoj na uzorku od 75 visokoškolskih institucija kroz dva vremenska razdoblja. Koristi se metoda omeđivanja podataka. Ovaj tip analize može pridonijeti identifikaciji pokazatelja koji utječu na efikasnost visokoškolskih institucija. Također omogućuje komparativnu analizu javnih sveučilišta i isticanje pozitivnih primjera. Autori su koristili pet inputa i jedan output u modelu. Model je izlazno orijentirani s varijabilnim prinosima na opseg. Rezultati pokazuju da je relativna efikasnost javnih visokoškolskih institucija u Hrvatskoj niska. Samo je oko 10% institucija potpuno efikasno dok je prosječna efikasnost javnih visokoškolskih institucija nešto veća od 50%. Rezultati su zabrinjavajući, ali trebaju se interpretirati s oprezom. Glavno ograničenje u analizi je vezano uz nedostatne i nedostupne podatke na razini visokoškolskog sustava. Primjerice, nema usporedivih podataka o financiranju svake pojedine visokoškolske institucije, nema podataka o zapošljavanju diplomiranih studenata ili o objavama i istraživanjima akademskog osoblja na institucijama. Sve te varijable imaju značajan utjecaj na efikasnost i formuliranje obrazovne politike. Nema usporedivih podataka ni za privatne visokoškolske institucije u Hrvatskoj tako da je usporedba efikasnosti privatnog i javnog visokog školstva, za sad, neizvediva.

**Ključne reči:** efikasnost, javna sveučilišta, visokoškolske ustanove, Hrvatska, analiza omeđivanja podataka

**Abstract:** This paper analyses and assesses the efficiency of public universities in Croatia using a multi-period data envelopment analysis (DEA) for 75 higher education institutions. This type of analysis may help in identifying the main determinants affecting the efficiency of higher education institutions in Croatia. It also enables a comparative analysis of public universities, highlighting the positive examples. The authors used output oriented, variable returns to scale specification with five inputs and one output. The results suggest that the relative efficiency of public higher education institutions in Croatia is low. Only about 10% of institutions are completely efficient and the average efficiency is just above 50%. This is a cause for concern. However, these results need to be interpreted with caution due to data limitations. To name a few, there is no widely available data on funding for each institution, no data on employability of graduates from each institution, no comparable data on research and publishing by the academic staff. All of these have an important effect on efficiency and impede the formulation of any type of policy guidelines. Data limitations are also related to the private higher education sector which is expanding in Croatia. However, a comparison between the public and private sector is not yet feasible.

**Keywords:** efficiency, public universities, higher education institutions, Croatia, Data Envelopment Analysis

---

<sup>1</sup> Sveučilište u Splitu, Ekonomski Fakultet, Cvite Fiskovića 5, 21000 Split, Republika Hrvatska

## 1. UVOD

Početak 21. stoljeća Republika Hrvatska prema podacima Državnog zavoda za statistiku bilježi porast broja studenata koji upisuju studij, što upućuje na činjenicu da stanovnici sve više prepoznaju važnost visokog obrazovanja. U posljednjih 10-ak godina broj studenata je narastao za 33% [1]. Obzirom da je obrazovanje jedan od glavnih pokretača gospodarskog razvoja, svjesnost o važnosti visokog obrazovanja sve više raste. Broj studenata koji upisuju visoka učilišta kontinuirano raste. Rast visokoobrazovanih dovodi do gospodarskog napretka, inovacija, socijalne kohezije, manje stope nezaposlenosti i sl., ali treba naglasiti da su resursi za visoko obrazovanje ograničeni, a zbog velikog broja studenata i zahtjeva programa Horizon 2020 sve su veći pristisci na sustav visokog obrazovanja ne samo u Hrvatskoj već i u EU. Stoga je važno da se resursi koriste efikasno.

U literaturi postoje brojni radovi koji mjere efikasnost visokog obrazovanja putem analize omeđivanja podataka – AOMP (eng. Data Envelopment Analysis). To je deterministička, neparametarska metoda određivanja relativne efikasnosti usporedivih jedinica s obzirom na sličnu tehnologiju rada i obavljanje sličnih zadataka. Razvili su je Charnes, Cooper i Rhoades 1978. godine [2]. Donositelji odluka u obrazovanju tako mogu biti nacionalna gospodarstva, visokoškolske institucije, studenti i sl. U stranoj znanstvenoj literaturi o efikasnosti visokog školstva u kojoj se koristi AOMP prednjače SAD, Velika Britanija, Australija i Italija. Analiza i usporedbe efikasnosti visokoškolskih institucija za veći broj zemalja su još rijetkost.

