

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za psihologiju

**PSIHOMETRIJSKA SVOJSTVA SUBTESTOVA DAT BATERIJE U
SELEKCIJSKOM POSTUPKU**

Diplomski rad

Monika Peršin

Mentor: Dr. sc. Maja Parmač Kovačić

Zagreb, 2017.

SADRŽAJ:

SAŽETAK	
UVOD.....	1
CILJ I ISTRAŽIVAČKI PROBLEMI	9
METODOLOGIJA	10
REZULTATI	14
RASPRAVA.....	26
ZAKLJUČAK.....	30
LITERATURA.....	31
PRILOZI	34

Monika Peršin

SAŽETAK

U profesionalnoj selekciji jedan od najčešćih testova sposobnosti jest DAT baterija testova. U svrhu selekcije, korisno je razviti vlastite norme unutar tvrtke koja je provodi, jer je važno da referentna skupina bude što sličnija osobama koje ćemo vrednovati. Stoga je cilj ovog rada bio razviti norme za korištenje DAT baterije testova unutar jedne veće internetske kompanije, kao i provjeriti metrijske karakteristike Testa verbalnog i Testa apstraktnog rasuđivanja DAT baterije: osjetljivost, pouzdanost i faktorsku strukturu. Ispitano je i postoje li razlike u rezultatima na navedenim testovima između osoba koje su pristupile testu u selekcijske svrhe i skupine gimnazijalaca koji su sudjelovali u standardizaciji testa 2005. godine te razlike u rezultatima obzirom na spol i stručnu spremu.

U istraživanju je dobivena normalna distribucija rezultata za oba subtesta. Za verbalno rasuđivanje, pokazatelj osjetljivosti Fergusonov δ iznosi .94, a za apstraktno rasuđivanje .97. O primjerenoj težini testova može se zaključiti temeljem indeksa lakoće: $p_t = .55$ za verbalno rasuđivanje i $p_t = .53$ za apstraktno rasuđivanje. Pouzdanost tipa unutarne konzistencije je zadovoljavajuća za Test verbalnog rasuđivanja ($\alpha = .71$) i visoka za Test apstraktnog rasuđivanja ($\alpha = .88$). Faktorska analiza pokazala je više faktora u podlozi obaju subtestova.

Osobe koje su pristupile testovima u selekcijske svrhe postigle su statistički značajno niže rezultate od skupine gimnazijalaca na kojoj je napravljena standardizacija.

Razlike s obzirom na stručnu spremu utvrđene su za subtest verbalnog rasuđivanja, pri čemu osobe više stručne spreme postižu statistički značajno bolje rezultate. Kod apstraktnog rasuđivanja nisu dobivene razlike između osoba različite stručne spreme. Rodne razlike su utvrđene u Testu apstraktnog rasuđivanja, gdje viši rezultat postižu muškarci, no ova je razlika značajna za osobe niže stručne spreme, dok za višu spremu nema značajne rodne razlike. Zbog nereprezentativnosti uzorka, navedeni nalazi ne mogu se generalizirati na opću populaciju.

Ključne riječi: inteligencija, selekcija, DAT testovi

Psychometric properties of DAT battery subtests in selection procedure

Monika Peršin

SUMMARY

One of the most used ability tests in professional selection, is the DAT battery. For the purpose of selection, it is useful to develop norms within the company running the selection process, as it is important to compare job applicants with the group most similar to them. The goal of this study was to develop norms for one large internet company and to explore the psychometric characteristics of two DAT subtests (Verbal and Abstract reasoning test): sensitivity, reliability and factor validity. It was tested whether there were statistically significant differences in test results between job applicants and a group of Croatian high school students who participated in test standardization in 2005. and whether there were differences in test results depending on gender and professional qualification.

For both subtests, the distributions of the results are normal. For Verbal reasoning test, sensitivity indicator Ferguson δ is .94, and for Abstract reasoning .97. Appropriate difficulty of tests is proved by the difficulty index: $p_t = .55$ for Verbal reasoning and $p_t = .53$ for Abstract reasoning. Reliability for Verbal reasoning test is satisfactory ($\alpha = .71$) and high for Abstract reasoning ($\alpha = .88$). Factor analysis of both subtests showed there were more than one underlying factor.

Job applicants had statistically lower results compared to the group of high school students from Croatian standardization in 2005.

Statistically significant differences in results were found depending on the professional qualification for Verbal reasoning test, where the group with higher professional qualification scored higher. There were no such differences in the Abstract reasoning test. A gender difference was found in the Abstract reasoning test, where men score higher, but this difference is significant only for job applicants with lower professional qualification.

Due to nonrepresentativity, these findings cannot be generalised on population.

Key words: intelligence, selection, DAT tests

UVOD

Postupak profesionalne selekcije obuhvaća procjenu ljudskih sposobnosti relevantnih za uspjeh na određenom radnom mjestu. Kako bi taj proces bio uspješan, važno je odrediti sposobnosti koje su bitne za tu svrhu te ih precizno izmjeriti. Korištenje provjerenih selekcijskih metoda omogućava poslodavcima odabir zaposlenika s obilježjima koja su važna za određeni posao, što posljedično znači da poslodavac bira zaposlenike koji će ujedno biti i uspješniji u poslu (Schmidt i Hunter, 1998). Jedna od najčešće istraživanih sposobnosti za koju se smatra da je relevantna u predviđanju radnog uspjeha jest inteligencija. Proučavanje inteligencije u kontekstu predviđanja radnog uspjeha traje već približno 100 godina (Viswesvaran i Ones, 2002) te su kroz to vrijeme ispitane brojne pretpostavke o njenoj strukturi i ulozi u ljudskom radnom ponašanju.

Struktura inteligencije

Termin *inteligencija* u psihologiju dolazi temeljem prijevoda Aristotelova pojma „razumijevanje“ (Brand, 1996), a latinski *intellectus* ima osnovna značenja „um“ i „moć shvaćanja“. Postoji obilje definicija inteligencije, a jedna od njih, koja se podudara i s laičkim shvaćanjem je Wechslerova iz 1975. godine koji kaže da je inteligencija kapacitet pojedinca da razumije svijet i odgovori zahtjevima okoline. Zahtjevi okoline s vremenom postaju sve veći, a inteligencija nam pomaže „boriti se s preokretima, nositi se s novostima, brzo shvaćati inovativne ideje kako bismo bili ispred promjena“ (Lubinski, 2004; str. 107).

Kroz povijest psihologije pokušavalo se otkriti kako na najbolji način objasniti strukturu inteligencije. Početak je predstavljala dvofaktorska teorija kognitivnih sposobnosti dobivena faktorskom analizom, čiji je začetnik Charles Spearman (1904). Ona pretpostavlja generalni faktor inteligencije („g“) - kojeg u određenom stupnju posjeduje svatko, nasljedan je i nije podložan utjecaju obrazovanja, te specifične faktore („s“) koje aktivira opća mentalna energija, a podložni su obrazovanju i vježbi. Ipak, daljnjim istraživanjima javljaju se i drugi faktori, specifičniji od generalnog, ali ne sasvim specifični.

Time Spearmanov model gubi na važnosti, no generalni faktor inteligencije i dalje se smatra važnim za objašnjenje inteligencije. Dokaz za to su korelacije između testova inteligencije koje se, prema Zarevskom (2012), kreću u rasponu .2 – .8, što znači da postoji zajednički konstrukt među različitim testovima.

Prvi empirijski hijerarhijski model inteligencije postavio je P.E. Vernon (1950). Ovaj model uključuje generalnu kognitivnu sposobnost, koja se zatim na drugoj razini dijeli na verbalno–edukacijsku te prostorno–mehaničku sposobnost. Verbalno–edukacijski faktor dijeli se na verbalnu i numeričku sposobnost, a prostorno-mehanički na prostornu i manualnu sposobnost te sposobnost korištenja mehaničkih informacija. Četvrti red sastoji se od različitih specifičnih faktora. Najveća važnost za svakodnevni život ipak je, prema Vernonu, pripisana *g*-faktoru.

Nešto drugačiju strukturu *g*-faktora predstavlja Thurstoneov model (1938). Prema njemu, *g*-faktor u drugom redu tvore primarne mentalne sposobnosti: verbalno razumijevanje i fluentnost, pamćenje, perceptivna brzina, prostorne sposobnosti, numerički faktor i rezoniranje. U praksi je postavljanje teorije s navedenih sedam faktora značilo kako se rezultati testiranja mogu prezentirati psihološkim profilom od sedam točaka. Ipak, korelacije između tih faktora su tolike da je jednostavnije izraziti ih jednim rezultatom (*g*) ili s dva rezultata (verbalni i neverbalni IQ).

Nastavak na Thurstoneov model je do tada najopsežniji model ljudskog intelekta, koji postavlja Guilford (1971). Prema njemu, svaki mentalni zadatak uključuje tri dimenzije: operacije, sadržaje i produkte. Križanjem tih dimenzija on dobiva 120 nezavisnih hipotetičkih faktora kognitivnih sposobnosti. Kasnije se broj nezavisnih dimenzija povećava na 150, a zatim na 180 (Guilford, 1983 prema Sternberg i Grigorenko, 2001). Unatoč tome što se danas smatra kako je Guilfordova teorija zastarjela i upitna je valjanost njegovih analiza (Sternberg i Grigorenko, 2001), Guilfordov model je potaknuo mnoge nove teorije, kao i konstrukciju niza novih testova inteligencije.

Guilfordov model mnogi već tada nisu prihvatili, smatrajući kako za objašnjenje inteligencije nije dovoljno mnoštvo nezavisnih faktora, ali nije dovoljan ni samo jedan generalni faktor *g*. Zbog toga Raymond B. Cattell (1971) intelektualne sposobnosti grupira

u dva široka faktora – fluidnu (Gf) i kristaliziranu inteligenciju (Gc). Fluidna inteligencija prema njemu je neurološki potencijal opće sposobnosti i mjeri se testovima brzine, dok je kristalizirana produkt iskustva, realizirana inteligencija koju mjere testovi snage.

Konačno, integraciju dviju vrlo utjecajnih teorija – Spearmanove i Cattellove, predstavlja trirazinska teorija strukture inteligencije autora Johna Carrolla (1993). On predlaže sljedeću hijerarhijsku strukturu: na najvišoj razini je faktor generalne inteligencije, zatim slijede široki faktori koji su zapravo osam širokih domena sposobnosti (fluidna inteligencija, kristalizirana inteligencija, opće pamćenje i učenje, široka vidna percepcija, široka slušna percepcija, široka sposobnost dosjećanja, široka kognitivna brzina i brzina obrade informacija). Najnižu razinu predstavljaju specifične sposobnosti. Istraživanja daju potvrdu trirazinskoj strukturi te upućuju da ne postoje razvojne promjene u organizaciji kognitivne strukture tijekom životnog vijeka (Bickley, Keith i Wolfle, 1995).

Testovi inteligencije

Inteligencija je jedna od brojnih ljudskih sposobnosti, i kao takvu moguće ju je izmjeriti. U tu svrhu su kroz povijest konstruirani brojni psihologijski testovi kognitivnih sposobnosti. Prema Bujasu (1959), psihologijski testovi izazivaju određenu aktivnost, a onda se učinak te aktivnosti mjeri i vrednuje tako da se individualni rezultat uspoređi s rezultatima koji su dobiveni kod drugih osoba u jednakoj situaciji. Testovi moraju zadovoljiti određene metrijske karakteristike: pouzdanost (dosljednost mjerenja bez obzira na to što se mjeri; neovisnost o nesistematskim pogreškama), valjanost (mjerenje upravo željenog predmeta mjerenja), objektivnost (isključivanje pristranosti u rezultatima mjerenja), osjetljivost (dobro razlikovanje ispitanika prema predmetu mjerenja) i baždarenost (postojanje testovnih normi koje omogućuju vrednovanje individualnih rezultata). Sustavno odabrana skupina različitih testova koji pokrivaju neko područje osobina (npr. područje intelektualnih sposobnosti) naziva se baterija testova.

Prvi test kognitivnih sposobnosti, autora Alfreda Bineta i Theodorea Simonea (1905), konstruiran je za identifikaciju intelektualno zaostale djece. Testovi su se tada najviše koristili za procjenu dječjih sposobnosti, ali u Prvom svjetskom ratu javlja se

potreba za testovima inteligencije koji će biti prilagođeni odrasloj populaciji. Prvi grupni testovi inteligencije, “Army Alpha” (verbalni test) i “Army Beta” (neverbalni test), korišteni su za selekciju američkih regrutera u ratu. Inteligencija postaje posebno zanimljiva kada je otkriveno da je izraženost kognitivnih sposobnosti povezana sa socioekonomskim statusom, kreativnošću, delinkvencijom, izborom partnera, riskantnim ponašanjima, kvalitetom života, obrazovnim ishodima i izborom zanimanja te pozitivnim psihološkim razvojem (Deary, Leaper, Murray, Staff i Whalley, 2003; Deary, Whalley, Lemmon, Crawford i Starr, 2000; Gottfredson, 1997; Lubinski, 2000; Moffitt, Caspi, Harkness i Silva, 1993; Moffitt, Caspi, Silva i Stouthamer-Loeber, 1995; Plomin, DeFries, McClearn i McGuffin, 2001; Shea, Lubinski i Benbow, 2001 prema Lubinski 2004).

Osim navedenih prednosti, testovi kognitivnih sposobnosti pokazuju povezanost s uspješnošću na radnom mjestu, te se počinju koristiti i u poslovnim organizacijama kako bi unaprijedili selekcijski proces. Prema riječima Cronbacha (1970, prema Lubinski, 2004) test inteligencije za sada predstavlja najveći tehnički doprinos praktičnom vođenju ljudskih potencijala.

Testovi inteligencije u selekcijskom procesu

Postupkom profesionalne selekcije ili odabirom osoblja se između većeg broja kandidata za posao opredjeljujemo za one koji imaju (naj)više vjerojatnosti da će u poslu uspjeti (Šverko, 2012). Odabirom prikladnih kandidata za određeni posao postiže se višestruka korist. Na individualnoj razini to su veće zadovoljstvo poslom i radna uspješnost, a na općoj veća produktivnost. Upravo zato da bi se među brojnim kandidatima za posao našli prikladni pojedinci, razvijene su razne selekcijske metode.

Svaki je selekcijski postupak, pa tako i korištenje testova intelektualnih sposobnosti, potrebno validirati, odnosno utvrditi njihovu valjanost u predikciji radnog uspjeha. Može se postaviti pitanje hoće li testovi kognitivnih sposobnosti u obliku papir – olovka predvidjeti radno ponašanje u realnom svijetu. Mnoge faktorske analize potvrdile su da takvi testovi doista mjere istu kognitivnu vještinu potrebnu i za obavljanje radnih zadataka u praksi (Vernon, 1960; Brand, 1977 prema Schmidt, 2012). Zaključci istraživanja unazad 85

godina te podaci iz meta-analiza govore o sljedećim valjanostima testova inteligencije (Schmidt i Hunter, 1998): za uspješnost u izobrazbi $r = .56$, a za radnu uspješnost $r = .51$. To znači da će osobe s većim rezultatom na testovima inteligencije brže i efikasnije naučiti znanja potrebna u poslu, te će imati veću radnu uspješnost. Oba kriterija su važna jer je prije svega važno biti uspješan u izučavanju posla, a zatim i u njegovu izvršavanju. Dodatno, osobe s više izraženom kognitivnom sposobnošću imat će više priloge te viši status u organizaciji, što čini konstrukt “ekstrinzičnog uspjeha u poslu” (Judge, Higgins, Thoresen i Barrick, 1999).

Testovi kognitivnih sposobnosti dobivaju posebno mjesto u selekcijskom postupku, s obzirom na to da su za bilo koji posao jedan od najvaljanijih prediktora (uz strukturirani intervju). Time dobivaju mjesto ispred svih ostalih selekcijskih postupaka i bolji su od: testova radnih kušnji, testova integriteta, testova savjesnosti, nestrukturiranih intervjua, testova stručnih znanja, suradnikovih procjena i prosudbenih središta (Schmidt i Hunter, 1998). Uz to što imaju najveću prediktivnu valjanost, prednost im je i to što imaju i najmanju cijenu primjene.

Testovi koji u selekcijskom postupku mjere faktor g ili specifične sposobnosti?

Kao što je već navedeno u strukturi inteligencije, ona može biti jedinstvena sposobnost, a može biti sastavljena od više užih, specifičnijih sposobnosti. Tako i psihologijski testovi kognitivnih sposobnosti mogu mjeriti opći “g” faktor, široke faktore ili uske i specifične sposobnosti. Kod dileme je li korisnije mjeriti opću inteligenciju ili specifične sposobnosti, istraživanja prednost daju “g” faktoru koji objašnjava najveći dio radne uspješnosti (Šverko, 2012). Zanimljivo je kako opća kognitivna sposobnost nije važna samo u poslovima koji izričito zahtijevaju samo umni rad, već se kroz brojna istraživanja (Hunter i Hunter, 1984; Hunter i Schmidt, 1996; Hunter, Schmidt i Le, 2006; Schmidt, Schaffer i Oh, 2008 prema Schmidt, 2012) pokazala pozitivno povezanom sa širokom paletom poslova. Hunter i Hunter (1984) su analizirali 515 studija provedenih u Agenciji za zapošljavanje Sjedinjenih Američkih Država kako bi provjerili predviđa li njihova mjera generalne inteligencije uspješno obavljanje posla. Korišten je uzorak praktički cijelog raspona

poslova navedenih u Rječniku profesija (koji je jedan od najopsežnijih popisa zanimanja). Pokazalo se da generalna sposobnost (g) dobro predviđa uspjeh u poslu u gotovo svim zanimanjima ($r = .47$), a najprediktivnija je za poslove srednje složenosti ($r = .66$). Osim američke meta-analize, i meta-analiza koja uključuje 15 europskih zemalja (Salgado, Andreson, Moscoso, Bertua i Fruyt, 2003) pokazuje kako je za uspjeh u poslu te uspjeh u treningu za posao najprediktivnija opća kognitivna sposobnost. Ipak, u tom su istraživanju neke specifične sposobnosti pokazale veću valjanost za predikciju uspjeha u poslu i uspjeha u treningu za posao, u usporedbi s američkim studijama. Radi se o verbalnoj, numeričkoj, prostorno-mehaničkoj i perceptivnoj sposobnosti te sposobnosti pamćenja. Dodatno, pokazalo se kako specifične kognitivne sposobnosti mogu imati podjednaku važnost, te čak i veću prednost kod poslova sa specifičnim radnim zadaćama (Goertz, Huelsheger i Maier, 2014). Iako je prošlih desetljeća g -faktor imao najvažniju ulogu u predikciji radne uspješnosti, sada se pokazuje kako i mjere specifičnih kognitivnih sposobnosti mogu dati važan doprinos (Murphy, 2017).

U profesionalnoj selekciji, od mjera opće kognitivne sposobnosti, najčešće su korištene Ravenove matrice (*SPM*, eng. *Standard progressive matrices*), Domino test (*D-48*, *D-70*), Test nizova (*TN*) i Test dinamičkih nizova (*TDN*), Problemni test (*PB Test*) i Cattellovi kulturalno nepristrani testovi inteligencije (*CTI*, eng. *Culture Fair Intelligence Test*). Od mjera specifičnih sposobnosti najšire se upotrebljavaju Test općih sposobnosti s verbalnim, neverbalnim, numeričkim i spacijalnim subtestom autora Smitha i Wettona (1988) i DAT serija (eng. *Differential Aptitude Test for Guidance*), koja je predmetom ovog rada (Bennett, Seashore i Weasman, 1947).

DAT serija

DAT serija je baterija testova, autora G.K. Bennetta, H. G. Seashorea i A. G. Weasmana, namijenjena procjeni sudionikovih kognitivnih sposobnosti. Može se koristiti u obrazovne ili selekcijske svrhe, kako bi se procijenila sposobnost za učenje ili uspjeh u određenim područjima. Nastala je 1947. godine i više puta je revidirana: 1962., 1972, 1980. i 1990. godine. Prevedena je i korištena u zemljama diljem svijeta, a u Hrvatskoj se trenutno koristi standardizacija adaptacije 5. izdanja DAT baterije.

DAT je jedna od najčešće korištenih baterija upravo zbog svoje korisnosti i dokazane valjanosti. Istraživanja su pokazala da se korelacija DAT subtestova s testovima postignuća i akademskim postignućem kreće od .40 do .80 (Wang, 1993). Isto istraživanje govori o visokoj pouzdanosti subtestova ($\alpha = .82$ do $.95$).

Sedam sposobnosti koje se procjenjuju DAT serijom su: verbalno rasuđivanje, numeričko rasuđivanje, apstraktno rasuđivanje, perceptivna brzina i točnost, mehaničko rasuđivanje, prostorni odnosi te upotreba gramatike i pravopisa (Hyde i Trickey, 1995). Subtestovi imaju različito vremensko ograničenje te različit broj čestica (u prosjeku 40 čestica po testu). Primjena sedam različitih subtestova može biti individualna ili grupna, a ocjenjivanje odgovora je objektivno.

Test verbalnog rasuđivanja mjeri sposobnost razumijevanja odnosa među riječima i sastoji se od analogija (potrebno je uočiti odnose među riječima i nadopuniti parove riječi). Njime je moguće predvidjeti uspjeh u učenju jezika, humanističkim znanostima i logici, kao i u zanimanjima poput prava, ekonomije, pedagogije, novinarstva te prirodnih i tehničkih znanosti.

Test numeričkog rasuđivanja mjeri sposobnost rješavanja matematičkih zadataka. Ova sposobnost je bitna u predmetima poput matematike, kemije, fizike na inženjerskim studijima te u zanimanjima poput knjigovodstva, laboratorijskom radu, stolarstvu i izradi alata.

Test apstraktnog rasuđivanja mjeri neverbalnu sposobnost rasuđivanja (na temelju geometrijskih likova ili crteža). Predviđa uspjeh u matematici te zanimanjima poput računalnog programiranja, sastavljanja nacrtu zakona ili dokumenata, popravljivanja automobila i slično.

Test perceptivne brzine i točnosti mjeri sudionikovu sposobnost brzog i točnog uspoređivanja i označavanja pisanih popisa. Zadaci ne traže vještine rasuđivanja, nego je naglasak na brzini, a ta je sposobnost važna pri nekim rutinskim poslovima, te u poslovima u kojima se koriste tehnički i znanstveni podaci.

Test mehaničkog rasuđivanja provjerava sposobnost razumijevanja osnovnih mehaničkih načela strojeva, oruđa i kretanja. Ta je sposobnost bitna pri popravljanju i korištenju kompliciranih uređaja, te kod zanimanja poput stolara, tesara, mehaničara, inženjera, električara i strojara.

Test prostornih odnosa zahtijeva vizualiziranje trodimenzionalnog objekta na temelju dvodimenzionalnog nacрта te vizualizacije tog objekta nakon rotacije u prostoru. Osoba s dobrim rezultatom na ovom testu bila bi uspješna u zanimanjima koja uključuju crtanje, arhitekturu, umjetnost, dizajn odjeće, tesarstvo i stomatologiju.

Test gramatike i pravopisa mjeri sposobnost otkrivanja gramatičkih i pravopisnih grešaka. Dobro razvijene jezične sposobnosti potrebne su u većini poslova koji traže višu ili visoku stručnu spremu, a visoka razina ove sposobnosti potrebna je u karijerama koje uključuju pisanje i poučavanje. Primjeri takvih karijera su tajnici, pisari, knjižničari i urednici.

Navedeni testovi pružaju poslodavcima rezultate koji govore o sposobnostima potencijalnih zaposlenika te o njihovim jakim i slabim stranama. Korisno je sagledati i određene podgrupe testova, poput testa verbalnog, numeričkog i apstraktnog rasuđivanja koji mjere funkcije povezane s općom sposobnošću. Kombinirani rezultat u testovima verbalnog i numeričkog rasuđivanja je mjera opće obrazovne sposobnosti. Razne kombinacije drugih testova mjere neke specifične sposobnosti. Tako su sposobnosti mjerene testovima mehaničkog rasuđivanja, apstraktnog rasuđivanja i prostornih odnosa važne za različite vrste tehničkih i mehaničkih poslova. Zajedničkim rezultatom na testu perceptivne brzine i točnosti i testom gramatike i pravopisa dobivamo mjeru sposobnosti potrebnu za rad u administrativnim i tehničkim poslovima. DAT baterija često je korištena u selekciji za različite poslove koji su pokrivali širok raspon obrazovanja, od nekvalificiranih radnika do različitih stručnjaka (Hyde i Trickey, 1995).

U postojećem Priručniku za DAT nalaze se norme napravljene na sudionicima iz Sjedinjenih Američkih Država te norme napravljene na uzorku 822 učenika završnih

razreda srednjih škola u Hrvatskoj. Ipak, kao što je slučaj sa svim testovima koji se koriste u selekciji, preporuča se izrada „lokalnih“ normi na uzorku najsličnijem onom za koji ćemo test i koristiti. Tako je svrha ovog rada izraditi norme za kandidate u selekcijskom postupku u jednoj vodećoj internetskoj kompaniji te usporediti njihove rezultate s rezultatima hrvatskih gimnazijalaca koji su sudjelovali u standardizaciji testa 2005. godine. U radu će se koristiti subtestovi verbalnog i apstraktnog rasuđivanja DAT baterije.

CILJ I ISTRAŽIVAČKI PROBLEMI

Cilj ovog rada je provjeriti neka psihometrijska svojstva Testa verbalnog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja, subtestova DAT baterije za profesionalnu selekciju kandidata u jednoj većoj internetskoj kompaniji.

Na osnovi ovog cilja postavljeni su sljedeći problemi:

- 1) Ispitati deskriptivne parametre i psihometrijske karakteristike Testa verbalnog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja DAT baterije: osjetljivost, pouzdanost i faktorsku strukturu.
- 2) Provjeriti razlike u rezultatima na Testu verbalnog i Testu apstraktnog rasuđivanja kandidata za posao u jednoj vodećoj internetskoj kompaniji i skupine gimnazijalaca prema hrvatskoj standardizaciji iz 2005. (Matešić, Jutriša i Pinjušić, 2005). Na temelju dobivenih rezultata, izraditi norme za ovaj uzorak.
- 3) Provjeriti razlike u rezultatima na Testu verbalnog i Testu apstraktnog rasuđivanja kandidata za posao u jednoj vodećoj internetskoj kompaniji s obzirom na rod i stupanj stručne spreme.

METODOLOGIJA

Sudionici

U ovom istraživanju je sudjelovao prigodan uzorak kandidata ($N = 510$) koji su sudjelovali u selekcijskom postupku jedne velike internetske kompanije od 2015. do 2017. godine, od čega je bilo 268 kandidata za studentsko radno mjesto te 242 kandidata za stalno radno mjesto.

Tablica 1

Prikaz zastupljenosti sudionika istraživanja s obzirom na rod i stručnu spremu

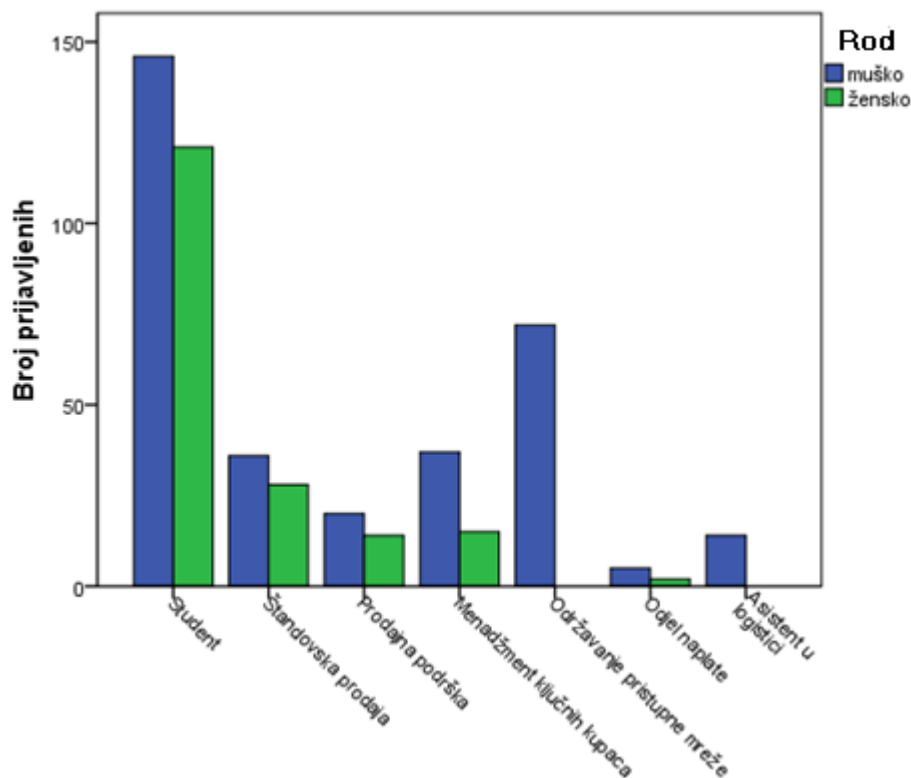
	ROD		STRUČNA SPREMA			
	m	ž	NKV	SSS	VŠS	VSS
<i>n</i>	330	180	4	319	110	77
%	64.7	35.3	0.8	62.5	21.6	15.1
<i>N</i>	510		510			

Napomena:

n – Broj sudionika unutar potkategorije; % - Postotak sudionika unutar potkategorije; *N* – Broj sudionika unutar kategorije;

Od ukupnog broja testiranih osoba u tom radoblju posao je dobilo 127 kandidata. Prosječna dob sudionika iznosila je $M = 25$ godina ($SD = 5.81$), a raspon dobi kretao se od 18 do 49 godina. Sudionici su imali različito prethodno radno iskustvo, od kandidata bez radnog iskustva, preko studenata s radnim iskustvom u povremenim poslovima (rad preko Studentskog centra – Student servisa), do kandidata s višegodišnjim radnim iskustvom.

Iz Slike 1. vidljivo je za koja su se radna mjesta prijavili kandidati koji su sudjelovali u istraživanju.



Slika 1. Grafički prikaz broja kandidata ovisno o odjelu za koji su se prijavili

Instrumenti

U selekcijskom postupku korištena su dva subtesta DAT baterije za profesionalno usmjeravanje i selekciju (*Differential Aptitude Test for Guidance*): Test verbalnog rasuđivanja i Test apstraktnog rasuđivanja. Radi se o hrvatskoj standardizaciji europske adaptacije 5. izdanja DAT baterije (Matešić, Jutriša i Pinjušić, 2005).

Test verbalnog rasuđivanja

Ovaj test mjeri sudionikovu sposobnost razumijevanja odnosa među riječima. Sastoji se od analogija, kod kojih uvijek nedostaju dvije riječi – prva riječ u prvom odnosu i druga riječ u drugom odnosu. Sudionik treba zaključiti o odnosu između prvog para riječi i primijeniti taj odnos na drugi par riječi. Test se sastoji od 40 zadataka prije kojih se čitaju tri primjera. Vrijeme rješavanja je 25 minuta. Dosadašnji podaci o pouzdanosti, prema hrvatskoj standardizaciji, govore da pouzdanost ovog testa iznosi .73 (Matešić, Jutriša i Pinjušić, 2005).

Primjer iz testa verbalnog rasuđivanja:

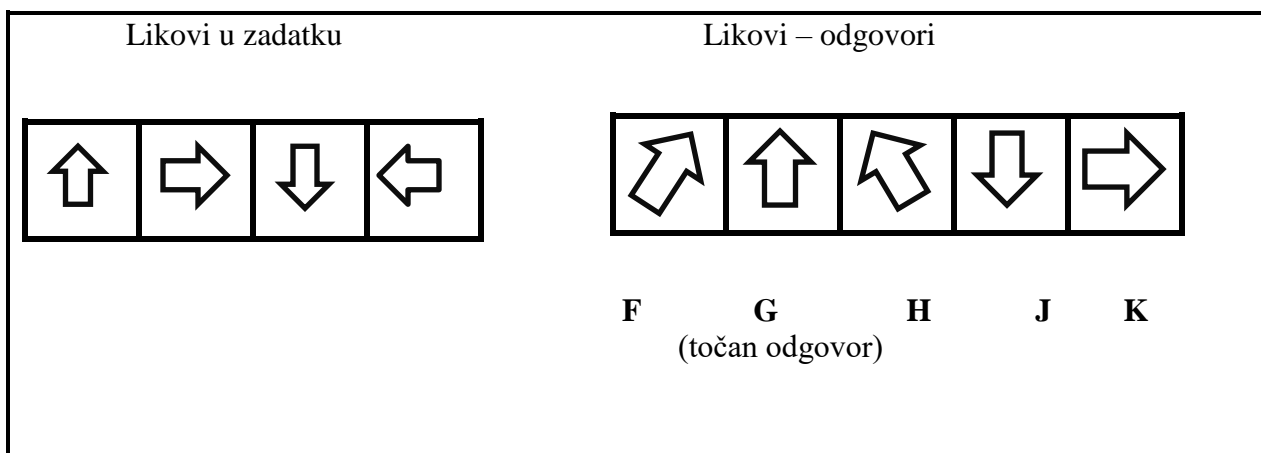
...je prema lajanju kao mačka prema...

- A** mijaukanje - mače
- B** pas - mijaukanje (točan odgovor)
- C** pas - grebenje
- D** tuljan - mače
- E** drvo – grebenje

Test apstraktnog rasuđivanja

Testom apstraktnog rasuđivanja mjeri se sposobnost neverbalnog rasuđivanja. Procjenjuje se koliko dobro sudionici mogu rasuđivati na osnovi geometrijskih likova ili crteža. U svakom zadatku postoji niz geometrijskih likova gdje se elementi izmjenjuju prema određenom pravilu, a na sudioniku je da otkrije to pravilo i predvidi sljedeći korak tog niza. Test se sastoji od 40 zadataka prije kojih se čitaju dva primjera. Vrijeme rješavanja je 20 minuta. Visoka pouzdanost ovog testa dobivena je u hrvatskoj standardizaciji (Matešić, Jutriša i Pinjušić, 2005) te iznosi .86.

Primjer testa apstraktnog rasuđivanja:



Postupak

Selekcijski postupak u ovoj kompaniji kreće objavom oglasa na relevantnim stranicama (službene web stranice kompanije, web stranice Studentskog centra Zagreb te na portalu Moj posao). Svi sudionici prijavili su se na neki od objavljenih oglasa tijekom razdoblja 2015. – 2017. i bili su kontaktirani da dođu na testiranje za posao. Testiranja su provedena u glavnoj zgradi tvrtke te su trajala otprilike sat i pol. Osim navedenih testova, u selekcijskom postupku svaki sudionik ispunjava i prijavni upitnik s općenitim podacima o sebi (primjerice, stupanj stručne spreme, dob, dosadašnja radna iskustva). Testiranja su provodili zaposlenici Ljudskih potencijala kompanije. Povratnu informaciju o njihovom uspjehu, odnosno prolasku ili neprolasku u drugi krug selekcijskog postupka, sudionici su dobili unutar 7 do 14 dana.

REZULTATI

Obrada rezultata napravljena je osobnim računalom, pomoću programskih paketa PASW Statistics 18 i Statistica.

Deskriptivna statistika

Ukupni rezultat u Testu verbalnog rasuđivanja i Testu apstraktnog rasuđivanja formiran je kao jednostavna linearna kombinacija 40 zadataka za svaki od testova. Prikaz deskriptivnih statističkih parametara rezultata prikupljenih primjenom Testa verbalnog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja nalazi se u Tablici 2.

Tablica 2

Prikaz deskriptivnih parametara testiranja verbalnog i apstraktnog rasuđivanja DAT baterije
($N = 510$)

	<i>TR</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
DAT – verbalni	28	5	33	22.19	4.95
DAT - apstraktni	37	2	39	21.30	7.74

Napomena:

N – Broj sudionika; *TR* – Totalni raspon; *MIN* i *MAX* – Minimalna i maksimalna vrijednost; *M* – Aritmetička sredina; *SD* – Standardna devijacija

Kao što vidimo iz Tablice 2, aritmetička sredina rezultata na verbalnom subtestu malo je viša od one na apstraktnom subtestu, dok apstraktni subtest ima veće raspršenje odgovora. Srednje vrijednosti obaju testova nalaze se u gornjoj polovici raspona, što nam govori kako sudionici postižu uglavnom više vrijednosti od teorijske prosječne vrijednosti. Izračunata je Pearsonova korelacija između dvaju testova te pokazuje da su verbalno i apstraktno rasuđivanje umjereno pozitivno povezani ($r(508) = .46, p < .01$). Prije daljnje obrade rezultata, Kolmogorov-Smirnovljev test normaliteta distribucije provjerena je normalnost distribucije varijabli. Za verbalni subtest dobivene su vrijednosti $Z = .063, p >$

.05; a za apstraktni $Z = .044$, $p > .05$. S obzirom da varijable ne odstupaju značajno od normalne raspodjele, u svrhu odgovora na postavljene istraživačke probleme primijenjeni su parametrijski postupci obrade podataka (t -test i ANOVA).

Metrijske karakteristike

U svrhu odgovora na prvi istraživački problem, provjerene su neke od metrijskih karakteristika Testa verbalnog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja DAT baterije: osjetljivost, pouzdanost i faktorska struktura. Metrijske karakteristike i usporedba s normama su napravljeni su po uzoru na Šepec (2007).

Osjetljivost kao mjerna karakteristika definirana je kao mogućnost razlikovanja ispitanika na osnovi njihova ukupnog individualnog rezultata u testu (Nunnally i Bernstein, 1994). Jedan od pokazatelja „grube procjene“ osjetljivosti je totalni raspon rezultata. Na verbalnom testu on iznosi 28 (minimalna vrijednost je 5, a maksimalna 33), a na testu apstraktnog rasuđivanja iznosi 37 (minimum je 2, dok je maksimum 39). Dakle, prema ovom pokazatelju, test apstraktnog rasuđivanja je osjetljiviji od testa verbalnog rasuđivanja. Osim raspona, kao pokazatelje osjetljivosti izračunali smo i Fergusonov δ i prosječni indeks lakoće testa (Tablica 3).

Tablica 3

Prikaz Fergusonovog δ i prosječnog indeksa lakoće Testa verbalnog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja kao indikatora osjetljivosti ($N=510$)

	Test verbalnog rasuđivanja	Test apstraktnog rasuđivanja
δ	.94	.97
p_t	.55	.53

Napomena:

δ - Fergusonov delta; p_t - prosječni indeks lakoće testa

Fergusonov δ je pokazatelj osjetljivosti koji uspoređuje teorijsku osjetljivost testa s dobivenim podacima s obzirom na veličinu uzorka. Vrijednosti mu se kreću od 0 do 1, a ovdje za oba testa ima vrijednost veću od .9, što znači da je broj ostvarenih razlikovanja

blizak maksimalnom mogućem broju razlikovanja. Indeks lakoće p ukazuje nam na težinsku primjerenost testa. Ukoliko je indeks p manji od .5, govorimo o neprimjerenom teškom testu, dok p veći od .5 ukazuje na neprimjerenom lagan test. Vrijednosti indeksa lakoće oko .5 znače da je test umjerenom težak te da se rezultati grupiraju oko prosječnih vrijednosti. Dobiveni indeksi lakoće (.55 za verbalno rasuđivanje i .53 za apstraktno rasuđivanje) govore da se radi o gotovo idealnoj težini testova za primjenu na ovoj populaciji.

Pouzdanost je metrijska karakteristika testa koja se odnosi na točnost onoga što se mjeri (Nunnally i Bernstein, 1994). Možemo je izračunati na više načina, a jedan od njih je ovdje prikazan Cronbachov α koeficijent za unutrašnju konzistenciju testa.

Tablica 4

Prikaz Cronbachovog alfa i prosječnih interkorelacija dobivenih primjenom testa verbalnog i apstraktnog rasuđivanja

	Test verbalnog rasuđivanja	Test apstraktnog rasuđivanja
α	.71	.88
r_{ij}	.06	.16

Napomena:

α - Cronbachov Alfa koeficijent pouzdanosti; r_{ij} - prosječne interkorelacije čestica

Uobičajeno je da se testovi s pouzdanosti iznad .90 smatraju vrlo visoko pouzdanima, testovi iznad .80 visoko pouzdanima, a iznad .70 zadovoljavajuće pouzdanima (Nunnally i Bernstein, 1994). Prema navedenim kriterijima možemo zaključiti kako Test verbalnog rasuđivanja ima zadovoljavajuću, a test apstraktnog rasuđivanja visoku pouzdanost. Usporedimo li to s uzorkom hrvatskih gimnazijalaca (Matešić, Jutriša i Pinjušić, 2005), dobivamo vrlo slične rezultate, s obzirom na to da je u tom istraživanju dobiveno kako pouzdanost Testa verbalnog rasuđivanja iznosi .73, a apstraktnog .86. Ipak, u određenim istraživanjima dobivene su i veće pouzdanosti DAT baterije, i to između .82 i .95 (Merwin, 1964 i Wang, 1993).

Faktorskom analizom provjerena je latentna struktura skupa varijabli (zadataka) i zajednički faktori u pozadini njihove eventualne povezanosti. Prije provedbe faktorske analize potrebno je provesti Kaiser-Meyer-Olkinov test koji pokazuje proporciju varijance koja je zajednička, odnosno može biti objašnjena latentnim faktorima. Vrijednost za Test verbalnog rasuđivanja je .73, a za Test apstraktno rasuđivanja .89. Kada je vrijednost ovog testa veća od .6 smatramo da su naši podaci prikladni za provođenje faktorske analize (Norusis, 1988). Dodatno, proveden je Bartlettov test sfericiteta, kojim se provjerava jednakost korelacijske matrice i matrice identiteta. Ako bi korelacijska matrica bila jednaka matrici identiteta, to bi značilo da su varijable u matrici nepovezane i ne bi imalo smisla provoditi faktorsku analizu. Dobivene vrijednosti za Test verbalnog rezoniranja: $\chi^2=1932.13$; $p<.01$, i za Test apstraktnog rezoniranja: $\chi^2=4323.57$; $p<.01$ dokazuju da su podaci pogodni za faktorizaciju.

Faktorska analiza provedena je metodom glavnih komponenata. Na temelju vrijednosti karakterističnog korijena (koja, prema Kaiser - Gutmannovu kriteriju, mora biti veća od 1), izlučeno je sveukupno 15 faktora iz Testa verbalnog rezoniranja i 10 iz Testa apstraktnog rezoniranja.

Tablica 5

Ekstrahirani faktori, njihovi karakteristični korijeni i postotak varijance koji objašnjavaju, dobiveni primjenom metode glavnih komponentata ($N=510$)

Faktori	Verbalno rezoniranje			Apstraktno rezoniranje		
	<i>k.k.</i>	%	Σ %	<i>k.k.</i>	%	Σ %
1	3.984	9.959	9.959	7.319	18.298	18.298
2	1.879	4.697	14.657	2.947	7.368	25.666
3	1.528	3.820	18.477	1.647	4.117	29.782
4	1.456	3.640	22.116	1.346	3.364	33.147
5	1.384	3.461	25.577	1.263	3.156	36.303
6	1.298	3.246	28.823	1.176	2.940	39.243
7	1.279	3.196	32.019	1.135	2.839	42.081
8	1.234	3.085	35.104	1.116	2.790	44.871
9	1.195	2.987	38.091	1.065	2.663	47.534
10	1.173	2.933	41.024	1.035	2.588	50.122
11	1.121	2.803	43.827			
12	1.105	2.763	46.590			
13	1.069	2.672	49.262			
14	1.039	2.598	51.860			
15	1.011	2.528	54.388			

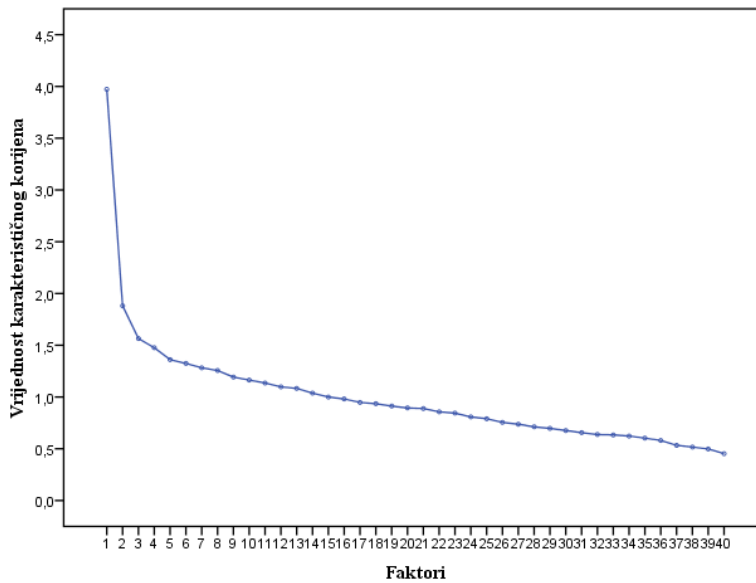
Napomena:

k.k. - karakteristični korijen; % - postotak varijance objašnjene pojedinim faktorom;

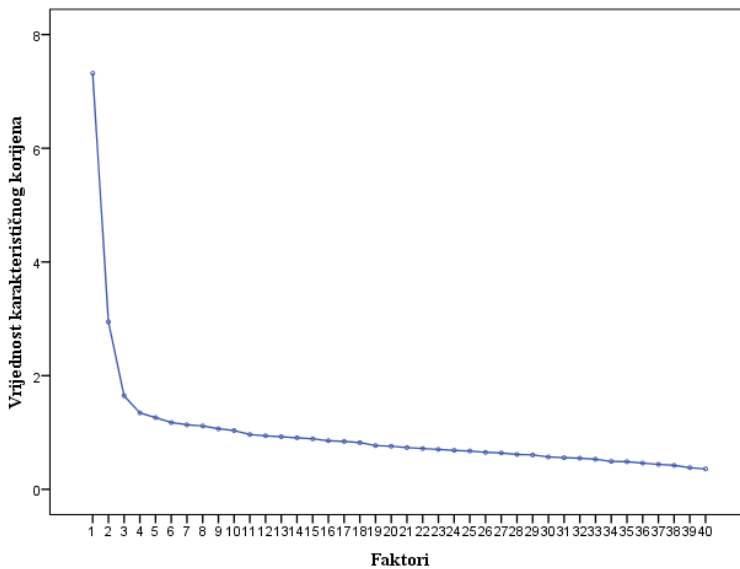
Σ % - postotak ukupne varijance objašnjene ekstrakcijom sljedećeg faktora

Iz Tablice 5 je vidljivo da je broj ekstrahiranih faktora velik, no postotak varijance objašnjene prvim faktorom ipak nije velik, na što je mogla utjecati dihotomna priroda zadataka. Prvi faktor u sklopu pojedinih testova objašnjava oko 18% varijance za Test apstraktnog rasuđivanja i samo 9% za Test verbalnog rasuđivanja.

Daljnji pregled veličine karakterističnih korijena, jasnije vidljiv iz screeplot prikaza (Slika 2 i Slika 3), ukazuje na jasnu tendenciju značajnog pada vrijednosti karakterističnih korijena nakon drugog faktora kod oba testa.



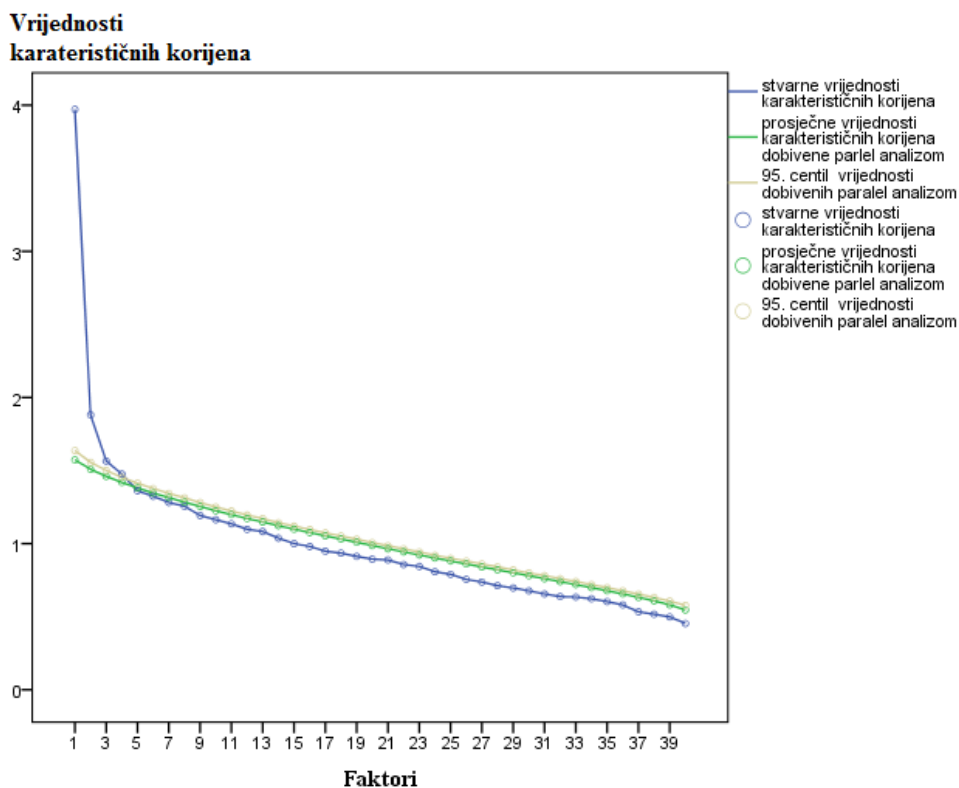
Slika 2. Screeplot prikaz vrijednosti karakterističnih korijena za ekstrahirane faktore kod subtesta Verbalnog rasuđivanja



Slika 3. Screeplot prikaz vrijednosti karakterističnih korijena za ekstrahirane faktore kod subtesta Apstraktnog rasuđivanja

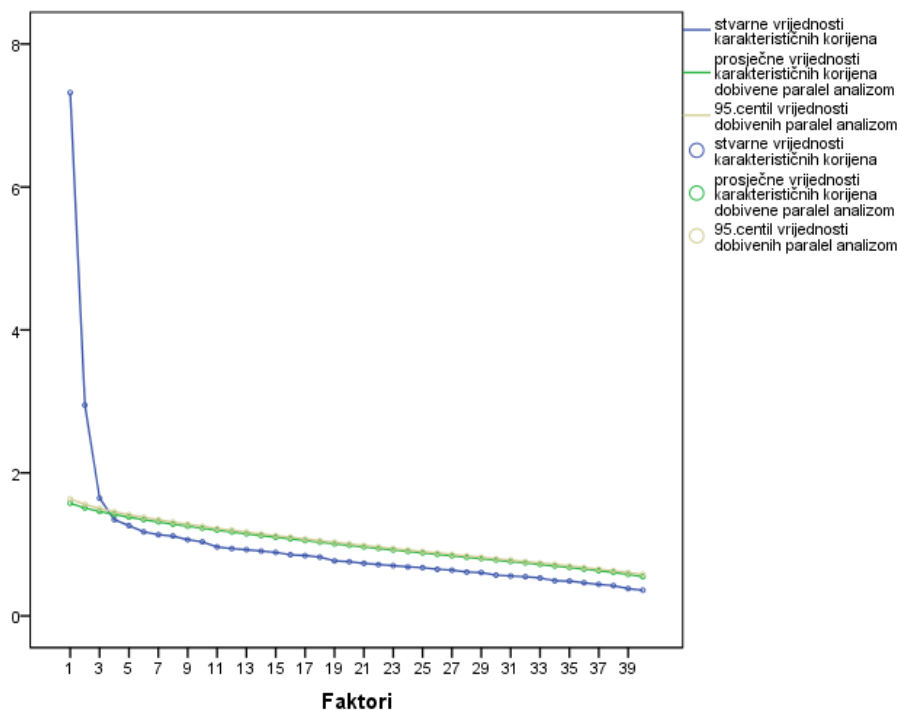
Screeplot prikaz je također često korišten kriterij za donošenje odluke o zadržavanju faktora. Uvidom u screeplot dijagrame na Slikama 2 i 3 primjećujemo da, iako postoji velik pad već nakon prvog ekstrahiranog faktora kod oba testa, on postaje linearan nakon ekstrakcije drugog faktora, što ukazuje na to da treba zadržati i drugi faktor.

Dodatni način na koji se može odlučiti koliki se broj faktora zadržava, jest provođenje paralelne analize. Njena je logika da vrijednosti komponenti koje bismo trebali zadržati moraju imati veće karakteristične korijene od prosječnih vrijednosti karakterističnih korijena paralelnih komponenti dobivenih na slučajno generiranoj matrici podataka iste veličine i istog broja varijabli (Hayton, Allen i Scarpello, 2004).



Slika 4. Prikaz prosječnih vrijednosti karakterističnih korijena dobivenih paralelnom analizom i stvarnih vrijednosti dobivenih faktorskom analizom za test Verbalnog rasuđivanja

Vrijednosti karakterističnih korijena



Slika 5. Prikaz prosječnih vrijednosti karakterističnih korijena dobivenih paralelnom analizom i stvarnih vrijednosti dobivenih faktorskom analizom za test Apstraktnog rasuđivanja

Za oba testa, prema paralelnoj analizi, zadržali bismo trofaktorsku strukturu. Time prema svakom kriteriju dobivamo drugačije rezultate.

S obzirom na to da ni prema jednom kriteriju nije dobivena jednofaktorska struktura testova, može se odbaciti hipoteza da svaki od ovih testova mjeri samo jednu sposobnost (verbalni faktor ili faktor apstraktnog rasuđivanja). Unatoč tome što prema paralelnoj analizi dobivamo trofaktorsku strukturu, zbog logične analize prihvaća se dvofaktorsko rješenje, kakvo je dobiveno i u scree plot prikazima. Naime, analizom indesa lakoće pojedinih zadataka (dostupni u Prilogu ovog rada) vidimo kako je kod oba testa prva polovica zadataka lakša od druge polovice. Prema tome, prvi faktor mjeri sposobnost rješavanja lakših zadataka, a drugi faktor sposobnost rješavanja težih zadataka.

Usporedba rezultata u subtestovima DAT serije između skupine sudionika koji su pristupili testu u selekcijske svrhe i skupine hrvatskih gimnazijalaca te izrada normi za uzorak kandidata za posao

Za ispitivanje razlika u rezultatima na Testu verbalnog rasuđivanja i Testu apstraktnog rasuđivanja između skupine koja je testu pristupila u selekcijske svrhe i skupine gimnazijalaca prema hrvatskoj standardizaciji iz 2005. primijenjeni su *t*-testovi za velike nezavisne uzorke.

Tablica 6

Testiranje razlika u rezultatima na testovima verbalnog i apstraktnog rasuđivanja između skupine kandidata za posao u internetskoj kompaniji i skupine gimnazijalaca prema hrvatskoj standardizaciji iz 2005.

	Kandidati za posao (<i>N</i> = 510)	Gimnazijalci (<i>N</i> = 487)	<i>t</i> (995)
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	
Test verbalnog rasuđivanja	22.19 (4.95)	24.89 (5.02)	8.55**
Test apstraktnog rasuđivanja	21.30 (7.72)	22.25 (7.19)	2.01*

p<.05; ***p*<.01

Iz Tablice 6 je vidljivo da su utvrđene statistički značajne razlike u rezultatima na testovima verbalnog i apstraktnog rasuđivanja između skupine koja je pristupila testu u selekcijske svrhe i skupine gimnazijalaca prema hrvatskoj standardizaciji iz 2005. Dobiveno je da gimnazijalci postižu statistički značajno više rezultate na oba testa što znači da norme koje su izrađene prema tom uzorku nisu posve prikladne. Zbog toga su za oba subtesta izrađene norme u formi *T* ljestvice, stanina i centila (Tablica 6). *T* ljestvica je jednostavna transformacija *Z* ljestvice, gdje je aritmetička sredina 50 i standardna devijacija 10. Stanine (ili „standard nine“) je prikaz rezultata na ljestvici od devet stupnjeva. Stanine su slične normalnoj distribuciji te izgled ljestvice možemo predočiti kao krivulju normalne distribucije podijeljenu na 9 (nejednakih) stupnjeva. Stanine imaju aritmetičku sredinu 5 i standardnu devijaciju 2. Rezultati u centilima pak pokazuju koliki se postotak rezultata nalazi ispod dotične vrijednosti.

Tablica 7

Norme za Testove verbalnog i apstraktnog rasuđivanja na cijelom uzorku ($N = 510$)

Bruto rezultat	VERBALNO RASUĐIVANJE			APSTRAKTNO RASUĐIVANJE		
	T skala	Stanine	Centili	T skala	Stanine	Centili
3	11	1	1	24	1	1
4	12			25		
5	13			27		
6	17			28		
7	21			29		2
8	22			31	2	
9	23			34		
10	25			35		
11	27			36		
12	29		2	37		
13	31	2		38	3	
14	33			39		16
15	36			41		
16	37			42	4	
17	39	3	16	43		
18	41			45		
19	43	4		46		
20	45			48	5	
21	47			49		50
22	49	5	50	50		
23	51	6		52		
24	53			53	6	
25	55			55		
26	57			56		
27	59	7	84	57		
28	61			59	7	
29	63	8		61		84
30	65			62		
31	67	9		63		
32	69		98	65	8	
33	71			66		
34	73			67		
35	75			70		
36	77			71	9	98
37	79		99	72		
38	81			73		
39	83			74		99
40	85			76		

Usporedba rezultata na subtestovima DAT serije s obzirom na rod i stručnu spremu

Kako bismo usporedili rezultate na subtestovima apstraktnog i verbalnog rasuđivanja DAT-a s obzirom na rod i stručnu spremu, proveli smo dvosmjernu analizu varijance s ovim dvjema varijablama kao nezavisnim varijablama te rezultatom na testovima kao zavisnom varijablom. S obzirom na stručnu spremu, formirane su dvije skupine: *niža sprema* ($N = 323$) te *viša sprema* ($N = 187$). U nižu spremu svrstani su nekvalificirani sudionici i sudionici sa srednjom stručnom spremom, a u višu sudionici s višom i visokom stručnom spremom.

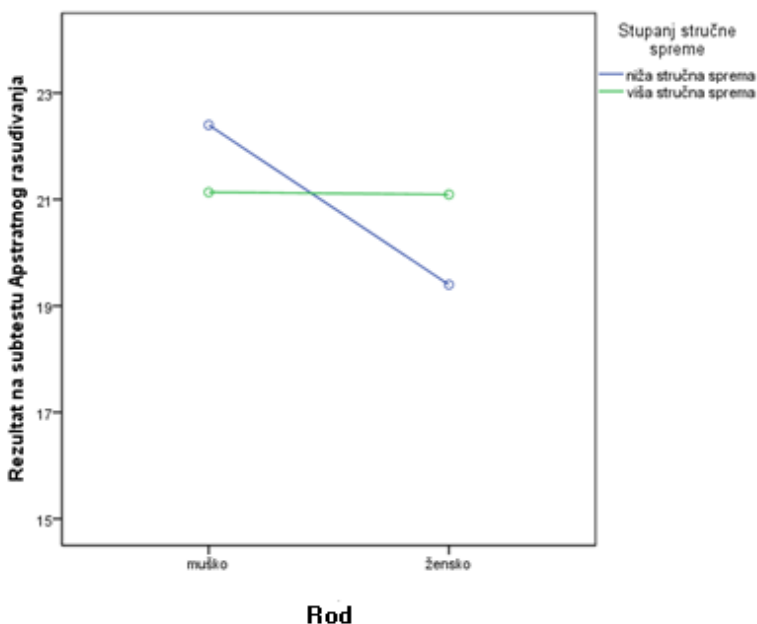
Tablica 8

Rezultati analize varijance rezultata na testovima verbalnog i apstraktnog rasuđivanja s obzirom na rod i stručnu spremu

	Žene (N=180)		Muškarci (N=330)		F omjeri		
	Niža sprema <i>M</i> (<i>SD</i>)	Viša sprema <i>M</i> (<i>SD</i>)	Niža sprema <i>M</i> (<i>SD</i>)	Viša sprema <i>M</i> (<i>SD</i>)	Spol	Stručna sprema	Spol*stručna sprema
Verbalno	21.50 (5.74)	23.84 (4.20)	21.60 (4.93)	22.90 (4.35)	0.79	15.20**	1.27
Apstraktno	19.40 (7.40)	21.09 (6.85)	22.40 (8.1)	21.14 (7.66)	4.23*	0.10	4.00*

* $p < .05$; ** $p < .01$

Analiza pokazuje da sudionici više stručne spreme postižu značajno više rezultate na Testu verbalnog rasuđivanja, dok efekt roda i interakcijski efekt nisu značajni. Za Test apstraktnog rasuđivanja općenito viši rezultat postižu muškarci, no post-hoc analiza dobivenog značajnog interakcijskog efekta (dostupna u Prilogu ovog rada) pokazuje da je značajna razlika između muškaraca i žena samo kod sudionika niže stručne spreme, odnosno muškarci niže stručne spreme postižu značajno više rezultate od žena niže stručne spreme (Slika 4). Kod sudionika više stručne spreme nema značajne rodne razlike.



Slika 6. Interakcijski efekt stručne spreme i roda na rezultat u Testu apstraktnog rasuđivanja

RASPRAVA

DAT baterija testova široko se upotrebljava u selekcijske svrhe, a u internetskoj kompaniji (na čijim kandidatima za posao je provedeno ovo istraživanje) rješavanje subtestova verbalnog i apstraktnog rasuđivanja je prvi krug selekcijskog postupka. Zbog toga je za buduće korištenje DAT-a u selekcijske svrhe važan prvi cilj ovog istraživanja: provjera psihometrijskih svojstava Testa verbalnog i Testa apstraktnog rasuđivanja. Dobivena pouzdanost je zadovoljavajuća za Test verbalnog rasuđivanja i visoka za Test apstraktnog rasuđivanja. Ispitivanje osjetljivosti potrebno je zbog otklanjanja mogućnosti da je test postao dostupan na internetskim stranicama te se na neki način proširio. S obzirom na to da je provjera metrijske karakteristike osjetljivosti pokazala kako zadaci nisu ni prelagani ni preteški, što se vidi i iz dobivene normalne raspodjele sudionika, to može biti garancija kako test nije „procurio“.

Opravdanje za korištenje obaju subtestova (i apstraktnog i verbalnog rasuđivanja) u selekcijskom postupku jest dobivena pozitivna i umjerena korelacija korištenih subtestova, te činjenica da oni dijele tek 20% varijance. Kada bi povezanost bila vrlo visoka, bilo bi dovoljno koristiti samo jedan subtest i tako učiniti postupak ekonomičnijim.

Ipak, provođenje ovih subtestova u selekcijskom postupku podrazumijeva postojanje jednog faktora u pozadini subtesta verbalnog rasuđivanja (verbalni faktor) i jednog faktora u pozadini subtesta apstraktnog rasuđivanja (apstraktni faktor). Prema tri korištena kriterija: Kaiser - Gutmannovom kriteriju, scree plot prikazu te paralelnoj analizi dobiven je različit broj faktora, no u svim pristupima zadržani broj faktora veći je od jedan. Konačno, prihvaćeno je dvofaktorsko rješenje. U svakom slučaju, može se reći da na ovom uzorku početna hipoteza o jednofaktorskoj strukturi nije potvrđena i da testovi mjere više sposobnosti. Slično je dobiveno u istraživanju Šepec (2007), zbog čega se postavlja pitanje prikladnosti upotrebe navedenih dvaju subtesta u selekciji, gdje se očekuje mjerenje isključivo tih dvaju faktora.

S obzirom na to da su u ovoj kompaniji dosada korištene norme dostupne u Priručniku testa, napravljene na uzorku hrvatskih gimnazijalaca iz hrvatske standardizacije 2005., korisno je znati koliko se njihovi rezultati razlikuju od rezultata kandidata za posao u spomenutoj kompaniji. Istraživanjem je dobiveno da se navedene skupine statistički značajno razlikuju, što je potvrda korisnosti posebnih normi za uzorak kandidata iz spomenute kompanije. Slično je dobiveno i kod Šepec (2007), gdje su kandidati za posao postigli niži rezultat na subtestu apstraktnog i numeričkog rasuđivanja, u usporedbi s gimnazijalcima iz 2005. Prema Ricks (1971), razlike koje se dobivaju pri razvoju lokalnih normi za DAT bateriju su česta pojava. Ipak, važno je primijetiti kako smanjivanjem bodovnog praga i kritične vrijednosti koja je potrebna za prolazak na testu, poslodavac pristaje da u drugi krug selekcije ulaze kandidati s nižim sposobnostima nego do tada. Tako povećavamo vjerojatnost greške neopravdano zaposlenih osoba. S druge strane, dosadašnjim korištenjem postojećih normi izložili smo se pogrešci da u idući krug selekcije ne pozovemo kandidate koji bi možda prema novim normama prošli te nije isključeno kako bi bili dobri zaposlenici za odgovarajuće radno mjesto. Gimnazijalci i kandidati za posao

rješavali su ove testove u različitim okolnostima, što je moglo utjecati na njihov uspjeh u zadacima. Kandidati u selekcijskom postupku su ipak pod pritiskom jer o tome ovisi njihovo eventualno zaposlenje, dok su gimnazijalci u uzorku vjerojatno mogli mnogo opuštenije pristupiti testu. Međutim, postoji mogućnost da su kandidati iz ovog istraživanja jednostavno nižih sposobnosti od osoba na kojima je test normiran. To nam opet govori kako test dobro diskriminira razlike među sudionicima.

Postoje mnoga laička uvjerenja o tome kako postoje tipični „poslovi za žene“ i „poslovi za muškarce“. Ovo se objašnjava postojanjem spolnih razlika u određenim specifičnim kognitivnim sposobnostima. Postoji niz istraživanja koja govore da su žene superiorne u verbalnoj inteligenciji. Tyler (1965) zaključuje kako žene postižu više rezultate na verbalnim i lingvističkim subtestovima, a to potvrđuju i Atkinson, Atkinson i Hilgard (1983), Mussen, Conger, Kagan, and Huston (1984) i drugi. Ipak, istraživanja novijih datuma govore da su razlike u korist žena male i zanemarive te ovise o načinu na koji je verbalna sposobnost mjerena (Wallentin, 2009; Halpern, 2013). U ovom istraživanju također je dobiveno kako ne postoje rodne razlike u verbalnim sposobnostima.

Kada se radi o *g*-faktoru, zaključak pregleda istraživanja o rodnim razlikama jest da se dobivaju nekonzistentne i razmjerno male razlike (Zarevski, 2012). Rezultati provedenog istraživanja pokazuju da na razini cijelog uzorka muškarci postižu nešto više rezultate na Testu apstraktnog rezoniranja. Međutim, analiza s obzirom na razinu stručne spreme pokazuje da razlika postaje neznčajna za sudionike i sudionice više stručne spreme. Može se nagađati čine li žene visoke stručne spreme selekcioniran uzorak koji bi, neovisno o razini spreme, postigao isti rezultat kao muškarci ili se radi o doprinosu obrazovanja u razvijanju vještina na području apstraktnog rasuđivanja. Dobiveni rezultati ukazuju na potrebu daljnjih istraživanja na ovom području i praćenju trendova s obzirom na društvene promjene. Moguće je da će razlika na rezultatima ovoga i sličnih testova između muškaraca i žena dalje opadati i za niže razine stručne spreme ako će se ranije u obrazovnom procesu poticati djevojke na razvoj vještina koje su se do nedavno smatrale tipično maskulinima.

Osobe više stručne spreme postigle su značajno bolje rezultate u verbalnom subtestu od onih s nižom stručnom spremom. Taj je nalaz logičan ako znamo da verbalni subtest, zajedno sa subtestom gramatike i pravopisa, mjeri ono što se laički naziva „verbalna inteligencija“, koja igra važnu ulogu u akademskom postignuću (Hyde i Trickey, 1995). Također, ova dva testa povezana su s razumijevanjem pročitane materijala, što je također važno za školske ocjene i obrazovanje.

S obzirom na to da korelacija između inteligencije i školskog uspjeha iznosi oko .5, očekuje se da će postojati povezanost između subtesta apstraktnog rasuđivanja i stručne spreme. Ipak, takva povezanost nije dobivena. Važno je spomenuti da je ova korelacija viša u nižim razredima osnovne škole te da s povećanjem dobi postaje sve niža, a na višim razinama školovanja do izražaja dolaze faktori motivacije i ličnosti (Zarevski, 2012).

Jedan od glavnih poticaja za provođenje ovog istraživanja bila je njegova praktična korist. Naime, iako su sadašnja standardizacija DAT-a i njegove norme (ponuđene u Priručniku testa), upotrebljivi i mogu se legitimno koristiti, moguće je izraditi „lokalne“ norme temeljem vlastitih testovnih rezultata. Taj je postupak čak i preporučljiv jer je skupina dosadašnjih sudionika najsličnija za usporedbu s budućim kandidatima (Hyde i Trickey, 1995). Zbog toga će vodeća hrvatska internet kompanija, na čijim je sudionicima napravljen ovaj rad, ubuduće koristiti norme iz ovog istraživanja pri evaluaciji kandidata za posao.

U pravilu, sva istraživanja su najkorisnija ako ih možemo generalizirati na širu populaciju. Ipak, pri generalizaciji rezultata ovog istraživanja potrebno je biti na oprezu. S obzirom na prigodan uzorak (koji samim time nije reprezentativan), postoji prijetnja vanjskoj valjanosti i stoga je upitno vrijede li ovdje utvrđene zakonitosti na općoj populaciji. Rezultate ovog istraživanja moguće je koristiti samo unutar tvrtke na čijim je kandidatima ono provedeno, što je i bio glavni cilj istraživanja. Budući da je ovo psihometrijska analiza na vrlo selekcioniranom uzorku, daljnji korak bio bi napraviti opsežniju izradu novih normi na radnoj populaciji za ove testove u Hrvatskoj.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bila je provjera upotrebljivosti Testa verbalnog rasuđivanja i Testa apstraktnog rasuđivanja, subtestova DAT baterije za profesionalno usmjeravanje i selekciju u jednoj većoj internetskoj kompaniji na uzorku od 510 sudionika.

Pouzdanost tipa unutarnje konzistencije iznosi preko .70 za verbalno rasuđivanje i preko .80 za apstraktno rasuđivanje. Kao pokazatelj osjetljivosti, Fergusonov δ pokazao se zadovoljavajućim. Za verbalno rasuđivanje on iznosi .94, a za apstraktno .97. Težinska primjerenost dokazana je indeksima lakoće, koji iznose $p_t = .55$ za verbalno rasuđivanje i $p_t = .53$ za apstraktno rasuđivanje. Faktorskom analizom je, prema različitim kriterijima, dobiven različit broj faktora koji se nalaze u pozadini korištenih testova. S obzirom na to da se prema svakom kriteriju dobiva više od jednog faktora, odbacuje se hipoteza o jednofaktorskoj strukturi testova te se prihvaća dvofaktorsko rješenje.

Osobe koje su pristupile testovima u selekcijske svrhe u dotičnoj internetskoj kompaniji postižu statistički značajno niže rezultate od skupine gimnazijalaca prema hrvatskoj standardizaciji iz 2005.

