

*Prethodno priopćenje / Preliminary communication*

## **KORIŠTENJE ANGOFF METODE ZA ODREĐIVANJE PRAGA PROLAZA NA PROVJERAMA ZNANJA IZ POSLOVNE INFORMATIKE U EDUKACIJI PODUZETNIŠTVA**

Igor Buzov, dipl. inf., predavač, Veleučilište VERN'  
Trg bana J. Jelačića 3, Zagreb, Hrvatska  
Telefon: +385 91 482 5908, e-mail: igor.buzov@vern.hr

Dimitrije Milojević, mag. pol.,  
Visoka škola za ekonomiju, poduzetništvo  
i upravljanje Nikola Šubić Zrinski  
Selska cesta 119, Zagreb, Hrvatska  
Telefon: +385 1 364 7098, e-mail: dimitrije.milojevic@zrinski.org

Mario Šimunković, mag. oec.,  
Visoka škola za ekonomiju, poduzetništvo  
i upravljanje Nikola Šubić Zrinski  
Selska cesta 119, Zagreb, Hrvatska  
Telefon: +385 1 364 7098, e-mail: mario.simunkovic@zrinski.org

### **SAŽETAK**

*Znanja i vještine iz Poslovne informatike važan su dio modernoga poduzetničkog kurikulumu. Razlikovanje između onih studenata koji su stekli potrebna znanja i vještine te onih studenata koji nisu kompetentni važan je dio edukacijskog procesa. U ovome radu istražuje se uspostava vjerodostojnog, pouzdanog i branjivog praga prolaza za ispite iz Poslovne informatike te se uspoređuju dobiveni rezultati s postojećim pragom prolaza od 50% iz Poslovne informatike na Veleučilištu Vern'. Postojeći prag prolaza od 50% proizvoljno je određen prije nekoliko godina. Nakon pažljivog ispitivanja svih postojećih metoda za određivanje praga prolaza na ispitu, odabrana je Angoff metoda kao ona koja najbolje odgovara. Nakon što je metoda predstavljena ekspertnim sucima, panel od 6 eksperata proveo je Angoff metodu na uzorku od 30 testnih pitanja. Ekspertni suci imaju različito radno iskustvo, razinu obrazovanja i poziciju na Veleučilištu Vern'. Ne postoji zlatno pravilo za određivanje praga prolaza na ispitima, ali izbor praga prolaza trebao bi biti branjiv, baziran na znanstvenoj metodologiji i dokaziv. Rezultati ove studije pokazuju da bi se prag prolaza na ispitu iz Poslovne informatike trebao podignuti s arbitrarnih 50% na 60%.*

**Ključne riječi:** *Angoff metoda; prag prolaza; poslovna informatika; edukacija poduzetništva*

## 1. UVOD

Obrazovanje za poduzetništvo jedna je od ključnih aktivnosti potrebnih za razvijanje poduzetništva, osobito među mladima. Bez stjecanja poduzetničkih kompetencija vjerojatnost uspjeha u poduzetničkom pothvatu značajno opada.

Dugogodišnja neusklađenost kompetencija koje se stječu u sustavima visokoga obrazovanja i potreba tržišta rada rezultirala je iznimno visokom stopom nezaposlenosti mladih u Hrvatskoj. Upravo je stoga sustav visokoga obrazovanja s izraženom poduzetničkom usmjerenošću prepoznat kao alat za rješenje aktualnih ekonomskih problema (Biondić, 2013, 111). Stoga je stjecanje kompetencije implementacije informatičke tehnologije, kao i primjena e-poslovanja u poduzeću, jedan od ciljeva obrazovanja na Veleučilištu Vern'. Studenti se na kolegiju Poslovne informatike upoznaju s korištenjem osnovnih i naprednih uredskih alata kao i njihovom praktičnom primjenom u modernom poslovanju.

Pri licenciranju, testiranju ili certificiranju vrlo je važno razlikovati polaznike/studente koji su stekli potrebne kompetencije od onih koji ne posjeduju minimum kompetencija za to zvanje. Postavlja se pitanje koliko mora polaznik znati, odnosno koliko je dozvoljeno ne znati. Smije li se osoba smatrati kompetentnom za korištenje informatičkih tehnologija ako ne posjeduje 30%, 40%, 50% ili čak više traženih znanja i vještina?

Procjenu toga je li osoba kompetentna ili nekompetentna vrše ispitivači koji dizajniraju testove te temeljem njihovih odluka polaznici prolaze na provjeri znanja ili moraju ponovno pristupiti provjeri, nakon što su se dodatno pripremali (Yousef, 2017).

