

Transferzalne kompetencije inženjera elektrotehnike: doprinosi univerzitetskog obrazovanja

Dragana Bjekić

Katedra za društveno-humanističke nauke
Fakultet tehničkih nauka u Čačku
Univerziteta u Kragujevcu
Čačak, Srbija
dragana.bjekic@ftn.kg.ac.rs
ORCID 0000-0001-9272-5719

Milica Stojković

Katedra za društveno-humanističke nauke
Fakultet tehničkih nauka u Čačku
Univerziteta u Kragujevcu
Čačak, Srbija
milica.stojkovic@ftn.kg.ac.rs
ORCID 0009-0009-5363-4537

Milena Damjanović

Katedra za industrijski menadžment
Fakultet tehničkih nauka u Čačku
Univerziteta u Kragujevcu
Čačak, Srbija
milena.damjanovic@ftn.kg.ac.rs
ORCID 0000-0001-7689-1207

Apstrakt — Za uspešno poslovno delovanje inženjerima elektrotehnike i računarstva su potrebne kompetencije van okvira stručnih užeprofesionalnih kompetencija. Komunikacione kompetencije i preduzetničke kompetencije, kao posebno važne transferzalne kompetencije, pregledno su prikazane u radu, a potom je izvršena analiza koliko su studijski programi u području elektrotehničkog i računarskog inženjerstva formativni za razvoj ovih kompetencija. Uzorak je činilo 10 (od 49) studijskih programa u ovoj oblasti koji se realizuju u četiri EU države u susedstvu, i za 12 studijskih programa u ovoj oblasti na šest fakulteta u Srbiji. Utvrđeno je da se na 20 programa realizuju, uglavnom kao izborni, predmeti iz oblasti poslovne komunikacije i preduzetničkog menadžmenta. Na osnovu zastupljenosti ovih predmeta, i potreba budućih inženjera, naglašeno je da u studijskim programima treba da se predvide ishodi, predmeti i aktivnosti koji će da osnaže transferzalne kompetencije studenata potrebne za efikasnost u poslovnom okruženju.

Ključne reči — transferzalne kompetencije, komunikaciona kompetentnost, preduzetničke kompetencije, inženjeri elektrotehnike i računarstva, razvoj kompetencija.

I. UVOD

Aktuelni studijski programi (SP) univerzitetskog obrazovanja inženjera u oblasti elektrotehničkog i računarskog inženjerstva (ERI), oslanjajući se na multidisciplinarnost oblasti ERI, oslanjaju se i na multidisciplinarnost profesionalnog delovanja ovih inženjera, kao i na dodatne zahteve da deluju u složenom poslovnom okruženju. Prema aktuelnoj obrazovnoj politici Evropske unije (EU), u sistemu kompetencija za razvoj savremenog funkcionalnog građanina, kako u svakodnevnom životu, tako i u poslovanju i profesionalnom angažovanju, od transferzalnih kompetencija (pojam transferzalne kompetencije oslanja se na značenje reči latinskog jezika *transferre* – *prenositi*; ali se u srpskom jeziku koristi i pojam transverzalne kompetencije na osnovu termina *transverzal* iz engleskog jezika) posebno mesto zauzimaju preduzetničke i komunikacione kompetencije. Sistemski obrazovni pristup razvoju ovih kompetencija i danas je česta tema razmatranja, ali ne i dovoljno prisutan ishod visokoškolskog obrazovanja i studijskih programa (SP) u kojima ove kompetencije nisu užeprofesionalne.

II. KONCEPT TRANSFERZALNIH KOMPETENCIJA U POSLOVNOM OKRUŽENJU

Transferzalne kompetencije su širok pojam koji se koristi da označi kompetencije koje se primenjuju u različitim radnim situacijama i oblastima života. Iako se na srpskom jeziku koriste

i nazivi prenosive ili prenosne veštine, kao i meke veštine (soft skills), u daljem tekstu se opredeljujemo za termin transferzalne kompetencije. Transferzalne veštine su ponašanja poznata i kao opšte ili generičke radne veštine ili veštine prilagođavanja radu [1], koje ne zavise od zanimanja i oblasti rada, mogu se primeniti u različitim poslovima, oblastima i nivoima rada, kao i u različitim radnim okruženjima. Ako se ove veštine nauče u jednoj oblasti poslovnog angažovanja lako se prenose u drugo područje i mogu se prilagođavati različitim individualnim i kontekstualnim faktorima [2], a doprinose unapređivanju kapaciteta pojedinca da se samostalno prilagodi, uči i radi.

Pristupi klasifikovanju transferzalnih veština su raznovrsni [3]: jedna od klasifikacija izdvaja personalne, komunikacione i veštine rešavanja problema; po drugoj transferzalne su veštine upravljanja sobom, drugima, zadatkom i informacijama; treća grupa klasifikacija izdvaja veštine kolaborativnog i timskog rada, komunikacione veštine, inicijativu, liderske sposobnosti, veštine mentorskog vođenja razvoja ljudi, ličnu efektivnost, planiranje i organizovanje, veštine prezentovanja i javnog nastupa. Prema strukturnom pristupu [4] grupisane su u šest kategorija: intrapersonalne veštine, interpersonalne veštine, veštine kritičkog i inovativnog mišljenja (kognitivne veštine), medijska i informaciona pismenost, globalno građanstvo, kao i sredinsko-kulturološke kompetencije. U istraživanju kako zaposleni u industrijskom sektoru shvataju odnos mekih veština i specifičnih veština određenih radnim zadacima [5], izdvojene su kao posebno važne za uspešnost u profesiji sledeće četiri grupe veština: timske veštine (na primer: timski igrač), interpersonalne veštine (na primer: komunikacione i socijalne), kognitivne veštine (na primer: rešavanje problema, kreativnost), specifične veštine određene zadatkom (kvalifikacija, iskustvo, specifične tehničke veštine i sl.).

