

TRAJANJE EMOTIVNO ANGAŽOVANIH ISKAZA U SRPSKOM JEZIKU

Predmet ovoga rada jeste ispitivanje uticaja i značaja trajanja u emotivno angažovanim iskazima govornika, s ciljem provere postojanja statistički značajne razlike u percepiranju takvih iskaza u odnosu na pol ispitanika, što se očitava u dužini njihovog trajanja. Kako bi se prethodno ispitalo, osmišljen je eksperiment koji se sastojao iz dva dela. Sprovedenjem prvog dela eksperimenta formiran je i evaluiran manji korpus, koji je akustički analiziran tokom trajanja drugog dela eksperimenta, a u kome je prepoznato postojanje statistički značajne razlike kod osoba ženskog pola u korist trajanja iskaza kojim se izražavaju četiri „tražene“ emocije (tuga, radost, ljutnja i strah) u odnosu na osobe muškog pola. Primenom softverskog rešenja SPSS 20.0 utvrđeno je da statistički značajna razlika među polovima postoji u emotivno angažovanim iskazima *ljutnje* i *sreće*, i to u korist osoba ženskog pola.

Ključne reči: eksperimentalna fonetika, emotivno angažovani govor, akustički parametri, trajanje

1. UVOD

Analiza emocija u ljudskom govoru predstavlja važan, a ujedno, i težak zadatak za lingviste-istraživače. Svakodnevno iskustvo govori u prilog činjenici da učesnici čina komunikacije (govornik i sagovornik) obezbeđuju informacije o emocionalnom stanju kroz određene karakteristike svoga govora, koje sagovornik na osnovu perceptivnog iskustva registruje. Bakorovski (Bachorowski) smatra da je glasovni signal kompleksan i varijabilni signal koji se proučava analiziranjem akustičkih parametara i zvučnih obrazaca (BAKOROVSKI 1999).

Kašić i Jovičić (2005) tvrde da postoje univerzalne karakteristike govorne manifestacije emocija koje su nezavisne od lingvističkog i socijalnog konteksta, te su za njihovo prepoznavanje najznačajnija tri osnovna atributa govora: prozodija, kvalitet artikulacije i kvalitet glasa. Drugim rečima, nosioci emocija u govoru su uočljivi na trima nivoima: prozodijskom (suprasegmentnom) u koji spadaju variranje frekvencije,

* a.sasa.novakovic@gmail.com

intenziteta, trajanja i pauza; segmentnom koji čine promene kvaliteta artikulacije i intrasegmentnom koji predstavlja opšti kvalitet glasa, odnosno govora (KAŠIĆ, JOVIČIĆ 2005: 275).

„Varijabilni delovi segmenata (trajanje, intezitet, frekvencija, akustički kvalitet) omogućuju promenljivost govornog toka, a ta promenljivost se realizuje kao variranje tempa govora, variranje glasnosti, variranje melodijskih tokova, smenjivanje akcentovanih i neakcentovanih slogova, variranje u raspoređivanju disajnih pauza i variranje ritma” (KAŠIĆ, IVANOVIĆ 2011: 746).

Bilo kakva promena gore navedenih akustičkih parametara govornog izraza, kao nosioca emotivnog iskaza, utiče na njihovu različitu percepciju od strane sagovornika. U skladu sa prethodno navedenim, važno je dati odgovor na pitanje: *Koje varijacije govornih parametara imaju presudni značaj za percepciju ekspresije pojedinih emocija?*

Rad je strukturiran na sledeći način: prvo poglavlje predstavlja uvodne napomene; drugi odeljak je posvećen predstavljanju dosadašnjih dostignuća analize emocija u govoru na srpskom i engleskom jezičkom području; treći deo donosi metodologiju istraživanja, a četvrti rezultate i njihovu analizu; peti odeljak predstavlja zaključke do kojih je autor došao nakon sprovedenog istraživanja, dok je u šestom odeljku predstavljena korišćena literatura.

2. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Veliki je broj autora koji se bavio istraživanjem emocija u ljudskom govoru. Darwin je bio prvi koji je eksplicitno govorio o važnosti emotivnog govora i facijalnih ekspresija kod životinja. Predmet kasnijih istraživanja bile su osnovne ljudske emocije – sreća, uživanje, iznenađenje, bes, ljutnja, tuga i strah. Tridesetih godina dvadesetog veka pojavile su se prve studije koje su se bavile istraživanjem frekvencije i trajanja emocija u govoru. Istraživanja su zasnovana na proučavanju emocija u jednom jeziku (VILIJAMS, STIVENS 1972; MARI, ARNOT 1993; BANS, ŠIRER 1996), te su autori saglasni da su emotivna stanja često povezana sa psihološkim životom pojedinca (PIKARD 1997). Bans i Širer (1996) pažnju posvećuju proučavanju akustičkih parametara različitih emocija. Digitalnom analizom dolaze do zaključka da pored inteziteta i kvalitet govornog signala ima važnu ulogu u prepoznavanju emotivnih stanja. Činjenica da slušalac može prepoznati odgovarajuću

emociju u govoru pojedinca, svedoči da promene u izgovoru i artikulaciji utiču na promene akustičkih parametara, u koje ubraja: a) nivo, opseg i konture osnovne frekvencije (F0); b) intezitet (energiju, amplitudu); c) distribuciju energije na spektrogramu (odnos energija u visokom i niskom frekvencijskom polju); d) položaj formanta (F1, F2...); e) tempo i pauze (ŠIRER 1989). U vezi sa prethodnim, Viliams i Stevens (1972) proučavaju spektrograme emocija u neposrednom govoru i onih odglumljenih, pronašavši podatke koji pokazuju kako se mogu prepoznati odglumljene emocije. Imajući u vidu prethodna istraživanja, Bakorovski u radu „Vocal Expression and Perception of Emotion” zapaža da su izražavanje emocija govorom i sposobnost njihovog prepoznavanja fundamentalni aspekti ljudske komunikacije. Autor razmatra pitanje da li su slušaoci u mogućnosti da precizno odrede emocije svoga sagovornika (BAKOROVSKI 1999).