U ovom se radu analizira i mjeri efikasnost javnih sveučilišta u Hrvatskoj na uzorku od 75 visokoškolskih institucija kroz dva vremenska razdoblja. Koristi se metoda omeđivanja podataka. Ovaj tip analize može pridonijeti identifikaciji pokazatelja koji utječu na efikasnost visokoškolskih institucija. Također omogućuje komparativnu analizu javnih sveučilišta i isticanje pozitivnih primjera. Ovo je također prva primjena metode omeđivanja podataka za mjerenje efikasnosti visokoškolskih institucija u Hrvatskoj.

U drugoj cjelini predstavljamo glavne značajke metode. U trećoj cjelini je analiza relevantne literature. U četvrtoj cjelini se prikazuje model i analiziraju rezultati. Zaključak je u petoj cjelini.

## 2. KARAKTERISTIKE ANALIZE OMEĐIVANJA PODATAKA

Analiza omeđivanja podataka (u nastavku AOMP) predstavlja tehniku neparametarskoga linearnog programiranja koja se koristi za procjenu relativne efikasnosti donositelja odluka (DO) koji koriste više istih inputa i outputa, a međusobno se razlikuju prema razini resursa kojima raspolažu i razini aktivnosti unutar transformacijskog procesa [1]. Efikasnije su one jedinice koje za određeni iznos inputa pružaju veći iznos outputa. Inputi i outputi trebaju biti izabrani tako da inputi obuhvate sve resurse, a outputi sve relevantne aktivnosti ili ishode za određenu analizu efikasnosti. Ako je cilj minimizirati inpute uz ostvarenje (barem) zadane razine outputa, koristi se model usmjeren na inpute, dok se za maksimiziranje outputa uz istodobno korištenje (najviše) zadane količine inputa odabire model usmjeren na outpute. Najosnovniji modeli AOMP-a su CCR (Charnes – Cooper – Rhodes) i BCC (Banker – Charnes – Cooper) modeli nazvani prema inicijalima svojih autora. Osnovna razlika između tih modela sastoji se u pretpostavljenoj transformaciji inputa u outpute. Ti modeli su relativno jednostavni i odnose se na jedan vremenski period.

Nedostaci ove metode su osjetljivost na pogreške u podacima i činjenica da ocjenjuje relativno (uspoređivanjem DO samo s onim najboljim u promatranom skupu), a ne apsolutno. U svom radu [3] navodi kako nema mjesta za procjenu preostalih reziduala, pa stoga statističko zaključivanje ne može biti korišteno za ispitivanje mogućih pristranosti koje proizlaze iz vanjskih šokova, pogrešnih mjerenja ili izostavljene varijable.

### 3. PREGLED LITERATURE

U Hrvatskoj do sada nije napravljena ova vrsta analize za visokoškolske institucije. U Europi i ostatku svijeta dosta analiza efikasnosti je izrađeno koristeći AOMP [4], kao npr. [5] - [12] i mnogi drugi. Zemlje koje najviše u primjeni koriste AOMP analizu su Velika Britanija i Australija, a nakon njih u Europi se još javlja u Nizozemskoj, Italiji, Austriji, Grčkoj i sl. U nastavku će se detaljnije objasniti neki radovi vezani za ispitivanje efikasnosti visokoškolskih institucija AOMP metodom.

[8] su analizirali efikasnost pojedinih australskih sveučilišta putem AOMP analize. Kao inpute u analizi koriste broj akademskog osoblja, broj neakademskih djelatnika, izdatke za sve inpute, i vrijednost dugotrajne imovine. Outputi u analizi su broj redovnih studenata, broj upisanih poslijediplomskih i diplomskih studenata i broj poslijediplomiranih i diplomiranih studenata. Rezultati su pokazali da su australska sveučilišta kao grupa vrlo uspješna i imaju visoki koeficijent tehničke efikasnosti.

Za Portugal su [7] analizirali efikasnost 52 javna sveučilišta u 2003. godini primjenom AOMP analize. Inputi u analizi su prosječna ukupna potrošnja po studentu od 2000.-2003. godine i omjer nastavnika i studenata na javnim sveučilištima za generaciju 2003./2004., a outputi su bili stopa uspjeha u 2002./2003. godini i broj doktoranata po svakom sveučilištu. Ukupna efikasnost je bila između 0,553 i 0,678, što znači da bi prosječno fakulteti / instituti / sveučilišta u njihovom uzorku mogli postići istu razinu outputa koristeći za 44,7 % i 32,2 % manje inputa.