III. ISPREPLETANOST KOMPETENCIJA U POSLOVNOM DELOVANJU INŽENJERA

Analiza očekivanja tržišta rada u elektrotehnici i računarstvu, izvršena na osnovu oglasa za posao, koje transferzalne kompetencije treba da poseduju inženjeri elektrotehnike i računarstva za snalaženje u radnom okruženju [6], identifikovane su i kvantifikovane sledeće transferzalne kompetencije: komunikacione veštine, veštine timskog rada, veštine rešavanja problema i analitičke veštine, kao i vodstvo, a aktuelna istraživanja dodaju i stavljaju u prvi plan inovativnost (komponenta preduzetništva). Često i odavno spominjane

Rad je razvijen u okviru projektnih aktivnosti Fakulteta tehničkih nauka u Čačku, finansijski podržanih po ugovoru br. 451-03-68/2025-14/2000142 sa MNTRI. Rad je nastao u periodu sistemskih finansijskih, pravnih, medijskih i psiholoških pritisaka na akademsku zajednicu u Srbiji od početka 2025. godine.



komunikacione kompetencije, ali i aktuelno izdvajanje u prvi plan preduzetničkih kompetencija, kao transferzalnih kompetencija potrebnih u različitim situacijama radnog angažovanja profesionalaca različitih profesija, usmerava i razmatranja u ovom radu.

A. Komunikaciona kompetentnost inženjera

S obzirom da se svako profesionalno delovanje realizuje u okviru neke socijalne interakcije, kroz poslovne odnose i poslovne kontakte, nužan uslov uspešnog profesionalnog delovanja je socijalna kompetentnost. Socijalna kompetentnost se odražava na: profesionalno postignuće ili uspeh na poslu, akademsko postignuće, kvalitet socijalne interakcije u referentnim socijalnim grupama i različitim timovima [3]. Kvalitet komunikacije određuje koliko će poslovanje, nužno zasnovano na socijalnoj interakciji, biti uspešno. Komunikaciona kompetentnost je dinamički sistem znanja, sposobnosti, veština, navika i motivacionih dispozicija koji obezbeđuje da pojedinac bude uspešan u komunikaciji. Nivo komunikacione kompetentnosti određuje se u odnosu na ciljeve koje treba postići u socijalnim odnosima koji se ostvaruju komunikacionim sredstvima i komunikacionim ponašanjima.

Istraživanja komunikacione kompetentnosti veoma su zastupljena u naučnoj zajednici, a isto tako su prisutna tema u razmatranjima u svakodnevnoj poslovnoj praksi. Istraživači uglavnom deskriptivno određuju ključne komunikacione kompetencije [3], [7], [8]. Aktuelna istraživanja u oblasti socijalne i psihologije komunikacije navode sledeća svojstva komunikaciono kompetentne osobe: asertivnost, emocionalna ekspresivnost, emocionalna kontrola, emocionalna senzitivnost, emocionalna uravnoteženost, empatičnost, kognitivna složenost, komunikaciona svesnost i pažljivost, prilagodljivost i fleksibilnost, realističnost, saradljivost, samoaktualizovanost, samopoštovanje i poštovanje drugih, socijalna ekspresivnost, socijalna kontrola, socijalna senzitivnost, socijalna inteligencija, sposobnost za upravljanje razgovorom, uključenost u razgovor i aktuelnu komunikaciju (interakciona uključenost), usklađenost očekivanja i situacije [7], [9], [10]. Motivi za komunikaciju, stilovi komunikacije, stilovi upravljanja konfliktima su dinamički okvir za komunikaciono kompetentno ponašanje, odnosno za manifestovanje osobina i veština potrebnih za uspešnu komunikaciju.

„Prevodeći“ komunikacionu kompetentnost na ponašanja [7], komunikaciono kompetentnog inženjera opisujemo na sledeći način: (a) prilagodljiv je i fleksibilan – sposoban je da menja ponašanja i ciljeve prema zahtevima socijalne situacije i interakcije u okviru poslovnog delovanja; (b) uključen je u razgovor – ispoljava uključenost spolja vidljivim ponašanjima (gestovima, usmerenošću pogleda), ali i saznajnim aktivnostima (zaključivanjem, ponavljanjem ključnih iskaza sagovornika, refleksijom, parafriziranjem i drugim postupcima); (c) ume da upravlja razgovorom – reguliše svoju interakciju i kontroliše socijalnu situaciju, postavlja i menja ciljeve razgovora i drugih oblika poslovne interakcije; (d) sagledava poslovne odnose i planira svoje angažovanje; (e) ima razvijenu empatiju (posebno važno za inženjere koji su vođe timova) – sposoban je da pokaže razumevanje i podeli emocionalne reakcije u datoj situaciji, razume situaciju, ima i svoje specifične emocije; (f) uspešan je u

komunikaciji – postiže ciljeve razgovora i drugih oblika socijalne interakcije, ostvaruje lične ciljeve u socijalnim odnosima; (g) usklađuje očekivanja sa situacijom i spreman je da komunicira u timu; (h) kontinuirano stiče znanja koja olakšavaju uvide u komunikacione situacije i svesnost o sopstvenom komunikacionom ponašanju; (i) kontinuirano uči i razvija komunikacione veštine, uvežbava i proverava interakciju sa drugim zaposlenicima; (j) kontinuirano uči upotrebu raznovrsnih sredstava i alata za komunikaciju.

Istraživanje načina kako studenti–budući inženjeri i iskusni inženjeri procenjuju komunikacione kompetencije [11] pokazalo je da su obe grupe svesne značaja ovih kompetencija, ali da iskusni inženjeri pridaju veći značaj ovim kompetencijama za sticanje posebne komunikacione kompetentnosti u tehničkim disciplinama, nego što to smatraju budući inženjeri.