Tom Džonston (2001) u doktorskoj disertaciji „The effect of emotion on voice production and speech acoustics” opisuje niz eksperimenata dizajniranih tako da proizvedu stvarne emocionalne odgovore ispitanika, sa ciljem merenja preciznih akustičkih osobina glasa. U želji da otkloni poteškoće analiziranja emocija „stvarnog života”, autor koristi video-igru radi dobijanja preciznih povratnih informacija (DŽONSTON 2001).

Slično Džonstonu, Odiđer (2002) pažnju posvećuje određujućim uticajima na govor kao posledicama promene psiholoških i emotivnih stanja pojedinca. Autor konstatuje da dolazi do neminovnih promena trajanja i kvaliteta glasa: kada je pojedinac ljut, uplašen ili srećan, dolazi do promene vitalnih funkcija u organizmu – pritisak se povišava, povećava se broj otkucaja, usta postaju suva, a mišići brže kontrakuju (ODIJER 2003: 159).

Veliki napredak u prepoznavanju emocija u govoru pozitivno deluje na razvoj određenih grana tehnike i tehnologije, te se neminovno govori o humanoidnim robotima, koji se osposobljavaju da otkriju „šta je rečeno”, „ko govori”, kao i „na koji način neko govori”. Većina autora je saglasna da se najznačajniji aspekti otkrivanja emocija u govoru vezuju za prozodiju: fundamentalna frekvencija (or F0), intezitet i trajanje. U vezi sa tim, Ram i saradnici (2013) u radu „Emotion Recognition with Speech for Call Centres using LPC and Spectral Analysis” izražavaju stav o potrebi preciznog određivanja ljudskih emocija pomoću analize govora kako bi se stvorili kompjuterski modeli koji bi

spektralnom analizom doprineli unapređenju života jedne društvene zajednice. Autori se bave analizom najznačajnijih parametara u govoru i promenama koje se u njima mogu očitati prilikom izražavanja određene emocije (tuge, iznenađenja, dosade, ljutnje i sreće), smatrajući da bi stvaranjem takvog modela računari mogli da višestruko pozitivno deluju na život i rad čoveka (na primer, stvaranjem automobilskih sistema koji bi emotivno nestabilne osobe udaljili sa kolovoza) (RAM I SAR. 2013).

Rabijej i Gaspareto posebnu pažnju u radu „A Methodology for Recognition of Emotions Based on Speech Analysis, for Applications to Human-Robot Interaction. An Exploratory Study“ posvećuju metodologiji prepoznavanja osnovnih emocija (tuge, iznenađenja, sreće, besa, straha i odvratnosti), oslanjajući se na analizu fonetskih i akustičkih parametara emotivnog govora. Prema njihovim rečima, prepoznavanje emocija u govoru ima značajno mesto u unapređenju kompjuterskih sistema, te u svom istraživanju analiziraju tri parametra: visinu tona, intezitet, broj reči u minuti (RABIJEJ, GASPARETO 2014).

Poslednjih decenija povećava se broj istraživanja koja se bave analizom govorne ekspresije emocija kod izvornih govornika srpskog jezika: JOVIČIĆ I SAR. 2003; JOVIČIĆ I SAR. 2004; JOVIČIĆ, KAŠIĆ 2004; JOVIČIĆ I SAR. 2004b, ĐORĐEVIĆ I SAR. 2004; KAŠIĆ, JOVIČIĆ 2005; RAJKOVIĆ I SAR. 2005; JOVIČIĆ ET AL 2005; IVANOVIĆ 2009; IVANOVIĆ, KAŠIĆ 2011. Autori pažnju usmeravaju na analizu akustičkih obeležja koja se vezuju za određeni broj osnovnih emocija. Tako, na primer, u radu „Govorni parametri i tuga“ Kašić i Ivanović (2011) ispituju varijacije govornih parametara u ekspresiji tuge u odnosu na emotivno neangažovanu (neutralnu) govornu produkciju. Analizirajući prosečne vrednosti i opseg varijacija inteziteta i trajanja glasova u izolovano izgovorenim rečima, autorke dolaze do zaključka da postoje određene pravilnosti u promeni govornih parametara u ekspresiji ciljne emocije (tuge). U takve promene ubrajaju: promenu kvaliteta arktikulacije (artikulacija je opuštena i sporadično nerazgovetna) i promenu kvaliteta glasa (glas je šripav sa elementima tremora), promenu akustičkih obeležja (tona, trajanja i inteziteta) i izrazito usporen tempo (do koga dolazi produžavanjem govornih segmenata i pauza između njih) (KAŠIĆ, IVANOVIĆ 2011). Isti autori posvetili su pažnju utvrđivanju značajnosti varijacija trajanja govornih segmenata, s obzirom da se trajanje segmenata pokazalo kao značajan akustički parametar u prepoznavanju manifestacije emocija u govoru. Analizom prosečnih vrednosti trajanja, autorke su uočile postojanje pravilnosti u variranju trajanja nepotpunih iskaza – najkraće trajanje javlja se u

neutralnom izgovoru, zatim u strahu i ljutnji, a najduže u radosti i tuzi (IVANOVIĆ, KAŠIĆ 2011).

Pregledom relevantne literature nastale na srpskom govornom području, može se zaključiti da se svega nekoliko autora bavilo prepoznavanjem manifestacije emocija u govoru. Uz to, većina takvih istraživanja vršena je na osnovu formirane govorne baze emotivnih iskaza – *Korpus govorne ekspresije emocija i stavova u srpskom jeziku* (JOVIČIĆ I SAR. 2004a). Stoga se značaj ovoga rada ogleda u obezbeđivanju podataka o variranju trajanja emotivno angažovanog govora, kao i pružanju novog pogleda na eksperimentalnu analizu traženog akustičkog parametra.

3. ISTRAŽIVANJE

3.1. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Izražavanje emocija se može vršiti na dva načina: promenom facijalne ekspresije (EKMAN 1982) i modulacijom akustičkih parametara govora (BANS, ŠIRER 1996). Kako se verbalna ekspresija emocija manifestuje u akustičkim informacijama, koje su važni nosioci emotivnog izraza, percepcijom pomenutih akustičkih parametara, mogu se uočiti pravilnosti u njihovom pojavljivanju.¹ U skladu sa prethodno rečenim, predmet ovoga rada jeste analiza jednog akustičkog parametra – trajanja – svojstvenog govornoj ekspresiji osnovnih emocija: *radosti, tuge, ljutnje* i *straha*. Sa stanovišta netreniranih slušalaca, trajanje je jedan od važnijih činilaca u prepoznavanju primarnih emocija.

