

# Varijabilnost glasa s obzirom na interakcijsko okruženje i jezik govornika

---

**Mihetec, Miroslav**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:295023>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-19**



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Humanities  
and Social Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb  
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
Odsjek za fonetiku

Miroslav Mihetec

**VARIJABILNOST GLASA S OBZIROM NA INTERAKCIJSKO OKRUŽENJE I  
JEZIK GOVORNIKA**

Diplomski rad

Zagreb, rujan, 2021.

Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
Odsjek za fonetiku

Miroslav Mihetec

**VARIJABILNOST GLASA S OBZIROM NA INTERAKCIJSKO OKRUŽENJE I  
JEZIK GOVORNIKA**

Diplomski rad

Mentorica:  
prof. dr. sc. Gordana Varošaneć-Škarić

Zagreb, rujan, 2021.

## **PODACI O AUTORU**

Ime i prezime: Miroslav Mihetec

Naziv oba studija: dvopredmetni studij fonetike - znanstveni smjer i dvopredmetni studij sociologije - znanstveni smjer

## **PODACI O RADU**

Naslov rada na hrvatskome jeziku: Varijabilnost glasa s obzirom na interakcijsko okruženje i jezik govornika

Naslov rada na engleskome jeziku: Voice variability with regard to the contexts of interaction and language of the speaker

Datum predaje rada:

## **IZJAVA O AUTORSTVU DIPLOMSKOGA RADA**

Ovim potvrđujem da sam osobno napisao diplomski rad pod naslovom

### **VARIJABILNOST GLASA S OBZIROM NA INTERAKCIJSKO OKRUŽENJE I JEZIK GOVORNIKA**

i da sam njegov autor.

Svi dijelovi rada, podaci ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima (mrežni izvori, udžbenici, knjige, znanstveni, stručni članci i sl.) u radu su jasno označeni kao takvi te su navedeni u popisu literature.

*Miroslav Mihetec*

Zagreb, rujan, 2021.

## Zahvala

*Želim se zahvaliti svim profesorima Filozofskog fakulteta koji su od početka moga studiranja i njihova rada općenito vrijedno, marljivo i neumorno radili na prenošenju znanja i oblikovanju studenata u sposobne članove znanstvene zajednice. Zahvaljujem svim profesorima s Odsjeka za fonetiku, a posebno i mentorici dr. sc. Varošanec-Škarić na neumornosti, pristupačnosti i profesionalnosti u savjetovanju te stručnom suradniku Jordanu Bićaniću na otvorenosti za sva pitanja te neprocjenjivoj pomoći koju su mi pružili tijekom izrade ovog diplomskoga rada.*

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	2
2.1 PROUČAVANJA GLASA .....	2
2.1.1 DRUŠTVENOST GLASA .....	3
2.1.2 GLAS I IDENTITET GOVORNIKA .....	4
2.1.3 GLAS I INTERAKCIJA .....	5
2.1.4 GLAS U DIJAGNOSTICI .....	6
2.2 GLAS U PROFESIJAMA .....	7
2.3 AKUSTIČKE MJERE I VARIJABLE U PROCJENI GLASA .....	8
<b>3. TEORIJSKI OKVIR</b> .....	9
3.1 GLAS U DVOJEZIČNIH POJEDINACA .....	9
<b>4. ISTRAŽIVAČKA PITANJA</b> .....	11
<b>5. POSTUPAK</b> .....	11
5.1 SUDIONICI .....	12
5.2 MATERIJAL .....	12
5.3 TIJEK EKSPERIMENTA .....	12
5.4 METODE ANALIZE .....	13
<b>6. REZULTATI</b> .....	14
6.1 PODATCI O GLASU ISPITANIKA NA TEMELJU FONACIJA .....	14
6.2 DUGOTRAJNI PROSJEČNI SPEKTRI PO ISPITANIKU I U ODNOSU NA INTERAKCIJSKO OKRUŽENJE .....	15
<b>7. RASPRAVA</b> .....	31
7.1 ANALIZA REZULTATA .....	31
7.2 MOGUĆE IMPLIKACIJE REZULTATA .....	32
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	32
<b>LITERATURA</b> .....	33
<b>SAŽETAK</b> .....	37
<b>PRILOZI</b> .....	39

## 1. UVOD

Ljudski glas kroz povijest zauzima mjesto neizostavnog sredstva komunikacije, medija prijenosa informacija te alata umjetničkoga i političkoga stvaralaštva. S obzirom na ovu i mnoge druge važnosti koje oblikuje i zbog kojih je cijenjen, glas je predmet posebne discipline: fonetskih znanosti. Usmjerenost na glas kao neizostavan element interpersonalne komunikacije – usmjerenost fonetike na čovjekov glas u vidovima rehabilitacije glasa i sluha s ciljem omogućavanja modalnosti, što se odnosi na društvenost glasa – deskriptivna je i eksplanatorna. Varijabilnost glasa djelatna je posljedica govora uslijed utjecaja drugih govornika, situacije i konteksta te emocija samog govornika. Iz ovog proizlazi širok spektar utjecaja na glas iz navedenih izvora. Kvantifikacija i izračun varijabilnosti, međutim, problematika je sama za sebe. Ovaj rad usmjeren je na rasvjetljavanje ove problematike obradom akustičkog materijala prikupljenog snimanjem fonacije, čitanja, argumentacije stava, dijaloga i simulacije profesionalne situacije za dvojezične govornike – dvojezične uslijed usvajanja nasuprot dvojezičnim govornicima koji su drugi jezik naučili te se njime svakodnevno služe.

Motivacija za izradu ovoga diplomskog rada proizlazi iz potrebe za istraživanjem varijabilnosti glasa. Također, uključivanjem govornika koji se svakodnevno koriste glasom može za posljedicu imati popularizaciju fonetike i fonetičara među njima, uzevši u obzir da njihovo radno mjesto te posao koji obavljaju predstavlja realan rizik za glas. Ovim putem moguće je osvijestiti potrebu za njegom glasa kod ovakvih pojedinaca i radnika.

Rezultati istraživanja trebali bi rasvijetliti problematiku varijacije glasa u različitim situacijama te pružiti usporedbu ovog fenomena s obzirom na dva različita jezika. Ova saznanja mogu pružiti razumijevanje korištenja glasa na fonetskoj razini imajući na umu svakodnevnu različitost društvenih situacija, a tako i diskursa; ne samo u fonetici već i u ostalim društvenim i humanističkim znanostima.

Iz ovoga proizlaze ciljevi rada: rasvjetljavanje varijabilnosti glasa s obzirom na jezik i interakcijsko okruženje govornika. Istraživanje je zamišljeno kao obrada akustičkih podataka na govornom materijalu dvojezičnih govornika hrvatskoga i talijanskoga te diplomiranih talijanistica iz Hrvatske. Cilj je istraživanja odgovoriti na sljedeća pitanja: mijenjaju li se akustički parametri glasa govornika s obzirom na jezik te mijenjaju li se akustički parametri glasa govornika s obzirom na situaciju?

Prvo će se prikazati područje istraživanja jezične varijabilnosti, karakteristike glasa s obzirom na dvojezičnost te obilježja glasa s obzirom na različite situacije u dosadašnjim istraživanjima. Zatim će se navesti istraživačka pitanja rada uz opis metodologije i svih navedenih elemenata i



aktivnosti učinjenih prije, tijekom i nakon samog istraživanja u vidu analize podataka. Na kraju rada predstaviti će se najvažniji rezultati u odnosu na postavljena istraživačka pitanja te rasprava s posebnim naglaskom na kvalitativnu prirodu podataka.

## **2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Razumijevanje glasa, njegova značaja i kompleksnosti predmet je fonetskih znanosti od njihova samog početka. Znanstveni pristup ovome zahtijeva razrađenu višeslojnost i organizaciju specifičnih subdisciplina u svrhu pokrivanja svih postojećih problematika, kao i onih izranjajućih koje uključuju proučavanje glasa. Prikaz svih napora na svakom od ovih područja nije moguće prikazati u ovome radu zbog ograničenoga opsega, tako da će primaran fokus biti na glasu i mjerama njegove procjene uz uzak prikaz vremenski najbližih istraživanja. Cilj je ovog poglavlja smjestiti rad u domenu dosadašnjih istraživanja te postaviti pitanja na koja će se u ovom radom odgovoriti u području fonetskih znanosti.

### **2.1 PROUČAVANJA GLASA**

Proučavanje glasa sastoji se od više razina: proizvodnje zvuka na artikulacijskoj razini te „tragu“ koji je proizveden akcijama i reakcijama artikulatora i svih uključenih medija, ovisno o okruženju i mjestu komunikacije te moguće manipulacije u slučaju snimanja.

Usredotočenost na proizvodnju govora uključuje spoznavanje i istraživanje svih procesa – koraka, postupaka – i posljedica istih u proizvodnji govora. Istraživanja ovog tipa usmjerena su na razumijevanje proizvodnje govora, mjerenje te tehnike mjerenja proizvodnje na svim razinama – uključujući planiranje govora i samu proizvodnju – bilo na govornicima bez poteškoća u proizvodnji i/ili percepciji govora, bilo u onih koji ih imaju. Cilj je, dakle, na ovome polju utvrditi kako govor funkcionira na razini proizvodnje te se stoga često izvode istraživanja koristeći ne samo akustičke mjere, već i instrumente koji se koriste u drugim disciplinama, uzevši u obzir da je potrebno opisivati i kvantificirati pokrete artikulatora tijekom proizvodnje. Svrhe su višestruke: istraživanja ovakvog tipa mogu se koristiti za poboljšanje i napredak u tehnikama rehabilitacije govora i glasa te govorne estetike (Milačić, 2021).

S druge strane, fokus na „trag“ artikulacije govora karakterizira istraživanja usmjerena na spoznavanje percepcije govora, a koja su dijelom oslonjena na saznanja prve grupe istraživanja. Predmet ovog polja očito je glas, a glas je vrlo složen pojam. Općenito, glas je konstrukt koji mjernim instrumentima kvantificiramo, a proizvod je artikulacije vidljive u akustičkim parametrima. Konstrukcija glasa u čovjekovu perceptivnom aparatu započinje ulazom u slušni aparat, koji je dio perceptivnog aparata čovjekove anatomije i fiziologije. Istraživači su stoga

fokusirani na identifikaciju mehanizama percepcije, a za percepciju glasa ključan je pojam timbra ili boje glasa ili pak glasove kvalitete, koju Varošaneć-Škarić definira kao „percepcijski korelat zvućnog spektra“ (Varošaneć-Škarić, 2005:38).

Percepciju govora generalno se može podijeliti na percepciju tekstualnog i akustićkog traga, u smislu da u komunikaciji glasom pojedinci uključeni u komunikaciju percipiraju svaki dio kao zaseban medij koji prenosi informaciju. Implikacije ovoga su sljedeće: glas nosi informaciju o govorniku, kontekstu (bilo situaciji ili jeziku i slično), dok sadržaj prenesen glasom (tekstualni dio) nosi i istovremeno formira ne samo navedeni kontekst već i diskurs, čije je široko znaćenje predmet mnogih istraživanja i teoretskih rasprava druge polovice dvadesetog stoljeća u mnogim disciplinama, a koje oblikuje perspektive s utjecajem na misao u društvenim i humanistićkim znanostima. Ovdje je stoga moguće uključiti (primjerice) subdiscipline ortofonije, ortoepije i govorništva te govorne estetike.

Upravo iz ovog kratkog prikaza nije neobićno primijetiti kontinuirani znaćaj komunikacije glasom kroz povijest te zadržavanje toga znaćaja do suvremenosti, koju karakterizira fokus istraživanja u ovom području na: znaćaj glasa za konstrukciju dojma o govorniku, znaćaj glasa u interakciji, proućavanje glasa u dijagnostici, fonetsko određenje glasa i izgovora, razvoj tehnika proućavanja glasa, istraživanja prozodije (Ward, 2019), proućavanje glasa u profesijama, proućavanje varijabilnosti glasa te proućavanje glasa u L1 i L2 govornika.

### 2.1.1 DRUŠTVENOST GLASA

Komunikacija govorom, bilo u dijalogu ili slušanjem govora upućenog publici, odražava se u glasu. Kao što je ranije navedeno, glas nosi više informacija odjednom koje slušatelji percipiraju na više načina. Važno je naglasiti kako je glas uvijek društven, bez obzira na kontekst, što je vidljivo u činjenici da se glas pojedinca oblikuje od djetinjstva svakom interakcijom s okruženjem (što uključuje druge govornike), istraživanjem mogućnosti grkljana i ostalih artikulatora od strane djeteta, koje naposljetku rezultira uspostavljanjem kvalitete glasa (Esling i sur., 2019:135-136).

Upravo je percepcija glasa predmet razlićitih istraživanja. Kreiman i suradnici istražuju slušateljevu percepciju kvalitete glasa govornika i dojam o njegovu glasu (Kreiman i sur., 1990), a zaključak njihovog istraživanja leži u heterogenosti slušatelja u procjeni kvalitete glasa govornika (Kreiman i sur, 1990:110). S druge strane, postoje situacije gdje slušatelji nisu upoznati s govorenim jezikom koji čuju, a svejedno su u mogućnosti iz govora izvoditi zaključke o govorniku i situaciji. Latinus i Belin na vrlo razumljiv i pristupaćan način pokazuju kako su slušatelji zbog svoje sposobnosti da čuju potencijalno sposobni za oblikovanje dojma

o govornicima (Latinus i Belin, 2011), a to utvrđuju ispitivanjem osjetljivosti i pripremljenosti ljudskog mozga na zvučni signal govora, iako naglašavaju kako su mnoga pitanja u vezi percepcije još uvijek bez odgovora. Problematikom dekodiranja govornog signala također se bave Petkov i sur. (2013).

Pritom je važno naglasiti kako su „[a]kustičke karakteristike poput fundamentalne frekvencije i glasove varijabilnosti znakovi slušatelju o osobnosti i identitetu (govornika), bilo da ih je slušatelj svjestan ili ne“<sup>1</sup> (Aronson, 1994 i Perkins, 1983 prema Gelfer i Denor, 2014).

### 2.1.2 GLAS I IDENTITET GOVORNIKA

Nastavno na prethodno navedeni citat, važno je spomenuti konstrukciju identiteta glasom. Glas ovdje čini neizostavan dio identiteta pojedinca, što je vidljivo na primjeru iz povijesti govorništva. Vjerojatno je najpoznatiji primjer Demostena koji je morao ulagati veliki trud kako bi mogao govoriti što tečnije, a razlog je očit – osiguravanje prijenosa informacija na željeni način, to jest, upravljanje dojmom o sebi i informacijama koje se prenose isključivanjem ili umanjivanjem informacija o svom govoru (što se vjerojatno moglo uzeti kao predmet za ismijavanje ili polazište za ignoriranje njegovih stajališta u političkom životu), koje su slušatelji mogli konstruirati. Identitet se stoga, na ovom specifičnom primjeru, može promatrati kao dvojaki fenomen koji uključuje i oblikovanje od strane onoga koji ga posjeduje te od strane onih koji mu ga pripisuju, a glas je jedan od dijelova njegova oblikovanja.