Neka istraživanja komunikacione kompetentnosti studenata–budućih inženjera ERI [12], [13], [14] pokazuju sledeće: (a) Studenti ERI koji su uspešniji na nastavi Komunikologije (mereno testovima znanja i veština), pokazuju i viši nivo interakcione uključenosti (jedna od komunikacionih kompetencija) na kraju semestra u kome su slušali predmet. (b) Poređenjem interakcione uključenosti i percepcije neverbalnih komunikacionih znakova između studenata–budućih inženjera koji jesu i onih koji nisu u toku studija pohađali predmete iz oblasti komunikologije, utvrđeno je da su studenti koji su pohađali ove kurseve pažljiviji u toku interakcije i mnogo preciznije i detaljnije percipiraju i interpretiraju („čitaju“) neverbalne komunikacione znakove, nego studenti koji nisu sistematski sticali znanja iz oblasti komunikacija. (c) Istraživanjem koje je obuhvatilo studente–buduće inženjere, aktivne inženjere i inženjere specijalizovane u oblasti energetske efikasnosti elektromotornih pogona, utvrđeno je da inženjeri elektrotehnike ispoljavaju interakcionu uključenost umerenog nivoa i najčešće primenjuju integrativni stil rešavanja konflikata, a oni koji su pohađali kurseve iz komunikologije i neke treninge komunikacionih veština imaju značajno viši nivo ovih kompetencija.

B. Preduzetnička kompetentnost inženjera

Aktuelna obrazovna politika vidi preduzetničku kompetentnost kao jedan od sistema ključnih kompetencija i kao filozofiju svakodnevnog delovanja [15], potrebnih osobi za doživotno učenje koje je neophodno za život u savremenom okruženju, a posebno za poslovno delovanje. Pored značaja za lični razvoj i profesionalno delovanje pojedinca, preduzetništvo i preduzetničke kompetencije su važne na društvenom nivou za ekonomski razvoj [16].

Struktura preduzetničke kompetentnosti, kao sistem kompetencija, opisuje se navođenjem posebnih preduzetničkih kompetencija. Pojam preduzetničke kompetencije koristi se kao naziv za znanja, veštine, sposobnosti, stavove i druge motivacione dispozicije koje su osnova za efikasno i preduzetno delovanje. Primenljiva je u svim sferama delovanja, sa prepoznatljivim delovanjem i na lični razvoj, ali i na socijalni razvoj, proširivanje tržišta, zapošljavanje i samozapošljavanje, započinjanje poslova i poslovnih poduhvata [17]. Međutim, preduzetničke kompetencije, u sklopu njih preduzetničke veštine i preduzetničko ponašanje, ne mogu da se poistovete sa svim kompetencijama potrebnim za delovanje u svetu rada.

U pregledu osobina koje istraživači smatraju posebno važnim i za preduzetnike, i za preduzetničko delovanje, i oko kojih je većina saglasna, izdvojene su sledeće: ambicioznost, autonomija, vizionarstvo, jak motiv postignuća, snažna motivisanost, odlučnost, visoka tolerancija rizika, etičnost, intelektualna otvorenost, preduzimljivost, inovativnost, interaktivnost, kapacitet da se timski deluje, kognitivni stil nezavisnosti od polja, kreativnost, leaderska orijentacija i osobine, nezavisnost, odvažnost i hrabrost, odgovornost, orijentacija ka cilju, posvećenost, preduzetnička svesnost, prilagodljivost i fleksibilnost, proaktivnost, optimizam, svesnost, samoeфикаsnost, samoorganizovanost, samopouzdanje, samostalnost, sklonost preuzimanju rizika, spremnost za planiranje i upravljanje projektima i poduhvatima, strateške sposobnosti i strateški pristup, ubedljivost u nastupu, unutrašnji lokus kontrole, upornost i istrajnost, problemska orijentacija, praktična inteligencija, emocionalna inteligencija, zadovoljstvo poslom, introvertnost [17], [18], [19], [20], [21].

Preduzetničko ponašanje obuhvata proaktivno traganje za idejama, stvaranje resursa i planiranje i primenu strategija, obnavljanje i inoviranje u okviru postojećih sistema ili organizacija, ali i započinjanje poduhvata koji doprinose uvećanju vrednosti poslovnog sistema. Iza raznovrsnih popisa i deskripcija osobina i karakteristika preduzetnika i preduzetničkog ponašanja, prepoznaje se jedan fundamentalni, danas sve prisutniji koncept koji objedinjuje različite karakteristike: preduzetnička orijentacija koja uključuje inovativnost, proaktivnost i preuzimanje rizika [21].

Istraživači preduzetništva koji potiču iz različitih naučnih sistema naglašavaju važnost komunikacije za preduzetničku efikasnost [22], [23], analiziraju preklapanja i isprepletanost ova dva konstrukta [21] i tragaju za ključnim zajedničkim kompetencijama (bilo osobinama, ili veštinama) koje su u osnovi i preduzetničke i komunikacione kompetentnosti. Jedna od tih ključnih kompetencija jeste otvorenost u komunikaciji: osoba je prijemčiva za nove ideje, traga za novim idejama i spremna je za aktivno slušanje; većina ovih osoba je otvorena za nova iskustva i češće preferira preduzetnička ponašanja kao životni stil [24]; pouzdan je prediktor leaderskog, a potom i preduzetničkog ponašanja.

IV. STATUS KOMUNIKACIONIH I PREDUZETNIČKIH KOMPETENCIJA U SP ERI – ISTRAŽIVANJE

Iako preduzetničko obrazovanje u poslednje dve decenije dobija prepoznatljivo mesto i u dokumentima koja određuju obrazovnu politiku, i u programima obrazovanja, a obrazovanje radi sticanja i razvoja komunikacione kompetentnosti se podstiče i naglašava u čitavoj drugoj polovini dvadesetog veka, oba koncepta se jedva primetno integrišu u visoko obrazovanje za visokospecijalizovane profesije.