Cilj ovoga rada jeste provera postojanja statistički značajne razlike među polovima u trajanju emotivno angažovanih iskaza, jer se trajanje uzima kao bitno akustičko obeležje u razlikovanju govora žena od govora muškaraca. Osim toga, istraživanje bi trebalo da da odgovor na pitanje: *Na koji način trajanje utiče na slušaočevu percepciju ciljne emocije u srpskom jeziku?*

3.2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Pregledom relevantne literature može se zaključiti da se većina istraživanja temelji na proučavanju odglumljenih emocija. Međutim, Džonston konstatuje postojanje nedostataka istraživanja kako u prouča-

¹ Širer i saradnici novode da se u istraživanjima najčešće određuju trajanje, intonacija i intezitet (ŠIRER I SAR. 1991).

vanju odglumljenih emocija, tako i prilikom proučavanja emocija u svakodnevnom govoru, te je potrebno primeniti nove tehnike radi akustičke analize emocija (DŽONSTON 2001: 21). Martin (1990) daje pregled tehnika koje se koriste radi izazivanja emocija u laboratorijskim uslovima, koje podrazumevaju zamišljanje scenarija, gledanje fotografija, slušanje muzike ili gledanje filmova, čiji je cilj da izmame određenu emociju od ispitanika.

U skladu sa prethodno rečenim, istraživanje emotivno angažovanog govora radi dobijanja uvida u varijacije trajanja, kao akustičkog parametra, izvršeno je na emotivnim iskazima dobijenim zahvaljujući eksperimentu specijalno osmišljenom za ovu priliku.

Eksperiment se sastojao iz dva dela. Prvi deo eksperimenta osmišljen je tako da se izazove emotivno angažovani govor ispitanika. Ušavši u kabinet, studenti² su imali zadatak³ da odgledaju četiri video-zapisa. Video-zapisi su birani tako da izazovu traženu emociju kod ispitanika. Nakon svakog odgledanog zapisa, ispitanici su bili u obavezi da požele *dobar dan* osobi koju su prepoznali u skladu sa emocijom koja je u njima izazvana. Na taj način je tridesetoro netreniranih učesnika eksperimenta snimljeno u trenutku upotrebe emotivno angažovanog govora. Naime, učešće u istraživanju uzelo je petnaest studentkinja Departmana za srpski jezik Filozofskog fakulteta u Nišu i petnaest studenata tehničkih fakulteta Univerziteta u Nišu. Prilikom izbora ispitanika autor je vodio računa da ispitanici budu sa prostora kosovsko-resavskog govornog areala⁴.

Drugim delom eksperimenta vršena je procena kvaliteta snimljenog korpusa. Auditivnim testom je trebalo pokazati stepen prepoznatljivosti emocija i stavova, odnosno kvalitet izgovora pojedinog govornika. Ispitanici su imali zadatak da popune kraću anketu u vezi sa načinom na koji percipiraju osnovne emocije u srpskom jeziku (radost, strah, tugu, ljutnju). Jedanaestoro studenata je preslušavalo snimljene iskaze u prvom delu eksperimenta. Svaka rečenica je puštena dva puta sa pauzom od tri sekunde grupi od jedanaestoro studenata. Zadatak slušalaca je bio da u posebno pripremljenim formularima zabeleže emociju koju su

² Kašić ističe da se emocije bolje prepoznaju u govoru mlađih ljudi (KAŠIĆ 2011: 344).

³ Ispitanici su dobili zadatak da zamisle sebe u situaciji prikazanoj na video-zapisu, kako bi izazivanje emocije bilo što prirodnije.

⁴ Govornici sa područja kosovsko-resavskog dijalekta razlikuju kvalitet i kvantitet, koji mogu biti od važnosti prilikom proučavanja emotivno angažovanih iskaza.

prepoznali nakon odslušanog stimulusa (rečenice, iskaza). Ispitanici nisu unapred upoznati sa emocijama koje su predmet istraživanja, čime se eksperiment razlikuje od onih koji su prethodno bili sprovedeni: EME-RIH I SAR. 2009; JOVIČIĆ I SAR. 2003. Dobijeni rezultati doprineli su uočavanju onih rečenica koje nisu dobro simulirane i koje se, samim tim, moraju izostaviti prilikom akustičke analize govornih signala.

Analiza emocionalno angažovanog govora sprovedena je analizom jednog akustičkog parametra – trajanja. Kada je u pitanju trajanje govornih segmenata, Džonston naglašava da ne postoji jasna preporuka za koju jedinicu govora treba odrediti trajanje – rečenicu, reč, slogove, glasove (DŽONSTON 2001: 40). Kako bi se dobili relevantni podaci, autor je u ovom istraživanju analizirao trajanje iskaza, njegovih sastavnica i pauza među njima.

Segmentacija i odgovarajuća merenja parametara izvršena su korišćenjem softverskog paketa PRAAT, koji organizuje zvučne zapise u okviru pogodne za analizu. Tehnika za prepoznavanje karakteristika emotivno angažovanog govora se sastoji iz dva koraka: prvog, koji predstavlja određivanje karakteristika, i, drugog, koji se bazira na definisanju uočenih pravilnosti.

Rezultati do kojih se došlo u ovom radu statistički su obrađeni korišćenjem softverskih paketa SPSS 20.0 i Microsoft Excel 2016. Statistička analiza je podrazumevala dobijanje srednjih vrednosti i variacionih polja merenog parametra, za one iskaze koji su prepoznati kao relevantni reprezentanti određene emocije. Dobijeni podaci su prikazani tabelarno i grafički.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Analizi emotivno angažovanog govora pristupilo se nakon sprovedena dva eksperimenta i dobijenih relevantnih rezultata. Prvim eksperimentom snimljen je određeni broj emotivno angažovanih iskaza i proverena je uspešnost emotivnog angažovanja govora od strane tridesetoro govornika, u cilju ograničavanja korpusa na kome će se vršiti relevantne analize, o čemu će više biti reči u narednom poglavlju. Tokom trajanja drugog eksperimenta dobijeni su precizni podaci o trajanju emotivno angažovanog govora.