## 2. PREGLED LITERATURE

Loše postavljene provjere znanja na kojima prolaze osobe koje nisu stekle tražene kompetencije, zbog preniskog praga prolaza, ili čak provjere znanja na kojima osobe koje imaju minimum kompetencija ne prolaze zbog previsokog praga prolaza, mogu imati značajne posljedice. I u jednom i u drugom slučaju doći će do neispravne procjene kvalitete obrazovnog sustava, i od strane polaznika i njihovih obitelji te od strane tržišta rada.

Greške kao što su lažno pozitivna (prošao polaznik koji nije trebao) i lažno negativna (nije prošao polaznik koji zadovoljava kriterije) u fokusu su edukacijskih standarda i normi.

Od standarda pri dizajniranju provjera znanja traži se da su nepobitni i neosporni – provjere znanja mjere što se od studenata očekuje da znaju. Također, provjere znanja trebaju biti pouzdane – konzistentan rezultat i ocjena kad bi ispitanik više puta pristupio istoj provjeri znanja. Nije dozvoljena situacija u kojoj bi polaznik za isti broj bodova na provjeri znanja jedanput dobio pozitivnu, a jedanput negativnu ocjenu (Wheaton, 2018).

Standardi za određivanje praga prolaza dijele se u dvije grupe (Elfaki, 2015):

Standardi koji se zasnivaju na normi (relativni) – uspjeh ispitanika uspoređuje se s drugim ispitanicima koji su pristupili provjeri znanja.

Standardi koji se zasnivaju na kriteriju (apsolutni) – uspjeh ispitanika uspoređuje se s već predefiniranim kriterijem te je nezavisan od uspjeha drugih ispitanika.

Postoji nekoliko načina postavljanja normativnog praga. Prag može biti arbitrarno postavljen pri čemu se javlja problem u tome je li student kompetentan nakon položene provjere znanja, ne postoji metodološka potvrda postavljanja praga. Drugi način normativnog određivanja praga prolaza je postavljanje praga na 50% bodova koje je ostvario najbolji ispitanik. U tom slučaju javlja se problem kod situacija gdje je najbolji kandidat ostvario 70% i manje bodova na provjeri znanja. U tim slučajevima granični kandidat može proći provjeru s 35% bodova i manje.

Kriterijski prag prolaza je postavljen prag, od recimo 60% ukupno mogućih bodova, a sam prag dobiva se jednom od metoda, kao što su Angoff metoda, Ebel metoda itd. Kao što se vidi, problem kod normativnih standarda je nepouzdanost.

Ne postoji zlatni standard za određivanje savršenog praga prolaza. Ključ za obranjive i prihvatljive standarde je implementacija oprezno provedenih, sistemskih metoda koje se baziraju na znanstvenim dokazima. Različita okruženja zahtijevaju različite standarde. Ključ je u odabiru procesa koji je metodološki ispravan i branjiv (Kane, 1999).

Većina kriterijskih metoda fokusira se na ideju graničnog studenta ili ispitanika. Granični student je osoba koja jedva zadovoljava minimum obrazovnih standarda te će dobiti na provjeri znanja pozitivnu ocjenu. On pritom izvodi zadatke s minimumom kompetencija, ne pokazuje interes, redovito ponavlja iste greške, često koristi krive alate i metode za rješavanje problema te, ključno, ne može povezati znanja i vještine koje su prezentirane na nastavi s praktičnim zadacima i pitanjima na samoj provjeri znanja. (Yousef, 2017)

Za odabir praga prolaza iz kolegija Poslovna informatika i provjeru stečenih informatičkih kompetencija odabrana je Angoff metoda umjesto arbitrarno postavljenog praga. Razlozi za odabir Angoff metode leže u njezinoj jednostavnosti i mogućnosti brzog treninga sudaca. Također, u fokusu Angoff metode su ispitna pitanja, a ne ispitanici. Prag se postavlja prije provjere znanja i nisu potrebni podaci s prijašnjih provjera znanja (Downing, 2006). Također, i zainteresirani dionici u procesu odlučivanja postavljanja praga prolaza (voditelj katedre, voditelji studija) davali su potporu provedbi jednostavne i brze metode koja ima dugogodišnju tradiciju i visoku pouzdanost.

