

# Elektropalatografska analiza hrvatskih afrikata /č/ i /ć/

---

**Obraz, Katharina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:695170>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



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

Odsjek za kroatistiku

Katharina Obraz

**ELEKTROPALATOGRAFSKA ANALIZA HRVATSKIH AFRIKATA /Č/ I /Ć/**

Diplomski rad

Zagreb, studeni 2019.

Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za fonetiku

Odsjek za kroatistiku

Katharina Obraz

**ELEKTROPALATOGRAFSKA ANALIZA HRVATSKIH AFRIKATA /Č/ I /Ć/**

Diplomski rad

Mentor: Dr. sc. Marko Liker, izv. prof.

Komentorica: Prof. dr. sc. Bernardina Petrović

Zagreb, studeni 2019.

## **PODACI O AUTORU**

Ime i prezime:

Datum i mjesto rođenja:

Studijske grupe i godina upisa:

Lokalni matični broj studenta:

## **PODACI O RADU**

Naslov rada na hrvatskome jeziku: Elektropalatografska analiza hrvatskih afrikata /č/ i /ć/

Naslov rada na engleskome jeziku: Electropalatographic analysis of Croatian affricates /č/ and /ć/

Broj stranica:

Broj priloga:

Datum predaje rada:

Sastav povjerenstva koje je rad ocijenilo i pred kojim je rad obranjen:

- 1.
- 2.
- 3.

Datum obrane rada:

Broj ECTS bodova:

Ocjena:

Potpis članova povjerenstva:

1. -----
2. -----
3. -----

## **IZJAVA O AUTORSTVU DIPLOMSKOGA RADA**

Ovim potvrđujem da sam osobno napisala diplomski rad pod naslovom

*Elektropalatografska analiza hrvatskih afrikata /č/ i /ć/*

i da sam njegova autorica.

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.

Katharina Obraz

---

Zagreb, \_\_\_\_\_

Istraživanje za ovaj diplomski rad provedeno je u sklopu istraživačkog projekta Koartikulacija u hrvatskom govoru: instrumentalno istraživanje (KROKO), koji je financiran sredstvima Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ, IP-2016-06-5367).

# Sadržaj

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. UVOD</b> .....  | <b>1</b>  |
| 1.1. O AFRIKATAMA .....                                       | 7         |
| 1.2. RAZVOJ HRVATSKIH AFRIKATA /č/ i /ć/ .....                | 10        |
| 1.3. PALATALNOST, PALATALIZIRANOST I ALVEOLOPALATALNOST ..... | 12        |
| 1.4. ELEKTROPALATOGRAFIJA (EPG) .....                         | 14        |
| <b>2. METODA</b> .....  | <b>16</b> |
| 2.1. GOVORNI MATERIJAL .....                                  | 16        |
| 2.2. ISPITANICI .....   | 17        |
| 2.3. ANOTIRANJE .....   | 18        |
| 2.4. EKSPORTIRANJE PODATAKA .....                             | 21        |
| 2.5. ANALIZA PODATAKA .....                                   | 21        |
| <b>3. REZULTATI</b> .....                                     | <b>26</b> |
| 3.1. MJESTO ARTIKULACIJE .....                                | 26        |
| 3.2. KOLIČINA KONTAKTA .....                                  | 40        |
| <b>4. RASPRAVA</b> .....                                      | <b>42</b> |
| <b>5. ZAKLJUČAK</b> .....                                     | <b>46</b> |
| <b>6. LITERATURA</b> .....                                    | <b>47</b> |
| <b>7. SAŽETAK</b> .....                                       | <b>51</b> |
| <b>8. ABSTRACT</b> .....                                      | <b>52</b> |
| <b>9. PRILOZI</b> .....                                       | <b>53</b> |