Također, od kada postoji mogućnost zapisivanja i reprodukcije glasa u različitim medijima, glas ostavlja trag na sve moguće načine. Upravo je jedan dio fonetike usmjeren na proučavanje glasa kao ključa za prepoznavanje identiteta govornika. Forenzična fonetika bavi se uspostavljanjem pouzdanih mjera prepoznavanja glasa govornika u svrhu njegove identifikacije na temelju zvučnog zapisa govora. Najrecentnije djelo na ovom području donosi Varošaneć-Škarić (2019). U knjizi navedene autorice opisuje se značenje glasa i različitih mjera opisa glasa putem protokola u prepoznavanju govornika, nomenklatura u subdisciplini, zakonske regulative, etika ponašanja stručnjaka i ostale bitne informacije. Nadalje, od iznimne su važnosti razrade pojmova i usmjerenje na glas, razdvajanje slojeva glasa i ukazivanje na razlike između ovih u istraživanjima glasa. Primjerice, usredotočenost na izvanjezični sloj glasa u opisu govornih slojeva glasa može pokazati da „[n]eka segmentna postavljanja, posebice u izgovoru samoglasnika, mogu utjecati i na dugotrajno postavljanje, tj. na kvalitetu glasa prema kojoj lakše možemo prepoznati određen dijalektalni govor“ (Varošaneć-Škarić, 2019:18). Također, vrlo iscrpan prikaz mjera i varijabli u kvantifikaciji glasa popraćen je konkretnim primjerima

---

<sup>1</sup> prijevod autora

relevantnima za kontekst RH. Iscrpana demonstracija tehnika i rezultata vlastitih istraživanja i istraživanja ostalih autora pruža brojne podatke o mjerenju, središnjim vrijednostima, usporedbi, odnosu i upotrebi F0, F1, F2 i F3; bilo između jezika, bilo između govornika i slično. U knjizi se pruža i usporedba prosjeka različitih mjera ovih varijabli kroz različita istraživanja za glasove hrvatskoga jezika te, što je bitno za ovo istraživanje, usporedba ovih parametara s parametrima drugih jezika (slovenskog, srpskog, češkog i drugih). Autorica je dodatno usmjerena i na detaljnu i preciznu usporedbu dugotrajnih uprosječenih spektara govornika. U tom segmentu, koji je od velike važnosti za ovaj rad, autorica se posebice usmjerava na intragovornu i intergovornu usporedbu govornika, na kraju čijeg je prikaza jasno nekoliko vrlo bitnih stavki: (a) očekuje se da je razlika u glasu govornika manja u usporedbi glasova različitih govornika – uz korištenje mjere indeksa sličnosti  $R$  (Varošaneć-Škarić, 2019:271)<sup>2</sup>, (b) „na prepoznavanje istih govornika mogu utjecati brojni čimbenici“ (Varošaneć-Škarić, 2019:274), (c) nema razlika između žena i muškaraca u unutargovornom razlikovanju (Varošaneć-Škarić, 2019:274) i (d) „u akustičkom prepoznavanju ne treba isključivo uzimati u obzir lingvistički kontekst“ (Varošaneć-Škarić, 2019:275). Na kraju autorica uz indeks sličnosti  $R$  predlaže i korištenje indeksa različitosti ili indeksa SDDD (*Standard Deviation of the Interspectral Differences Distribution*) (Varošaneć-Škarić, 2019:268-269).

Iako postoje mnoge mjere kvantifikacije glasa, razlog za njihov broj vrlo je složen. Glas je vrlo kompleksan fenomen, a na ovu kompleksnost najviše utječe varijabilnost glasa. Upravo iz tog razloga, Lavan i suradnici (2019) predlažu promjenu u teorijskom i metodološkom pristupu proučavanja varijabilnosti glasa govornika. Autori predlažu istovremeni fokus na proučavanje glasa jednog govornika u različitim situacijama kao i razlikovanje glasova različitih govornika (Burton, 2013 prema Lavan i sur., 2019). Na ovakav način istraživači bi mogli utvrditi na koji način slušatelji prepoznaju i razlikuju govornike.

### 2.1.3 GLAS I INTERAKCIJA

Prepoznavanje govora i glasa istog govornika s obzirom na njegovu varijabilnost utoliko komplicira ionako složeno područje, a oslikava se ponajprije u „variranju SFF [fundamentalne frekvencije govora] kao funkcije značenja rečenice (koja se odražava u naglasnim obrascima), vrsti rečenice (npr. izjavne i upitne) te osjećaja.“ (Gelfer i Denor, 2014:395). S obzirom na situaciju i profesiju, govornici također prilagođavaju opću glasovu kvalitetu (Herbert, 1988), isto tako i u funkciji ekspresije emocija (Lavan i sur., 2019). Dodatno, isti autori naglašavaju neizostavnost poznavanja glasa bližnjih kao prednost u prepoznavanju glasa u različitim

---

<sup>2</sup> Iscrpane informacije o ovoj mjeri pruža i opisuje Varošaneć-Škarić (2019:269).

situacijama. Bez obzira na to poznaje li govornik svog sugovornika, Leongomez i suradnici ističu kako govornici prilagođavaju glas percipiranom društvenom statusu slušatelja. Ovo se ostvaruje u određenim glasovnim parametrima, primjerice povišavanjem ili snižavanjem fundamentalne frekvencije, a na to utječe i društveni status govornika (Leongomez i sur., 2017). Na kraju, percepcija glasa te konstrukcija dojma o govorniku na temelju glasa nema samo interakcijski značaj. Funkcionalnost programa poučavanja jezika ovisi o glasu koji služi kao ulazna informacija učenicima, budući da konstrukcije o govorniku na temelju informacija o naglasku govornika mogu imati utjecaj na usvajanje, što je vidljivo u porastu uspješnosti sa snižavanjem prisutnosti naglasaka i tragova iz prvog jezika (Melguy i Johnson, 2021).

#### 2.1.4 GLAS U DIJAGNOSTICI

Svakodnevno korištenje glasa, njegova funkcija u komunikaciji informacija te navedene promjene u parametrima glasa ocrtavaju važnost glasa, koja uključuje potrebu za što bolje stanje pojedinčeva glasa. Ukoliko glas iz kojeg god razloga – bilo od zamora artikulatora ili urođene mane – zvuči drugačije od očekivanog – iz razloga što ove poteškoće uvijek rezultiraju problemima u izgovoru koji su primjetljivi – isto može utjecati na svakodnevicu i kvalitetu života govornika. Iz tog razloga fonetske znanosti bave se osiguravanjem što razumljivije govorne interakcije koja neće ometati prijenos informacija, a postupci njege glasa i izgovora upravo do potankosti opisuje Varošaneć-Škarić (2010). Ovdje autorica opisuje utjecaj prostora na glas kao i utjecaj samog „vlasnika glasa“ na svoje sposobnosti proizvodnje. Pozitivan utjecaj putem njege postavlja se nasuprot djelovanjima koja imaju negativan utjecaj – poput pretjerane konzumacije tvari koje ulaze u tijelo putem govornog kanala oštećujući pritom artikulare. U knjizi se također opisuju vježbe za glas i izgovor koje utječu na očuvanje zdravlja i funkcionalnosti glasa u profesijama koje uključuju svakodnevno korištenje glasom.

Fonetičari stoga izučavaju i provode vježbe s govornim profesionalcima – osobama koje se profesionalno služe glasom: glumcima, govornicima, pjevačima i sl. s jedne strane te s osobama sa oštećenim govorom i/ili sluhom u svrhu popravljanja govora s druge strane. U drugom slučaju fonetičari se bave rehabilitacijom govora, što uključuje razne tehnike s obzirom na oštećenje koje govornik ima. Istraživanja na ovom području, osim koristeći medicinske (anatomske i fiziološke) dijagnoze o problemima sa šupljinama, koriste parametre inače prisutne u procjeni glasovne kvalitete te saznanja o šupljinama i aktivnostima artikulatora, koje rezultiraju promjenama u mnogim varijablama. One opisuju glas čime se iz dobivenih akustičkih podataka utvrđuje mjesto u govornim artikulatorima koje producira perceptivne smetnje. Iz tih saznanja odabiru se i poboljšavaju tehnike rehabilitacije, bez obzira na moguće

teorijske razmirice te moguće promjene u paradigmama usmjerenim na konstrukciju modela govorne proizvodnje i postavljanja, koji mogu imati buduće implikacije za rehabilitacijske postupke u vidu njihove promjene i/ili poboljšanja (Lee i sur., 2015). Autori koji istražuju ovo područje usmjereni su na evaluaciju glasove kvalitete pacijenata prije i nakon operativnih zahvata (Finizia i sur., 1999) te testiranje upotrebljivosti akustičkih mjera za procjenu glasa u dijagnostici (Fletcher i sur., 2017; Gerratt i sur., 2016; Lowell, 2012).

U evaluaciji glasova bez teškoća, s urođenim ili stečenim teškoćama te percepcije istih kao i u prethodno navedenima, tehnike evaluacije su od ključne važnosti. Razvoj ovih tehnika navode Mehta i Hillman (2008), opisujući razvoj metoda prikaza u evaluaciji percepcije glasovne kvalitete, razvoja tehnika akustičke procjene glasovne kvalitete, razvoja tehnika opisivanja glotalne i grkljanske proizvodnje zvuka te tehnike prikaza vibriranja glasnica. Sažetak ovih tehnika, s naglaskom na „instrumentalnu procjenu glasovne proizvodnje na poljima endoskopskog prikazivanja, akustike i aerodinamike“ (Patel i sur., 2018:887).

## 2.2 GLAS U PROFESIJAMA

U prethodnom odjeljku već je djelomično spomenuta i objašnjena važnost glasa, s naglaskom na njegovu funkcionalnost i modalnost kao preduvjete uspješnog prijenosa informacija, koja osigurava neometanost percepcije dojmom o glasu. Ova važnost posebice dolazi do izražaja u profesijama u kojima pojedinci aktivno koriste glas tijekom svog radnog vremena, a u nekima je glas i glavni razlog zaposlenja. Uz to, otvaranjem mogućnosti na digitalnim platformama – primjerice *YouTube* (Arthurs i sur., 2018) – sve je više ljudi uključeno u *rad glasom*. Fonetičari koji istražuju fenomene vezane uz glas na ovom području proučavaju utjecaj glasa na zaposlenje i publiku, utjecaj zaposlenja na glas vidljiv u zamoru artikulatora i slično. Upravo probleme zaposlenika koji se služe glasom na svom radnom mjestu istražuje Vilkman, ističući manjak organizirane zaštite zaposlenika koji se služe glasom (Vilkman, 2000), a ostali istraživači, primjerice Verdolini i Ramig (2001), usmjereni su i na opisivanje rizika na određenim radnim mjestima. Primjerice, istraživanja se provode na sportskim trenerima, a Bučević, Bonetti i Bonetti (2018) promatrali su na primjeru fonacije glasa /a/ glasovu kvalitetu te utvrdili, usprkos tomu što nije bilo promjene u varijablama na snimkama fonacije prije i poslije treninga između ženskih i muških govornika, razlike unutar pojedinaca. Autori stoga ističu moguće trajne posljedice na glasovu kvalitetu trenera uslijed nepoznavanja i izostanka njege glasa. Nadalje, istražuju se rizici javnih govornika, konkretno svećenika, koristeći upitnik namijenjen ispitanicima pridružen akustičkim i perceptivnim mjerenjima (Martins i sur., 2018). S obzirom na to da širok broj radnih mjesta usmjeren na govorne

profesionalce u reklamiranju i promociji proizvoda zahtijeva posebna postavljanja, zbog utvrđenih utjecaja glasa na uspješnost promocije (Chattopadhyay i sur., 2003) te govornika čiji glas različitim medijima biva emitiran (Herbert, 1988), ovo je područje od dodatne važnosti za fonetske strategije i tehnike ne samo predstavljanja informacija, već i korištenja i zaštite glasa u te svrhe, u čemu je uloga logopeda neizostavna.

## 2.3 AKUSTIČKE MJERE I VARIJABLE U PROCJENI GLASA

Iz ovog širokog i bogatog područja proučavanja glasa na svim mogućim razinama – bilo u forenzici, bilo u svrhu dijagnostike, rehabilitacije i njege glasa i izgovora, estetike ili pak u svrhu rada na glasu govornih profesionalaca te zaposlenika u profesijama s rizikom za zdravlje glasa, moguće je primijetiti oslonjenost na akustičke mjere u procjeni i/ili zaključivanju o glasu. U istraživanjima usmjerenima na glasove koji nisu modalni – bilo iz urođenih ili stečenih razloga – istraživači stavljaju naglasak na akustičke mjere dinamike glasa (po potrebi i ostale) te ih uspoređuju s modalnim glasovima. Finizia i sur. (1999), stoga mjere fundamentalnu frekvenciju, apsolutnu perturbaciju frekvencija (*jitter*), tempo govora i najveću duljinu trajanja fonacije. Nadalje, u istraživanjima se koriste spektralne mjere i mjere cepstruma, s posebnim naglaskom na „*cepstral peak*“ kao mjeru koja omogućuje razlikovanje i identifikaciju zdravih glasova od glasova koji imaju disfonična obilježja (Lowell, 2012), a Gerratt i suradnici koriste odnos zvučnosti i šumnosti (HNR) te spektralni oblik (2016) dok Fletcher i suradnici uzimaju „akustičke mjere artikulacije, prozodije i kvalitete glasa“ (Fletcher i sur., 2017:3043).

S druge strane, u radu s glasovima koji nisu disfonični koriste se: dugotrajni prosječni spektar (LTAS), mjere frekvencije formanta i raspon visine tona (Mennen i sur., 2010), a Taylor i suradnici (2020) koriste spektralne momente frikativa, proporciju vremena provedenu govoreći, uprosječenu fundamentalnu frekvenciju govora, standardnu devijaciju polutona te mjeru vrha cepstruma (*cepstral peak prominence*). Dodatno, Patel i suradnici (2018:905) sastavljaju preporuke u vidu obrazaca s popisom različitih mjera s obzirom na glas te cilj kojim se i glasu donose procjene. S obzirom na istraživanja modalnog glasa te govora autori predlažu mjere tišine u studiju prije početka snimanja, udaljenost govornika od mikrofona, mjere fonacije, mjere na standardnom tekstu, mjere prosječne frekvencije na fonaciji i standardiziranom tekstu i standardne devijacije frekvencije osnovnog tona na standardiziranom tekstu te mjeru vrha cepstruma. Također, bez obzira na to što se radi o prepoznavanju govornika u sklopu forenzične fonetike (što nije primarno usmjerenje ovoga rada), prema autorici je preporučljivo „uzeti u obzir vrijednosti medijana F0 jer je to u takvim slučajevima plodnije i vjerodostojnije nego samo usporedba aritmetičke sredine fundamentalne frekvencije“ (Varošaneć-Škarić,

2019:148), gdje se daju preporuke mjerenju fundamentalne frekvencije u istraživanjima glasa istog govornika u različitim uvjetima te se rade usporedbe različitih snimaka.

### 3. TEORIJSKI OKVIR

Do sada je opisano nekoliko dijelova širokog područja fonetskih znanosti te njihova povijest i najrecentnija saznanja. S obzirom na uži okvir te usmjerenje ovoga rada, u ovom području valja staviti naglasak na pokrivanje pojma varijabilnosti glasa, akustičke mjere upotrebljavane i korištene za proučavanje varijabilnosti glasa te ljudski glas s obzirom na jednojezičnost i dvojezičnost.