### 3. METODOLOŠKI OKVIR ISTRAŽIVANJA KORIŠTENJA ANGOFF METODE

Pri korištenju Angoff metode potrebno je odabrati dobar uzorak kako ne bi došlo do pristranosti pojedinih članova panela. Time bi sami rezultati postali nerelevantni i čitav proces postavljanja novog praga ne bi više imao smisla. Članovima panela mora se jamčiti anonimnost pri davanju ocjena što osigurava njihove iskrene i stručne odgovore.

#### 3.1. Odabir uzorka

Za potrebe provođenja Angoff metode potrebno je odabrati panel sudaca kao i popis pitanja / zadataka koji će se koristiti tijekom provođenja metode.

Kao namjerni uzorak odabran je panel od 6 sudaca, predavača kolegija Poslovna informatika. Tri žene i tri muškarca, starosti od 25 do 45 godina. Troje je stalno zaposleno, troje je vanjskih suradnika. Jedan od sudaca nositelj je i izvođač kolegija, dok su ostali samo izvođači. Po iskustvu variraju od 2 godine iskustva, na početku karijere, pa do dvadesetak godina iskustva u predavanju informatičkih kolegija u visokom školstvu. Svi predavači imaju iskustva u sastavljanju i ispravljanju ispita iz područja informatike. Suci imaju različito završeno formalno obrazovanje – Fakultet elektrotehnike i računarstva, Filozofski fakultet, Fakultet organizacije i informatike, Prirodoslovno-matematički fakultet. Svi su suci pristali dobrovoljno sudjelovati u istraživanju.

S obzirom na broj sudaca te heterogenost skupine (spol, starost, radno iskustvo, afilijacija, obrazovanje) spriječena je pristranost i utjecaj sudaca.

Za potrebe provođenja Angoff metode odabrano je 28 problemskih zadataka iz populacije od pedesetak zadataka koji pokrivaju sadržaj predmeta i postizanje ishoda.

Za provođenje Angoff metode preporučuje se imati između 5 i 30 sudaca. Što se tiče broja zadataka koji će se koristiti, u slučaju manjeg broja zadataka (manje od 10), preporučuje se povećati broj sudaca (Shulruf, 2016). S obzirom na heterogenost sudačkog panela i broj zadataka, ne očekuje se pogreška pri određivanju praga prolaza korištenjem Angoff metode.

#### 3.2. Angoff procedura

Angoff metoda jedna je od prvih i najpoznatijih apsolutnih metoda i ima dugu povijest uspješnog korištenja, čak i u visokorizičnim situacijama, a sastoji se od pet koraka (Downing, 2006):

U prvom koraku suci koji su odabrani kao ekspertno tijelo za provođenje Angoff metode raspravljaju o karakteristikama graničnog studenta te navode specifične primjere takvih graničnih studenata iz određenog područja. Granični student je

osoba koja posjeduje minimalna potrebna znanja za pozitivnu ocjenu. U drugom koraku suci dolaze do konsenzusa o minimalnim kompetencijama koje treba posjedovati granični student. Svaka kompetencija koju treba posjedovati određeni student nakon što je odslušao i položio kolegij pokriva se jednim ili više pitanja / problemskih zadataka. U trećem koraku svaki sudac daje procjenu o postotku (od 0% do 100%) graničnih studenata koji bi znali ispravno riješiti problemski zadatak ili odgovoriti na ispitno pitanje. U četvrtom koraku bilježe se procjene sudaca u zajedničku tablicu. U petom završnom koraku provodi se statistička obrada i izračun sume, prosjeka i standardne devijacije radi određivanja praga prolaza na provjeri znanja iz određenog područja.

Na samome početku istraživanja voditelju katedre predočena je problematika arbitrarnog praga iz kolegija Poslovna informatika te se on složio s provedbom istraživanja. Angoff metoda provedena je u lipnju i srpnju 2017. godine korištenjem elektroničke pošte. Potencijalni suci su kontaktirani te su svi pristali na sudjelovanje u provođenju Angoff metode. Objašnjena im je problematika, Angoff metoda i njezina svrha te način provedbe metode.

Popis od 28 zadataka u obliku tablice poslan je svakom pojedinom sucu e-mailom te su suci na svakom zadatku davali procjenu koliki bi postotak graničnih studenata točno riješio taj zadatak (od 0% do 100%). Time se spriječio utjecaj starijih i iskusnijih sudaca na mlađe članove panela. Ispunjenu tablicu suci su mailom vraćali voditelju istraživanja nakon čega su svi podaci unijeti u zbirnu tablicu. Nakon računanja aritmetičke sredine za svaki zadatak i pojedinog suca, izračunata je i standardna devijacija za svaki pojedini zadatak.