## 1. UVOD

Da bi se odgovore na pitanja koja postavljaju složeni jezični fenomeni moglo pronaći, nužno je, osim lingvističkih parametara, uzeti u obzir i one društvene, demografske i političke. Disciplina koja omogućuje takav pristup jezičnim procesima jest sociolingvistika, relativno mlada grana koja, tumači Coulmas (2003: 563) kratko i jasno, „empirijski proučava kako se jezik koristi u društvu“. Aktivno posezanje za sociolingvističkim kvantitativnim metodama započelo je sredinom 20. stoljeća, a posebice je izraženo u posljednjih pet desetljeća (Labov, 2006). Zadaća je sociolingvistike objasniti zašto se jezik u prostoru i vremenu mijenja, utvrditi na kojim mehanizmima ta promjena počiva i, naposljetku, predvidjeti buduće tendencije jezičnih promjena (Coulmas, 2003). Ako se te zadaće presele na plan fonetike i/ili fonologije, poddisciplina kojom se one mogu ostvariti je sociofonetika. Nastala na sučelju sociolingvistike i fonetike, ona objašnjava narav jezičnih promjena primjenom metoda svojstvenim modernim govorim znanostima (Baranowski, 2013). Osim elektropalatografije (EPG) kojom se koristilo u izradi ovoga rada, najpoznatije su fiziološke tehnike kojima sociofonetika raspolaže i elektromagnetska artikulografija (EMA) i ultrazvučno iscertavanje linije jezika (UTI). Te su se tehnike pokazale vrlo uspješnim u proučavanju i razumijevanju principa na kojima govor počiva jer pružaju izravan uvid u artikulaciju koja se odvija u usnoj šupljini. Ono što odnos između predmeta proučavanja sociofonetike i njezinih tehnika čini pomalo paradoksalnim jest činjenica da je za provođenje suvremenih sociofonetskih istraživanja potrebno govor, koji je upravo na terenu u svome prirodnu obliku, preseliti u laboratorijske uvjete. S druge strane, bez takva pristupa ne bi se moglo svjedočiti ovakvu rapidnomu razvoju sociofonetike kao znanosti kakav je danas.

Jedna od tendencija uočenih u promjenama svjetskih jezika jest fonološka neutralizacija glasova. Riječ je o promjeni koja obuhvaća gubljenje fonemske opreke u određenome fonološkom kontekstu (Jongman, 2004). Liker i Gibbon (2012) naglašavaju relevantnost toga procesa jer samo nestajanje kontrasta među glasovima počesto otvara mogućnost proučavanja glasovne promjene u nastajanju koja, u ovome slučaju, može biti potpuna i nepotpuna. Ono na što se želi ukazati jest da ovaj jezični fenomen ima reperkusije i na fonetiku i na fonologiju istovremeno. U nepotpunoj neutralizaciji postoji mala, ali statistički značajna razlika između dviju opreka koje se percepcijski doživljavaju kao iste, a u potpunoj je razlika između dviju opreka ukinuta i s percepcijskoga i sa statističkoga gledišta. Drugim riječima, potpuna neutralizacija odnosi se na kontekst u kojemu je fonologija analogna percepcijskomu dojmu koji dvije opreke doživljava kao iste. Nepotpuna