Varijabilnost glasa odnosi se na promjene u parametrima koji mogu imati utjecaj na percepciju glasa govornika od strane jednog ili više slušatelja. Ove parametre mjere istraživači, a neki od njih su izravno povezani s perceptivnim svojstvima. Već je u prethodnom poglavlju opisana varijabilnost unutar govornika i između govornika. Varijabilnost unutar govornika, međutim, od veće je važnosti za ovaj rad. Lavan i suradnici (2019) opisuju varijabilnost glasa s obzirom na situaciju u kojoj govornik govori – bilo zbog publike, bilo zbog konteksta (zvuk u okolini) – u vidu promjene varijabli. U skladu s time autori pružaju pregled „nekih voljnih i spontaniziranih izvora varijabilnosti u glasu u govornika“ (Lavan i sur., 2019:92; vidi Dodatci, Tablica 5). U ovom prikazu, međutim, nije opisana varijabilnost glasa dvojezičnih govornika s obzirom na prelaženje s jednog jezika na drugi. Detaljan opis istraživanja tog tipa donosi Varošaneć-Škarić, na kraju kojeg je moguće ukratko zaključiti (uzevši u obzir informacije navedene pod 2.1.2 na stranici 5) da „intragovorna (unutargovorna) varijabilnost nije u svim slučajevima i uvijek manja od intergovorne ili međugovorne varijabilnosti“ (Varošaneć-Škarić, 2019:275).

#### 3.1 GLAS U DVOJEZIČNIH POJEDINACA

Većina govornika socijalizirana je u jednom jeziku. Moguće je međutim, da se skrbnici služe te govore različitim kodovima.<sup>3</sup> U tom slučaju dijete koje usvaja govor i jezik usvaja ga u okruženju koje oblikuju dva jezika. Iz tog razloga – kompleksnosti opisivanja i razumijevanja usvajanja – ovo je područje fonetike od interdisciplinarnog značaja te je povezano s neuroznanostima i ostalim disciplinama (Hoff i Schatz, 2007). Valja pritom spomenuti istraživanje u prepoznavanju govornika na temelju snimki spontanog govora i standardiziranog teksta govornika hrvatskoga jezika iz osam većih gradskih naselja u Republici Hrvatskoj, koje pokazuje (bez obzira na različitu upotrebu vrste dvojezičnosti u usporedbi s ovim radom) da se

---

<sup>3</sup> Ovdje se ne ulazi u pretpostavku o različitosti kodova između osoba u istom jeziku, već se uzima relativna razlika između jezika. Primjerice, dijalektalna razlika unutar jezika ne uzima se za razliku između L1 i L2 te se ne uzima kao primjer za dvojezičnost.



„ženski i muški govornici statistički značajno razlikuju u spontanom i čitaćem govoru“ (Varošaneć-Škarić, Pavić i Kišiček, 2014:74). S fokusom na problematiku varijabilnosti s obzirom na govornika i između govornika, istraživanja su usmjerena na uspoređivanje L1 i L2 u dvojezičnih govornika.

U istraživanjima toga tipa upotrebljavaju se akustičke mjere slične ili istovjetne korištenima u prethodnome odjeljku. Na primjer, Horga (1998) u istraživanju upotrebljivosti dugotrajnog prosječnog spektra (LTAS) kao mjere za procjenu glasove kvalitete uparuje tu mjeru s procjenom percepcije u vidu identifikacije govornika. Ove mjere prikupljene su na čitanju standardiziranog teksta od strane dvojezičnih govornika engleskog i hrvatskog (1998). Slično istraživanje provedeno je na govornicima s dvojezičnim parovima: engleskim i njemačkim, engleskim i finskim te engleskim i mandarinskim, s ciljem odgovaranja na pitanje mogu li ispitanici (slušači) prepoznati da se radi o istom govorniku kada im je prezentiran govorni materijal istog govornika na različitim jezicima (Wester, 2012). Nadalje, istraživači navode utjecaj dobi na percepciju govora i dojma o govorniku. Otkriće ovdje upućuje na činjenicu o slušatelju kao osobi koja konstruira dojam o govorniku na temelju zvučne informacije koju dekodira. Autori ove studije stoga zaključuju kako je na percepciju govora više utjecala dob slušatelja od dobi govornika (Goy i sur., 2016). Također, autori istražuju utjecaj varijabilnosti govornog zvuka – materijala za učenje – na učenje novog jezika te utvrđuju pozitivan utjecaj varijabilnosti u ovom kontekstu (Barcroft i Sommers, 2005), prednost i korist istovjetnosti i/ili sličnosti glasa s očekivanjima pojedinaca koji uče jezik (Melguy i Johnson, 2021:2613) te vezu između jezika u dvojezičnih ispitanika u vidu sličnosti i različitosti s obzirom na određene skupine glasova (Chodroff i Baese-Berk, 2019).

Moguće je stoga primijetiti kako su istraživanja usmjerena na percepciju glasa dvojezičnih govornika od strane slušača, ispitivanje prikladnosti određenih akustičkih mjera u procjeni percepcije i/ili glasa te glasova pojedinih jezika, više no opis razlike u glasu s obzirom na promjenu koda. Ono što se na ovom polju čini utvrđenim jest: veća varijabilnost u ne-dominantnom jeziku i veća varijabilnost između jezika za govornike koji se slabije služe ne-dominantnim jezikom (Horga, 1998) te otežanu identifikaciju govornika na temelju govora u drugom jeziku. Također, iz ranijeg poglavlja poznata je varijabilnost s obzirom na određene situacije, emocije, dob i slično.

Ovaj je rad, međutim, fokusiran na varijabilnost unutar govornika s obzirom na promjenu koda u istoj situaciji. Uzevši navedeno u obzir, vidljiva je tendencija istraživanja na ovome području da autori opisuju varijabilnost u situacijama te percepciju iste. Ono što nije pojašnjeno niti detaljnije opisano ovakvim pristupom jest varijabilnost glasa s obzirom na jezik u različitim

situacijama te pogled na razlike između dvije vrste dvojezičnosti – između onih dvojezičnih govornika koji su usvojili jezik L2 u djetinjstvu te onih koji su ga učili kasnije, izvan obiteljskog okruženja, a njime se služe svakodnevno.

#### **4. ISTRAŽIVAČKA PITANJA**

Za ovo je istraživanje najbitnije saznanje o promjenama u akustičkim mjerama i varijablama koje se koriste u procjeni glasa s obzirom na govor i služenje različitim jezicima te glas govornika u križanju ovih varijabli. Poseban naglasak leži na vrednovanju kontinuiranog govora akustičkim parametrima naglašavanima u prošlim istraživanjima. Cilj istraživanja je istražiti odnos i dinamiku odnosa akustičkih parametara, situacije - konteksta i jezika - L1 i L2. Istraživanje je stoga usmjereno na pružanje odgovora na sljedeća pitanja:

- mijenjaju li se akustički parametri glasa govornika s obzirom na jezik te
- mijenjaju li se akustički parametri glasa govornika s obzirom na komunikacijsku situaciju?

Dosadašnja saznanja opisana u ranijim poglavljima – varijabilnost glasa koja je utvrđena s obzirom na situaciju (vidi: Prilozi, Tablica 1.) te varijabilnost glasa s obzirom na promjenu koda – čini se pretpostavljaju da će glas istog govornika varirati s obzirom na situaciju te da će glas istog govornika varirati s obzirom na jezik (a to se odnosi na dvojezične govornike i ženske govornike koje su diplomirale talijanistiku).

U vezi s manjkom razrađenosti pitanja varijabilnosti u situacijama s obzirom na jezik, točnije postojanje sličnosti ili razlika u varijabilnosti u govornika, ovo je istraživanje usmjereno na potvrđivanje pretpostavke da će glas u istog govornika varirati na isti ili sličan način u istoj situaciji za različiti jezik.

#### **5. POSTUPAK**

Odgovori na postavljena istraživačka pitanja zamišljeni su provođenjem kvalitativnog istraživanja na četiri sudionika. Snimanjem njihova glasa na propisan i znanstveno provjeren način u prostoru bez ometanja buke koji osigurava eksperimentalno okruženje prikupljen je govorni materijal čija bi obrada trebala pružiti podatke, a čija će interpretacija kvantifikacijom i izračunima te naposljetku usporedbom tih podataka po varijablama polučiti rezultat.

Ovaj nacrt eksperimenta odobren je od strane Etičkog povjerenstva Odsjeka za fonetiku za provedbu istraživanja s ljudima. Pojedinih i detalji o sudionicima, govornom materijalu, njegovom snimanju i obradi, alatima obrade, vremenskom razdoblju u kojem je istraživanje provedeno te ostalim bitnim podacima poput korištenih mjera i programa opisani su u sljedećem poglavlju.

## 5.1 SUDIONICI

Snimljeno je ukupno 4 sudionika, tri ženska govornika (ispitanice 1, 2 i 3) i jedan muški govornik (ispitanik). Ispitanica 1 i Ispitanica 2 diplomirane su talijanistice te zaposlenice *call centra* u dobi od 27 godina (na dan sudjelovanja u istraživanju) te se za potrebe profesije svakodnevno služe talijanskim jezikom u govoru i pismu. Dvojezični govornici (Ispitanica 3 i Ispitanik) sin su i kći iz obitelji s prebivalištem u Zagrebu, pri čemu je otac muškog ispitanika i Ispitanice 3 rodom Talijan, a majka Hrvatica. Ispitanik je rođen u Zagrebu i dvojezično je dijete s hrvatskim jezikom kao L1, s navršениh 23 godine života, a Ispitanica 3, njegova sestra, također je rođena u Zagrebu, s navršениh 19 godina života (na dan sudjelovanja u istraživanju). Ispitanica 3 i ispitanik su studenti, no talijanskim se jezikom služe znatno manje od hrvatskoga na svakodnevnoj razini.

Budući da istraživač osobno poznaje sve sudionike, sudionici su regrutirani licem u lice. Nakon prezentacije ciljeva istraživanja potpisali su obrazac suglasnosti za sudjelovanje.

## 5.2 MATERIJAL

Fonetska procjena glasa za hrvatski i talijanski bit će provedena na standardizirani način – snimanjem zvučnih signala – te odgovaranjem na upite o zdravlju glasa što će pružiti informacije o glasu svakog od sudionika: maksimalna fonacija vokala /a/ (tri snimke za svakog sudionika) te tekst basne o Sjevernom vjetru i Suncu, korištenom u opisu jezika u priručniku IPA-e (IPA – International Phonetic Association), Međunarodne asocijacije fonetičara, za hrvatski (IPA, 1999) i talijanski jezik (Rogers i D'Arcangeli, 2004). Također, svakom će sudioniku biti postavljeno po jedno pitanje otvorenoga tipa, točnije, svakom govorniku ponuđene su tri teme od kojih odabiru jednu za svaki jezik te govore na temelju odabrane teme. Nadalje, za ispitanice koje se profesionalno služe glasom u svojoj profesiji, dodatni će materijal biti prikupljen snimanjem situacije koja simulira radnu situaciju u svakodnevnom profesionalnom okruženju ispitanica. Jedna će simulacija biti na hrvatskom, a druga na talijanskom jeziku: po dvije za Ispitanicu 1 i Ispitanicu 2, a svakog od dvoje govornika iz dvojezičnog kućanstva snimit će se u spontanom dijalogu koje će jedno s drugim voditi naizmjenično, prvo na talijanskom jeziku, a zatim na hrvatskom jeziku.

U programu za obradu i analizu zvuka *Praat* materijal trajanja duljeg od 55 sekundi skraćen je tako da svaka snimka za svakog govornika traje jednako.

## 5.3 TIJEK EKSPERIMENTA

Istraživanje se provelo u jednom terminu za svakog od govornika zasebno. Svi su govornici snimljeni u slično doba dana, u paru. Dvije ispitanice koje su diplomirale talijanistiku

snimljene su 24. svibnja 2021. godine u razdoblju od 11 do 12 sati, a dvojezični ispitanici snimljeni su 10. lipnja 2021. godine razdoblju od 13 do 14 sati u Studiju za akustička snimanja na Odsjeku za fonetiku Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Ispitanici nisu međusobno komunicirali o tijeku snimanja prije samog snimanja.

Nadalje, sudionici su od mikrofona bili udaljeni 15 centimetara te su tijekom fonacije, čitanja teksta, spontanog govora i simulacije profesionalne situacije bili u sjedećem položaju, uspravno sjedeći. Prvo se snimilo maksimalno trajanje fonacije glasa [a] te čitanje teksta; najprije na talijanskom, a onda na hrvatskom jeziku. Svaki je sudionik zatim bio upitan po jedno pitanje otvorenog tipa, točnije, svakom ispitaniku ponuđene su tri teme od kojih je odabrao po jednu te govorio na temelju toga. Za dvojezične sudionike – sudionik i sudionica, djecu iz dvojezičnog kućanstva – posljednji je zadatak bio ispitivati jedno drugoga po jedno pitanje s tri potpitanja po vlastitom izboru pritom pazeći da razgovor traje do 2 minute. Razgovor se prvo vodio na talijanskom, a zatim na hrvatskom jeziku. Nakon ovoga, što se tiče dviju sudionica čija profesija zahtijeva rad glasom, provedena je simulacija profesionalne situacije, posebno za svaku od dvije ispitanice na oba jezika; prvo na talijanskom, a zatim na hrvatskom jeziku.

#### 5.4 METODE ANALIZE

Istraživanje je zamišljeno kao kvalitativno istraživanje s ciljem usporedbe akustičkih parametara s obzirom na promjene u varijablama govorenog jezika i govorne situacije. Obrada zvučnih zapisa planira se provesti u programu *Praat* (Boersma i Weenink, 2005), a prikupljanje i usporedba podataka u programu *MS Excel*.

Mjere koje će se koristiti za obradu govornoga materijala u sklopu ovoga rada su mjere preporučene za procjenu glasa (Varošaneć-Škarić, 2005; Varošaneć-Škarić, 2010; Patel i sur., 2018:905). Dodatno, u Obrascu za akustičku analizu glasa (vidi: Dodatci, Slika 13) Patel i suradnici (2018) predlažu mjeru pozadinske buke tijekom 5 sekundi tišine, mjere razine glasova zvuka koja se sastoji od habitualne i vokalne mjere, sve u decibelima razine zvučnog tlaka. Također, predlažu se mjere glasove frekvencije u sklopu koje se izračunavaju: prosječna fundamentalna frekvencija glasa i standardna devijacija fundamentalne frekvencije na temelju teksta – koja će u ovom radu biti uspoređena s prosječnom fundamentalnom frekvencijom spontanog govora te profesionalne situacije za dvije ispitanice. Na kraju predlažu izračunavanje najniže i najviše fundamentalne frekvencije na snimci fonacije – u ovom radu na temelju triju snimaka fonacije glasa [a]. Upute za korištenje programa *Praat* pružaju procjenu modalnosti glasa: rezultat mjere *jitter* patološki je ako prelazi 1,040% (*Praat*, *Jitter*), rezultat mjere *shimmer* patološki je ako prelazi 0,350 dB (*Praat*, *Shimmer*), a rezultat mjere HNR patološki je ako nije

približan vrijednosti od 20 dB (Praat, HNR). Uz ove mjere koristit će se izračun dugotrajnog uprosječenog spektra LTAS, uobičajene u fonetskim istraživanjima<sup>4</sup>; a usporedba spektara bit će izvedena usporedbom indeksa sličnosti ( $R$ ) i različitosti (SDDD) koje predlažu i koriste Varošaneć-Škarić i Kišiček (2012); pri čemu za  $R$  rezultati bivaju raspoređeni od 0 (najmanja sličnost između LTAS-a) do 1 (najveća sličnost između LTAS-a), a za SDDD vrijedi pravilo: čim veći rezultat, time veća različitost (Varošaneć-Škarić, 2019:268-269). Također, za govor sudionika potrebno je izmjeriti najveću i najmanju vrijednost te standardnu devijaciju  $F_0$ , a uz prosječnu vrijednost preporučuje se i mjerenje medijana  $F_0$  (Varošaneć-Škarić, 2019:148).