Za Njemačku su [9] analizirali efikasnost 72 javna sveučilišta za razdoblje od 1998. do 2003. godine. Četiri inputa koja su korištena u analizi su broj tehničkih kadrova, broj istraživačkih kadrova, tekući izdaci i ukupni troškovi. Outputi analize su broj diplomiranih i iznos potpora za istraživanje. Uzimajući u obzir omjer troškova za visokoobrazovane studente, ustanovili su da sveučilišta u istočnoj Njemačkoj pokazuju veće troškove po diplomiranom studentu od svojih zapadnonjemačkih kolega.

U radu [5] analiziraju se visokoškolske institucije u Engleskoj kako bi se procijenila njihova struktura troškova, učinkovitost i produktivnost koristeći AOMP analizu. U analizi su upotrijebili samo jedan input i to ukupni operativni trošak koji obuhvaća ukupne troškove poslovanja, bez troškova boravka i prehrane, te šest različitih outputa. Zanimljivo je da je njihova analiza pokazala da postoji velika mogućnost za povećanje broja diplomiranih studenata bez ikakvog dodatnog troška, ako su svi inputi usmjereni na podizanje broja diplomiranih studenata.

Efikasnost 109 visokih učilišta u Engleskoj putem AOMP za akademsku godinu 2000./2001. je ispitala Johnes, J. [13]. Koristila je 6 inputa (broj preddiplomskih studenata, broj poslijediplomskih studenata, broj redovitih akademskih djelatnika za nastavu ili poučavanje i istraživanja, ukupna amortizacija i kamata, ukupni izdaci za središnje knjižnice i informatičke usluge i izdaci za središnju upravu i središnje usluge bez troškova akademskog osoblja i amortizacije).

Outputi u analizi bili su: 1) broj prvostupnika podijeljeni prema stupnju obrazovanja, 2) broj diplomanata, te 3) vrijednost nagrađenih istraživanja koje financira Vijeće za financiranje visokog obrazovanja za Englesku. Pokazalo se da je tehnička efikasnost na sveučilištima u Engleskoj visoka i iznosi oko 94%.

#### 4. ANALIZA EFIKASNOSTI JAVNIH SVEUČILIŠTA U HRVATSKOJ

U ovom se dijelu radu analiza efikasnosti provodi za javna sveučilišta u Hrvatskoj tj. za njihove sastavnice. Od ukupno 92 visokoškolske institucije za generaciju 2016./17. u analizi će se koristiti njih 75 zbog nepotpunih podataka za inpute i outpute svakog DO-a. Analiza se vrši u razmaku od 5 godina radi bolje usporedbe rezultata, odnosno za generacije 2011./12. i 2016./17. putem ranije objašnjene AOMP analize. Svako visokoškolskoj instituciji dodijeljena je oznaka DO1, DO2, DO3, ..., DO75 (sukladno abecednom redoslijedu). Puni naziv DO-a može se pronaći u prilogu 1.

Nakon odabira donositelja odluka, potrebno je definirati inpute i outpute. Output predstavlja cilj, dok inputi predstavljaju resurse koji se koriste u postizanju određenog cilja. Naime, jako je teško doći do sistematiziranih podataka za visokoškolske institucije, pogotovo u slučaju privatnih visokoškolskih institucija te su one morale biti isključene iz analize. Svi podaci su preuzeti sa Državnog zavoda za statistiku [14] gdje svake tekuće godine objavljuju statističke izvještaje za prethodnu godinu. Sukladno relevantnoj literature, inputi i outputi koji će se koristiti za ocjenu efikasnosti javnih visokoškolskih institucija u Republici Hrvatskoj nalaze se u Tablici 1.

Tablica 1: Inputi i outputi korišteni u AOMP. Izvor: autori

Inputi	<b>STU</b>	ukupan broj upisanih studenata
	<b>PRV</b>	broj studenata koji su upisali 1. godinu fakulteta
	<b>NAS</b>	ukupan broj nastavnika
	<b>DOC</b>	broj nastavnika sa titulom doktora znanosti
	<b>MAG</b>	broj nastavnika sa titulom magistra znanosti
Output	<b>DIP</b>	broj diplomiranih

Tablica 2: Rezultati BCC modela orijentiranog na outpute

Opis	2011./12.	2016./17.
Broj efikasnih DO	6	9
Broj DO s koeficijentom efikasnosti od 0,99 – 0,50	27	36
Broj DO s koeficijentom efikasnosti manjim od 0,50	42	30
Najveća efikasnost	1,000	1,000
Standardna devijacija	0,23436	0,23938
Srednja vrijednost	0,497	0,584