## 4. REZULTATI

U Tablici 1. predočeni su rezultati provedbe Angoff metode.

Preporuka je u korištenju Angoff metode povesti raspravu među sucima za zadatke u kojima standardna devijacija iznosi više od 10% (Wheaton, 2018). Svrha rasprave je razjasniti zašto su pojedini suci dali određenu procjenu za određeni zadatak te usuglasiti mišljenja nakon rasprave. Suci imaju mogućnost, ako žele, revidirati svoja mišljenja.

Nakon što su članovima ekspertnog tima predočeni podaci u zbirnoj tablici, provedena je kraća rasprava te su na nekim zadacima usuglasili mišljenja, a na nekima su rezultati ostali nepromijenjeni.

Aritmetička sredina za prosjek procjena svih sudaca iznosi 63%, što bi bila preporuka Angoff metode za novi prag prolaza.

U suglasju s voditeljem katedre te članovima panela, donijeta je preporuka za postavljanje praga prolaza na 60% umjesto dosadašnjih 50%. Prije promjene praga prolaza, odlučeno je tijekom dvije školske godine proučiti koje bi posljedice mogle nastati.

**Tablica 1. Rezultati Angoff metode**

	sudac 1	sudac 2	sudac 3	sudac 4	sudac 5	sudac 6	aritmetička sredina	standardna devijacija
zadatak 1	40%	30%	10%	20%	20%	50%	28%	14,72%
zadatak 2	90%	80%	100%	100%	70%	70%	85%	13,78%
zadatak 3	90%	80%	70%	90%	70%	100%	83%	12,11%
zadatak 4	80%	70%	70%	90%	50%	80%	73%	13,66%
zadatak 5	70%	60%	50%	60%	70%	80%	65%	10,49%
zadatak 6	60%	50%	30%	60%	90%	50%	57%	19,66%
zadatak 7	60%	60%	50%	90%	80%	50%	65%	16,43%
zadatak 8	30%	30%	30%	90%	30%	40%	42%	24,01%
zadatak 9	100%	80%	100%	100%	90%	100%	95%	8,37%
zadatak 10	80%	60%	70%	100%	60%	80%	75%	15,17%
zadatak 11	80%	80%	50%	80%	60%	100%	75%	17,61%
zadatak 12	60%	50%	70%	30%	90%	50%	58%	20,41%
zadatak 13	70%	50%	70%	30%	60%	50%	55%	15,17%
zadatak 14	70%	40%	70%	40%	30%	50%	50%	16,73%
zadatak 15	50%	40%	50%	30%	30%	50%	42%	9,83%
zadatak 16	80%	70%	50%	30%	90%	80%	67%	22,51%
zadatak 17	50%	50%	50%	30%	70%	80%	55%	17,61%
zadatak 18	60%	70%	50%	50%	70%	60%	60%	8,94%
zadatak 19	60%	70%	70%	60%	80%	60%	67%	8,16%
zadatak 20	90%	70%	90%	100%	70%	100%	87%	13,66%
zadatak 21	60%	60%	50%	30%	70%	80%	58%	17,22%
zadatak 22	50%	60%	50%	30%	40%	50%	47%	10,33%
zadatak 23	50%	50%	50%	20%	70%	100%	57%	26,58%
zadatak 24	30%	50%	30%	50%	60%	50%	45%	12,25%
zadatak 25	70%	75%	100%	90%	90%	100%	88%	12,55%
zadatak 26	60%	50%	30%	50%	70%	80%	57%	17,51%
zadatak 27	80%	80%	70%	90%	90%	80%	82%	7,53%
zadatak 28	20%	30%	30%	50%	40%	50%	37%	12,11%
aritmetička sredina	64%	59%	58%	60%	65%	70%	63%	

Izvor: vlastiti rad autora

## 5. ZAKLJUČAK I PREPORUKE

U školskoj godini 2016./2017. i 2017./2018. ukupno je 22 studenata položilo kolegij Poslovne informatike s ocjenom dovoljan, imajući između 51% i 65% bodova na završnom ispitu. Uspoređujući s ukupnom populacijom svih studenata koji su tijekom te dvije godine upisali taj kolegij, ti studenti čine oko 5% ukupne populacije studenata. Ti studenti pripadaju skupini graničnih studenata.

Od 22 studenata koji su imali ocjenu dovoljan, njih 16 ostvarilo je između 51% i 60% bodova na ispitu što predstavlja značajnu dvojbu o tome imaju li oni potrebne kompetencije iz informatičkih znanja i vještina koje bi jedna buduća visokoobrazovana osoba trebala imati. Stoga postavljanje praga prolaza na 60% u školskoj godini 2018./2019., odlučeno temeljem znanstveno provedene metode, umjesto 50% koji je bio postavljen arbitrarno, predstavlja razumnu odluku.