4.1. EVALUACIJA EMOTIVNO ANGAŽOVANOG GOVORA

Učešće u drugom eksperimentu, proceni kvaliteta snimljenog korpusa, uzelo je jedanaestoro prethodno nepripremljenih studenata

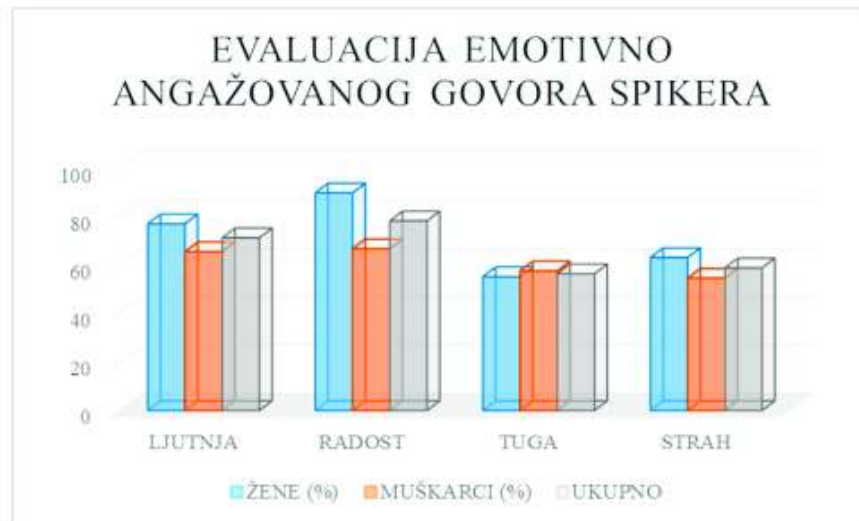
srpskog jezika i književnosti Filozofskog fakulteta u Nišu. Eksperiment je trebalo da pokaže stepen prepoznatljivosti emocija i stavova, odnosno kvalitet izgovora pojedinih govornika. Ispitanici su imali zadatak da preslušavanjem audio-zapisa⁵ (snimljenih u prvom eksperimentu) prepoznaju emociju koja je trebalo da bude produkovana i svoja zapažanja unesu u unapred pripremljenu tabelu, bez prethodnog uvida u to koje se emocije „traže”. Pošto su govornici bili različitih polova, ispitanici su dva puta bili anketirani – prvi put u evaluaciji audio-zapisa govornika ženskog pola, a drugi put u oceni audio-zapisa osoba muškog pola, s posebnim naglaskom da su oba puta bili anketirani isti ispitanici. Tako dobijeni rezultati predstavljeni su tabelarno i grafički, a iskorišćeni su radi izbora onih audio-zapisa koji verodostojno odslikavaju emotivno angažovani govor i koji će na pravi način reprezentovati akustičke parametre određene emocije u govoru. Drugim rečima, iz pojedinačnih rezultata tačno je konstatovano koje rečenice nisu dobro simulirane. Bakorovski tvrdi da je uspeh u identifikovanju emocija u bliskoj vezi sa sposobnošću prepoznavanja njihovih akustičkih obrazaca u emotivno angažovanom govoru (BAKOROVSKI 1999: 55), što Širer posmatra kao glavnu komponentu (ljudske) komunikacije (ŠIRER I SAR. 1998).

Statistička obrada podataka dobijenih anketom pokazuje da su ispitanici najlakše prepoznavali emocije radosti (78,18%) i ljutnje⁶ (71,21%), a nešto slabije emociju tuge (56,36%) i straha (58,78%) u emotivno angažovanom govoru.⁷ Pritom, može se uočiti da su evaluatori mnogo lakše prepoznavali emotivno angažovani govor radosti, ljutnje i straha kod govornika ženskog pola; međutim, s nešto više uspeha su prepoznavali emociju tuge kod osoba muškog pola.

⁵ Radi verodostojnosti eksperimenta, snimci su puštani nasumičnim redosledom.

⁶ Bans i Širer u svojoj studiji pokazuju da se sa najvećom preciznošću otkriva emocija ljutnje (BANS, ŠIRER 1996: 622), koja je u bliskoj vezi sa ogorčenjem.

⁷ Dobijeni rezultati se ne poklapaju sa rezultatima koje su dobili Pao i saradnici (2005: 3), čiji je eksperiment pokazao da se najteže u govoru prepoznaje sreća u emotivno angažovanom govoru.



Grafički prikaz 1. Evaluacija uspešnosti emotivnog angažovanja govora (izražena u procentima)

Za istraživanja ovakve vrste potrebno je napraviti formirati „matricu konfuzije”, kao što su to radili: JOVIČIĆ I SAR. 2003; EMERIH I SAR. 2009. Međutim, kako slušaoci (učesnici drugog eksperimenta) nisu bili upoznati sa „traženim” emocijama, odgovori dobijeni sprovedenom anketom ne dozvoljavaju njeno produkovanje⁸, ali se analizom anketa može uočiti da su tugu dovodili u vezu sa ravnodušnošću (neutralnom emocijom), što je potvrđeno u radovima: JOVIČIĆ I SAR. 2003; EMERIH I SAR. 2009; TAMURI I SAR. 2015.

Prema rečima evaluatora, nisu svi govornici uspeli da dočaraju traženu emociju izazvanu video-zapisom. Evaluatori su saglasni u oceni da određene audio-zapise treba izuzeti iz akustičke analize, jer ne predstavljaju reprezentativne primere emotivno angažovanog govora. Na osnovu njihove ocene, autor je u razmatranje i akustičku analizu uzeo onaj broj audio-zapisa za koje je potvrđeno da predstavljaju u potpunosti emotivno angažovani govor.

Veoma je interesantan način na koji su evaluatori atribuirali prepoznati emotivno angažovani govor, čime se neposredno objašnjava mehanizam koji prati proces njegovog prepoznavanja. Prema rečima Kašić i Ivanović, netrenirani slušaoci prepoznaju ekspresiju određene emocije na osnovu dva tipa iskustva. „Prvi tip iskustva je pretežno auditivno iskustvo...”, dok „drugi tip prepoznavanja se ne vezuje za

⁸ Dobijeni su šaroliki odgovori, koji ne mogu biti uneseni u matricu.

auditivno iskustvo nego za iskustvo u prepoznavanju emotivnog stanja na osnovu auditivnog doživljaja” (KAŠIĆ, IVANOVIĆ 2011: 760). Radi postizanja bolje preglednosti, navedeni podaci su dati tabelarno.