Dok su u okviru preduzetničkih kompetencija, kao psihološke kategorije povezane sa osobinama ličnosti i psihičkim svojstvima, naglašene preduzetnička orijentacija kao šira kompetencija, a kao posebne otvorenost, inovativnost, kreativnost, ubedljivost, leaderske i veštine timskog rada, visoka svesnost o kontekstu, dotle su među komunikacionim kompetencijama u prvom planu komunikaciona fleksibilnost, otvorenost za komunikaciju, svesnost o komunikacionom

kontekstu, interakciona uključenost, prezentacione veštine i sl. [21]. Očito je da postoji delimično preklapanje preduzetničkih i komunikacionih kompetencija u dokumentima obrazovne politike [17], te se očekuje i isprepletanost ovih kompetencija u studijskim programima, kao i posebnim predmetima usredsređenim na njihov razvoj.

A. Organizacija istraživanja

Cilj ovog istraživanja: (a) utvrditi koliko je na studijskim programima osnovnih akademskih studija (SP OAS) u oblasti elektrotehničkog i računarskog inženjerstva (ERI) omogućeno da studenti stiču šire poslovne veštine, a posebno koliko je učenje za postizanje komunikacione kompetentnosti i preduzetničke kompetentnosti uključeno u studijski program u celini i u programe specifičnih predmeta; (b) prepoznati mogućnosti za integrativno pripremanje studenata ERI za različite forme poslovnog delovanja, ne samo za užespecifične profesionalne zadatke.

Uzorak: 10 SP iz oblasti ERI na univerzitetima u zemljama EU u našem susedstvu (izabrano 10 od 49 SP ERI u četiri zemlje: iz Hrvatske 4, Mađarske 2, Rumunije 2 i Bugarske 2) i svih 12 SP iz oblasti ERI na državnim univerzitetima u Srbiji (šest fakulteta na pet univerziteta).

Metoda istraživanja: analiza sadržaja. Jedinice analize: studijski programi, nazivi predmeta, status, ishodi, teme.

Vreme istraživanja/pregleda SP: april mesec 2025. godine.

B. Rezultati istraživanja

Na istraživačko pitanje da li studenti ERI u toku osnovnih studija stiču znanja i veštine potrebne da se snađu u različitim poslovnim ambijentima, odnosno da li imaju predmete u kojima mogu da razvijaju transferzalne kompetencije, odgovor je tražen preglednom analizom koliko SP iz oblasti ERI omogućavaju da u okviru posebnih predmeta studenti usvajaju ove kompetencije. Prvi korak je bio pregled studijskih programa na univerzitetima u EU zemljama u susedstvu, kojima se stiče akademski naziv *bachelor of electrical and/or computer engineering* (tabela I), a potom na univerzitetima u Srbiji. Analiza je bila usredsređena na prepoznavanje sadržaja i ishoda iz područja razvoja komunikacionih kompetencija i preduzetničkih kompetencija – primarno znanja i veština, koja, potom, imaju transferni podstičući efekat na razvoj i osnaživanje vaspitljivih osobina iz ove dve kategorije kompetentnosti.

Raznovrsnosti SP iz oblasti ERI u zemljama EU u našem okruženju, nisu srazmerne brojnosti i zastupljenosti predmeta iz oblasti komunikacije (poslovne) i preduzetništva. Od 49 SP ERI iz EU zemljama u našem susedstvu, samo 26 SP OAS obuhvata predmete neposredno formativne za razvoj komunikacione kompetentnosti i za razvoj preduzetničke kompetentnosti studenata. Izdvojeno je 10 SP u susednim EU zemljama za dalju analizu predmeta, ishoda i sadržaja formativnih za ove kompetencije. U ovim SP uključeni su predmeti: Veštine komuniciranja, Komunikacija, Komunikacijske veštine, Inovativno učenje, Upravljanje znanjem, Inovacije i upravljanje tehnologijom, Preduzetništvo, Menadžment u inženjerstvu, Menadžment, Inženjerska ekono-mika, Osnove ekonomije, Ekonomija/Ekonomika, Mikroekonomija, Makroekonomija, Poslovna ekonomija, Globalna ekonomija, Etika.

TABELA I. PREDMETI ZA RAZVOJ TRANSFERZALNIH KOMPETENCIJA NA OSNOVNIM STUDIJAMA ERI U EU ČLANICAMA U OKRUŽENJU

R B	Fakulteti ERI oblasti u 4 EU zemlje u okruženju		
	Studijski programi OAS (180 ili 240 ESPB) Fakultet/Departman/Univerzitet	Broj predmeta	Predmeti
1.	Elektrotehnika i informacijska tehnologija – ETF Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska [25]	5	VK, MI, IE, UZ, IUT
2.	Računarstvo – ETF Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska [26]	5	
3.	Elektrotehnika – Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska [27]	1	KV
4.	Računarstvo – Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska [28]	1	KV
5.	Electrical engineering – Faculty of Electrical Engineering, Obuda University, Budapest, Hungary [28], [30]	6	IV, OE, MikE, MakE, PK, Pr
6.	Computer Engineering – University of Dunaújváros, Hungary [31]	2	Pred, Men
7.	Faculty of Electrical Engineering, Politehnica University of Bucharest, Romania [32]	2	Psi, M
8.	Electrotechnics and Electroenergetics – Politehnica University of Timișoara, Romania [33]	4	GE, M, K, E
9.	Електроенергетика и електрообезбеджване, Faculty of Electrical Engineering – Technical University of Sofia, Bulgaria [34]	2	M, E
10.	Power electrical engineering – Faculty of Electrical Engineering – Technical University of Gabrovo, Bulgaria [35]	1	Ek
VK – Veštine komuniciranja, MI – Menadžment u inženjerstvu, IE – Inženjerska ekonomika, UZ – Upravljanje znanjem, IU – Inovativno učenje, IUT – Inovacije i upravljanje tehnologijom, KV – Komunikacijske veštine, OE – Osnove ekonomije, MikE – Mikroekonomija, MakE – Markoekonomija, PK – Poslovne komunikacije, PE – Poslovna ekonomija, Pred – Preduzetništvo, Men – Menadžment, Psi – Psihologija, GE – Globalna ekonomija, Et – Etika.			