## 6. REZULTATI

### 6.1 PODATCI O GLASU ISPITANIKA NA TEMELJU FONACIJA

Prvi zadatak ispitanika tijekom snimanja bilo je foniranje – kontinuirani izgovor i držanje – glasa [a]. Podatci koji su se mjerili na snimkama fonacije, a koje su obrađene u programu *Praat* su: aritmetička sredina  $F_0$  (Hz), standardna devijacija  $F_0$  (Hz), minimalna izmjerena  $F_0$  (Hz), maksimalna izmjerena  $F_0$  (Hz), *jitter* (%), *shimmer* (dB) i HNR (dB), kao i trajanje svake od triju fonacija (s). Rezultati su prikazani u Tablici 1.

Na početku valja utvrditi status glasa govornika tj., jesu li glasovi modalni ili je moguće identificirati moguća oštećenja. Na ovo pitanje podatci iz Tablice 1 daju konkretan odgovor prema već poznatim mjerama opisanima u metodi. Budući da su svi ispitanici imali očekivane vrijednosti za modalni glas na temelju fonacije (izuzev treće fonacije Ispitanice 2), analizu je moguće nastaviti na glasovima svih ispitanika.

---

<sup>4</sup> Kratku povijest uporabe dugotrajnih prosječnih i uprosječenih spektara navodi Varošaneć-Škarić (1998:4).

**Tablica 1** Izračuni podataka o glasu iz snimaka triju fonacija svakog od ispitanika

fonacija	M F0 (Hz)	SD F0 (Hz)	Min F0 (Hz)	Max F0 (Hz)	Jitter (%)	Shimmer (dB)	HNR (dB)	t (s)
ispitanica 1	248,03	1,51	243,93	251,37	0,26%	0,111	29,02	11,25
	257,58	1,5	253,67	260,04	0,29%	0,087	29,95	11,04
	261,17	1,61	257,16	265,17	0,52%	0,121	26,96	9,18
ispitanica 2	177,66	1,48	173,31	181,99	0,60%	0,17	23,17	6,71
	179,65	2,25	174,27	184,91	0,52%	0,277	21,5	8,17
	185,66	2,23	179,57	191,43	0,55%	0,456	22,97	6,71
ispitanica 3	220,58	1,02	218,56	224,1	0,23%	0,1	31,27	14,04
	220,83	0,56	219,66	222,19	0,19%	0,125	30,48	11,98
	219,75	1,06	217,6	222,69	0,18%	0,115	30,98	10,43
ispitanik	111,52	0,98	109,19	114,8	0,42%	0,256	25,39	20,18
	112,83	1	110,12	115,37	0,45%	0,23	25,31	19,4
	113,21	1,09	109,71	116,18	0,49%	0,238	23,39	13,76

## 6.2 DUGOTRAJNI PROSJEČNI SPEKTRI PO ISPITANIKU I U ODNOSU NA INTERAKCIJSKO OKRUŽENJE

U sljedećim zadacima nakon fonacije ispitanicima je pružen tekst s uputama da čitaju neutralno, a ne interpretativnim stilom. Ispitanici su prvo čitali tekst basne o Sjevernom vjetru i Suncu na talijanskom jeziku, a nakon toga isti su tekst pročitali na hrvatskom jeziku. Zatim su nastavili s odabiranjem jednog od triju pitanja sa slobodnim odgovorima te su upućeni da slobodno argumentiraju vlastiti stav koliko god je dugo moguće dok ih voditelj snimanja ne prekine, a nakon tog zadatka ispitanici su zasebno upućeni u posljednji dio snimanja – dijalog. Ispitanicama koje su diplomirale talijanistiku zadano je da simuliraju profesionalnu situaciju u pozivnom centru klinike u kojoj su zaposlene, gdje su naizmjenično jedna drugoj simulirale pacijenta sa slobodnim ili predloženim uputama za simulaciju u obliku izmišljenih simptoma,

dok se snimala ona koja je u simulaciji preuzela za sebe uobičajenu ulogu zaposlenice pozivnog centra. Ispitanicima socijaliziranim u dvojezičnom okruženju dane su upute da spontano održavaju razgovor gdje jedan od ispitanika postavlja slobodna pitanja na koja ispitanik kojeg se snima odgovara. U oba slučaja dane su upute da dijalog traje sve dok se ispitanicima ne da znak da stanu, a dijalozi su se izvodili prvo na talijanskom te zatim na hrvatskom jeziku. Rezultati mjera aritmetičke sredine, medijana i standardne devijacije te minimalne i maksimalne vrijednosti fundamentalne frekvencije te trajanja zapisa čitanja, govora i dijaloga za svaku od ispitanica i za ispitanika prikazani su u tablicama 2, 3 i 4.

Podatci iz Tablice 2 sami za sebe, što je očekivano s obzirom na uzorak, nisu konkluzivni. Ono što se može izdvojiti jest manja standardna devijacija fundamentalne frekvencije (SD F0) u svih ispitanika za glas tijekom čitanja teksta na talijanskom jeziku u usporedbi s hrvatskim u tablicama 2 i 4. Iz Tablice 3 i 4 također nije moguće ništa zaključiti na prvi pogled. Primjetno je postojanje razlike u mjerenim parametrima glasa između hrvatskog i talijanskog te razlike između glasa s obzirom na okruženje govornika (čitanje, argumentacija stava ili dijalog/simulacija). Promjene također nisu istovjetne u svakog govornika. Primjerice, aritmetička sredina fundamentalne frekvencije (M F0) Ispitanice 1 generalno je najviša u čitanju, srednje visoka u argumentaciji stava te najmanja u simulaciji profesionalnog okruženja spram Ispitanice 2 kod koje to nije slučaj te Ispitanice 3 u koje je to slučaj samo za govor na hrvatskom; a ukoliko se promatra medijan fundamentalne frekvencije, obrasci promjene izostaju. Na kraju, nema očitih obrazaca između i unutar parametara s obzirom na tip dvojezičnosti.

**Tablica 2** Izračuni podataka o glasu iz snimaka čitanja teksta svakog od ispitanika

čitanje	jezik	M F0 (Hz)	medijan F0 (Hz)	SD F0 (Hz)	min F0 (Hz)	max F0 (Hz)	t (s)
ispitanica 1	talijanski	185,59	177,96	36,51	75,21	529,42	39,17
	hrvatski	185,07	179,26	44,97	70,38	778,70	44,24
ispitanica 2	talijanski	181,15	172,89	30,38	73,78	289,88	37,34
	hrvatski	179,30	174,65	41,77	72,73	568,79	40,29
ispitanica 3	talijanski	205,84	205,43	27,55	72,30	277,84	37,76
	hrvatski	200,99	201,51	41,02	84,54	775,06	42,59
ispitanik	talijanski	121,89	119,01	23,27	84,18	706,66	34,96
	hrvatski	127,12	119,52	57,36	82,01	790,86	36,15

**Tablica 3** Izračuni podataka o glasu iz snimaka argumentiranja stava svakog od ispitanika

argumentiranje stava	jezik	M F0 (Hz)	medijan F0 (Hz)	SD F0 (Hz)	min F0 (Hz)	max F0 (Hz)	t (s)
ispitanica 1	talijanski	180,49	175,92	33,22	67,30	568,59	66,74
	hrvatski	171,09	166,1	29,98	74,93	548,19	69,19
ispitanica 2	talijanski	169,27	166,19	25,10	68,04	302,70	70,78
	hrvatski	164,99	161,19	25,10	66,43	297,00	69,47
ispitanica 3	talijanski	183,22	189,65	40,37	74,73	554,71	68,76
	hrvatski	175,96	181,14	47,64	73,88	766,27	55,02
ispitanik	talijanski	131,00	126,49	28,05	75,72	537,28	68,54
	hrvatski	125,77	122,46	18,26	75,33	477,88	70,20

**Tablica 4** Izračuni podataka o glasu iz snimaka simulacija (Ispitanica 1 i Ispitanica 2) dijaloga (Ispitanica 3 i Ispitanik) svakog od ispitanika

simulacija ili dijalog	jezik	M F0 (Hz)	medijan F0 (Hz)	SD F0 (Hz)	min F0 (Hz)	max F0 (Hz)	t (s)
ispitanica 1	talijanski	170,40	164,22	30,51	66,26	323,78	67,63
	hrvatski	168,60	161,71	38,23	69,09	650,74	66,34
ispitanica 2	talijanski	172,83	163,5	34,78	68,55	553,85	68,29
	hrvatski	175,06	166,68	37,73	67,17	748,34	67,50
ispitanica 3	talijanski	192,61	196,72	41,73	75,50	594,26	74,99
	hrvatski	178,29	186,29	50,87	75,32	793,44	74,31
ispitanik	talijanski	123,41	116,45	41,70	69,46	799,69	74,21
	hrvatski	131,60	120,83	56,98	68,02	716,53	74,60

Sljedeći grafički prikazi (Slika 1 do Slika 12) prikazuju dugotrajne uprosječene spektre svake od ovih zvučnih snimki, prvo za ispitanice 1 i 2 koje su diplomirale talijanistiku, za kojima slijede slike dugotrajnih uprosječenih spektara za Ispitanicu 3 i (jedinog muškog) Ispitanika – socijaliziranih u dvojezičnom okruženju. Za svakog ispitanika prikazana su po tri grafička prikaza, na svakom od kojih su prikazana po dva spektra (*LTAS-a*): s lijeve strane za snimku na



hrvatskom jeziku, a s desne za snimku na talijanskom jeziku za isti kontekst govora (čitanje, argumentacija stava te simulacija profesionalne situacije ili dijalog). Grafički prikazi se analiziraju u parovima: oba jezika po interakcijskom okruženju. Dodatno, dio analize su i izmjereni parametri: indeks sličnosti  $R$  indeks različitosti SDDD, sažeti po snimkama svakog pojedinog ispitanika u tablice priložene na kraju rada (vidi: tablice 6-17).

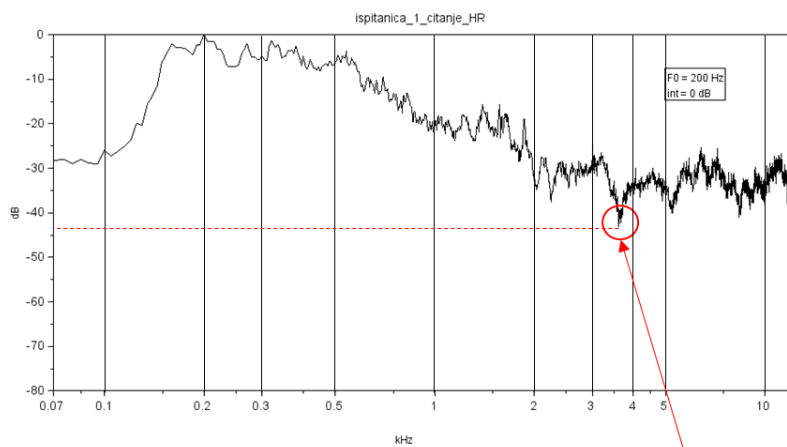
U Ispitanice 1 (slike 1, 2 i 3), usporedba LTAS-a za čitanje teksta pokazuje razliku u spektru na 3,5 kHz te razliku u  $F_0$  koja je za čitanje hrvatskoga 200 Hz u usporedbi s 184 Hz izmjerenim za talijanski, dok su izmjereni parametri:  $R$  (0,96) i SDDD (2,41) (Tablica 6). U argumentaciji stava nema prevelike razlike u  $F_0$  (158 i 161 Hz), no uočene su razlike na 300 i 500 Hz te razlika u nagibu spektra od 5 do 10 kHz, a na sličan zaključak upućuju i parametri:  $R$  (0,95) i SDDD (2,69) (Tablica 7). U simulaciji profesionalne situacije Ispitanice 1 nema primjetnih razlika, što potvrđuju parametri  $R$  (0,98) i SDDD (1,57) (Tablica 8).

Analiza LTAS-a snimki za Ispitanicu 2 (slike 4, 5 i 6) pokazuje porast amplitude na 3 kHz u čitanju na hrvatskome koji izostaje u talijanskom – jedinom razlikom između *LTAS-a*, što rezultira sljedećim vrijednostima u izmjerenim parametrima:  $R$  (0,95) i SDDD (2,55) (Tablica 9); dok analiza spektara za argumentaciju stava ne pruža primjetne razlike – s očekivanim rezultatima u mjerenju parametara  $R$  (0,97) i SDDD (2,02) (Tablica 10) te su oba spektra slični jedan drugome u velikoj mjeri, što je slučaj i za simulaciju profesionalne situacije,  $R$  (0,96) i SDDD (2,59) (Tablica 11).

U ispitanika koji su socijalizirani u dvojezičnom okruženju, rezultati analize LTAS-a također pružaju indikativne podatke. U Ispitanice 3 (slike 7, 8 i 9), spektri izračunati za čitanje tekstova pokazuju izraženiji pad amplitude na talijanskom nego na hrvatskom na 3,5 kHz, uz  $R$  (0,93) i SDDD (2,97) (Tablica 12). Nadalje, u spektrima argumentiranja stava u spektru za hrvatski se ne pojavljuju dva vrha amplitude unutar 100 Hz, a u talijanskom je pad u amplitudi oko 3 kHz izraženiji od istog u hrvatskom, a vrijednosti parametara su sljedeće:  $R$  (0,9) i SDDD (3,65) (Tablica 13). Za spontani dijalog na kraju, također je vrlo primjetna razlika u padu na 3,5 kHz, koji se, međutim, pojavljuje samo u talijanskom, a u hrvatskom izostaje. Značajnije promjene u uprosječnoj fundamentalnoj frekvenciji nisu zabilježene, a parametri su:  $R$  (0,95) i SDDD (2,73) (Tablica 14). U muškog ispitanika (slike 10, 11 i 12) jedine razlike spektrima pronađene su na zadatku čitanja teksta; a razlika je izraženiji pad u amplitudi na 3 kHz – uz mjere parametara:  $R$  (0,95) i SDDD (2,44) (Tablica 15), za argumentaciju stava  $R$  (0,95) i SDDD (2,72) (Tablica 16) te za dijalog  $R$  (0,95) i SDDD (2,37) (Tablica 17). Jedina konstantna razlika zabilježena je u fundamentalnoj frekvenciji govora muškog ispitanika: u prva dva zvučna zapisa viša je na talijanskom, a u posljednjem na hrvatskom za navedenu razliku.