neutralizacija, kojoj nije posvećeno toliko istraživačke pozornosti kao potpunoj, odnosi se na kontekst u kojemu se s percepcijskim dojmom, koji dvije opreke doživljava neutralizirano, fonologija (ne) slaže pod određenim uvjetima (Almihmadi, 2010). Za ilustraciju potpune neutralizacije poslužiti će činjenica da je hrvatski jezik u samim začecima svoga nastajanja imao 11 samoglasnika, a danas ih broji oko pet (Mihaljević, 2002: 87). Nepotpuna se neutralizacija može oprimjeriti minimalnim parom njemačkoga jezika *Rad* [ʁa:t] 'kotač' i *Rat* [ʁa:t] 'vijeće'. Tradicionalna njemačka fonologija smatra da je neutralizacija opreke po zvučnosti u finalnome položaju u riječi potpuna te da su dva homofona leksema njen krajnji produkt (Roettger et al., 2014, prema Jespersen, 1913; Trubetzkoy, 1939; Wiese, 1996; Zifonun et al., 1997). Međutim, mnoga recentnija istraživanja pokazala su da je riječ o nepotpunoj neutralizaciji jer postoji akustička i artikulacijska razlika između tih dviju riječi (Ibid, prema Charles-Luce, 1985; Dinnsen, 1985; Dinnsen i Garcia-Zamor, 1971; Fuchs, 2005; Greisbach, 2001; Mitleb, 1981; O'Dell i Port, 1983; Port i Crawford, 1989; Port, Mitleb, i O'Dell, 1981; Port i O'Dell, 1985; Piroth i Janker, 2004). U domaćoj je literaturi opisano da je neki tip neutralizacije u hrvatskome jeziku upravo u tijeku te da je ona zahvatila afrikate /č/ i /ć/ (Škarić, 2000, 2001, 2007 b). Prije nego se upusti u detaljniji prikaz studija koje zastupaju tu tezu, valjalo bi se za početak zadržati na pregledu i opisu hrvatskih afrikata /č/ i /ć/.

Kao što je već u recentnoj literaturi uočeno (Liker i Gibbon, 2012), samim letimičnim pogledom u tradicionalnu klasifikaciju hrvatskih afrikata /č/ i /ć/ može se ustanoviti da u artikulacijskome opisu tih dviju afrikata vlada terminološko nesuglasje. Smatra se da se ti glasovi razlikuju po mjestu artikulacije pa je stoga /č/ najčešće je opisan kao prednepčani odnosno postalveolarni, a /ć/ kao palatalni (Ivšić i Kravar, 1955; Brozović, 1991; Škarić, 1991; Barić *et al.* 1995; Bakran, 1996; Jelaska, 2004; IPA, 1999; Vukušić *et al.*, 2007). Neki su autori nastojali pobliže odrediti mjesto artikulacije opisivši /č/ kao stražnjotvrdonepčani odnosno stražnjopalatalni, a /ć/ kao prednjotvrdonepčani odnosno prednjopalatalni (Barić *et al.* 1995; Brozović, 1991), međutim, u jednome se izvoru navodi suprotno – /č/ je definiran kao prednjopalatalni, a /ć/ kao srednjopalatalni glas (Škarić, 1991). Jedna skupina autora ne diferencira /č/ i /ć/ po mjestu tvorbe te ih smatra prednjonepčanima odnosno palatalnima (Silić i Pranjković, 2005). Nerijetko se u literaturi može naići i na određenje afrikate /ć/ kao i palatalne i palatalizirane (Škarić, 1991, 2007 a) što je fiziološki i smisleno nemoguće jer nijedan glas ne može imati primarno i sekundarno izgovorno mjesto na istome artikulatu. Nadalje se artikulacijski opis dodatno komplicira činjenicom da u IPA-inoj notaciji uz

afrikatu /č/ stoji oznaka /tʃ/ koja simbolizira alveolopalatalnu afrikatu, a ne „čistu“ palatalnu kakvom se najčešće u literaturi smatra (IPA, 1999). Izvor je takve terminološke nedosljednosti kategorizacija glasova koja uglavnom počiva na subjektivnoj procjeni, a ne na fiziološkim podacima dobivenim instrumentalnom analizom. Iako vrlo malo, takvih podataka ipak ima. Miletić (1933) prvi je proučavao afrikate tada srpskohrvatskoga jezika koristeći se neizravnom palatografijom.<sup>1</sup> Njegovo je istraživanje iznjedrilo vrlo zanimljive rezultate koji pokazuju da se u nekih ispitanika artikulacija glasa /č/ odvija na alveolarnome grebenu, a u nekih na postalveolarnom području, dok se u 94% ispitanika artikulacija glasa /č/ odvija na dentoalveolarnome području, a u samo 6% na alveolarnom grebenu. Liker i Gibbon (2012) navode da takva varijabilnost unutar ispitanika nije iznenađujuća iz dvaju razloga – prvi jest taj što metoda kojom se Miletić služio nije dovoljno precizna i informativna u određenju mjesta artikulacije, a drugi što su nedavne studije mjesta artikulacije postalveolarnih afrikata u engleskome jeziku također pokazale sličnu razinu varijabilnosti unutar ispitanika (Liker *et al.*, 2007).