Primer vođenja računa o široj lepezi transferzalnih kompetencija integriranih u predmete je razvijen u okviru SP na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu na kome su već u pregledu predmeta posebno i označeni (grupisani) predmeti za razvoj transferzalnih kompetencija: Veštine komuniciranja (obavezni u prvom semestru), Menadžment u inženjerstvu (izborni u drugom semestru), Inženjerska ekonomika 1 i 2 (izborni u trećem i četvrtom semestru), Upravljanje znanjem (izborni u petom semestru), Inovacije i upravljanje tehnologijom (izborni u šestom semestru) [25], [26].

Analiza zastupljenosti ishoda i predmeta formativnih za ove kompetencije izvršena je i za 12 SP (pojedini imaju više modula) OAS iz oblasti ERI na univerzitetima u Srbiji (tabela II). Na većini SP OAS ERI u Srbiji – na 8 od 12 – i na većini modula u okviru ovih SP, studentima je omogućeno da razvijaju komunikacione kompetencije relevantne za poslovno angažovanje u okviru sledećih predmeta: Komunikacione veštine inženjera, Praktikum iz poslovne komunikacije i prezentacije, Veštine komuniciranja, Poslovne komunikacije, Komunikologija. Ovim kompetencijama neposredno svojim sadržajem doprinose i predmeti Psihologija i Inženjerska etika. Učenje i razvoj preduzetničkih kompetencija predviđeni su u okviru sledećih predmeta: Ekonomija i menadžment, Uvod u menadžment, Osnovi menadžmenta, Inženjersko preduzetništvo, Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije, Menadžment inovacijama i preduzetništvo, Upravljanje projektima.

Pored ovih predmeta sa specifičnim ishodima za izdvojene transferzalne kompetencije, na svim SP razvoju projektnog

pristupa u radu (razvoj projekta – razvoj od ideje do realizacije, što je važna kompetencija preduzetničkog ponašanja) doprinose i predmeti koji su i nazvani Projekti ili Upravljanje projektima u specifičnom području, kao i realizacija projekata u okviru drugih predmeta.

TABELA II. PREDMETI ZA RAZVOJ TRANSFERZALNIH KOMPETENCIJA NA OSNOVNIM STUDIJAMA ERI U SRBIJI

R B	Studijski programi OAS 240 ESPB fakultet i univerzitet	Broj predmeta	Predmeti
1.	Elektroenergetika – Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu	1	KVI+P
2.	Računarsko i softversko inženjerstvo – FTN Čačak, Univerzitet u Kragujevcu	1	KVI+P
3.	ERI – modul Računarska tehnika i informatika – Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu (ETF, UB)	1	UM, PPKIP +P
	ERI, modul Signali i sistemi – ETF, UB	1	UM, EM+P
	ERI – ETF, UB Modul Elektronika i digitalni sistemi Modul Elektroenergetika Modul Telekomunikacije i inf. tehnologije Modul Fizička elektronika	0	UM+P
	Softversko inženjerstvo – ETF, UB	1	PPKIP+P
5.	Elektrotehnika i računarstvo – Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu Modul Elektronika i računarska tehnika i modul Softversko inženjerstvo	2	PME, MIP+P
6.	Energetika, elektronika i telekomunikacije – Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu (FTN, UNS)	0	+P
7.	Merenje i regulacija – FTN, UNS	0	+P
8.	Računarstvo i automatika – FTN, UNS	0	+P
9.	ERI – Elektronski fakultet, Univerzitet u Nišu (EF, UNI) – svih 6 modula	1	PK+P
	Modul Elektronske komponente i mikrosistemi, EF, UNI	3	PK, IP, UP+P
	Modul Upravljanje sistemima, EF, UNI	3	PK, IP, IE+P
	Modul Komunikacije i informacione tehnologije, EF, UNI	2	PK, IP+P
10.	ERI – Tehnički fakultet u Kosovskoj Mitrovici, Univerzitet u Prištini	0	+P
11.	Računarska tehnika – Državni univerzitet u Novom Pazaru (DUNP)	3	OM, Kom, Psi+P
12.	Softversko inženjerstvo – DUNP	2	VK, UP+P
KVI – Komunikacione veštine inženjera, UM – Uvod u menadžment, PPKIP – Praktikum iz poslovne komunikacije i prezentacije, EM – Ekonomija i menadžment, PK – Poslovne komunikacije, IEt – Inženjerska etika, IP – Inženjersko preduzetništvo, UP – Upravljanje projektima, IEt – Inženjerska etika, OM – Osnovi menadžmenta, Kom – Komunikologija, Psi – Psihologija, OPME – Osnove preduzetničkog menadžmenta i ekonomije, MIP – Menadžment inovacijama i preduzetništvo, P – Projekti.			

V. PEDAGOŠKE IMPLIKACIJE

Na osnovu analize navedenih SP, utvrđeno je da sadrže predmete koji osnažuju komunikacione i preduzetničke kompetencije budućih inženjera. Od 22 SP (10 iz susednih EU zemalja i 12 iz Srbije), u okviru 20 programa se realizuju predmeti iz oblasti poslovne komunikacije i preduzetničkog menadžmenta. Ali, uglavnom su u grupama izbornih predmeta, tako da ne postoji garancija da će student i steći potrebne kompetencije iz ovih oblasti, a struktura predmeta je raznovrsna i neujednačena.