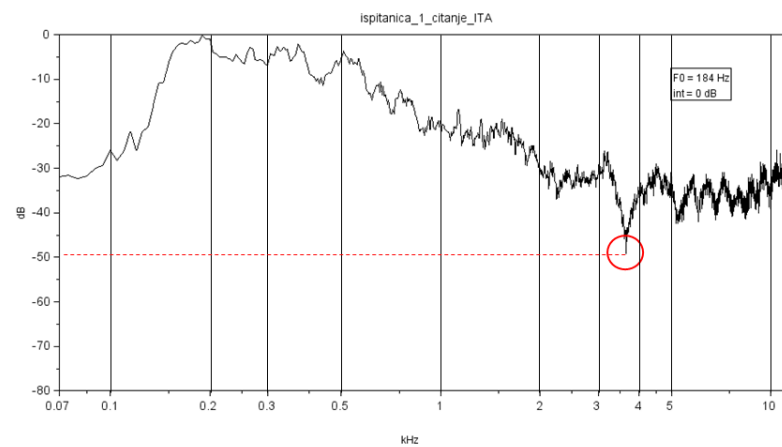
## ČITANJE TEKSTA

### hrvatski jezik



pad amplitude na 3,5 kHz izraženiji  
je na talijanskom nego na hrvatskom

### talijanski jezik



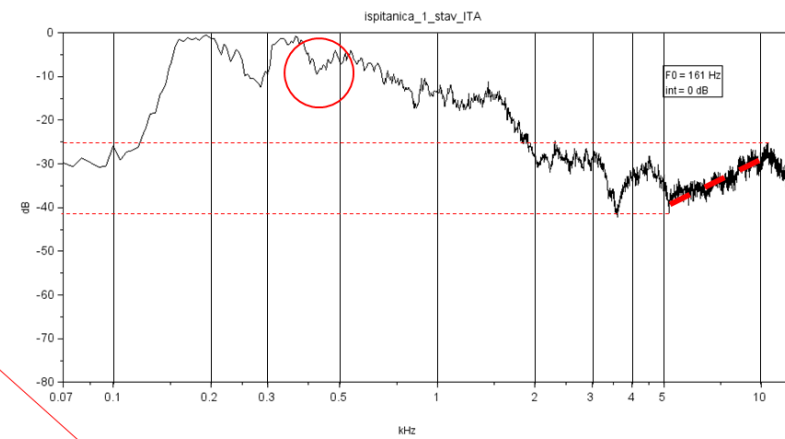
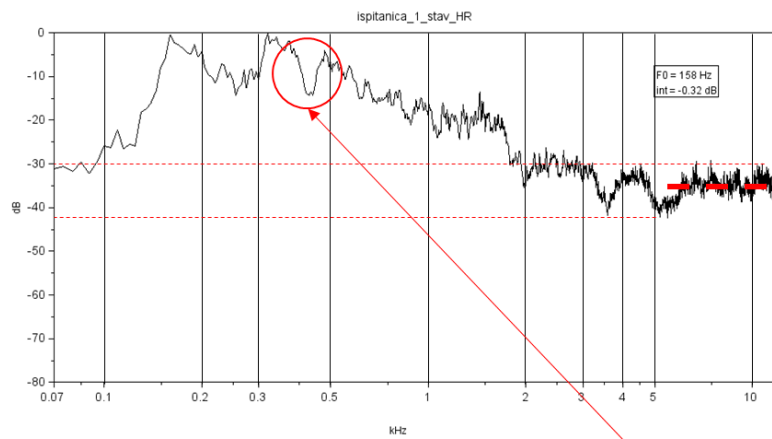
četvrti i peti formant razlikuju se  
između jezika

**Slika 1** LTASi čitanja teksta na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 1

## ARGUMENTIRANJE STAVA

hrvatski jezik

talijski jezik



pad amplitude između 300 i 500 Hz kojeg  
nema na talijanskom

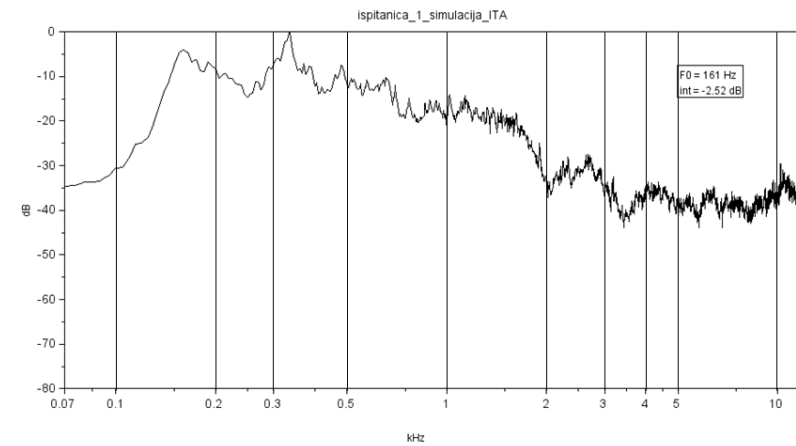
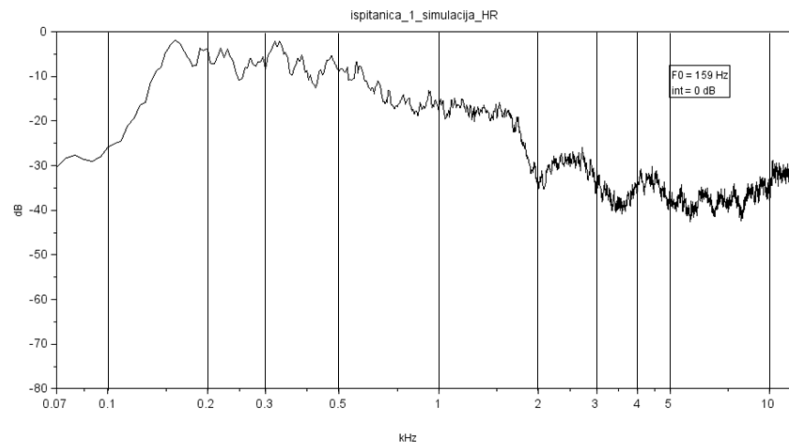
razlika u nagibu spektra od 5 do 10  
kHz između jezika

Slika 2 LTASi govora tijekom argumentacije stava na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 1

**SIMULACIJA  
PROFESIONALNE SITUACIJE**

**hrvatski jezik**

**talijanski jezik**

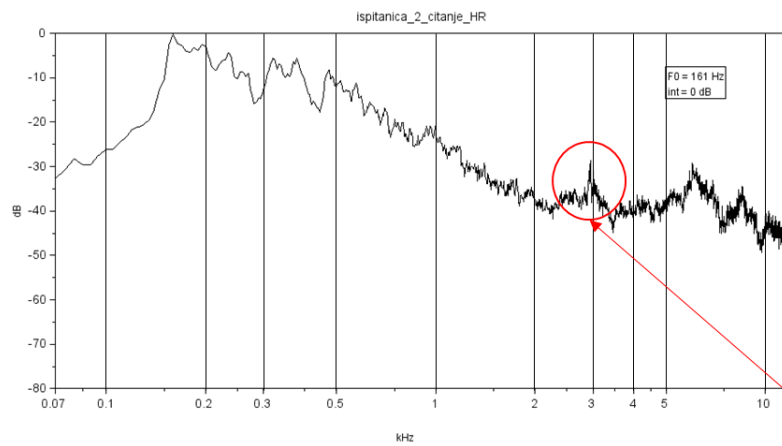


nema značajnih ni primjetnih razlika; relativni nagib spektra  
jednak je u oba jezika

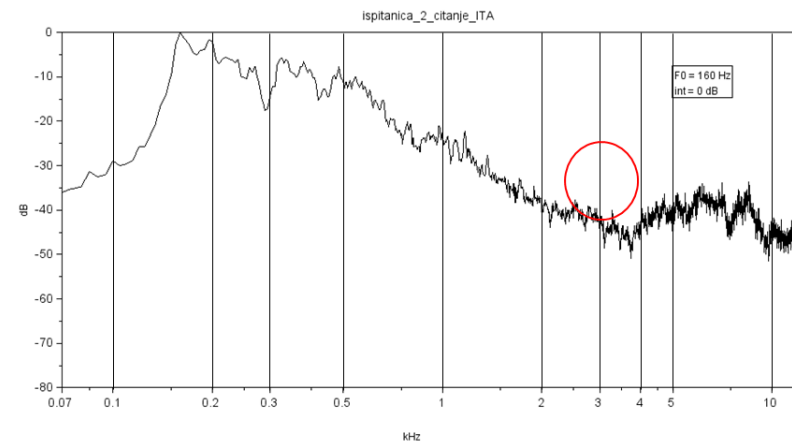
**Slika 3** LTASi govora u simulaciji profesionalne situacije na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 1

## ČITANJE TEKSTA

hrvatski jezik



talijanski jezik



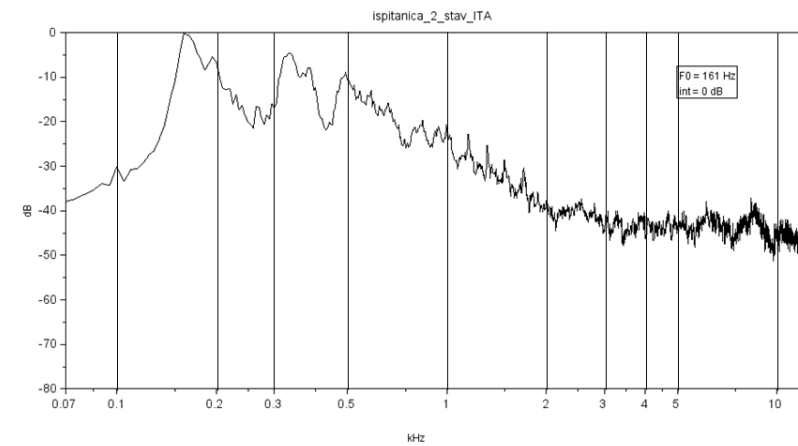
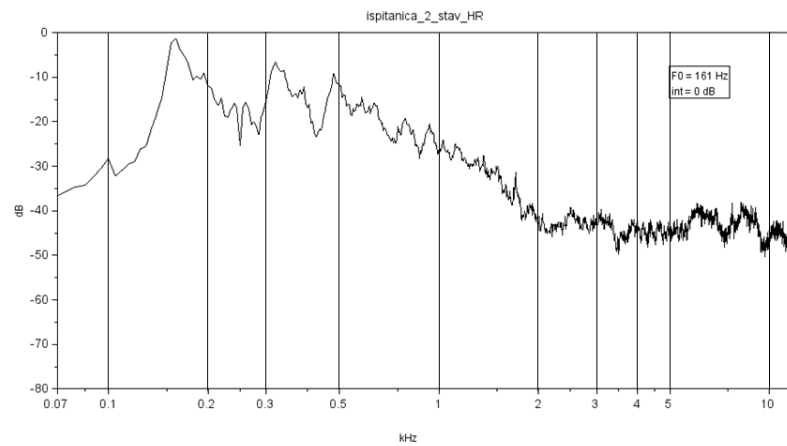
porast amplitude na 3 kHz kojeg  
nema na talijanskom jeziku

**Slika 4** LTASi čitanja teksta na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 2

ARGUMENTIRANJE  
STAVA

hrvatski jezik

talijanski jezik



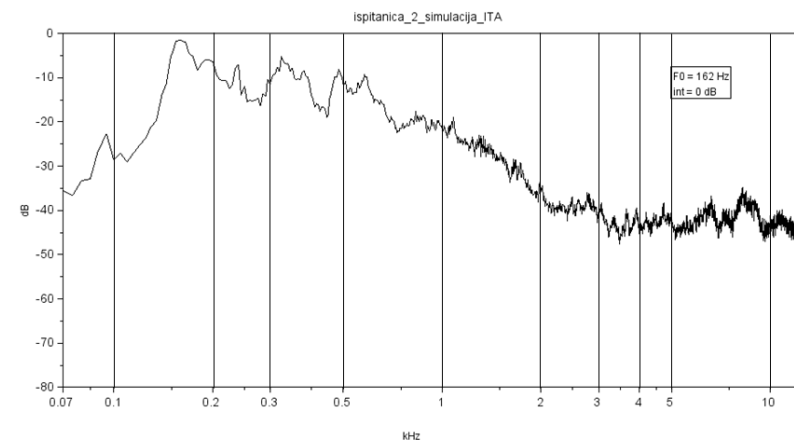
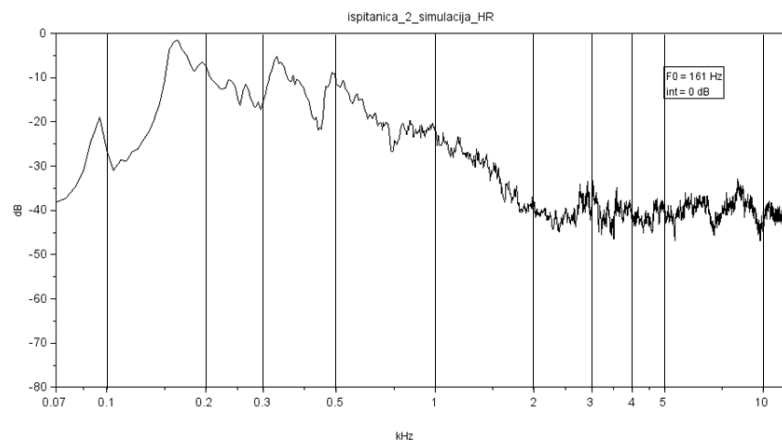
nema značajnih ni primjetnih razlika; relativni nagib spektra  
jednak je u oba jezika

Slika 5 LTASi govora tijekom argumentacije stava na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 2

**SIMULACIJA  
PROFESIONALNE SITUACIJE**

**hrvatski jezik**

**talijanski jezik**

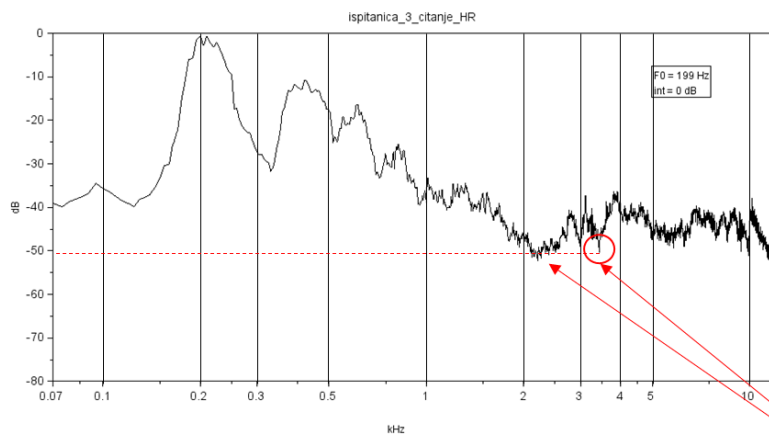


nema značajnih ni primjetnih razlika; relativni nagib spektra  
jednak je u oba jezika