EMOCIJA			
LJUTNJA	RADOST	TUGA	STRAH
drskost (2), službenost (2), žustrost (1), ozbiljnost (2), ljutnja (2), bes (2), uzbuđenost (2), uznemirenost (2), nadmenost (2), uzrujanost (2), napetost (2), užurbanost (1)	ljubaznost (2), razdraganost (2), veselost (2), radost (2), prefinjenost (2), prenaplašenost (2), ushićenost (2), srdačnost (2), pevljivost (1), poletnost (2), ponositost (2), neozbiljnost (2)	umor (2), iscrpljenost (2), nezainteresovanost (2), izveštačenost (2), melahnolija (2), potištenost (2)	uplašenost (2), izgubljenost (2), promuklost (1), napetost (2), zadihanost (1), nesigurnost (u sebe) (2), zbunjenost (2), „učtivost, ali ne previše srdačna” (2)

Tabela 1. Atributi kojima je opisan emotivno angažovani govor

Analizom rezultata dobijenih sprovođenjem drugog eksperimenta, ostvarena je dvostruka korist: s jedne strane, ograničen je korpus na kome će se vršiti akustičke analize emotivno angažovanog govora, a, s druge strane, dobijeni su kvalitativni podaci koji će poslužiti kao potvrda verodostojnosti rezultata akustičke analize, o kojoj će više biti reči u narednim poglavljima.

4.2. TRAJANJE KAO PARAMETAR ZA ODREĐIVANJE EMOCIJA U GOVORU

Varijacije trajanja se posmatraju kao jedno od bitnih prozodijskih obeležja koje karakteriše emocije u govoru⁹. U radovima se analizira trajanje reči kroz izgovor, kao i trajanje intervala tišine među rečima (DŽONSTON 2001; ŠULER 2004). Kako je trajanje individualna karakteristika govornika (spikera), ovaj parametar je analiziran preko prosečnog trajanja emotivno angažovanih iskaza.

Analizirano je prosečno trajanje iskaza u četiri različite varijante govorne ekspresije (tuge, ljutnje, radosti i straha). Analizom je utvrđeno prosečno trajanje iskaza, njegovih sastavnica, kao i pauza među sastavnicama.

⁹ Ivanović i Kašić ističu da je trajanje kao akustički parametar jedan od najvažnijih činilaca u prepoznavanju govorne ekspresije primarnih emocija sa stanovišta netreniranih slušalaca (IVANOVIĆ, KAŠIĆ 2011: 350).

POL		t_TUGA ISKAZ	t_LJUTNJA ISKAZ	t_RADOST ISKAZ	t_STRAH ISKAZ
MUSKI	Mean	,5988	,4051	,5891	,4951
	N	6	8	10	7
	Std. Deviation	,11566	,03245	,09185	,06616
ZENSKI	Mean	,7048	,6600	,7614	,5764
	N	6	7	8	5
	Std. Deviation	,08080	,09892	,14884	,04618
Total	Mean	,6518	,5241	,6657	,5290
	N	12	15	18	12
	Std. Deviation	,11006	,14847	,14611	,07010

Tabela 2. Prosečno trajanje iskaza (u sekundama) govornika prema polu i emocijama

Tabela 2 pokazuje prosečno trajanje izolovanih iskaza kod govornika muškog i ženskog pola prema pojedinačnim emocijama. Može se uočiti da je najkraće trajanje iskaza kod govornika muškog pola zabeleženo u ljutnji i strahu, dok najduže u tuzi i radosti. Gotovo identični rezultati su dobijeni i prilikom analize emotivno angažovanog govora spikera ženskog pola, kada je utvrđeno da najkraće trajanje iskaza u strahu i ljutnji, a znatno duže u radosti i tuzi. Rezultati dobijeni ovim istraživanjem saglasni su rezultatima Ivanović i Kašić (2011) u pogledu najkraćeg trajanja iskaza u strahu kod muškaraca, a suprotni u zaključku da je najduže prosečno trajanje kod muškaraca uočeno u radosti, a kod žena u tuzi. Najšire polje varijacija kod muških govornika javlja se u *tuzi*, a kod žena u *radosti*, što je u saglasnosti sa navedenim istraživanjem.

Odgovori netreniranih slušalaca prilikom karakterizacije govorne ekspresije tuge kao: „umor”, „ispcrpljenost”, „melanholija”, „potištenost” delimično su uslovljeni perceptivnim iskustvom u slušanju tužnih ljudi, a objektivni parametri produžavanja govornih segmenata i pauza su u osnovi tog iskustva. S druge strane, karakterisanje sreće u emotivno angažovanom govoru kao „prenaglašenosti” samo delimično je u vezi sa trajanjem iskaza i pauza među sastavnicama – veći udeo u percepciji ove emocije imaju ostali akustički parametri.



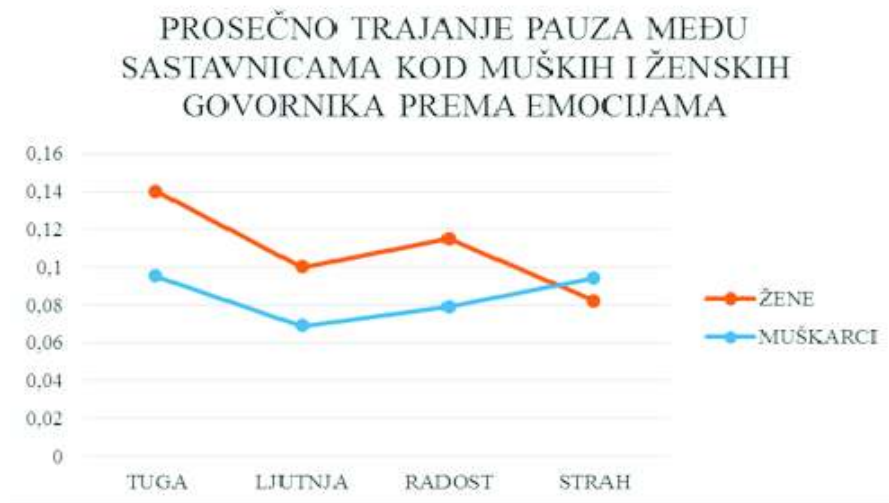
Grafički prikaz 2. Prosečno trajanje reči (u sekundama) kod govornika prema polu i emocijama