Stoga je, na osnovu (a) strukture poslovnog angažovanja diplomiranih inženjera u oblasti ERI, (b) prikazanog pregleda

predmeta, (c) preglednih istraživanja drugih autora [36], [37], i (d) višedecenijskih teorijskih i empirijskih istraživanja autora [7], [38], kao i nastavnog rada i razvoja i organizovanja programa stručnog usavršavanja, formulisani zajednički okvir ishoda i tema za razvoj ovih transferzalnih kompetencija studenata u oblasti ERI (tabele III i IV).

TABELA III. INTEGRISANI ISHODI I TEME IZ OBLASTI POSLOVNE KOMUNIKACIJE NA OAS ERI - PREDLOG

<i>Oblasti poslovnih komunikacija i komunikacionih veština</i>	
I s h o d i	Uspešnim završetkom kursa student će moći da: navede, definiše i objašnjava osnovne komunikacione kategorije i identifikuje elemente poslovne komunikacije; precizno i jasno se izražava koristeći različite forme vokalne/nevokalne verbalne i neverbalne komunikacije; vešto sluša i fleksibilno koristi različite načine reagovanja na sagovornike u poslovnim situacijama; razume i tumači sopstveno komunikaciono ponašanje i komunikaciju drugih iz različitih perspektiva; razlikuje stilove komuniciranja i bude svestan ličnog stila u pristupu konfliktima; prepoznaje prepreke i teškoće u komunikaciji i predlaže rešenja problema; asertivno komunicira; planira komunikaciju u okviru tima i između poslovnih partnera i sagovornika; koristi različite forme poslovne komunikacije (dopise, dokumenta, razgovore, prezentacije) i različite alate; prepoznaje ulogu i značaj komunikacije u funkcionisanju organizacije.
T e m e	Pojam komunikacije, opšti model komunikacionog procesa i elementi, vrste komunikacije, struktura komunikacionog procesa. Komunikacione veštine i profesionalni razvoj inženjera. Komunikacioni aspekti poslovnih odnosa. Verbalna i neverbalna komunikacija. Sistem komuniciranja u organizacijama i poslovnim sistemima (interna–eksterna, horizontalna–vertikalna, formalna–neformalna). Komunikacija u timu, sa poslovnim partnerima i različitim ciljnim grupama i odnosi s javnošću. Prepreke, konflikti i teškoće u poslovnoj komunikaciji. Komunikacione tehnike (aktivno slušanje, parafraziranje, asertivna komunikacija). Poslovni razgovor. Osnovna pravila, principi i veštine u poslovnom pregovaranju. Poslovni sastanci. Poslovna prezentacija i oblikovanje poslovne besede za različite ciljne javnosti. Poslovna korespondencija. Internet i elektronsko poslovanje. Forme elektronskog poslovanja. Rizici i bezbednosti elektronskog poslovanja. Korišćenje vizuelnih sredstava u komunikaciji. Upravljanje i komunikacija u toku projekta (faze). Komunikacioni elementi upravljanja karijerom. Prijava za posao i kontaktno pismo, radna biografija, motivaciono pismo, portfolio. Pravni i etički problemi poslovnog komuniciranja i komuniciranja na internetu.

TABELA IV. INTEGRISANI ISHODI I TEME IZ OBLASTI PREDUZETNIŠTVA NA OAS ERI - PREDLOG

<i>Oblast preduzetništvo</i>	
I s h o d i	Uspešnim završetkom kursa student će moći da preduzetnički pristupa nekim problemima (inovativni pristup, kreativno rešavanje problema); formiraće projektni tim i planirati projekat, planirati preduzetnički poduhvat – od ideje do realizacije; odabranu inženjersku ideju na osnovu razvijenog poslovnog modela razvijaće do startup kompanije; navodiće osnovne pojmove makro i mikro ekonomije, osnovne elemente i tehnike menadžmenta, liderstva, preduzetništva, razlike između menadžera, preduzetnika i konvencionalnog menadžera; vešto će prezentovati ideje i argumentovati zahteve za finansiranje; primenjivaće principe ključne za proces nastanka inovacija u preduzeću, njihovo plasiranje na tržišta, i upravljanje inovacijama; umeće da pregleda patentne baze i pripremi dokumentaciju za podnošenje patentne prijave.
T e m e	Osnove preduzetništva, značaj i uloge preduzetništva za razvoj. Preduzetničke osobine i veštine. Inovacije i faze procesa inoviranja. Pripremanje biznis plana. Aktivnosti orijentisane ka procesu razvoja proizvoda. Istraživanje tržišta. Finansiranje preduzetničkog poduhvata. Upravljanje projektima, inovacijama i rizicima u oblasti ERI. Alati za upravljanje projektima. Osnovni elementi i tehnike u menadžmentu: liderstvo, motivacija, timovi, korporativna kultura, korporativna društvena odgovornost i poslovna etika. Osnovni ekonomski pojmovi i načela. Osnovni principi tržišne privrede. Marketing. Intelektualna svojina. Patenti i patentna dokumentacija. Integracija znanja inženjera, menadžera i preduzetnika.

VI. ZAKLJUČAK

Empirijskim istraživanjem utvrđeno je da su u većini aktuelnih izabranih studijskih programa osnovnih akademskih studija u oblasti elektrotehničkog i računarskog inženjerstva u Srbiji i susednim EU zemljama, predviđeni predmeti, ishodi i aktivnosti usredsređeni na razvoj i komunikacionih, i preduzetničkih kompetencija. Dakle, prepoznata je važnost razvoja ovih kompetencija u okviru univerzitetskog obrazovanja inženjera u oblasti ERI, ali su predmeti veoma različiti i većina omogućava parcijalni razvoj ovih kompetencija. Međutim, njihov razvoj treba i može da bude holistički orijentisan, a predmeti tako oblikovani da šira lepeza posebnih kompetencija bude integralno razvijana u okviru jedinstvenog predmeta za jednu, odnosno drugog jedinstvenog predmeta za drugu grupu ovih kompetencija. Istovremeno ishodi povezani sa komunikacionom kompetentnošću i preduzetničkom kompetentnošću mogu i na nivou univerzitetskog obrazovanja da budu međupredmetni – da se ostvaruju u okviru brojnih užestručnih predmeta isprepletano.