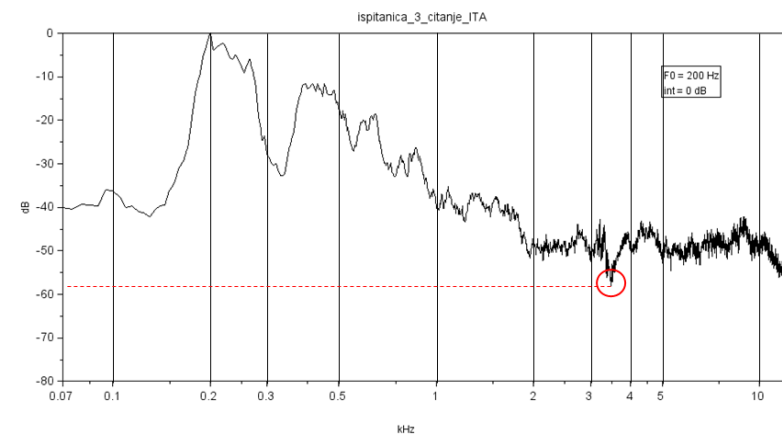
**Slika 6** LTASi govora u simulaciji profesionalne situacije na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 2

## ČITANJE TEKSTA

hrvatski jezik



talijski jezik



izraženiji pad amplitude na talijanskom  
nego na hrvatskom na 3,5 kHz

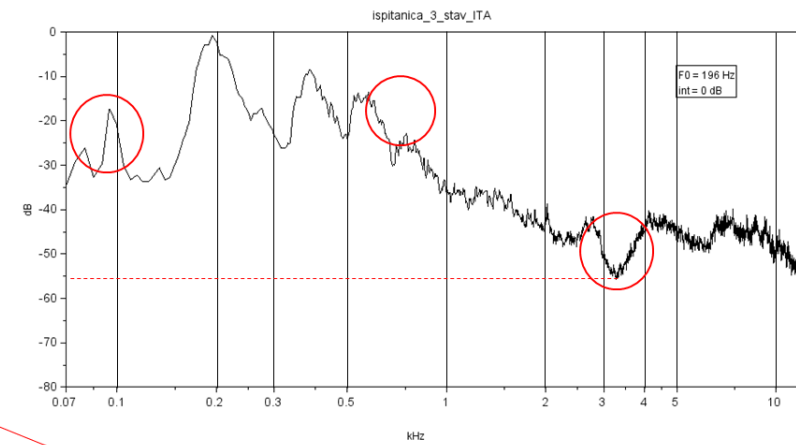
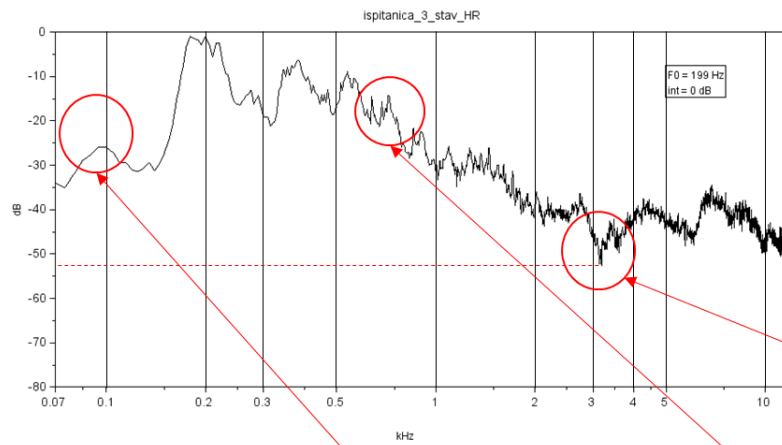
**Slika 7** LTASi čitanja teksta na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 3



## ARGUMENTIRANJE STAVA

hrvatski jezik

talijanski jezik



porasti amplitude kojeg  
nema na hrvatskom

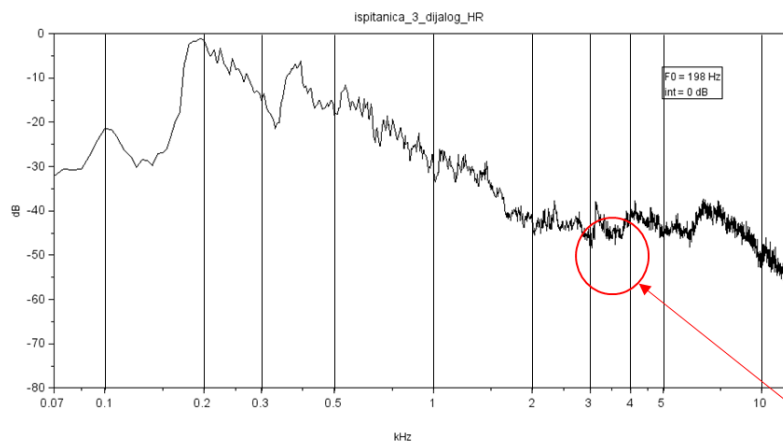
porast amplitude kojeg nema na  
talijanskom

izraženiji pad amplitude  
oko 3 kHz na talijanskom

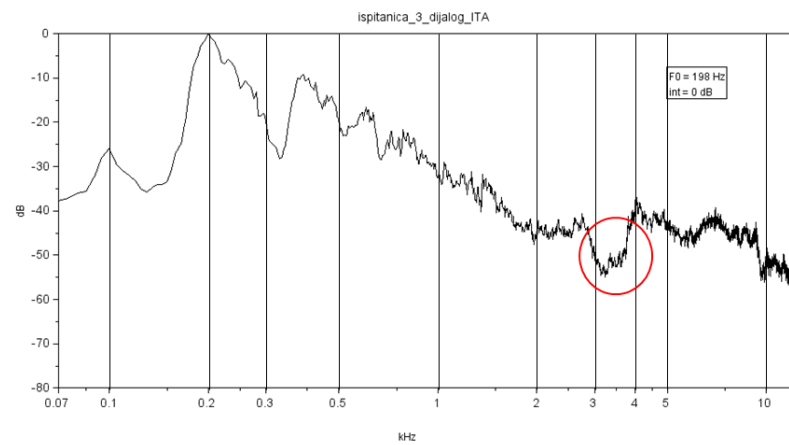
**Slika 8** LTASi govora tijekom argumentacije stava na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 3

**SPONTANI  
DIJALOG**

**hrvatski jezik**



**talijanski jezik**

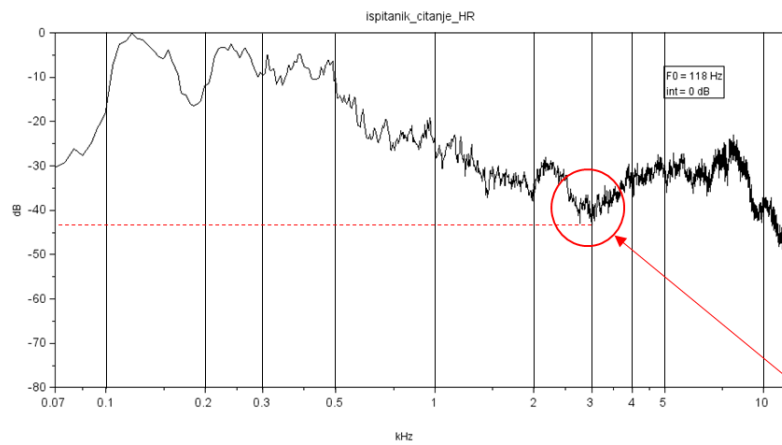


pad amplitude na 3,5 kHz kojeg  
nema na hrvatskom

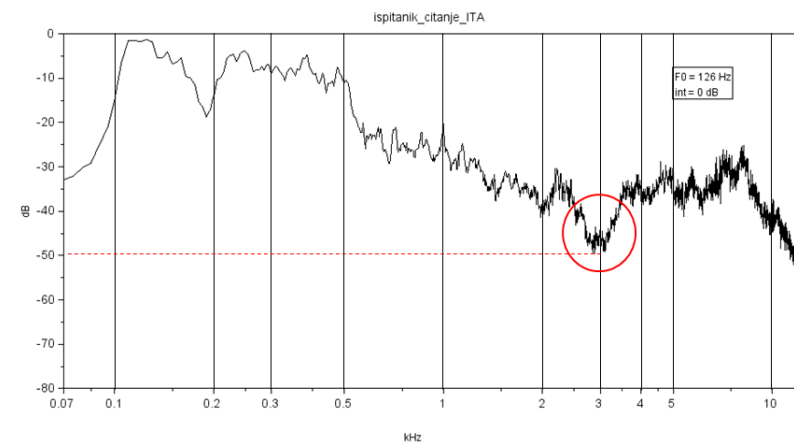
**Slika 9** LTASi govora u tijekom dijaloga na talijanskom i hrvatskom jeziku ispitanice 3

## ČITANJE TEKSTA

hrvatski jezik



talijski jezik

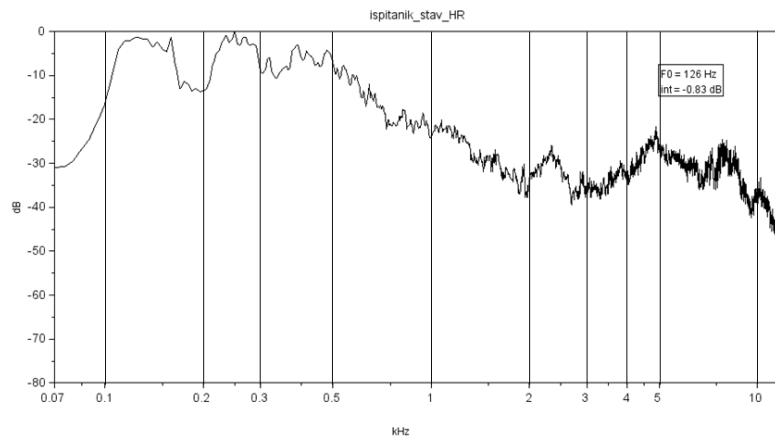


pad amplitude na 3 kHz izraženiji na  
talijskom nego na hrvatskom

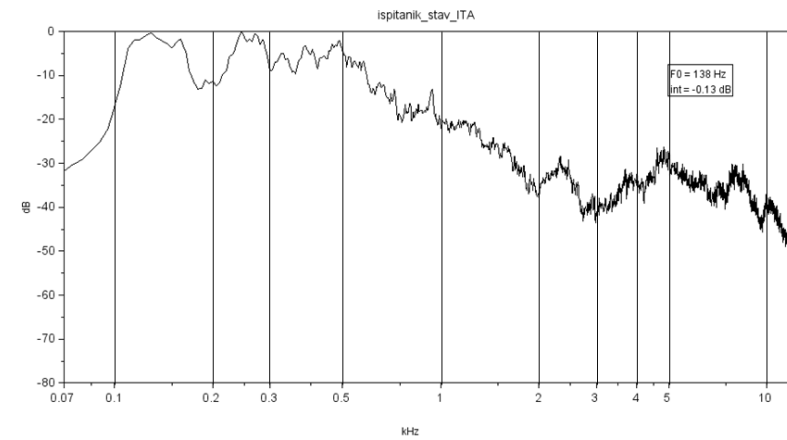
Slika 10 LTASi čitanja teksta na talijanskom i hrvatskom jeziku muškog ispitanika

ARGUMENTIRANJE  
STAVA

hrvatski jezik



talijanski jezik

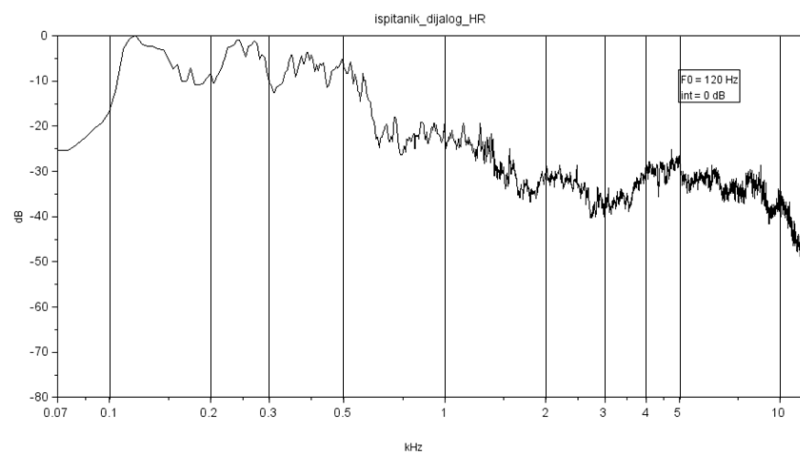


nema značajnijih ni primjetnih razlika; relativni nagib  
spektra jednak je u oba jezika

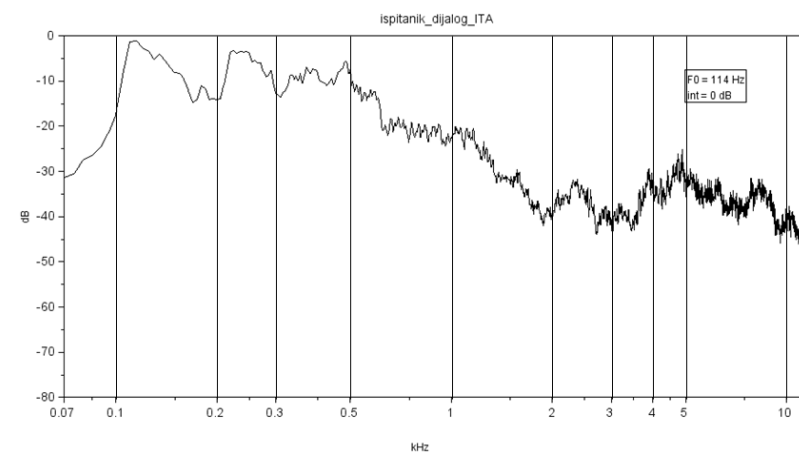
Slika 11 LTASi govora tijekom argumentacije stava na talijanskom i hrvatskom jeziku muškog ispitanika

SPONTANI  
DIJALOG

hrvatski jezik



talijski jezik



nema značajnijih ni primjetnih razlika; relativni nagib  
spektra jednak je u oba jezika

**Slika 12** LTASi govora u tijekom dijaloga na talijanskom i hrvatskom jeziku muškog ispitanika

## 7. RASPRAVA

### 7.1 ANALIZA REZULTATA

Usmjerenost ovog istraživanja može se sagledati u tri sloja: varijabilnost, interakcijsko okruženje i jezik govornika. S obzirom na ovo, prije detaljne analize rezultata i donošenja zaključaka valja prepoznati ograničenja ovoga rada. Prije svega, istraživanje je veoma složenog nacrt, s obzirom na to da su inkorporirana tri različita elementa za koja s jedne strane postoje uvjerljivi dokazi vidljivi iz literature navedene u ranijim poglavljima, dok s druge strane može doći do rezultata drugačijih od očekivanih – dodavanjem varijable dvojezičnosti koja u dosadašnjem istraživanjima izostaje – otkuda i proizlazi i ovo istraživanje. Problem je, međutim, kvalitativni karakter istraživanja, koji na uzorku, očito premalenom za pružanje iole konkluzivnih rezultata i zaključaka, može poslužiti isključivo za pripremu istraživanja na većem uzorku ili pak kao pilot-istraživanje. Upravo je s ovog stajališta korisno raspravljati o dobivenim rezultatima.