Prikazani grafik ukazuje na dve bitne činjenice: 1) zaključuje se da žene imaju duže prosečno trajanje iskaza prilikom izražavanja sve četiri analizirane emocije (rezultat je identičan rezultatu IVANOVIĆ I KAŠIĆ 2011); 2) postojanje statistički značajne razlike u trajanju iskaza kod osoba muškog i ženskog pola u ljutnji i radosti, kod kojih se i uočava najveća razlika među polovima. Primenom jednofaktorske analize varijanse, utvrđena je statistička značajnost polnih razlika u prosečnom trajanju reči po emocijama, što se može videti u tabeli 3.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
L_TUGA_ISKAZ	Between Groups	,034	1	,034	3,387	,096
	Within Groups	,100	10	,010		
	Total	,133	11			
L_LJUTNJA_ISKAZ	Between Groups	,243	1	,243	47,712	,000
	Within Groups	,066	13	,005		
	Total	,309	14			
L_RADOST_ISKAZ	Between Groups	,132	1	,132	9,136	,008
	Within Groups	,231	16	,014		
	Total	,363	17			
L_STRAH_ISKAZ	Between Groups	,019	1	,019	5,535	,040
	Within Groups	,035	10	,003		
	Total	,054	11			

Tabela 3. Statistička značajnost polnih razlika u prosečnom trajanju reči (u sekundama) po emocijama

Dobijeni podaci govore u prilog činjenici da postoji statistički značajna razlika u prosečnom trajanju reči kod muških i ženskih govornika u ljutnji i radosti, i to u korist ženskih govornika. Drugim rečima, prosečno trajanje reči kod ženskih govornika je statistički značajno duže u emotivno angažovanom govoru ljutnje i radosti, nego kod muškaraca.



Grafički prikaz 3. Prosečno trajanje pauza između sastavnica (u sekundama) kod govornika prema polu i emocijama

Pauze među rečima u iskazu predstavljaju određujući faktor koji utiče na trajanje samog iskaza. Izračunavanjem srednje vrednosti trajanja pauze, pokazuje se da su pauze kratke u *ljutnji* i *radosti*, a znatno duže u *tuzi*, odnosno strahu kod govornika muškog pola; kod osoba ženskog pola najkraće trajanje pause primećuje u *ljutnji* i *strahu*, a znatno duže u *tuzi* i *radosti*. Dobijeni rezultati se delimično poklapaju sa tvrdnjom Kašić i Ivanović (2011), koje za radost tvrde da su pauze u govoru znatno kraće. Može se uočiti da *tugu* odlikuje izrazito usporen tempo koji se postiže produžavanjem i govornih segmenata i pauza između njih, što je potpuno saglasno sa rezultatima pomenutih autora.

Philologia Mediana

POL		t_PAUZA TUGA	t_PAUZA LJUTNJA	t_PAUZA RADOST	t_PAUZA STRAH
MUŠKI	Mean	,0938	,0688	,0788	,0947
	N	6	8	10	7
	Std. Deviation	,03693	,01959	,01726	,03700
ŽENSKI	Mean	,1395	,0996	,1145	,0828
	N	6	7	8	5
	Std. Deviation	,01411	,02845	,02193	,02255
Total	Mean	,1167	,0831	,0947	,0898
	N	12	15	18	12
	Std. Deviation	,03577	,02815	,02625	,03113

Tabela 4. Prosečno trajanje pauza (u sekundama) među rečima u iskazima

Primenom jednofaktorske analize varijabli utvrđena je statistička značajnost među polovima u trajanju pauza. Uočeno je da statistički značajna razlika jedino postoji u trajanju pauze prilikom iskazivanja radosti, i to u korist govornika ženskog pola, što se jasno vidi u tabeli 5.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
t_PAUZA_TUGA	Between Groups	,006	1	,006	8,006	,018
	Within Groups	,008	10	,001		
	Total	,014	11			
t_PAUZA_LJUTNJA	Between Groups	,004	1	,004	6,110	,028
	Within Groups	,008	13	,001		
	Total	,011	14			
t_PAUZA_RADOST	Between Groups	,006	1	,006	14,986	,001
	Within Groups	,006	16	,000		
	Total	,012	17			
t_PAUZA_STRAH	Between Groups	,000	1	,000	,404	,539
	Within Groups	,010	10	,001		
	Total	,011	11			

Tabela 5. Statistička značajnost polnih razlika u prosečnom trajanju pauza (u sekundama) među sastavnicama po emocijama

Što se tiče trajanja segmenata iskaza (prve i druge reči), može se uočiti da, shodno prethodno rečenom, najkraće trajanje prve reči prisutno je prilikom izražavanja ljutnje kod osoba muškog pola, odnosno straha kod osoba ženskog pola.

POL		t_TUGA_1R	t_LJUTNJA_1R	t_RADOST_1R	t_STRAH_1R
MUŠKI	Mean	,2522	,1534	,2031	,1581
	N	6	8	10	7
	Std. Deviation	,07124	,01760	,05006	,06990
ŽENSKI	Mean	,2993	,3023	,3195	,2282
	N	6	7	8	5
	Std. Deviation	,05954	,06284	,11913	,05162
Total	Mean	,2758	,2229	,2548	,1873
	N	12	15	18	12
	Std. Deviation	,06727	,08809	,10350	,07025

Tabela 6. Prosečno trajanje prve sastavnice iskaza (u sekundama) prema polu i emocijama

Postojanje statističke značajnosti među polovima u pogledu trajanja prve reči uočeno je u emotivno angažovanom govoru ljutnje, i to u korist govornika ženskog pola, čije prve reči iskaza traju značajno duže od prvih reči iskaza govornika muškog pola.