Prilikom analize efikasnosti javnih visokoškolskih institucija korišten je izlazno orijentirani BCC model s varijabilnim prinosima na opseg. Nekoliko modela je ispitano, a ovdje su predstavljene rezultati analize tehničke efikasnosti 75 visokoškolskih institucija korištenjem inputa STU, DOC i MAG, te outputa DIP. Rezultati analize (u Tablici 2) pokazuju da je samo 6 od 75 visokoškolskih institucija potpuno efikasno u generaciji 2011./12. (njih 8 %), odnosno 9 u ge-

neraciji 2016./17. (njih 12%). Broj visokoškolskih institucija s koeficijent efikasnosti manjim od 1 je poprilično velik. Prosječna efikasnost visokoškolskih institucija za 2011./12. jest 49,70%, odnosno 58,40% za 2016./17. što ukazuje na nisku razinu efikasnosti. Također iz tablice se može vidjeti poboljšanje broja DO-a koji su imali koeficijent efikasnosti u rasponu od 0,99 - 0,50, povećao se broj DO-a sa 27 u 2011./12. na 36 DO-a u 2016./17., a istovremeno se smanjio broj neefikasnih sa 42 u 2011./12. na 30 DO-a u 2016./17.

Ukoliko se rezultati svake visokoškolske institucije dodijele njenom odgovarajućem sveučilištu, može se prikazati prosječna efikasnost sveučilišta (u Tablici 3). Sveučilište u Rijeci ima najveći koeficijent tehničke efikasnosti u 2016./17. (64,87%), a prate ga Sveučilište u Zagrebu i Splitu.

Tablica 3: Prosječna efikasnost za sveučilišta korištena u analizi

Naziv / godina	Prosječna efikasnost	
	2011./12.	2016./17.
Sveučilište u Zadru	20.63%	49.39%
Sveučilište u Zagrebu	54.93%	61.65%
Sveučilište u Splitu	46.10%	59.36%
Sveučilište Jurja Dobrile u Puli	20.35%	26.59%
Sveučilište u Rijeci	54.64%	64.87%
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku	45.32%	48.96%
Sveučilište u Dubrovniku	29.40%	38.21%

## 5. ZAKLJUČAK

Analiza je pokazala da je relativna efikasnost javnih visokoškolskih institucija u Hrvatskoj niska. Samo je oko 10% institucija potpuno efikasno dok je prosječna efikasnost javnih visokoškolskih institucija nešto veća od 50%. Rezultati su zabrinjavajući, ali trebaju se interpretirati s oprezom. Glavno ograničenje u analizi je vezano uz nedostatne i nedostupne podatke na razini visokoškolskog sustava. Primjerice, nema usporedivih podataka o financiranju svake pojedine visokoškolske institucije, nema podataka o zapošljavanju diplomiranih studenata ili o objavama i istraživanjima akademskog osoblja na institucijama. Sve te varijable imaju značajan utjecaj na efikasnost i formuliranje obrazovne politike. Nema usporedivih podataka ni za privatne visokoškolske institucije u Hrvatskoj tako da je usporedba efikasnosti privatnog i javnog visokog školstva, za sad, neizvediva.

## LITERATURA

- [1] Eurostat (2018.): Students: Tertiary education (1 000), dostupno na: <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00062&plugin=1> [23.01.2019.]
- [2] Charnes A., Cooper W.W, Rhodes E. (1978): Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, No. 6, str. 429-444
- [3] Mihaljević Kosor M. (2013): Efficiency Measurement in Higher Education: Concepts, Methods and Perspective, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 106, str. 1031



- [4] Emrouznejad A., Yang G. (2018.): A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978 – 2016, *Socio-Economic Planning Sciences* 61, str. 4-8
- [5] Thanassoulis E., Kortelainen M., Johnes G., Johnes J. (2011.): Costs and efficiency of higher education institutions in England: a DEA analysis, *Journal of the Operational Research Society* (2011) 62, str. 1282–1297
- [6] Leitner K. H., Prikoszovits J., Schaffhauser-Linzatt M., Stowasser R., Wagner K. (2007.): The impact of size and specialisation on universities department performance: A DEA analysis applied to Austrian universities, *Higher Education* (2007) 53, str. 517–538
- [7] Afonso A., Santos M. (2005): Students and Teachers: A DEA Approach to the Relative Efficiency of Portuguese Public Universities, *SEG-UTL Economics Working Paper No. 07/2005*
- [8] Abbott M., Doucouliagos C. (2003.): The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis, *Economics of Education Review* 22 (2003), str. 89–97
- [9] Kempkes G., Pohl C. (2006.): The Efficiency of German Universities – Some Evidence from Non-Parametric and Parametric Methods, Ifo Working Paper no. 36
- [10] Katharaki M., Katharakis G. (2010.): A comparative assessment of Greek universities' efficiency using quantitative analysis, *International Journal of Educational Research* 49 (2010), str. 115–128
- [11] Taylor B., Harris G. (2004.): Relative efficiency among South African universities: A data envelopment analysis, *Higher Education* 47, str. 73–89
- [12] Rządziński L., Sworowska A. (2016.): Parametric and Non-Parametric Methods for Efficiency Assessment of State Higher Vocational Schools in 2009-2011, *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 4(1), str. 95-112
- [13] Johnes J. (2006): Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education, *Economics of Education Review*, vol. 25, br. 3, str. 273288
- [14] Državni zavod za statistiku (2017.): Procjene stanovništva republike hrvatske u 2016., dostupno na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2017/07-01-03\\_01\\_2017.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2017/07-01-03_01_2017.htm)