Povećanje praga prolaza imat će značajne implikacije na broj studenata koji prolaze ili padaju na finalnim provjerama znanja iz Poslovne informatike, ali će i omogućiti ispitivačima pouzdano mjerilo je li student stekao tražene informatičke kompetencije.

Preporuka za buduća istraživanja je provjeriti kako je postavljen prag prolaza na drugim informatičkim kolegijima na Veleučilištu Vern'.

## USING THE ANGOFF METHOD TO SET CUTOFF SCORES ON BUSINESS INFORMATICS EXAMINATIONS IN ENTREPRENEURSHIP EDUCATION

Igor Buzov, MSc, VERN' University of Applied Sciences  
Trg bana J. Jelačića 3, Zagreb, Croatia  
Telephone: +385 91 4825 908, e-mail: igor.buzov@vern.hr

Dimitrije Milojević, MA  
University College of Economics, Entrepreneurship  
and Management Nikola Subic Zrinski  
Selska cesta 119, Zagreb, Croatia  
Telephone: +385 1 3647 098, e-mail: dimitrije.milojevic@zrinski.org

Mario Šimunković, MSc  
University College of Economics, Entrepreneurship  
and Management Nikola Subic Zrinski  
Selska cesta 119, Zagreb, Croatia  
Telephone: +385 1 3647 098, e-mail: mario.simunkovic@zrinski.org

### ABSTRACT

*Business informatics knowledge and skills are an important part of the modern entrepreneurship curriculum. The distinction between those students who have the required knowledge and skills and those students who are not competent is an important part of the education process. In this paper, the establishment of a credible, trustworthy and defensible passing score for Business Informatics exams is researched and the obtained results are compared to the existing threshold of 50% in Business Informatics at Vern' University. The existing passing score of 50 % was arbitrarily determined several years ago. After careful examination of all the existing methods for setting the cutoff score, the Angoff Method was selected as the most suitable one. After presenting the method to a panel of 6 expert judges, they conducted the Angoff Method on a sample of 30 test items. The expert judges have various working experience, education level and teaching position at Vern' University. There is no golden rule for setting the passing score in exams, but the choice of the cutoff score should be defensible, based on scientific methodology and verifiable. The results of this study show that the passing score for Business Informatics should be raised from an arbitrary 50 % to 60 %.*

**Keywords:** the Angoff Method; cutoff score; business informatics; entrepreneurship education



## LITERATURE

1. Biondić, I., Katavić, I. i Zelić, A. (2013). Doprinos suvremenoga poduzetničkog obrazovanja povećanju zapošljivosti u republici Hrvatskoj – studija slučaja Veleučilišta Vern'. *Učenje za poduzetništvo*, 3(1), 111–120.
2. Downing, S. M., Tekian, A. i Yudkowsky, R. (2006). Procedures for establishing defensible absolute passing scores on performance examinations in health professions education. *Teaching and Learning in Medicine*, 18(1), 50–57. doi: 10.1207/s15328015tlm1801\_11
3. Elfaki, O. E. i Salih, K. M. A. (2015). Comparison of Two Standard Setting Methods in a Medical Students MCQs Exam in Internal Medicine, *American Journal of Medicine and Medical Sciences*, 5(4): 164–167.
4. Kane M. T., Crooks T. J. i Cohen A. S. Designing and evaluating standard-setting procedures for licensure and certification tests. *Advances in Health Sciences Education* 1999; 4:195–207.
5. Shulruf, B., Wilkinson, T., Weller, J., Jones, P. i Poole, P. (2016). Insights into the Angoff method: Results from a simulation study, *BMC Medical Education* 16(1), doi: 10.1186/s12909-016-0656-7
6. Wheaton, A. i Parry, J., Using the Angoff Method to set cut scores, Questionmark. Preuzeto s [https://www.questionmark.com/sites/default/files/PDF/2012\\_pd\\_uscg.pdf](https://www.questionmark.com/sites/default/files/PDF/2012_pd_uscg.pdf) (25.06.2018.)
7. Yousef, M. K., Alshawwa, L., Tekian, A. i Park, Y. S. (2017). Challenging the arbitrary cutoff score of 60%: Standard setting evidence from preclinical Operative Dentistry course, *Medical Teacher*, doi: 10.1080/0142159X.2016.1254752