Prije snimanja postavljena su istraživačka pitanja usmjerena na promjenu u akustičkim parametrima glasa govornika s obzirom na jezik i situaciju. Rezultati dugotrajnih uprosječenih spektara – grafički prikazi (slike 1-12) s komentarima – služe za davanje odgovora na oba pitanja, no odgovori na ova pitanja nisu konkluzivni, što je očekivano s obzirom na nacrt istraživanja. Naime, dolazi li do promjene u akustičkim parametrima glasa govornika s obzirom na jezik, pitanje je na koje je naizgled lako pružiti odgovor, no ovo nije slučaj iz razloga što ljudski glas nikada nije u potpunosti isti, a s obzirom na činjenicu da se koriste uprosječeni spektri, analiza istih zahtijeva rigorozan pogled. Stoga na ovo pitanje, kao ni na drugo pitanje nema apsolutnog odgovora niti će se uzimati u obzir apsolutne razlike (one u brojevima), već razlike u odnosima i u relativnim oblicima spektara.

Izračunati spektri prikupljenih i obrađenih zvučnih zapisa pokazuju nekoliko stvari. U svih ispitanika utvrđene su bitne razlike u spektrima prikupljenima za različita interakcijska okruženja (situacije). U svih ispitanika također je, za barem jedno interakcijsko okruženje (situaciju), utvrđena pojava razlika između spektara u govoru na različitim jezicima. Na kraju, također je primjetna sličnost prikupljenih spektara po jeziku i po interakcijskom okruženju. Ovakvi rezultati stoga potvrđuju sve tri pretpostavke postavljene prije istraživanja: da će glas istog ispitanika varirati s obzirom na situaciju, da će glas istog ispitanika varirati s obzirom na jezik te da će glas u istog ispitanika varirati na isti ili sličan način u istoj situaciji za različiti jezik.

No, otkrivanje konkretnih sličnosti ili razlika s obzirom na tip dvojezičnosti ne pruža konkretne zaključke. Ovo se očituje u problematici koja se javlja u vizualnoj analizi LTAS-a prezentiranoj u ovom radu, koja s jedne strane pruža razumljivu i konkretnu analizu, a s druge strane zahtijeva rigorozno zadržavanje objektivnih mjerila te dosljednu identifikaciju (kao što je vidljivo u ovom radu) često neznatnih razlika. Ukratko, uočene razlike postoje, ali nikako kao pravilo ukoliko se usporede ispitanici po tipu dvojezičnosti te dodatno, u slučaju ovoga rada zbog premalog uzorka.

## 7.2 MOGUĆE IMPLIKACIJE REZULTATA

Na temelju toga rezultati i dalje potvrđuju već poznate činjenice o varijabilnosti glasa s obzirom na interakcijsko okruženje i jezik, a pružaju i podatke na temelju kojih je moguće, uzevši u obzir kvalitativni nacrt istraživanja, ograničenje u korištenim alatima analize govora te uzorak ispitanika, odbaciti postojanje razlika u govornicima s obzirom na tip dvojezičnosti između ispitanika koji se svakodnevno služe oboma jezicima. Međutim, bez obzira na tip interpretacije ovih podataka, a s obzirom na dvojezičnost i moguće zaključke, valjalo bi provesti istraživanje složenijeg nacrta s posebnim fokusom na tipove dvojezičnosti.

Mjesto koje bi ovo istraživanje moglo pronaći nalazi se u prepoznavanju i analizi identiteta govornika. Potencijalno, potvrđivanje relativno jednakog oblika spektra u nekim slučajevima može biti iskorišteno za identifikaciju govornika u različitim situacijama i jezicima. Detaljniji uvid te korištenje šireg spektra rezultata mogli bi na taj način pridonijeti sociolingvističkim istraživanjima.

## 8. ZAKLJUČAK

Govor predstavlja našu svakodnevnicu, dio je osobnog identiteta putem jezika i govornih, fizioloških karakteristika svakog govornika. Akustički zapis i materijalizacija govora nosi bogatstvo informacija istovjetno tekstualnom zapisu koji prenosi. Ovo istraživanje predstavlja napor u smjeru proučavanja ovih informacija. Iznošenjem dosadašnjih otkrića i istraživačkih postupaka u ovoj disciplini identificirana su trenutna saznanja u ovom području te je naglašen manjak razumijevanja varijabilnosti glasa s obzirom na dvojezičnost.

Napori uloženi u ovom istraživanju rezultirali su potvrđivanjem pretpostavki postavljenih na temelju dosadašnjih saznanja. Glas varira s obzirom na interakcijsko okruženje i jezik govornika. Podatci, međutim, ne daju naznake o varijabilnosti s obzirom na tip dvojezičnosti te pokazuju općenitu relativnu sličnost dugotrajnih prosječnih spektara u različitim jezicima za

istu situaciju kroz različita interakcijska okruženja. Glas stoga zadržava određene karakteristike u slučaju iste situacije, za različiti jezik.

Značaj ovakvih rezultata otvara mogućnosti za istraživanja drugačijih nacрта, usmjerenih na detaljniju analizu glasa i glasove kvalitete s obzirom na iste varijable – interakcijskog okruženja i jezika govornika, s ciljem utvrđivanja sličnosti i razlika u spektrima te otkrivanju drugih akustičkih mjera koje bi se za to pokazale korisnima.

## LITERATURA

- Arthurs, J., Drakopoulou, S. i Gandini, A. (2018). Researching Youtube. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 24, 1, 3–15. <https://doi.org/10.1177/1354856517737222>
- Barcroft, J. i Sommers, M. (2005). Effects Of Acoustic Variability On Second Language Vocabulary Learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 27, 3, 387-414. doi:10.1017/S0272263105050175
- Bučević, A., Bonetti, A. & Bonetti, L. (2018) The voice quality of sports coaches. *Logopedija*, 8, 1, 1-5.
- Chattopadhyay, A., Dahl, D. W., Ritchie, R. J. B. i Shahin, K. N. (2003). Hearing Voices: The Impact of Announcer Speech Characteristics on Consumer Response to Broadcast Advertising. *Journal of Consumer Psychology*, 13, 3, 198-204, doi:10.1207/S15327663JCP1303\_02.
- Chodroff, E. R. i Baese-Berk, M. (2019). Constraints on variability in the voice onset time of L2 English stop consonants. u: *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*. International Congress of Phonetic Sciences, 04-10.
- Finizia, C., Dotevall, H., Lundström, E. i Lindström, J. (1999). Acoustic and Perceptual Evaluation of Voice and Speech Quality: A Study of Patients With Laryngeal Cancer Treated With Laryngectomy vs Irradiation. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*. 125, 2, 157–163. doi:10.1001/archotol.125.2.15
- Fletcher, A. R., McAuliffe, M. J., Lansford, K. L., Sinex, D. G. i Liss, J. M. (2017). Predicting Intelligibility Gains in Individuals With Dysarthria From Baseline Speech Features. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60, 11, 3043-3057. doi:10.1044/2016\_JSLHR-S-16-0218
- Gelfer, M. P. i Denor, S. L. (2014). Speaking fundamental frequency and individual variability in Caucasian and African American school-age children. *American journal of speech-language pathology*, 23, 3, 395–406. doi:10.1044/2014\_AJSLP-13-0016



- Gerratt, B. R., Kreiman, J. i Garellek, M. (2016). Comparing Measures of Voice Quality From Sustained Phonation and Continuous Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59, 5, 994-1001. doi:10.1044/2016\_JSLHR-S-15-0307
- Goy, H., Pichora-Fuller, M. K. i van Lieshout, P. (2016). Effects of age on speech and voice quality ratings. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 139, 1648-1659. doi:10.1121/1.4945094
- Herbert, J. C. (1988). Broadcast Speech and the Effect of Voice Quality on the listener: A study of the Various Components which Categorise Listener Perception of Vocal Characteristics. Doktorska disertacija. University of Sheffield.
- Hoff, E. i Schatz, M. (ur.) (2007). *Blackwell Handbook of Language Development*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Horga, D. (1998) The long-term average spectrum as a measure of voice quality in L1 and L2 speakers. u: Braun, A. (ur.) *IPS-98*. 12-13.
- International Phonetic Association. (1999). Handbook of the International Phonetic Association: A guide to the use of the International Phonetic Alphabet. Cambridge, U.K: Cambridge University Press.
- Kreiman, J., Gerratt, B. R. i Precoda, K. (1990). Listener Experience and Perception of Voice Quality. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33, 103-115.
- Latinus, M. i Belin, P. (2011). Human voice perception. *Current Biology*, 21, 4, R143-R145. doi:10.1016/j.cub.2010.12.033.
- Lavan, N., Burton, A., Scott, S.K. i McGettigan, C. (2019). Flexible voices: Identity perception from variable vocal signals. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26, 90–102. doi:10.3758/s13423-018-1497-7
- Lee, A., Gibbon, F. E. i Oebels, J. (2015). Lateral bracing of the tongue during the onset phase of alveolar stops: An EPG study. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 29, 3, pp. 236–245. doi:10.3109/02699206.2014.991449
- Leongomez, J. D., Mileva, V. R., Little, A. C i Roberts S. C. (2017). Perceived differences in social status between speaker and listener affect the speaker's vocal characteristics. *PLoS ONE*, 12, 6, 1-21. doi:10.1371/journal.pone.0179407
- Lowell, S. Y. (2012). The Acoustic Assessment of Voice in Continuous Speech. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*, 22, 2, 57-63. doi:10.1044/vvd22.2.57
- Martins, P., Silverio, K., i Brasolotto, A. G. (2018). Vocal Aspects of Brazilian Evangelical Pastors. *Journal of voice: official journal of the Voice Foundation*, 32, 6, 689–694. doi:10.1016/j.jvoice.2017.08.014

- Mehta, D. D., i Hillman, R. E. (2008). Voice assessment: updates on perceptual, acoustic, aerodynamic, and endoscopic imaging methods. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 16, 3, 211–215. doi:10.1097/MOO.0b013e3282fe96ce
- Melguy, Y. V. i Johnson, K. (2021). General adaptation to accented English: Speech intelligibility unaffected by perceived source of non-native accent. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 149, 2602-2614. doi:10.1121/10.0004240
- Mennen, I., Scobbie, J. M., de Leeuw, E., Schaeffler, S. i Schaeffler, F. (2010). Measuring language-specific phonetic settings. *Second Language Research*, 26, 1, 13–41. doi:10.1177/0267658309337617
- Milačić, I. (2021). *Slušna procjena i timbralne osobine folklornoga pjevanja Ladarica*. Diplomski rad.
- Patel, R. R., Awan, S. N., Barkmeier-Kraemer, J., Courey, M., Deliyski, D., Eadie, T., Paul, D., Švec, J. G. i Hillman R. (2018). Recommended Protocols for Instrumental Assessment of Voice: American Speech-Language-Hearing Association Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 27, 887-905. doi:10.1044/2018\_AJSLP-17-0009
- Perrodin, C., Kayser, C., Logothetis, N. K. i Petkov, C. I. (2014). Auditory and Visual Modulation of Temporal Lobe Neurons in Voice-Sensitive and Association Cortices. *Journal of Neuroscience*, 34, 7, 2524-2537. doi:10.1523/JNEUROSCI.2805-13.2014
- Rogers, D. i D'Arcangeli, L. (2004). Italian. *Journal of the International Phonetic Association*, 34, 1, 117-121. doi:10.1017/S0025100304001628
- Taylor, S., Dromey, C., Nissen, S. L., Tanner, K., Eggett, D. i Corbin-Lewis, K. (2020). Age-Related Changes in Speech and Voice: Spectral and Cepstral Measures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63, 3, 647-660. doi:10.1044/2019\_JSLHR-19-00028
- Varošanec-Škarić, G. (1998). Relativna spektralna energija i uгода glasova. *Govor*, 15 (1), 1-34. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/174299>
- Varošanec-Škarić, G. (2005). *Timbar*. Zagreb: FF Press.
- Varošanec-Škarić, G. (2010). *Fonetska njega glasa i izgovora*. Zagreb: FF Press.
- Varošanec-Škarić, G. (2019). *Forenzična fonetika*. Zagreb: Ibis grafika.
- Varošanec-Škarić, G. i Kišiček, G. (2012). Fonetsko forenzičko prepoznavanje i lingvistička analiza govornika. *Suvremena lingvistika*, 38 (73), 89-108.

- Varošaneć–Škarić, G., Pavić, I. i Kišiček, G. (2014). Indeksi sličnosti i različitosti kod govornika hrvatskoga jezika u nefiltriranim i filtriranim uvjetima. *Suvremena lingvistika*, (77), 61-76.
- Verdolini, K., & Ramig, L. O. (2001). Review: occupational risks for voice problems. *Logopedics, phoniatrics, vocology*, 26, 1, 37–46.
- Vilkman E. (2000). Voice problems at work: A challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia phoniatica et logopaedica: official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)*, 52, 1-3, 120–125. doi:10.1159/000021519
- Ward, N. G. (2019). *Prosodic Patterns in English Conversation*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/9781316848265
- Wester, M. (2012). Talker discrimination across languages. *Speech Communication*, 54, 6, 781-790. doi:10.1016/j.specom.2012.01.006.

#### IZVORI

- Boersma, P. and Weenink, D. (2005). *Praat: doing phonetics by computer*, <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (pristupljeno: 16. listopada 2019.)
- Boersma, P. and Weenink, D. (2005). *Jitter*, URL: [https://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Voice\\_2\\_Jitter.html](https://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Voice_2_Jitter.html) (pristupljeno: 19. lipnja 2021.)
- Boersma, P. and Weenink, D. (2005). *Shimmer*, URL: [https://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Voice\\_3\\_Shimmer.html](https://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Voice_3_Shimmer.html) (pristupljeno: 19. lipnja 2021.)
- Boersma, P. and Weenink, D. (2005). *HNR*, URL: <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Harmonicity.html> (pristupljeno: 19. lipnja 2021.)

## SAŽETAK

Varijabilnost glasa s obzirom na interakcijsko okruženje i jezik govornika

Istraživanje je usmjereno na proučavanje glasa, njegovih karakteristika i razlika u tim karakteristikama. Priložena i analizirana literatura pretpostavlja varijabilnost glasa s obzirom na situaciju i s obzirom na širok spektar svakodnevnih situacija, kao i promjenu glasa kroz vrijeme u istog govornika. Analiza literature, međutim, ne pokazuje odnos varijabilnosti i dvojezičnosti. Rad je fokusiran na otkrivanje odnosa između varijabli: varijabilnosti, interakcijskog okruženja i jezika govornika. Kvalitativnim pristupom usmjerava se na detaljnu procjenu glasa dvojezičnih ispitanika – dvije diplomirane talijanistice i dvije osobe iz dvojezičnog okruženja korištenjem dugotrajnih uprosječenih spektara – LTAS-a. Ispitanici su snimljeni u Studiju za akustička snimanja na FFZG-u, a snimljeni materijal za svakog ispitanika sadrži snimku triju fonacija glasa /a/, čitanje tekstova te argumentiranje stava o odabranom problemu na talijanskom i hrvatskom jeziku. Dodatno, snimljen je dijalog između dvojezičnih ispitanika, a za dvije ispitanice snimljena je simulacija profesionalne situacije karakteristične na njihovu radnom mjestu. Analiza LTAS-a pokazuje postojanje razlike glasa govornika između različitih situacija te između jezika te je u oba slučaja utvrđena varijabilnost. Rezultati također ne pokazuju primjetne razlike između tipova dvojezičnosti. Na kraju rada iznose se prijedlozi za daljnja istraživanja.