Određenje hrvatskih afrikata /č/ i /ć/ postaje još kompleksnije novim strujanjima u hrvatskoj zajednici govornih znanosti koja tvrde da je u tijeku oveća promjena hrvatskoga standardnog jezika na izgovornome planu. Škarić (2007 b, 2009) raslojava opći hrvatski jezik na tri podtipa: klasični, prihvaćeni i prihvatljivi. Klasični tip svoje uporište pronalazi u novoštokavskim govorima koji su krajem 19. stoljeća postali temeljem normiranoga hrvatskog jezika – odlikuju ga rigidnost i čvrstoća, u cijelosti se mora učiti, a njegovi su obrasci, pravila i definicije propisani hrvatskim gramatikama i ostalim priručnicima za standardni jezik. Prihvaćeni tip, s druge strane, u neprestanome je nastajanju; on je realna refleksija komunikacije i kao takav podložan je promjenama koje su najčešće uvjetovane socijalnim i kulturno-političkim čimbenicima. Prihvatljivi je tip onaj u kojemu se na određeni način miješaju klasični i prihvaćeni – Škarić ga opisuje kao tendenciju da se „ili dosegne klasični tip ili da se iz novoštokavskoga organiteta priđe općeprihvaćenomu idiomu“ (2007 b: 122). Škarić (Ibid: 81) ovako kategorizira hrvatski izgovor klasičnoga tipa:

„Hrvatski naglasni sustav ima četiri naglasaka: dugosilazni, kratkosilazni, dugouzlazni i kratkouzlazni. Silazni naglasici mogu stajati samo na prvome slogu u riječi, što znači i na jednosložnim

---

<sup>1</sup>Horga i Liker (2015) navode da je palatografiju moguće definirati kao tehniku istraživanja mjesta dodira između jezika i okolnog tkiva tijekom izgovora. Neizravna palatografija, za razliku od izravne u kojoj se obojena smjesa nanosila izravno na jezik ili nepce, obuhvaća nanošenje obojene smjese na umjetno nepce izrađeno najčešće od akrilata prema gipsanom odljevu gornje čeljusti i time daje precizniji uvid u mjesto artikulacije. Međutim, nedostatak palatografije leži u tome što pokazuje zbroj svih dodira, a ne cijelu dinamiku pojedinačnih dodira tijekom izgovora nekoga glasa.

riječima. Dodavanje prefiksa ili proklitike ispred silaznoga naglasaka čini da taj naglasak mora preskakivati na slog ispred. Uzlazni naglasci mogu stajati na svim slogovima, osim na posljednjem, na kojemu ne može stajati nikakav naglasak, što znači da ne mogu stajati ni na jednosložnim riječima. Slogovi iza naglasaka mogu biti dugi ili kratki. Te prozodijske crte može [sic!] imati svih pet hrvatskih vokala, uključujući i samoglasničko /r/; diftong /ie/, koji je sljednik praslavenskoga dugoga jata, može imati samo duge prozodijske crte. U konsonantizmu je istaknuta razlika nadzubnonepčanih poluzatvornih /č/ i /dž/ te srednjonepčanih poluzatvornih /ć/ i /đ/.