REFERENCE

- [1] K. MacDonald-Wilson, E. S. Rogers, & W. A. Anthony, "Unique issues in assessing work function among individuals with psychiatric disabilities." *Journal of Occupational Rehabilitation*, vol. 11, no. 3, 2001, pp. 217–232. doi:10.1023/A:1013078628514
- [2] C. Nägele, & B. E. Stalder. (2017). "Competence and the Need for Transferable Skills." In: Mulder M. (ed.). *Competence-based Vocational and Professional Education. Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects*, Vol 23, Springer, Cham 2017, pp. 739–753.
- [3] S. Yassin, F. A. Hasan, W. Amin, & N. Amiruddin (2008). "Implementation of Generic Skills in the Curriculum." In *Proceeding of the EDU-COM 2008 International Conference "Sustainability in Higher Education: Directions for Change"*, Edith Cowan University, Perth Western Australia, 19–21 November, 2008. Preuzeto 28.02.2018. sa <http://ro.ecu.edu.au/ceducom/54/>
- [4] E. Care, & R. Luo, "Assessment of Transversal Competencies," Bangkok: UNESCO and NEQPMAP, UNESCO Bangkok Office, 2016.
- [5] E. Carson, & L. Kerr, "Transitions and Portability of Skills: Soft Skills and Task Specific Skills." In *Transitions and Risk: New Directions in Social Policy Conference* (pp. 2–20). University of Melbourne: Centre for Public Policy, 2005, pp. 23–25.
- [6] L. K. H. Yanaze and R. de Deus Lopes, "Transversal competencies of electrical and computing engineers considering market demand," 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings, Madrid, Spain, 2014, pp. 1–4. doi: 10.1109/FIE.2014.7044169.
- [7] L. Zlatić, i D. Bjekić, "Komunikaciona kompetentnost nastavnika: konceptualizacija, merenje i razvoj," Užice: Učiteljski fakultet, 2015.
- [8] I. N. Engleberg, S. M. Ward, L. M. Disbrow, J. A. Katt, S. A. Myers, & P. O'Keefe, "The development of a set of core communication competencies for introductory communication courses." *Communication Education*, vol. 66, no. 1, pp. 1–18, 2017. doi: 10.1080/03634523.2016.1159316
- [9] R. E. Riggio, H. R. Riggio, C. Salinas, & E. J. Cole. "The role of social and communication skills in leader emergence and effectiveness" *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, vol. 7, no. 2, 2003, pp. 83–103. doi: 10.1037/1089-2699.7.2.83
- [10] B. Spitzberg, & W. R. Cupach, "Handbook of Interpersonal Competence Research, Recent Research in Psychology," Springer–Verlag Pub., 1989.
- [11] E. Bhattacharyya, "Communicative Competence: Novice versus professional engineers perceptions," *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economics, Business and Industrial Engineering*, vol. 6, no. 12, 2012, pp. 3617–3622.
- [12] M. Bjekić, D. Bjekić, & L. Zlatić, "Communication Competence of Practicing Engineers and Engineering Students: Education and Evaluation," *International Journal of Engineering Education*, vol 31, no. 1B, pp. 368–376, 2015.