**Ključne riječi:** varijabilnost, interakcijsko okruženje, dvojezičnost, LTAS

## **ABSTRACT**

Voice variability regarding the contexts of interaction and language of the speaker

The research presented aims to explore the voice, its characteristics and differences between them. The analysed literature understands voice as variable in different contexts with regards to the broad spectrum of everyday situations, as well as the change in voice throughout one's lifetime. The analysed research, however, does not provide evidence on the relationship between voice variability and bilingualism. This work focuses on the relationship between: variability, context of interaction and language of the speaker. Its qualitative approach aims to offer an evaluation of bilingual voices of two trained graduated female Italianists and two persons socialised in a bilingual household, using long-term averaged spectrums – LTAS. The material was recorded in the Studio for acoustic recording at FFZG and it consists of three separate phonations of /a/, reading passages and speaking on a free topic for every examinee. Additionally, a dialogue between bilingual speakers was recorded and for the two trained Italianists a simulation of work context was recorded, typical for their workplace. The analysis of LTAS shows a difference in voice of the speaker in various contexts and languages, confirming the existence of variability. Nevertheless, the results do not show any noticeable differences between types of bilingualism. In the end of the work potential future research is suggested.

**Key words:** variability, interaction context, bilingualism, LTAS

## PRILOZI

Tablica 5. Pregled nekih voljnih i spontanih izvora varijabilnosti glasa u govornika (prema Lavan i sur., 2019:92)

<b>VOLJNE (SLOBODNE) MODULACIJE GLASA</b>	<b>PRIMJERI</b>
modulacije u spontanom govoru s obzirom na situaciju	govor u razgovoru čitanje na glas formalna prezentacija uvjeravanje sugovornika u argument šaptanje povjerljivih informacija
utjecaji okoliša	govor s bukom u pozadini šapat u tihom okruženju
modulacije s obzirom na publiku	govor upućen djetetu govor upućen kućnom ljubimcu govor upućen osobama sa slušnim poteškoćama govor upućen polaznicima poučavanja jezika
umjetnost glasom	oponašanje govorom (impersonacija) govorna sinkronizacija Pjevanje <i>Rapping</i> <i>Beatboxing</i> imitacija u indirektnom govoru prikriivanje govora (forenzičko) korištenjem naglasaka i promjena u stilu govora
<b>SPONTANE MODULACIJE GLASA</b>	<b>PRIMJERI</b>
promjene tijekom životnog vijeka	promjene u rastu i razvoju (npr. tijekom puberteta) promjene u fiziologiji glasa i stila govora uslijed starenja
promjene povezane s mentalnim i fizičkim zdravljem	govor s prehladom (profesionalni) zamor i gubitak glasa promjene glasa zbog dugotrajnih navika (npr. pušenje) promjene glasa u depresivnih osoba
promjene kao rezultat emocionalnog stanja	neverbalne emocionalne vokalizacije emocionalno-oboje govora

Tablica 6. Rezultati usporedbe LTAS-a čitanja teksta Ispitanice 1 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti *R* i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) <i>R</i>	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
1	čitanje	/	/	1	čitanje (HR)
		0,87	3,98	2	
		0,78	4,95	3	
		0,67	5,99	M	
		0,96	2,41	1	čitanje (ITA)
		0,89	3,93	2	
		0,85	4,41	3	
		0,67	6,25	M	
		0,93	3,01	1	argumentiranje stava (HR)
		0,9	3,65	2	
		0,88	3,94	3	
		0,73	5,5	M	
		0,9	3,76	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,9	3,66	2	
		0,84	4,46	3	
		0,81	4,99	M	
		0,9	3,8	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,86	4,09	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,91	3,52	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,9	3,86	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,89	3,71	3	
		0,78	4,95	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,84	4,63	3			
0,76	5,33	M			

Tablica 7. Rezultati usporedbe LTAS-a argumentiranja stava Ispitanice 1 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
1	argumentiranje stava	0,93	3,01	1	čitanje (HR)
		0,84	4,5	2	
		0,79	4,97	3	
		0,65	6,23	M	
		0,9	3,76	1	čitanje (ITA)
		0,87	4,28	2	
		0,86	4,19	3	
		0,65	6,47	M	
		/	/	1	argumentiranje stava (HR)
		0,92	3,33	2	
		0,89	3,81	3	
		0,71	5,84	M	
		0,95	2,63	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,93	3,13	2	
		0,84	4,46	3	
		0,81	5,01	M	
		0,95	2,69	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,88	3,85	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,95	2,61	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,94	3,07	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,88	3,91	3	
		0,77	5,2	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,83	4,76	3			
0,77	5,29	M			



Tablica 8. Rezultati usporedbe LTAS-a simulacije profesionalne situacije Ispitanice 1 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
1	simulacija profesionalne situacije	0,9	3,8	1	čitanje (HR)
		0,81	5,26	2	
		0,73	6,05	3	
		0,6	7,27	M	
		0,91	3,52	1	čitanje (ITA)
		0,84	4,97	2	
		0,84	4,84	3	
		0,59	7,48	M	
		0,95	2,69	1	argumentiranje stava (HR)
		0,88	4,24	2	
		0,85	4,64	3	
		0,69	6,51	M	
		0,96	2,41	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,91	3,61	2	
		0,82	5,1	3	
		0,82	5,25	M	
		/	/	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,85	4,7	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,98	1,57	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,92	3,55	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,84	4,82	3	
		0,76	5,82	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,81	5,29	3			
0,76	5,77	M			

Tablica 9. Rezultati usporedbe LTAS-a čitanja teksta Ispitanice 2 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti *R* i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) <i>R</i>	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
2	čitanje	0,87	3,98	1	čitanje (HR)
		/	/	2	
		0,8	4,73	3	
		0,77	5,1	M	
		0,83	4,75	1	čitanje (ITA)
		0,95	2,55	2	
		0,83	4,65	3	
		0,72	5,7	M	
		0,84	4,5	1	argumentiranje stava (HR)
		0,94	2,75	2	
		0,86	4,29	3	
		0,83	4,39	M	
		0,78	5,58	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,93	3,01	2	
		0,84	4,45	3	
		0,88	4	M	
		0,81	5,26	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,92	3,18	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,83	4,9	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,89	3,95	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,9	3,7	3	
		0,86	3,97	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,87	4,13	3			
0,87	3,92	M			

Tablica 10. Rezultati usporedbe LTAS-a argumentiranja stava Ispitanice 2 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
2	argumentiranje stava	0,9	3,65	1	čitanje (HR)
		0,94	2,75	2	
		0,83	4,63	3	
		0,76	5,33	M	
		0,88	4,02	1	čitanje (ITA)
		0,95	2,53	2	
		0,88	4,05	3	
		0,75	5,59	M	
		0,92	3,33	1	argumentiranje stava (HR)
		/	/	2	
		0,9	3,72	3	
		0,81	4,87	M	
		0,88	4,18	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,97	2,02	2	
		0,87	4,15	3	
		0,89	3,92	M	
		0,88	4,24	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,96	2,26	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,89	3,94	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,96	2,34	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,91	3,4	3	
		0,85	4,37	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,87	4,17	3			
0,86	4,14	M			

Tablica 11. Rezultati usporedbe LTAS-a simulacije profesionalne situacije Ispitanice 2 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
2	simulacija profesionalne situacije	0,86	4,09	1	čitanje (HR)
		0,92	3,18	2	
		0,84	4,2	3	
		0,76	5,1	M	
		0,86	4,31	1	čitanje (ITA)
		0,93	3,12	2	
		0,88	3,93	3	
		0,75	5,36	M	
		0,88	3,85	1	argumentiranje stava (HR)
		0,96	2,26	2	
		0,88	3,84	3	
		0,8	4,68	M	
		0,86	4,47	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,95	2,61	2	
		0,87	3,94	3	
		0,87	4,08	M	
		0,85	4,7	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		/	/	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,85	4,54	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,96	2,59	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,9	3,62	3	
		0,85	4,11	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,86	4,2	3			
0,86	4,04	M			

Tablica 12. Rezultati usporedbe LTAS-a čitanja teksta Ispitanice 3 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti  $R$  i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) $R$	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
3	čitanje	0,78	4,95	1	čitanje (HR)
		0,8	4,73	2	
		/	/	3	
		0,73	5,13	M	
		0,77	5,3	1	čitanje (ITA)
		0,82	4,87	2	
		0,93	2,97	3	
		0,74	5,26	M	
		0,79	4,97	1	argumentiranje stava (HR)
		0,83	4,63	2	
		0,87	4,1	3	
		0,76	4,95	M	
		0,75	5,78	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,82	4,84	2	
		0,89	3,56	3	
		0,79	5,21	M	
		0,73	6,05	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,84	4,2	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,73	6,01	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,81	5,12	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,89	3,74	3	
		0,79	4,54	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,88	3,94	3			
0,81	4,55	M			

Tablica 13. Rezultati usporedbe LTAS-a argumentiranja stava Ispitanice 3 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
3	argumentiranje stava	0,88	3,94	1	čitanje (HR)
		0,86	4,29	2	
		0,87	4,1	3	
		0,78	5,18	M	
		0,86	4,4	1	čitanje (ITA)
		0,92	3,43	2	
		0,91	3,52	3	
		0,79	5,16	M	
		0,89	3,81	1	argumentiranje stava (HR)
		0,9	3,72	2	
		/	/	3	
		0,79	5	M	
		0,85	4,67	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,9	3,65	2	
		0,96	2,26	3	
		0,86	4,37	M	
		0,85	4,64	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,88	3,84	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,85	4,58	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,91	3,56	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,95	2,54	3	
		0,84	4,43	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,95	2,63	3			
0,84	4,55	M			

Tablica 14. Rezultati usporedbe LTAS-a dijaloga Ispitanice 3 na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
3	dijalog	0,89	3,71	1	čitanje (HR)
		0,9	3,7	2	
		0,89	3,74	3	
		0,79	5,02	M	
		0,86	4,33	1	čitanje (ITA)
		0,92	3,31	2	
		0,91	3,48	3	
		0,79	5,12	M	
		0,88	3,91	1	argumentiranje stava (HR)
		0,91	3,4	2	
		0,95	2,54	3	
		0,83	4,64	M	
		0,83	5,01	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,91	3,54	2	
		0,93	2,99	3	
		0,89	3,96	M	
		0,84	4,82	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,9	3,62	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,85	4,73	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,91	3,68	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		/	/	3	
		0,87	4,04	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,95	2,73	3			
0,87	4,07	M			

Tablica 15. Rezultati usporedbe LTAS-a čitanja teksta muškog ispitanika na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti  $R$  i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) $R$	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
M	čitanje	0,67	5,99	1	čitanje (HR)
		0,77	5,1	2	
		0,73	5,13	3	
		/	/	M	
		0,63	6,56	1	čitanje (ITA)
		0,83	4,74	2	
		0,73	5,61	3	
		0,95	2,44	M	
		0,65	6,23	1	argumentiranje stava (HR)
		0,76	5,33	2	
		0,78	5,18	3	
		0,92	2,73	M	
		0,57	7,3	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,75	5,59	2	
		0,79	4,9	3	
		0,88	4,06	M	
		0,6	7,27	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,76	5,1	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,59	7,2	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,74	5,87	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,79	5,02	3	
		0,88	3,29	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,8	4,93	3			
0,88	3,58	M			



Tablica 16. Rezultati usporedbe LTAS-a argumentiranja stava muškog ispitanika na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
M	argumentiranje stava	0,73	5,5	1	čitanje (HR)
		0,83	4,39	2	
		0,76	4,95	3	
		0,92	2,73	M	
		0,71	5,94	1	čitanje (ITA)
		0,87	4,19	2	
		0,77	5,27	3	
		0,88	3,54	M	
		0,71	5,84	1	argumentiranje stava (HR)
		0,81	4,87	2	
		0,79	5	3	
		/	/	M	
		0,65	6,75	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,81	4,95	2	
		0,81	4,7	3	
		0,95	2,72	M	
		0,69	6,51	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,8	4,68	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,69	6,41	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,78	5,49	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,83	4,64	3	
		0,92	2,73	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,84	4,5	3			
0,94	2,54	M			

Tablica 17. Rezultati usporedbe LTAS-a dijaloga muškog ispitanika na hrvatskom s LTAS-ima snimaka ostalih ispitanika, po indeksu sličnosti R i indeksu različitosti SDDD

ispitanik	tip snimke (HR)	(indeks sličnosti) R	indeks različitosti (SDDD)	ispitanik	tip snimke
M	dijalog	0,78	4,95	1	čitanje (HR)
		0,86	3,97	2	
		0,79	4,54	3	
		0,88	3,29	M	
		0,77	5,27	1	čitanje (ITA)
		0,89	3,97	2	
		0,81	4,73	3	
		0,85	3,91	M	
		0,77	5,2	1	argumentiranje stava (HR)
		0,85	4,37	2	
		0,84	4,43	3	
		0,92	2,73	M	
		0,71	6,15	1	argumentiranje stava (ITA)
		0,85	4,4	2	
		0,85	4,12	3	
		0,94	2,96	M	
		0,76	5,82	1	simulacija profesionalne situacije (HR)
		0,85	4,11	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		0,75	5,78	1	simulacija profesionalne situacije (ITA)
		0,83	4,85	2	
		/	/	3	
		/	/	M	
		/	/	1	dijalog (HR)
		/	/	2	
		0,87	4,04	3	
		/	/	M	
/	/	1	dijalog (ITA)		
/	/	2			
0,88	3,96	3			
0,95	2,37	M			

**Name:** \_\_\_\_\_ **Date:** \_\_\_\_\_  
**Microphone distance (cm/angle):** \_\_\_\_\_ **Sampling rate (Hz):** \_\_\_\_\_  
**Quantization rate (bits):** \_\_\_\_\_  
**Software(s) used for acoustic analysis:** \_\_\_\_\_  
**Background noise level (dB SPL) during 5 s of silence:** \_\_\_\_\_  
**SPL frequency weighting for background noise level:** C-weighting / A-weighting / no weighting  
**SPL calibration:** yes / no

**Measures of vocal sound level**

- Habitual vocal sound pressure level (dB SPL<sub>eq</sub>@30 cm, C-weighted):** \_\_\_\_\_
  - Task: Standard reading passage
- Vocal sound pressure level (dB SPL) range:**
  - Task: Glide on the vowel /a/
  - Maximum vocal dB SPL<sub>eq</sub>@30 cm, C-weighted:** \_\_\_\_\_
  - Minimum vocal dB SPL<sub>eq</sub>@30 cm, C-weighted:** \_\_\_\_\_

**Measures of vocal frequency**

- Mean vocal frequency (Hz):** \_\_\_\_\_
  - Task: Standard reading passage
- Vocal frequency standard deviation (Hz):** \_\_\_\_\_
  - Task: Standard reading passage
- Vocal frequency (Hz) range:**
  - Task: Glide on the vowel /a/
  - Maximum vocal frequency (Hz):** \_\_\_\_\_
  - Minimum vocal frequency (Hz):** \_\_\_\_\_

**Measure of noise in the vocal signal**

- Vocal cepstral peak prominence (CPP in decibels)**
  - Task: Sustained vowel /a:/ for 3–5 s (**CPP<sub>vowel</sub>**): \_\_\_\_\_
  - Task: Standard reading passage (**CPP<sub>speech</sub>**): \_\_\_\_\_

---

Slika 13 Obrazac za akustičku analizu (preuzeto iz: Patel i sur., 2018)