Ulazeći u dublju analizu porijekla hrvatskoga standarda, Škarić (Ibid) izražava neodobravanje postojećih normi. Tomu je prvenstveno tako jer smatra da osnovica koja je poslužila za gradbu hrvatskoga standardnog jezika nije bila ispravan i logičan izbor. Nadalje se uočava stogodišnje zaostajanje za svjetskim fonetskim trendovima.<sup>2</sup> Spominju se opisi i propisi izgovora dvaju velikih svjetskih jezika – engleskoga i francuskoga – koji su temeljeni na govoru obrazovanih i uglednih Londončana i Parižana, odnosno, temeljeni su „na prirodnome poretku stvari“ (Ibid). Povlačeći paralele sa stanjem u hrvatskome jeziku slikovito zaključuje da „samo prestižni hrvatski izgovor slijedi istočnohercegovačko nepismeno selo“ (Ibid). „Zagreb“, koji bi trebao biti ekvivalent toj analogiji, „već je u 19. stoljeću bio središte Hrvatske, ali su svejedno zagrebačke škole bile zgnječene više-manje političkim nadjačavanjem“ (Ibid). Sumirajmo; autor, ugledajući se na opise i propise svjetskih jezika, tvrdi da se opis (pa onda i propis) izgovora nekoga jezika treba temeljiti na govoru obrazovanih ljudi čija je koncentracija najveća u velikim obrazovnim središtima. To konkretno za hrvatski jezik znači da bi mu temeljem trebao biti zagrebački govor. Da bi svoju hipotezu testirao, autor je proveo sociofonetsko istraživanje u kojemu je snimio izgovor 226 petnaestogodišnjih i šesnaestogodišnjih učenika gimnazijskoga programa iz raznih hrvatskih gradova. Zadatak im je bio pojedinačno izgovoriti 166 vrlo poznatih riječi s uputom da svaku riječ izgovore onako kako bi je inače izgovorili.<sup>3</sup> Te su riječi bile ispisane pravopisno bez prozodijskih oznaka. Snimke je analizirao i preslušavao sam autor, a po potrebi se konzultirao s drugim fonetičarima. Uzorak ispitanika sastojao se od 51 učenika. Svi učenici koji su sudjelovali u tome istraživanju rođeni su i cijeli su život proveli u Zagrebu. Analizom snimaka izgovora zagrebačkih ispitanika dobiveni su sljedeći rezultati: 1) Tronaglasni sustav ima 92% ispitanika, a 8% četveronaglasni. 2) Samo 6% ispitanika ima zanaglasne dužine, a 94% ima samo kratke zanaglasne slogove. 3) Dugo i kratko slogotvorno /r/ ostvaruje 6%

---

<sup>2</sup>Autor to ipak opravdava navodeći da „takvo zaostajanje za drugima shvatljivo je uzme li se u obzir da se hrvatski tek nedavno ne samo deklarativno i željno nego i stvarno i potpuno razdvojio od preostalih triju štokavskih standardnih jezika, tj. od bošnjačkoga, crnogorskoga i srpskoga“ (Škarić, 2007a: 80).

<sup>3</sup> Za popis gradova iz kojih učenici dolaze i za listu riječi kojom se koristilo u istraživanju vidi Ibid: 82, 89.

ispitanika, a 94% ostvaruje samo kratko. 4) Oksitonski naglasak<sup>4</sup> ostvaruje 35% ispitanika. 5) Stari dugi jat *ije* 94% ispitanika izgovara kao [je], a 6% kao [ie]. 6) Podatak koji je najrelevantniji za ovaj rad – 94% ispitanika podjednako izgovara etimološki i pravopisno različite glasove /č/ i /ć/ (Ibid: 82-83). Drugim riječima, navedene spoznaje potaknule su autora da utvrdi karakteristike onoga što misli pod prihvaćenim tipom hrvatskoga izgovora. One bi bile sljedeće: tronaglasni sustav, gubljenje zanaglasnih dužina, kratak izgovor slogotvornoga /r/, mogućnost silaznih naglasaka na svim slogovima u riječi, dvofonemski /je/ od dugoga i kratkog starog jata i neutralizacija opreka /č/–/ć/ i /dž/–/đ/. Posljednju navedenu karakteristiku prihvaćenoga tipa hrvatskoga izgovora autor je obradio u posebnoj studiji u kojoj tvrdi da će se opreka /č/–/ć/ neutralizirati u korist glasa /č/, a opreka /dž/–/đ/ u /đ/ (Škarić, 2001). Sa Škarićevim se pretpostavkama mnogi ne slažu, a o obilježjima takozvanih prihvatljivih i prihvaćenih tipova hrvatskoga standarda ne postoji opći konsenzus.