- [13] L. Zlatić, i D. Bjekić, "Interakciona uključenost studenata tehnike i uspešnost u nastavi komunikologije," U Zbornik radova "Empirijska istraživanja u psihologiji 2006", Beograd: Institut za psihologiju, 2006, str. 87–97.
- [14] D. Bjekić, M. Bojović, & M. Stojković, "Nonverbal communication literacy of engineering students: Reading of nonverbal behaviour." In *Working together to encourage equity through literacy communities: a challenge of the 21st century*. Minute Book, E. D'Angelo Menéndez & L. Benítez Sastre (eds/coor.). Madrid: Complutense University of Madrid, 2017, pp. 487–501.
- [15] EU, "Key competences for lifelong learning." Publications Office of the European Union, 2019.
- [16] S. Cubico, E. Bortolani, G. Favretto, & R. Sartoni, "Describing the entrepreneur's profile: The entrepreneurial aptitude test (TAI)", *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, vol. 11, no. 4, 2010, pp. 424–435. doi: 10.1504/IJESB.2010.036295.
- [17] M. Bacigalupo, P. Kampylis, Y. Punie, & G. Van den Brande, G. (2016). "EntreComp: The entrepreneurship competence framework." Luxembourg: Publication Office of the European Union, 2016. Dostupno <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101581/lfn27939enn.pdf>.
- [18] M. Frese, & M. M. Gielnik, "The psychology of entrepreneurship." *The Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*. Vol. 1, 2014, pp. 413–438. doi: 10.1146/annurev-orpsych-031413-091326
- [19] W. W. Kirkley, "Entrepreneurial behaviour: the role of values," *International Journal of Entrepreneurial Behaviour*, vo. 22, no. 3, 2016, pp. 290–328. doi: 10.1108/IJEBR-02-2015-0042
- [20] K. Tajadini, & S. L. Mueller, "Entrepreneurial characteristics in Switzerland and UK: A comparative study of technoentrepreneur." *Journal of International Entrepreneurship*, vol. 7, no. 1, 2009, pp. 1–25.
- [21] L. Zlatić, i D. Bjekić, D. "Preduzetničke i komunikacione kompetencije - isprepletanost dva konstrukta." U *Nauka, nastava, učenje u izmenjenom društvenom kontekstu – tematski zbornik sa međunarodne konferencije*, S. Marinković, ur. Užice: Pedagoški fakultet, 2021, str. 263–280. doi: 10.46793/NNU21.263Z
- [22] L. Kokkonen, & J. Koponen, J. (2020). "Entrepreneurs' interpersonal communication competence in networking." *Prologi/puheviestinnanvuosikirja* 2020, pp. 8–26. doi: 10.3351/prlg.91936
- [23] A. Modrea, "Approaching communication from an entrepreneurial perspective." *Procedia Economics and Finance*, vol. 3, 2012, pp. 1088–1092.
- [24] K. Ardalán, & A. Davis, "Community reinvestment act and efficient markets debate: overview." *Proceedings of the Allied Academies International Internet Conference*, vol. 8, 2006, pp. 8–11.
- [25] FER. Elektrotehnika i informacijska tehnologija, SP, Zagreb. Fakultet za elektrotehniku i računarstvo. <https://www.fer.unizg.hr/studiji/fer3/eit>
- [26] FER, Računarstvo, SP, Zagreb: Fakultet za elektrotehniku i računarstvo. <https://www.fer.unizg.hr/studiji/fer3/racunarstvo>
- [27] Tehnički fakultet, Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike (180 ECTS), Rijeka: Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, <https://riteh.uniri.hr/obrazovanje/sveucilisni-prijediplomski-studij/elektrotehnika/> SP na https://riteh.uniri.hr/wp-content/uploads/TFR_SPS_Elektrotehnika_2024_RG-ET-veljaca-2024.pdf
- [28] Tehnički fakultet, Sveučilišni prijediplomski studij računarstva (180 ECTS), Rijeka: Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, <https://riteh.uniri.hr/obrazovanje/sveucilisni-prijediplomski-studij/sveucilisni-prijediplomski-studij-racunarstva/> SP na https://riteh.uniri.hr/media/filer_public/96/5f/965f3d8a-0e76-4f05-a4c8-543824257fbf/2024_23_09_sps_ra_studijski_program_2024.pdf
- [29] Obuda University, Electrical Engineering BSc English language training, Budapest: Óbuda University, Kandó Kálmán Faculty of Electrical Engineering. <https://kvk.uni-obuda.hu/wp-content/uploads/2024/07/KVK-Villm-BSc-Eng-Nap-F.pdf>
- [30] Obuda University, Villamosmérnöki, BSc magyar nyelvű képzés, Óbuda: Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, <https://kvk.uni-obuda.hu/wp-content/uploads/2023/06/kvk-vm-bsc-hun-nap-e-2021-v1.pdf>
- [31] University of Dunaújváros, Computer Science Engineering BSc Curriculum (210 ECTS), Dunaújvárosi Egyetem, https://www.uniduna.hu/images/documents/Curriculas/2021/Curriculum_Computer_Science_Engineering_BSc.pdf
- [32] Politehnica Bucharest, Electrical and Computer Engineering, BSc (240 ECTS), English language, National University of Science and Technology Politehnica Bucharest, Faculty of Electrical Engineering, <https://international.upb.ro/curriculum/a15cd664ec6050aeda9957e810704fbd.pdf>
- [33] Universitatea Politehnica Timișoara, Electrotehnică BSc (240 ECTS), Universitatea Politehnica Timișoara, Facultatea de Inginerie Electrică și Energetică, https://www.upt.ro/img/files/2023-2024/PI/lee/licenta/ET_2023-2027.pdf
- [34] Faculty of Electrical Engineering, Електроенергетика и електрообзавеждане (240 ECTS). Sofia: Technical University of Sofia, Faculty of Electrical Engineering, https://tu-sofia.bg/faculties/read/14_SP https://tu-sofia.bg/uplan/Бакалавър/UPlan_5-2_EF_BEPP.pdf
- [35] Faculty of Electrical Engineering, Електроенергетика и електрообзавеждане (240 ECTS), Gabrovo, Bulgaria: Technical University of Gabrovo Faculty of Electrical Engineering, http://umis.tugab.bg/studenti/plans_spec.php
- [36] E. L. B. Hamlin, R. McGloin, & A. Bridgemohan, "Communication skills training: a quantitative systematic review", *Development and Learning in Organizations*, Vol. 38 No. 6, 2024, pp. 18-22. <https://doi.org/10.1108/DLO-08-2023-0188>
- [37] J. J. Bilau & M. T. Santos, "Entrepreneurship Education in Engineering Courses: Critical Success Factors", In *Proceedings of the 18th European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE 2023*, F. Moreira & S. Jayantilal (eds.), Porto: Universidade Portucalense, 2023, pp. 94–99.
- [38] D. Bjekić i L. Zlatić, „Psihologija preduzetništva: nastavnik u fokusu“, Užice: Pedagoški fakultet, 2021.

ABSTRACT

Electrical and computer engineers need competencies outside the scope of specific, field related professional competencies, for their overall success in various business domains. Communication competence and entrepreneurial competence are particularly important transferable competencies and relevant in majority of professions. Those competencies in the field of electrical and computer engineers are discussed in this paper. Content analysis method was implemented, with main research question being how university curricula in the field of electrical and computer engineering are formative for the development of these competencies. The sample consisted of ten university curricula in electrical and computer engineering from four Serbia's neighboring countries (selected from total of 49 curricula) and 12 university curricula in this domain from six faculties in Serbia. Results: A total of 20 university courses was detected with outcomes in the domain of business communication and entrepreneurial management; these courses are mostly elective. Based on the selected university courses, and the analysis of the electrical and computer engineers' needs, it was emphasized that outcomes and content for enhancing the students' transferable competencies are needed for general efficiency in the business environment.

Transfersal competence of engineers of electric and computer engineering: contribution of the university education

Dragana Bjekić
Milica Stojković
Milena Damnjanović