## PRILOZI

Agronomski fakultet, Zagreb	DO1	Medicinski fakultet, Rijeka	DO39
Arhitektonski fakultet, Zagreb	DO2	Medicinski fakultet, Split	DO40
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Zagreb	DO3	Medicinski fakultet, Zagreb	DO41
Ekonomski fakultet, Osijek	DO4	Metalurški fakultet, Sisak	DO42
Ekonomski fakultet, Rijeka	DO5	Odjel za biologiju Sveučilišta u Osijeku	DO43
Ekonomski fakultet, Split	DO6	Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci	DO44
Ekonomski fakultet, Zagreb	DO7	Odjel za fiziku Sveučilišta u Osijeku	DO45
Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija, Osijek	DO8	Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci	DO46
Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb	DO9	Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci	DO47
Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split	DO10	Odjel za kemiju Sveučilišta u Osijeku	DO48
Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split	DO11	Odjel za kulturologiju Sveučilišta u Osijeku	DO49

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb	DO12	Odjel za matematiku Sveučilišta u Osijeku	DO50
Fakultet organizacije i informatike, Varaždin	DO13	Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci	DO51
Fakultet političkih znanosti, Zagreb	DO14	Poljoprivredni fakultet, Osijek	DO52
Fakultet prometnih znanosti, Zagreb	DO15	Pomorski fakultet, Rijeka	DO53
Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb	DO16	Pomorski fakultet, Split	DO54
Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Opatija	DO17	Pravni fakultet, Osijek	DO55
Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb	DO18	Pravni fakultet, Rijeka	DO56
Filozofski fakultet Družbe Isusove, Zagreb	DO19	Pravni fakultet, Split	DO57
Filozofski fakultet, Osijek	DO20	Pravni fakultet, Zagreb	DO58
Filozofski fakultet, Rijeka	DO21	Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb	DO59
Filozofski fakultet, Split	DO22	Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek	DO60
Filozofski fakultet, Zagreb	DO23	Prirodoslovno-matematički fakultet, Split	DO61
Filozofsko-teološki institut Družbe Isusove, Zagreb	DO24	Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb	DO62
Geodetski fakultet, Zagreb	DO25	Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb	DO63
Geotehnički fakultet, Varaždin	DO26	Stomatološki fakultet, Zagreb	DO64
Građevinski fakultet, Osijek	DO27	Strojarski fakultet, Slavonski Brod	DO65
Građevinski fakultet, Rijeka	DO28	Sveučilišni odjel za studije mora, Split	DO66
Građevinski fakultet, Zagreb	DO29	Sveučilište u Dubrovniku, Sveučilišni odjeli	DO67
Grafički fakultet, Zagreb	DO30	Sveučilište u Puli – Pola, Sveučilišni odjeli	DO68
Hrvatski studiji, Zagreb	DO31	Sveučilište u Zadru, Sveučilišni odjeli	DO69
Katolički bogoslovni fakultet, Đakovo	DO32	Šumarski fakultet, Zagreb	DO70
Katolički bogoslovni fakultet, Split	DO33	Tehnički fakultet, Rijeka	DO71
Katolički bogoslovni fakultet, Zagreb,	DO34	Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb	DO72
Kemijsko-tehnološki fakultet, Split	DO35	Učiteljski fakultet, Rijeka	DO73
Kineziološki fakultet, Split	DO36	Učiteljski fakultet, Zagreb	DO74
Kineziološki fakultet, Zagreb	DO37	Veterinarski fakultet, Zagreb	DO75
Medicinski fakultet, Osijek	DO38		

Prilog 1: Popis visokoškolskih institucija korištenih u analizi i njihove kratice