Motivirani tezama o možebitnim mijenama na izgovornome planu i istovremeno shvaćajući da su one zasnovane na subjektivnome dojmu i akustičkoj analizi te da takav pristup nije dovoljno precizan da bi se moglo govoriti o plauzibilnim i znanstveno utemeljenim dokazima, Liker i Gibbon (2012) provode elektropalatografsko<sup>5</sup> i percepcijsko istraživanje hrvatskih afrikata /č/, /ć/, /dž/ i /đ/ u kojemu donose vrlo zanimljive podatke o artikulaciji tih glasova i ispituju dolazi li do neutralizacije među oprekama. U elektropalatografskome istraživanju sudjelovalo je šest ispitanika u dobi od 26 do 35 godina, oba su spola bila podjednako zastupljena. Ti su ispitanici, porijeklom iz različitih hrvatskih gradova, mladi obrazovani ljudi koji su minimalno pet godina prije samoga istraživanja živjeli u Zagrebu i koji su pokazivali sklonost tipičnim karakteristikama prihvaćenoga izgovora (gubljenje zanaglasnih dužina, kratak izgovor slogotvornoga /r/, upotreba naglasaka na svim slogovima u riječi itd.) – dakle, odgovarali su kriterijima koje je postavio Škarić (2007 b). Rezultati su pokazali da nema značajnije razlike u mjestu artikulacije između /č–ć/ i /dž/–/đ/ (sugerira se da su ti glasovi alveolarno-postalveolarni), ali razlika postoji u količini jezično-nepčanoga kontakta – veći je kontakt zabilježen u artikulaciji glasova /ć/ i /đ/ nego u /č/ i /dž/. Taj je podatak logički opravdan činjenicom da u artikulaciji glasova /ć/ i /đ/ sudjeluje veća površina jezika nego u artikulaciji glasova /č/ i /dž/. U zaključku navodi se da se opreke /č–ć/ i /dž/–/đ/ ne razlikuju po mjestu artikulacije, već po aktivnome artikulatoru – /ć/ i /đ/ opisani

---

<sup>4</sup> Naglasak koji se ostvaruje na posljednjemu slogu.

<sup>5</sup> Instrumentalna fiziološka metoda govornih znanosti koja mjeri jezično-nepčani kontakt u realnome vremenu. Više o elektropalatografiji bit će riječi u poglavlju 1.4.

su kao laminalni, a /č/ i /dž/ kao apikalni<sup>6</sup> (Liker i Gibbon, 2012). Drugi dio istraživanja zasnivao se na percepciji razlike između afrikata /č/–/ć/ i /dž/–/đ/. U tome je istraživanju sudjelovalo 28 izvornih govornika hrvatskoga jezika u dobi od 19 do 23 godine. Ispitanici su bili studenti preddiplomskoga studija Sveučilišta u Zagrebu i bili su urednoga slušnog i govorno-jezičnog statusa. Govorni je materijal od 12 VKV slijedova beznačenjskih riječi (četiri hrvatske afrikate u tri simetrične vokalske okoline – npr. /ača/, /iči/, /uču/ itd.) i šest ponavljanja produciralo šest govornika. Od ispitanika se tražilo da prepoznaju i na listi zaokruže afrikatu koju su čuli u svakoj riječi, a ako nisu bili sigurni oko pojedine riječi, mogli su zaokružiti one dvije afrikate koje su im se činile najizglednijima. