

KAKO REZULTATI DRŽAVNE MATURE UTJEČU NA PROSJEČNU OCJENU I TRAJANJE PRIJEDIPLOMSKOG STUDIJA NA FAKULTETU ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE SVEUČILIŠTA U ZAGREBU?

HOW THE RESULTS OF STATE SECONDARY HIGH SCHOOL FINAL EXAMS INFLUENCE THE AVERAGE GRADE AND DURATION OF UNDERGRADUATE STUDY AT FACULTY OF FORESTRY AND WOOD TECHNOLOGY, UNIVERSITY OF ZAGREB?

Anamarija JAZBEC

SAŽETAK

Istraživanje je motivirano raspravom kako rezultati državne mature utječu na uspjeh prijediplomskog studija: prosječna ocjena i trajanje prijediplomskog studija. Na državnoj maturi su tri obvezna predmeta: matematika (MATH), hrvatski (CRO) i strani (FORL) jezik. MATH i CRO se mogu polagati na dvije razine (viša i niža). Analizirani su podaci iz upitnika među 257 diplomanata od 2016. do 2018. Višestrukom regresijom analizirano je da li i kako ocjene predmeta iz državne mature utječu na uspjeh prijediplomskog studija: prosječnu ocjenu i trajanje studija. Kako bismo povezali ove rezultate, koristili smo kanoničku korelaciju kao poveznicu višestruke regresije i korelacijske analize. Analiziran je odnos između dva skupa varijabli, ocjene mature: MATH, CRO i FORL i uspjeha na prijediplomskom studiju: trajanje i prosječna ocjena studija. Ocjena mature iz matematike je statistički značajan prediktor prosječne ocjene i trajanja prijediplomskog studija. Što je viša ocjena iz MATH to je viša prosječna ocjena studija i kraće je trajanje studija. Prva kanonička varijata za uspjeh na prijediplomskom studiju ima veću težinu prosječne ocjene od trajanja studija.

KLJUČNE RIJEČI: studenti šumarstva, studenti drvne tehnologije, državna matura, uspjeh na prijediplomskom studiju, višestruka regresija, kanonička korelacija

UVOD INTRODUCTION

Većina radova koji se bave problematikom nastave u šumarstvu zaključuje da baza znanja nije samo akademsko, znanje već uključuje ono što je Eraut (1992) nazvao profe-

sionalnim znanjem, što uključuje: propozicijsko znanje (prijenos i usvajanje činjenica), procesno znanje (vještine), osobno znanje (iskustvo) i etička načela ili socijalizaciju u profesionalnom pristupu. (Larasatie i dr., 2020, Romine i dr.2018. , Brown, 2003)

¹ Prof. dr. sc. Anamarija Jazbec, e-mail ajazbec@sum.fak.unizg.hr, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu

Postoji velika razlika između onoga za što su šumari sposobni i onoga što društvo od njih očekuje. Sveučilišta su odgovorila na optužbe da stvaraju nedovoljno kvalificirane šumare na jedan od dva načina: akademskom strogošću ili proširenjem opsega nastavnog plana i programa (Brown, 2003). Neki radovi naglašavaju problem rodne situacije u sektoru šumarstva. Iako je povećanje udjela studentica u šumarskom visokom obrazovanju, to se ne odražava proporcionalno na radnu snagu u sektoru šumarstvu (Larasatie i dr., 2020.). Romine i dr. (2018.) bave se odnosom između administrativnog intenziteta i uspjeha studenata. U radu De Clercq i dr. (2017), analiziraju heterogenosti studenata koji se upisuju na 29 studijskih programa belgijskog sveučilišta i procjenjuju utjecaj te raznolikosti na akademska postignuća prve godine studija. Brucoši se klasificiraju prema njihovom prošlom uspjehu, socioekonomskom statusu, procesu izbora studija te zaključuju da se brucoši unutar različitih profila različito prilagođavaju akademskom svijetu. U radu Năstăsă, L. E. i dr. (2022), koji se bavi povezanošću akademskog uspjeha studenata šumarstva, njihovim odustajanjem na kraju prve godine studija te to povezuju s nekoliko sociodemografskih varijabli zaključuju da studenti s boljim akademskim uspjehom izražavaju slabije odbojne emocije u vezi s akademskim postignućima u usporedbi sa studentima s nižim akademskim uspjehom i studentima koji su napustili studij. Studentice i studenti s punim ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) opterećenjem na kraju prve godine učinkovitije koriste svoje emocije, manje odustaju od studiranja i imaju nižu percepciju prepreka za završetak studija te imaju viši prosjek ocjena pri upisu.

Cilj ovoga rada je utvrditi utječe li srednjoškolsko postignuće (rezultati državne mature) na prijediplomski uspjeh studenata (prosječna ocjena i trajanje prijediplomskog studija) Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (FŠDT).

U školskoj (akademskoj) godini 2009./2010. održan je prvi ispit državne mature u Hrvatskoj. Osnovni cilj državne mature je da se ispiti pripremaju, organiziraju, provode i ocjenjuju iz jednog centra - Državnog ispitnog centra - u isto vrijeme, na isti način i pod istim uvjetima za sve pristupnike. Državnom maturom (zrelošću) uvodi se valjanije, pouzdanije, objektivnije i pravednije vrednovanje učeničkih postignuća i razvoja kompetencija. Ciljevi državne mature su završetak srednjoškolskog obrazovanja za učenike srednjih škola i uvjeti za upis na visoka učilišta u Republici Hrvatskoj za sve kategorije pristupnika. Uz državnu maturu za upis na fakultet, neki fakulteti zahtijevaju i posebne prijemne ispite radi bolje selekcije studenata. Nažalost, postoji negativan trend izlazaka i prolaska državne mature (2009./2010.) s obzirom na (2019./2020.) (NCVVO, 2021). Koji su glavni razlozi, teško je reći. Slabi zahtjevi učenika, težina pitanja, nedovoljno učenja, kombinacija.

Glavni cilj ovog istraživanja je utvrditi kako su rezultati državne mature utjecali na uspjeh na prijediplomskom studiju (prosječna ocjena i trajanje studija) na FŠDT u analiziranim akademskim godinama.

MATERIJALI I METODE MATERIALS AND METHODS

Analizirani su podaci iz upitnika među 257 diplomanata (37,35% studentica; 62,65% studenata) akademskih godina 2016./2017. i 2017./2018., tri generacije studenata koji su završili prijediplomski studij na FŠDT. U akademskim godinama kada je većina studenata diplomskih studija koji su anketirani upisala (2011-2014) prijediplomski studij na FŠDT uvjeti za upis na prijediplomski studij bili su osim obveznih predmeta: matematike, hrvatskog i stranog jezika i jedan od izbornih predmeta: kemija, biologija ili fizika (Sveučilište u Zagrebu, 2023.). Zbog neujednačenosti, rezultati izbornih predmeta nisu uvršteni u analizu, a i sadašnji uvjeti ne uključuju izborni predmet, tako da će se rezultati moći lakše usporediti s nekim daljnjim istraživanjima. Anketirano je 83,99% svih upisanih studenata (306) diplomskih studija. Studijski programi Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije s brojem anketiranih studenata prikazani su u Tablici 1. Prosječna dob studentica bila je $24,68 \pm 1,23$ godine, a studenata $24,94 \pm 1,73$ godine. Medijan dobi je 24 godine za studentice i 25 godina za studente.

Trajanja i prosječne ocjene studenata prijediplomskih studija na FŠDT već je analizirana (Jazbec i dr., 2019) i pokazalo se da ne postoji statistički značajna razlika u trajanju i prosječnoj ocjeni prijediplomskih studija prema spolu i prema studijskom programu, pa su daljnje analize provedene na cijeloj populaciji diplomiranih studenata ($N=257$). Na državnoj maturi se polažu tri obvezna predmeta: matematika (MATH), hrvatski (CRO) i strani (FORL) jezik. Matematika, hrvatski i strani jezik (engleski ili njemački) mogu se polagati na dvije razine (osnovna/viša). Viša razina (A), koja je zahtjevnija od osnovne razine ispita vrednuje se 60% više od osnovne razine (B). Referada fakulteta FŠDT je u svojoj arhivi imala samo ukupan broj bodova ostvarenih na državnoj maturi za pojedinog studenta prilikom upisa, ali ne i pojedinačne bodove po predmetima. Budući da studenti nisu zapamtili ukupan broj bodova po predmetu nego samo ocjenu: 1 (nedovoljan)-5 (izvrstan) i razinu ispita (osnovna/viša), radi daljnje analize ocjene više razine pomnožene su s 1,6. (NCVVO, 2021)

Za analizu povezanosti između ocjena državne mature i trajanja i prosječne ocjene prijediplomskog studija studenata koristio se Pearsonov koeficijent korelacije. Višestrukom (multivarijantnom) regresijom analizirano je da li i kako ocjene obveznih predmeta iz državne mature mogu predvidjeti uspjeh na prijediplomskom studiju. Zavisne

Tablica 1. Studijski programi Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu (N je broj intervjuiranih studenata)
Table 1. Study programmes at Faculty of Forestry and Wood Technology, University of Zagreb (N is number of interviewed students)

DIPLOMSKI STUDIJI / GRADUATE STUDIES (2 godine/years)	Šumarstvo – Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem / <i>Forestry – Silviculture and Management planning with Wildlife management</i> N=70	Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okliša / <i>Urban Forestry, Nature conservation and Environmental protection</i> N=72	Drvena tehnologija – Drvnotehnoški procesi / <i>Wood Technology – Wood Technology Processes</i> N=40
	Šumarstvo – Tehnika, tehnologija i management u šumarstvu / <i>Forestry – Techniques, Technologies and Forestry Management</i> N=54		Drvena tehnologija – oblikovanje proizvoda od drva / <i>Wood Technology – Wood Product Design</i> N=21
PRIJEDIPLOMSKI STUDIJI / UNDERGRADUATE STUDIES (3 godine / years)	Šumarstvo / <i>Forestry</i>	Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okliša / <i>Urban Forestry, Nature conservation and Environmental protection</i>	Drvena tehnologija / <i>Wood Technology</i>

varijable su prosječna ocjena prijediplomskog studija (s logaritamskom transformacijom zbog nenormalnosti distribucije) i trajanje prijediplomskog studija (s logaritamskom transformacijom), a nezavisne varijable su ocjene na državnoj maturi: MATH, CRO i FORL. U želji da se povežu ovi rezultate upotrijebila se kanonička korelacijska analiza (CCA) kao poveznica višestruke regresije i korelacijske analize.

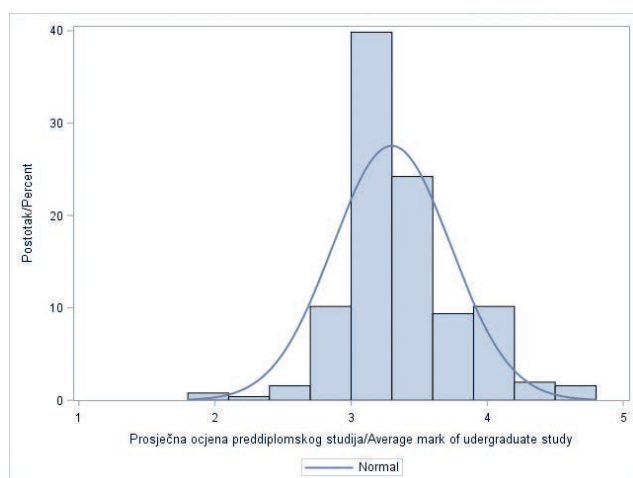
CCA je prvobitno razvio Hotelling (1935). Primarni cilj CCA je procijeniti stupanj međusobne povezanosti dvaju skupova varijabli, i zatim odrediti kako određene varijable funkcioniraju u svom multivarijatom odnosu. CCA u biti redistribuira varijancu u izvornim varijablama u parove kanoničkih varijata (sintetičke varijable). Kanoničke varijate definirane su linearnim kombinacijama dva skupa va-

rijabli i generiraju se kako bi se maksimizirala korelacija između dva skupa varijabli (Tabachnick & Fidell, 2001.)

Analizira se odnos između dva skupa varijabli. Prvi skup su ocjene obveznih predmeta državne mature: MATH, CRO i FORL. Drugi skup varijabli je uspješnost prijediplomskog studija: trajanje i prosječna ocjena prijediplomskog studija. Za sve statističke analize koristili smo statistički paket SAS 9.4. Razina značajnosti od 5% smatrana je statistički značajnom.

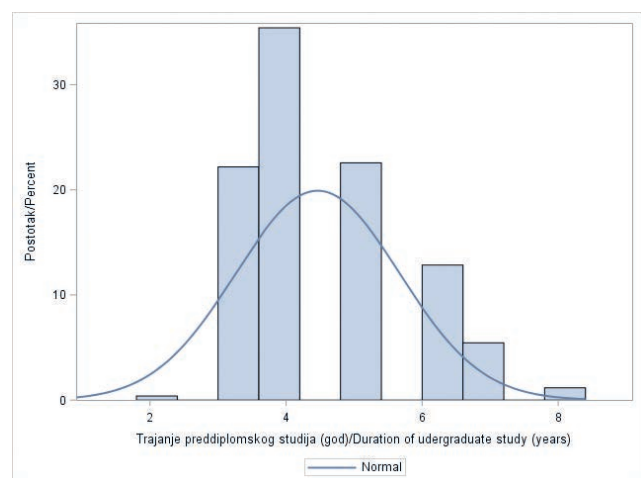
REZULTATI RESULTS

Na slikama 1 i 2 prikazane su distribucije trajanja i prosječne ocjene prijediplomskog studija. Na slikama 3 do 5



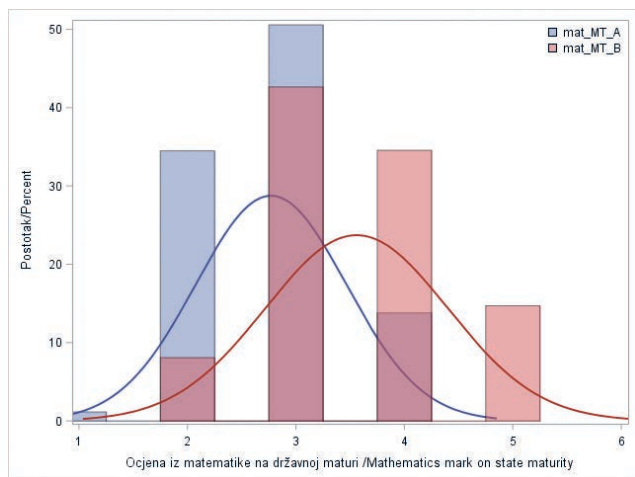
Slika 1. Distribucija prosječnih ocjena prijediplomskog studija s procijenjenom normalnom distribucijom

Figure 1. Distribution of average grades of undergraduate studies with estimated normal distribution.



Slika 2. Distribucija trajanja prijediplomskog studija (godine) s procijenjenom normalnom distribucijom

Figure 2. Distribution of duration of undergraduate studies (years) with estimated normal distribution.

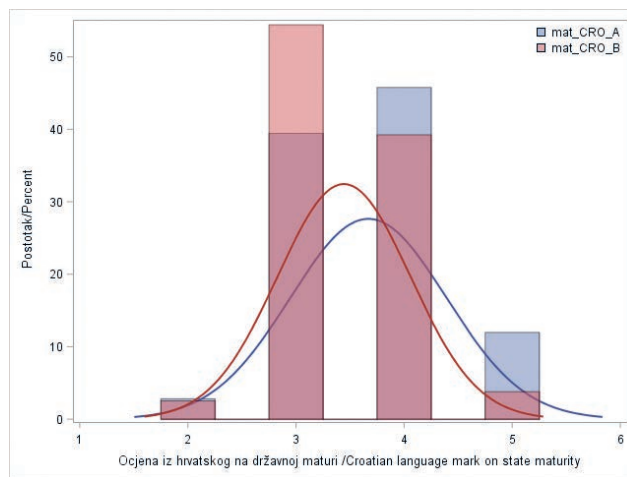


Slika 3. Distribucije ocjena iz matematike na državnoj maturi za razinu A i B s procijenjenom normalnom distribucijom

Figure 3. Distributions of mathematics grades at the state maturity for A and B levels with an estimated normal distributions.

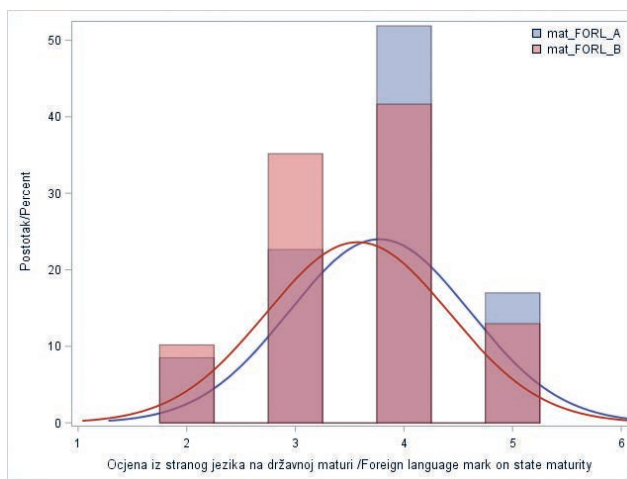
prikazane su distribucije ocjena iz matematike, hrvatskog i stranog jezika na državnoj maturi s obzirom na razinu polaganja (A/B). Deskriptivna statistika za sve analizirane varijable prikazana je u Tablici 2. Može se primijetiti da udio studenata koji su polagali A razinu hrvatskog 64,25%, B razinu 35,75%, dok je kod matematike omjer obrnuti tj. A razinu je polagalo 39,01%, dok je B razinu polagalo 60,99%. Strani jezik je polagalo približno jednaki udio A i B razinu. Prosječna ocjena iz hrvatskog i stranog jezika A razine je viša od B razine, dok je kod matematike situacija obrnuta. U Tablici 2 prikazana je deskriptivna statistika ocjena nakon povezivanja ocjena s obje razine u jednu. Korelacije između ocjena državne mature i uspjeha na prijediplomskom studiju pokazuju da ocjene iz MATH, CRO i FORL imaju pozitivnu i statistički značajnu korelaciju s prosječnom ocjenom prijediplomskog studija (Tablica 3). Najveća korelacija je za MATH ($r=0,2778$) pa za CRO ($r=0,2479$) i FORL ($r=0,2046$). Trajanje prijediplomskog studija ima negativnu statistički značajnu korelaciju s MATH ($r=-0,1381$), što sugerira da studenti koji postignu bolji rezultat iz matematike na državnoj maturi studiraju kraće. Rezultati za CRO i FORL nisu bili statistički značajni. Rezultati višestruke regresije pokazuju slične rezultate kao i korelacijska analiza. Model s prosječnom ocjenom prijediplomskog studija kao zavisnom varijablom $\ln(\text{prosječna ocjena})$ je statistički značajan $F(3,197)=9,53$, što nam ukazuje da je modelom objašnjeno 9,53 puta više ukupne varijabilnosti prosječnih ocjena nego što je ostalo neobjašnjeno. Prilagođeni koeficijent determinacije ($\text{adj.}R^2$) iznosi blizu 11,4%, što znači da model s ocjenama državne mature opisuje oko 11,4% ukupne varijabilnosti prosječne ocjene prijediplomskog studija (Tablica 4).

Model za trajanje prijediplomskog studija objašnjava samo 2,5% varijabilnosti trajanja prijediplomskog studija po-



Slika 4. Distribucije ocjena iz hrvatskog jezika na državnoj maturi za razinu A i B s procijenjenom normalnom distribucijom

Figure 4. Distributions of Croatian language grades at the state maturity for A and B levels with an estimated normal distributions.



Slika 5. Distribucije ocjena iz stranog jezika na državnoj maturi za razinu A i B s procijenjenom normalnom distribucijom

Figure 5. Distributions of foreign language grades at the state maturity for A and B levels with an estimated normal distributions.

moću ocjena s državne mature kod studenata FŠDT. Bez obzira na ove rezultate, ocjena mature iz matematike je statistički značajan prediktor prosječne ocjene i trajanja prijediplomskog studija (Tablica 4). Bez obzira na to što je model trajanja na globalnoj razini lošiji nego model za prosječnu ocjenu, što je veća ocjena iz matematike na državnoj maturi, to je viša prosječna ocjena studija i kraće trajanje prijediplomskog studija. Što je veća ocjena iz hrvatskog jezika na državnoj maturi to je statistički značajno veća i prosječna ocjena prijediplomskog studija, dok je trajanje studija također kraće, ali taj rezultat nije statistički značajan (Tablica 4).

Korelacija između trajanja i prosječne ocjene prijediplomskog studija je negativna ($r=-0,52$, $p<0,0001$) što sugerira

Tablica 2. Deskriptivna statistika za analizirane varijable**Table 2.** Descriptive statistics for analysed variables

Varijable/Variables		N	Min.	Median	Max.	Aritmetička sredina/Mean	Std Dev
Matura/ maturity	MATH	223	2,00	4,00	6,40	3,91	1,03
	CRO	221	3,00	4,80	8,00	5,07	1,52
	FORL	214	2,00	4,80	8,00	4,79	1,66
Uspjeh prijediplomskog studija	Ln(trajanje)	257	0,69	1,39	2,08	1,46	0,26
	Ln(prosječna ocjena)	256	0,69	1,16	1,55	1,18	0,13
Ocjene iz mature /marks of state maturity	Matematika / Mathematics	Razina/Level A 87	2	3	4	2,77	0,69
		Razina/Level B 136	2	3	5	3,56	0,84
	Hrvatski / Croatian	Razina/Level A 142	2	4	5	3,67	0,72
		Razina/Level B 79	2	3	5	3,44	0,61
	Strani jezik/ Forigen language	Razina/Level A 106	2	4	5	3,77	0,83
		Razina/Level B 108	2	4	5	3,57	0,85
Uspjeh prijediplom- skog studija	Trajanje (god)/Duration (years)	257	2	4	8	4,46	1,20
	Prosječna ocjena/Average mark	256	2,00	3,20	4,70	3,30	0,43

Tablica 3. Korelacije između rezultata državne mature i uspjeha prijediplomskog studija.**Table 3.** Correlations between the state maturity marks and undergraduate performance.

Pearsonov korelacijski koeficijent/ Prob > r H0: Rho=0 N	Pearson Correlation Coefficient		
	MATH	CRO	FORL
Ln(trajanje/duration)	-0.1381	-0.0598	0.0267
	0.0398	0.3857	0.6976
	222	212	214
Ln(prosječna ocjena/average mark)	0.2778	0.2479	0.2046
	<0.0001	0.0003	0.0027
	221	211	213

Tablica 4. Rezultati višestruke regresije za zavisne varijable Ln(prosječna ocjena) i Ln(trajanje).**Table 4.** Results of multivariate regression for Ln(average mark) and Ln(duration) as dependent variables.

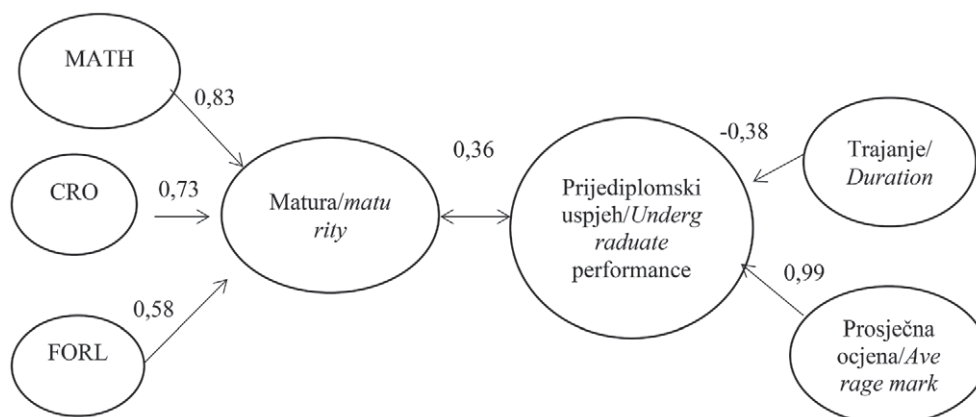
Nezavisne Varijable/ independent variables	Ln(prosječna ocjena)/Ln(average mark) F(3,197)=9.53 p<0.0001 R ² =0.127 adj.R ² =0.114				Ln(trajanje)/Ln (duration) F(3,198)=2.71 p=0.0465 R ² =0.0394 adj.R ² =0.0248			
	Procijenjeni parametar/ parm.estimate	Stand. Greška/Stand. error	t vrijednost/ t value	Pr > t	Procijenjeni parametar/ parm.estimate	Stand. Greška/Stand. error	t vrijednost/ t value	Pr > t
Slobodni član/ intercept	0,993	0,04	25,13	<0,0001	1,554	0,08	19,25	<0,0001
MATH	0,030	0,01	3,54	0,0005	-0,041	0,02	-2,37	0,0118
CRO	0,015	0,01	2,38	0,0183	-0,016	0,01	-1,23	0,2186
FORL	0,002	0,01	0,29	0,7734	0,020	0,01	1,69	0,0921

da studenti s boljom prosječnom ocjenom prijediplomskog studija studiraju kraće.

Kako bismo povezali rezultate obje regresije koristili smo se kanoničkom korelacijom s prvim skupom varijabli, prijediplomski uspjeh (zavisne varijable regresija): prosječnom ocjenom i trajanjem prijediplomskog studija i drugim skupom varijabli, matura (nezavisne varijable regresija) ocjenama iz predmeta državne mature: MATH, CRO i FORL.

Rezultati kanoničke korelacije pokazuju da je samo prva kanonička korelacija $r_{C1} = 0,3576$ statistički značajna $F(6,392)=5,43$, $p < 0,001$, što se čini znatno većim od bilo koje korelacije između skupova varijabli (Tablica 3). Druga kanonička korelacija $r_{C2} = 0,1504$; $F(2, 197)=2,28$, $p=0,1050$ i nije statistički značajna te ju se neće dalje analizirati (Tablica 5). Slika 6 prikazuje odnose za prvi par kanoničkih varijata (C1), te kanoničku korelaciju (0,36) koja je statistički značajna i korelacije varijabli s vlastitom kanoničkom varijatom (matura i uspjeh na prijediplomskom studiju). Budući da se varijable ne mjere u istim jedinicama, bolje je tumačiti standardizirane koeficijente (Tablica 5). Koeficijenti koji generiraju kanoničke varijate pokazuju kako bi jedno povećanje standardne devijacije u varijabli promijenilo kanoničku varijatu. Uzimajući u obzir varijablu MATH, povećanje jedne standardne devijacije u matematici za skup matura dovodi do povećanja od 0,675 standardne devijacije u rezultatu prve kanoničke varijate (C1) kada se ostale varijable u modelu konstantne. Prva kanonička varijata za prijediplomski uspjeh ima veću težinu prosječne ocjene prijediplomskog studija (1,049) od trajanja studija (0,1149). Prva kanonička varijata za ocjene mature pokazuje najveću važnost matematike (0,6752) i nešto manju za ocjene iz hrvatskog jezika (0,5110), dok ocjena stranog jezika ima najmanji utjecaj (0,1112) (Tablica 5). Ovi rezultati potvrđuju već dobivene rezultate.

Redundancija u kanoničkim varijablama je postotak varijance koji se objašnjava iz jednog skupa varijabli s varia-



Slika 6. Korelacije varijabli s njihovim kanoničkim varijatama (matura i prijediplomski uspjeh) za prvi par kanoničkih varijata.

Figure 6. Correlation of variables with their canonical variates (maturity and undergraduate performance) for the first pair of canonical variates.

Tablica 5. Standardizirani kanonički koeficijenti za rezultate državne mature i uspjeha na prijediplomskom studiju.

Table 5. Standardized canonical coefficients for state maturity marks and undergraduate performance.

		Kanoničke varijate / Canonical variates	
		C1	C2
Skupovi varijabli / Set of variables	Varijable / Variables	$r_{C1} = 0,3576$ $F(6,392)=5,43$ $p < 0,0001$	$r_{C2} = 0,1504$ $F(2,197)=2,28$ $p=0,1050$
matura / maturity	MATH	0,6752	-0,5541
	HRV	0,5110	-0,2344
	FORL	0,1112	1,0981
Prijediplomski uspjeh / undergraduate performance	Ln(trajanje / duration)	0,1149	1,1312
	Ln(prosječna ocjena / average mark)	1,0496	0,4374

Tablica 6. Kvadrirane višestruke korelacije između uspjeha na prijediplomskom studiju i rezultata državne mature

Table 6. Squared multiple correlations between undergraduate study and maturity

Kvadrirane višestruke korelacije između varijabli prijediplomskog studija i kanoničke varijate matura / Squared Multiple Correlations Between the Undergraduate study and the Canonical Variates of the maturity		
	C1	C2
Ln(trajanje / duration)	0,0142	0,0233
Ln(prosječna ocjena / average mark)	0,1211	0,1213
Kvadrirane višestruke korelacije između varijabli mature s kanoničkom varijatom prijediplomskog uspjeha / Squared Multiple Correlations Between the maturity and the Canonical Variates of the undergraduate study		
MATH	0,0711	0,0748
CRO	0,0675	0,0681
FORL	0,0399	0,0440

blama iz drugog skupa. Redundantnost kanoničke analize pokazuje da niti jedan od prvog para kanoničkih varijata nije dobar ukupni prediktor suprotnog skupa varijabli, pri

čemu su udjeli objašnjene varijance 6,76% (prijediplomski studij objašnjen maturom) i 5,95% (matura objašnjena prijediplomskim studijem). Uspjeh na prijediplomskom studiju je objasnio 54,7% varijance s vlastitim varijablama, dok je matura objasnila blizu 52%. Kvadrat višestrukih korelacija pokazuje da prva kanonička varijata prijediplomski studij ima prediktivnu snagu za prosječnu ocjenu (0,1211), ali gotovo nikakvu za trajanje (0,0142) (Tablica 6). Kanonički R^2 između prvih kanoničkih varijata je 0,1236 što je gotovo blizu koeficijenta determinacije višestrukog regresijskog modela s $\ln(\text{prosječnom ocjenom})$ kao zavisnom varijablom (12,7%).

DISKUSIJA DISCUSSION

Da li je moguće predvidjeti uspjeh studenata na temelju rezultata državne mature? Da li je moguće predvidjeti akademski uspjeh na temelju okolnosti upisa na fakultet? Uprave fakulteta često se susreću s ovim pitanjima. Svrha ovoga rada bila je pokušati odgovoriti na ova pitanja. U želi da se generaliziraju odgovori, postoje različiti ishodi. Postoje različite okolnosti, a njihovo postojanje ukazuje na to da studenti većinom odlučuju učiti tijekom studija, posebice oni koji na početku studija nisu baš sigurni da li je to njihov pravi izbor. Naši rezultati pokazuju da više predznaja vodi do boljeg uspjeha na studiju.

Fakultet šumarstva i drvne tehnologije pripada Biotehničkim znanostima i dio je STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) područja. Šumarstvo i drvna tehnologija su inženjerske struke i za očekivati je da će upravo matematika biti jedan od značajnih prediktora uspješnosti studiranja, što nam naši rezultati potvrđuju. To također zaključuju Gallimore & Stewart (2004.) "Nedostatak dovoljnog matematičkog znanja ne samo da utječe na postignuća studenata na predmetima, već također dovodi do neangažiranosti i većih stopa odustajanja tijekom prve dvije godine studija." Na web stranici NC State University (NC State University, n.d.) odgovor na pitanje "Što je šumarstvo i gospodarenje šumama?" "je "Gospodarenje šumama je STEM (znanost, tehnologija, inženjstvo i matematika) područje koji priprema diplomante za održivo gospodarenje našim prirodnim šumskim ekosustavima i šumskim plantažama." U svojoj kritici Fisher (1996) tvrdi da je šumarska profesija na raskrižju. On sumnja da će šumari odlučiti biti "menegeri drva, čime jednostavno predstavljaju granu drvne proizvodnje u šumarskoj industriji?" ili "će izabrati da postanu širokih pogleda (tolerantni), dalekovidni, sposobni i mudri upravitelji šume i s njom povezanih prirodnih resursa kakvima su dugo željeli biti?" smatra se da su maturanti šumarskih škola sasvim sposobni ispuniti tu ulogu i svakako posjeduju potrebna opsežna znanja. U potpunosti se slažem s

tim zaključkom. Prema rezultatima, rezultati višestruke regresije pokazuju da što je student imao bolju ocjenu iz matematike, to mu je prosječna ocjena na prijediplomskom studiju bila viša i kraće je studirao. Ovo je statistički značajan rezultat. Ocjena na završnom državnom ispitu iz hrvatskog (CRO) jezika također pokazuje da što je ocjena viša, to je i prosječna ocjena studija viša, što znači da su bolji studenti na završnom državnom ispitu u prosjeku i bolji studenti. Što veći uspjeh na državnoj maturi, to je bolji uspjeh na prijediplomskom studiju.

Ocjene državne mature dobar su pokazatelj "dobrih" studenata (prosječna ocjena prijediplomskog studija). Iako imamo podatke o tri generacije studenata i to u razdoblju prije COVID19 pandemije, može se potvrditi da bolji studenti i bolji srednjoškolci studiraju kraće, ali da postoji jača povezanost, odnosno prediktivna moć korištenja prosječnih ocjena na državnoj maturi za procjenu uspješnosti studiranja od trajanja studija. Trajanje studija je teže procijeniti iz ocjena državne mature, jer najvjerojatnije postoje neki drugi uvjeti koji na to utječu. Može se zaključiti da su ocjene državne mature (posebice matematike) dobri prediktori uspjeha na prijediplomskom studiju.

Zahvale: Posebno zahvala izvanrednom profesoru Mislavu Vedrišu na pomoći u prikupljanju podataka i studentima na sudjelovanju u anketi.

LITERATURA REFERENCES

- Brown, N., 2003: A Critical Review of Forestry Education. *Bio-science Education*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.3108/beej.2003.01010004>
- De Clercq, M., Galand, B., Frenay, M., 2017: Transition from high school to university: a person-centered approach to academic achievement. *Eur J Psychol Educ* 32, 39-59. <https://doi.org/10.1007/s10212-016-0298-5>
- Eraut, M., 1992: Developing the knowledge base: a process perspective on professional education. U: R. Barnett (ur.), *Learning to Effect*, UK: Open University Press and the Society for Research into Higher Education, 98-118. Buckingham,
- Fisher, R., F., 1996: Broader and deeper: The challenge of forestry education in the late 20th century, *Journal of Forestry*, 94(3), 4-8. <https://doi.org/10.1093/jof/94.3.4>
- Gallimore, M., Stewart, J., 2004: Increasing the impact of mathematics support on aiding student transition in higher education, *Teaching Mathematics and its Applications*, 33(2), 98-109. <https://doi.org/10.1093/teamat/hru008>
- Hotelling, H., 1935: The most predictable criterion, *Journal of Educational Psychology*, 26(2), 139-142. <https://doi.org/10.1037/h0058165>
- Jazbec, A., Vedriš, M., Šegotić, K., 2019: Analiza trajanja studiranja na prijediplomskim studijima Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, *Šumarski list*, 143(9-19) 435:444. <https://doi.org/10.31298/sl.143.9-10.5>

- Năstăsă, L. E., Cocoradă, E., Vorovencii, I., Curtu, A.L.: 2022. Academic Success, Emotional Intelligence, Well-Being and Resilience of First-Year Forestry Students, *Forests* 13, 5: 758. <https://doi.org/10.3390/f13050758>
- NC State University: What Can I Do With a Forestry Degree? May 22, 2018 <https://cnr.ncsu.edu/news/2018/05/what-can-i-do-with-a-forestry-degree/>
- NCVVO -Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Pravilnik o polaganju državne mature-pročišćen tekst 1 <https://www.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2021/05/Pravilnik-o-polaganju-DM-procisceni-tekst1.pdf>
- Larasatie, P., Barnett, T., Hansen, E., 2020: Leading with the heart and/or the head? Experiences of women student leaders in top world forestry universities, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35(8), 588-599. <https://doi.org/10.1080/02827581.2020.1825787>
- Romine, K.,D., Baker, R.,M, Romine, K.,A., 2018: The Relationship between Administrative Intensity and Student Retention and Success: A Three-Year Study, *Education Sciences*, 8(4),159. <https://doi.org/10.3390/educsci8040159>
- Sveučilište u Zagrebu, Natječaj za upis studenata na 1. godinu preddiplomskog studija, 2023 URL: <http://www.unizg.hr/studiji-i-studiranje/upisi-stipendije-priznavanja/upisne-kvote-i-natjecaji-za-upis/>
- Tabachnick, B.,G., Fidell, L.,S., 2001: Using Multivariate Statistics, Allyn & Bacon.

ABSTRACT

This study was motivated by a discussion how the results of state maturity influence on academic undergraduate performance (average mark) and the number of year students take to complete their undergraduate studies (study duration). There are three compulsory subjects on the state maturity: Mathematics (MATH), Croatian (CRO) and foreign (FORL) language. MATH and CRO can be deployed on two levels. Were analysed data using data from a questionnaire among 257 graduates from 2016 to 2018.(Table 1) A multivariate linear regression was used to analyse if and how marks of subjects from state maturity predict undergraduate study achievement: average mark and duration of study with logarithmic transformation. In order to consolidate these results, we used canonical correlation as a variation on the concept of multivariate regression and correlation analysis. analyse the relationship between two sets of variables, maturity marks: MATH, CRO and FORL and undergraduate performance: duration and average mark of study. Mark of MATH on maturity is statistically significant predictor of average mark and duration of undergraduate study (Table 4). The higher MATH the higher average grade of the study and the shorter duration of the study. Results of canonical correlation shows that only the first canonical correlation $rc1=0.3576$ is statistically significant $F(6,392)=5.43$, $p<0.001$. The first canonical variate for undergraduate performance shows most weight on average mark than duration of study.

KEY WORDS: forestry students, wood technology students, state maturity, undergraduate study performance, multivariate regression, canonical correlation