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
t_TUGA_1R	Between Groups	,007	1	,007	1,548	,242
	Within Groups	,043	10	,004		
	Total	,050	11			
t_LJUTNJA_1R	Between Groups	,083	1	,083	41,614	,000
	Within Groups	,026	13	,002		
	Total	,109	14			
t_RADOST_1R	Between Groups	,060	1	,060	7,904	,013
	Within Groups	,122	16	,008		
	Total	,182	17			
t_STRAH_1R	Between Groups	,014	1	,014	3,581	,088
	Within Groups	,040	10	,004		
	Total	,054	11			

Tabela 7. Statistička značajnost polnih razlika u prosečnom trajanju prve reči iskaza prema emocijama

S druge strane, nema statističke razlike u trajanju drugih reči kod govornika muškog i ženskog pola – najkraće trajanje druge reči u iskazu prisutno je u ljutnji, a znatno duže u iskazima tuge i radosti. Prema tome, nije čudno što su učesnici drugog eskperimenta *ogorčenost* okarakte-

risali kao *užurbanosti*, *napetost*, *žustrost* i *drskost*, percepcija do kojih dolazi zbog kratkog trajanja čitavog iskaza, pauze i njegove druge sastavnice.

POL		t_TUGA_2R	t_LJUTNJA_2R	t_RADOST_2R	t_STRAH_2R
MUŠKI	Mean	,2512	,1859	,3038	,2429
	N	6	8	10	7
	Std. Deviation	,03688	,04331	,08923	,06237
ŽENSKI	Mean	,2862	,2541	,3113	,2584
	N	6	7	8	5
	Std. Deviation	,07191	,05335	,05422	,03516
Total	Mean	,2687	,2177	,3071	,2493
	N	12	15	18	12
	Std. Deviation	,05747	,05831	,07376	,05134

Tabela 8. Prosečno trajanje druge sastavnice iskaza (u sekundama) prema polu i emocijama

ZAKLJUČAK

Proučavanje i prepoznavanje emocija u govoru predmet je bavljenja većeg broja lingvista u svetu i kod nas. Većina istraživanja fokusirana je na analizu osnovnih emocija sa stanovišta akustike, pri čemu se izdvaja određeno akustičko obeležje koje direktno utiče na prepoznavanje „tražene” emocije.

Predmet ovoga rada je ispitivanje uticaja i značaja trajanja u emotivno angažovanim iskazima govornika ženskog i muškog pola, radi provere postojanja statistički značajne razlike među polovima. Sa stanovišta netreniranih slušalaca, trajanje je jedan od važnijih činilaca u prepoznavanju primarnih emocija (*tuge*, *ljutnje*, *radosti* i *straha*), koji se različito ispoljava kod govornika muškog i ženskog pola.

Radi akustičke analize pomenutog parametra, formiran je korpus zahvaljujući eksperimentu u kome je učešće uzelo tridesetoro studenata, a koji je osmišljen tako da izazove njihovu emotivnu reakciju. Auditivnim testom je proveren stepen prepoznatljivosti emotivnog govora ispitanika, te je iz akustičke analize izuzet onaj broj audio-zapisa koji se ne smatra relevantnim primerima emotivno angažovanog govora.

Statistička obrada podataka je pokazala da su slušaoci sa više uspeha prepoznavali emocije *radosti* (78,18%) i *ljutnje* (71,21%), a sa nešto manje uspeha emociju *tuge* (56,36%) i *straha* (58,78%). Što se tiče polne razlike, evaluatori su kod osoba ženskog pola sa većom uspešnošću prepoznavali emotivno angažovani govor *radosti*, *ljutnje* i *straha*, dok su kod govornika muškog pola u većem broju slučajeva prepoznali emociju *tuge*.

Analiza rezultata dobijenih tokom trajanja drugog eksperimenta pokazuje da je najkraće trajanje iskaza kod govornika muškog i ženskog pola zabeleženo u *ljutnji* i *strahu*, a znatno duže u *tuzi* i *radosti*. Uočeno je da osobe ženskog pola imaju duže prosečno trajanje iskaza prilikom izražavanja sve četiri analizirane emocije. Međutim, postojanje *statistički značajne razlike* među polovima jedino je potvrđeno u trajanju emotivno angažovanih iskaza *ljutnje* i *radosti*.

Primenom jednofaktorske analize varijabli utvrđena je *statistički značajna razlika* među polovima i u trajanju pauza među sastavnicama iskaza, takođe, u *ljutnji* i *radosti*, i to u korist osoba ženskog pola. Važnu ulogu u određivanju trajanja iskaza ima i trajanje prve njegove sastavnice – potvrđena je *statistički značajna razlika* među polovima u emotivno angažovanom govoru *ljutnje*.

Buduća istraživanja na ovaj način formiranog i evaluiranog korpusa mogu se zasnivati na istraživanju akustičkih obeležja koja su direktni pokazatelji date emocije, te u tom smislu i najviše koreliraju sa njenim subjektivnim prepoznavanjem. Tako bi posebnu pažnju trebalo posvetiti kretanju tona na nuklearnom slogu, opsegu visine tona, registru, kao i intezitetu iskaza i nuklearnog sloga.

CITIRANA LITERATURA

- BAKOROVSKI 1999: Bachorowski, J. A. „Vocal expression and perception of emotion”. *Current Directions in Psychological Science*, 8, Blackwell Publishers: 53–57.
- BANS, ŠIRER 1996: Banse, R., Scherer, K. R. „Acoustics profiles in vocal emotion expression”. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 614–636.
- DŽONSTON 2001: Johnstone, T. *The effect of emotion on voice production and speech acoustics*. Thesis is presented for the degree of Doctor of Philosophy of The University of Western Australia, University of Western Australia.
- DORĐEVIĆ I SAR. 2004: Đorđević, M., Jovičić, S., Rajković, M., Kašić, Z. „Analiza značajnosti akustičkih obeležja u distinkciji primarnih emocija u emotivnom govoru”. *Zbornik radova DOGS 2004*. Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka: 53–56.
- EKMAN 1982: Ekman, P. *Emotions in the Human Face*. Cambridge University Press, Cambridge.