Postojanje razlika s obzirom na stupanj stručne spreme utvrđeno je za subtest verbalnog rasuđivanja, pri čemu osobe više stručne spreme postižu statistički značajno bolje rezultate. Kod apstraktnog rasuđivanja takvi nalazi nisu potvrđeni. Povezanost spola i rezultata na testu dokazana je za apstraktno rasuđivanje, gdje viši rezultat postižu muškarci. Post-hoc analizom interakcijskog efekta dobiva se da je značajna razlika između muškaraca i žena niže stručne spreme dok za višu spremu nema značajne razlike između muškaraca i žena.

Uzevši u obzir navedene rezultate, izrađene su norme namijenjene korištenju u selekciji kandidata za posao unutar navedene internetske kompanije. Zbog nereprezentativnosti uzorka, navedeni nalazi ne mogu se generalizirati na opću populaciju.

LITERATURA

- Atkinson, R. L., Atkinson, R. C. i Hilgard, E. R. (1983). *Introduction to psychology (8th ed.)*. New York: Harcourt, Brace, Jovanovich.
- Bickley, P.G., Keith, T.Z. i Wolfle L. M. (1995). The three-stratum theory of cognitive abilities: Test of the structure of intelligence across the life. *Intelligence*, 20, 309-328.
- Bujas, Z. (1959). *Psihofiziologija rada*. Zagreb: Izdavački Zavod Jugoslavenske Akademije.
- Brand, C. (1996). *The g factor: General intelligence and it's implications*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities, their structure, growth and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Goertz, W., Hulsheger, U.R. i Maier, G.W. (2014). The validity of specific cognitive abilities for the prediction of training success in Germany: A meta-analysis. *Journal of Personnel Psychology*, 13, 123 – 133.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of intelligence*. New York: McGraw – Hill.
- Halpern, D. (2013). *Sex Differences in Cognitive Abilities*. New York: Psychology Press.
- Hayton, J.C., Allen, D.G. i Scarpello, V. (2004). Factor retention decisions in exploratory factor analysis: A tutorial on parallel analysis. *Organizational Research Methods*, 7, 191-205.
- Hyde, G. i Trickey, G. (2005): *Priručnik diferencijalnih sposobnosti; DAT za profesionalno usmjeravanje i selekciju*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Hunter J. E. i Hunter R. F. (1984). Validity and utility of alternate measures of job performance. *Psychological Bulletin*, 96, 72 -98.
- Judge, T. A., Higgins, C. A., Thoresen, C. J. i Barrick, M. R. (1999). The Big Five personality traits, general mental ability, and carrer success across the life span. *Personnel Psychology*, 52, 621 – 652.
- Lubinski, D. (2004). Introduction to the special section on cognitive abilities: 100 years after Spearman's (1904) " 'General Intelligence', Objectively Determined and Measured". *Journal of Personality and Social Psychology*, 86, 96 -111.

- Merwin, J. C. (1964). Review of the Differential Aptitude Tests. *Personnel and Guidance Journal*, 43, 396 – 401.
- Milas, G. (2009). *Istraživačke metode u psihologiji i srodnim društvenim znanostima*. Jastrebarsko: Naklada Slap
- Murphy, K. (2017). What Can We Learn from “Not Much More than g”? *Journal of Intelligence*, 5, 1 -6.
- Mussen, P. H., Conger, J. J., Kagan, J. i Huston, A. C. (1984). *Child development and personality (6th ed.)*. New York: Harper & Row.
- Norusis, M. J. (1998). *SPSS/PC + Advanced Statistics V2.0 for the IBM PC/XT/AT and PS/2 (Chapter 2: Identifying Dimensions of Communalities: Factor Analysis, B-41 to B-69)*. Chicago: SPSS Inc.
- Nunnally, J. C. i Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. New York: McGraw - Hill.
- Ricks, J. H. (1971). Local norms – When and why.
<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED058297.pdf>
- Salgado, J. F., Andreson, N., Moscoso, S., Bertua, C. i Fruyt, F. (2003). International validity generalization of GMA and cognitive abilities: A European Community meta – analysis. *Personnel Psychology*, 56, 573 – 605.
- Schmidt, F. L. (2012). Cognitive tests used in selection can have content validity as well as criterion validity: A broader research review and implications or practice. *International Journal of Selection and Assessment*, 20, 1 – 13.
- Schmidt, F. L. i Hunter J. E. (1998). The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings. *Psychological Bulletin*, 124, 262 – 274.
- Spearman, C. E. (1904). “General intelligence” objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 206 – 221.
- Sternberg, R. J. i Grigorenko, E. L. (2001). Guilford’s structure of intellect model and model of creativity: Contributions and limitations. *Creativity Research Journal*, 13, 309 – 316.
- Šepec, T. (2007). Provjera nekih psihometrijskih karakteristika tri testa sposobnosti DAT baterije u selekcijskoj proceduri. Neobjavljeni diplomski rad. Zagreb: Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
- Šverko, B. (2012). *Ljudski potencijali: Usmjeravanje, odabir i osposobljavanje*. Zagreb: Hrvatska Sveučilišna Naklada.
- Thurstone, L. L. (1938). Primary mental abilities. *Psychometric Monographs*, No.1.

- Tyler, L. E. (1965). *The psychology of human differences*. New York: Appleton - Century Crofts.
- Vernon, P. E. (1950). *The structure of human abilities*. London: Methuen.
- Viswesvaran, C. i Ones, D. S. (2002). Agreements and disagreements on the role of general mental ability (GMA) in industrial, work, and organizational psychology. *Human Performance, 15*, 211 -231.
- Wallentin, M. (2009). Puttative sex differences in verbal abilities and language cortex: A critical review. *Brain & Language, 108*, 175 – 182.
- Wang, L. (1993). The Differential Aptitude Test: A Review and Critique. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED356257.pdf>
- Wechsler, D. (1975). Intelligence defined and undefined: a relativistic appraisal. *American Psychologist, 30*, 135 – 139.
- Zarevski, P. (2012). *Struktura i priroda inteligencije*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

PRILOG A

- Bonferroni post hoc test za testiranje razlika u rezultatima na subtestu Apstraktnog rasuđivanja

Tablica A

Prikaz značajnosti razlika prema Bonferroni post-hoc testu za Test apstraktnog rasuđivanja

	Muškarci/niža sprema (22.37)	Muškarci/viša sprema (21.14)	Žene/niža sprema (19.40)	Žene/viša sprema (21.09)
1. Muškarci/niža sprema	-	1.0000	0.0071*	1.0000
2. Muškarci/viša sprema		-	0.5866	1.0000
3. Žene/niža sprema			-	0.8732
4. Žene/viša sprema				-

Iz Tablice A su vidljive p vrijednosti Bonferroni post-hoc testova za pojedine razlike. Razlika između rezultata u prvoj i trećoj grupi je značajna, dakle muškarci niže sprema postižu značajno viši rezultat nego žene niže sprema. Kako ta razlika na višoj spremi nije značajna, to je dovelo do značajne interakcije.

PRILOG B

- Prikaz zasićenja faktorima dobivenih provedbom faktorske analize na subtestu Verbalnog rasuđivanja**

Tablica B

Zadatak	Faktor	
	1	2
1	.346	-.266
2	.274	-.264
3	.220	.291
4	.415	-.072
5	.482	-.133
6	.465	-.008
7	.314	.112
8	.313	-.135
9	.137	-.146
10	.373	.144
11	.300	-.183
12	.375	-.037
13	.252	-.040
14	.367	-.049
15	.349	-.211

16	.412	-.061
17	.354	.229
18	.355	.439
19	.349	.212
20	.216	.560
21	.252	.163
22	.430	-.346
23	.311	-.059
24	.304	-.350
25	.210	-.091
26	.475	.136
27	.191	-.181
28	-.203	.353
29	.027	.007
30	.295	-.009
31	-.017	.398
32	-.035	.072
33	.407	.069
34	.409	.360

35	.092	.146
36	.502	.174
37	.326	-.112
38	.156	.067
39	-.077	.206
40	.143	.037

PRILOG C

- Prikaz zasićenja faktorima dobivenih provedbom faktorske analize na subtestu Apstraktnog rasuđivanja**

Tablica C

Zadatak	Faktor	
	1	2
1	.218	.188
2.	.358	.294
3	.245	.091
4	.337	.184
5	.366	.202
6	.437	.202
7	.423	.193
8	.368	.309
9	.491	.241
10	.427	.149
11	.333	.365
12	.480	.259
13	.417	.290
14	.401	.255
15	.354	.178
16	.481	.293
17	.451	.248
18	.507	.303
19	.473	.214
20	.434	.105
21	.412	.046
22	.386	.062
23	.485	-.002
24	.582	.067
25	.444	-.008
26	.504	.020
27	.572	-.126
28	.300	-.126
29	.455	-.200
30	.543	-.238
31	.220	-.205
32	.562	-.266
33	.505	-.519

34	.428	-.284
35	.539	-.447
36	.433	-.461
37	.339	-.362
38	.264	-.451
39	.364	-.468
40	.372	-.492

PRILOG D

- Prikaz indeksa lakoće pojedinog zadatka u Testu verbalnog rasuđivanja

Zadatak	p
1	.76
2	.51
3	.90
4	.65
5	.53
6	.74
7	.82
8	.91
9	.22
10	.79
11	.59
12	.58
13	.45
14	.57
15	.78
16	.57
17	.79
18	.52
19	.92
20	.70
21	.77
22	.52
23	.24
24	.65
25	.50
26	.78
27	.44
28	.15
29	.22
30	.18
31	.31
32	.38
33	.52
34	.65
35	.47
36	.67

37	.76
38	.07
39	.01
40	.44

Napomena:

p= indeks lakoće zadatka

PRILOG E

- Prikaz indeksa lakoće pojedinog zadatka u Testu apstraktnog rasuđivanja

Zadatak	p
1	.84
2	.83
3	.67
4	.53
5	.54
6	.71
7	.70
8	.85
9	.70
10	.63
11	.79
12	.59
13	.63
14	.75
15	.54
16	.65
17	.84
18	.79
19	.45
20	.53
21	.52
22	.62
23	.52
24	.57
25	.61
26	.51
27	.43
28	.24
29	.25
30	.40
31	.19
32	.52
33	.47
34	.19
35	.28
36	.26

37	.15
38	.15
39	.20
40	.20

Napomena:

p= indeks lakoće zadatka