- IVANOVIĆ 2009: Ivanović, M. „Jezička sredstva kao nosioci dodatne informacije o govorniku”. *Istraživanja u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji* (urednik: Dobrivoje Radovanović). Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju: 55–67.
- IVANOVIĆ, KAŠIĆ 2011: Ivanović, M. P., Kašić, Z. „Variranje trajanja segmenata u govornoj ekspresiji emocija”. *Specijalna edukacija i rehanilitacija 2*: 341–353.
- JOVIČIĆ I SAR. 2003: Jovičić, S., Kašić, Z., Đorđević, M., Vojnović, M., Rajković, M. „Formiranje korpusa govorne ekspresije emocija i stavova u srpskom jeziku”. XI telekomunikacioni forum TELFOR 2003 *Zbornik radova*. Beograd.
- JOVIČIĆ I SAR. 2004: Jovičić, S. T., Kašić, Z., Đorđević, M., Rajković, M. *Serbian Emotional Speech Database: Design, Processing and Evaluation. Int. Conf. SPECOM 2004*. St Petersburg, Russia.
- JOVIČIĆ I SAR. 2004b: Jovičić, S., Kašić, Z., Đorđević, M., Vojnović, M., Rajković, M., Savković, J. „Korpus govorne ekspresije emocija i stavova u srpskom jeziku – GEES”. *Govor i jezik: multidisciplinarna istraživanja*. Beograd: IEFPG: 36–62.
- JOVIČIĆ I SAR. 2005: Jovičić, S., Rajković, M., Đorđević, M., Kašić, Z. „Prosodic Characteristics of Emotional Speech: Analysis of Dynamic Behaviour of Acoustic Features”. *Int. Conf. Forum Acusticum, Budapest, 29 August – 2 September 2005*: 211–214.
- JOVIČIĆ, KAŠIĆ 2004: Jovičić, S. T., Kašić, Z. „Govorna ekspresija emocija. *Govor i jezik- multidisciplinarna istraživanja*”. Beograd: IEFPG: 185–214.
- KAŠIĆ, IVANOVIĆ 2011: Kašić, Z., Ivanović, M. „Govorni parametri i tuga”. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 10, br. 4, Beograd: 745–763.
- KAŠIĆ, JOVIČIĆ 2005: Kašić, Z., Jovičić, S. „Neke govorne manifestacije emocija u artikulacionoj bazi srpskog jezika”. *Srpski jezik, X/1-2*: 273–287.
- MARI, ARNOT 1993: Murray, I. R., Arnott, J. L. „Toward the simulation of emotion in synthetic speech: a review of the literature on human vocal emotion”. *Journal of the Acoustical Society of America*, 93(2): 1097–1108.
- MARTIN 1990: Martin, M. „On the induction of mood”. *Clinical Psychology Review*, 10: 669–697.
- ODIJER 2003: Oudeyer, P. Y. „The production and recognition of emotions in speech: features and algorithms”. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59, 1-2: 157–183.
- PAO I SAR. 2005: Pao, Tsang-Long, Chen, Yu-Te, Yeh, Jun-Heng, Chang, Yuan-Hao. „Emotion Recognition and Evaluation of Mandarin Speech Using Weighted D-KNN Classification”. *The 17th Conference on Computational Linguistics and Speech Processing (ROCLING XVII)*: 203–212.
- PIKARD 1997: Picard, R. *Affective Computing*. Cambridge: MIT Press.
- RABIJEJ, GASPARETO 2014: Rabieć, M., Gasparetto, A. „A Methodology for Recognition of Emotions Based on Speech Analysis, for Applications to Human-Robot Interaction. An Exploratory Study”. *Journal of Behavioral Robotics*, Volume 5, Issue 1: 1–11.
- RAJKOVIĆ I SAR. 2005: Rajković, M., Jovičić, S., Đorđević, M., Kašić, Z. „Akustičke karakteristike akcentovanog sloga u emotivnom govoru”. Budva: *ETTRAN 2005, Zbornik radova*: 373–376.
- RAM I SAR. 2013: Ram, R., Palo, H. K., Mohanty, M. N. „Emotion Recognition with Speech for Call Centres using LPC and Spectral Analysis. *International Journal of Advanced Computer Research*, 3, 3: 189–194.
- ŠIRER 1984: Scherer, K. R. „On the nature and function of emotion: a component process approach”. *Approaches to emotion* (eds Scherer K., R., Ekman P.), Hillsdale, NJ: Erlbaum: 293–317.

- ŠIRER 1989: Scherer, K. R. „Vocal correlates of emotion”. In: A. Manstead, H. Wagner (Eds.), *Handbook of psychophysiology: Emotion and social behavior*. London: Wiley, 165–197.
- ŠIRER I SAR. 1991: Scherer, K. R., Banse, R., Wallbott, H. G., Goidbeck, T. „Vocal cues in emotion encoding and decoding”. *Motivation and Emotion*, 15: 123–148.
- ŠULER I SAR. 2004: Schuller, B., Rigoll, G., Lang, M. „Speech emotion recognition combining acoustic features and linguistic information in a hybrid support vector machine-belief network architecture”. *Proceedings of the ICASSP '04*, str. 577–580.
- TAMURI I SAR. 2015: Tamuri, K., Mihkla, M. „Expression of basic emotions in Estonian parametric text-to-speech synthesis”. In: ESUKA–JEFUL, 6–3: 145–168.
- VILIJAMS, STIVENS 1971: Williams, C. E., Stevens, K. N. „Emotions and speech: Some acoustical correlates”. *Journal of the Acoustical Society of America*, 52: 1238–1250.

Aleksandar M. Novaković

DURATION OF EMOTIONALLY ENGAGED STATEMENTS IN THE SERBIAN LANGUAGE

Summary

The subject of this paper is to explore the impact and importance of duration in emotionally engaged statements of announcers, with the aim of checking the existence of statistically significant differences in duration of such statements between the sexes. The experiment that was designed and installed in accordance with the needs of this study is consisted of two parts. The smaller corpus was formed and evaluated by implementation of the first part of the experiment, and it was acoustically analyzed during the second part of the experiment, in which was observed that females have longer average duration of the statement in the expression of the four required emotions (*sadness, joy, anger* and *fear*). By application of SPSS 20.0 software solutions it was found that a statistically significant difference between the sexes exists in emotionally engaged statements of *anger* and *happiness*, in favor of females.

Key words: experimental phonetics, emotionally engaged speech, acoustic parameters, duration

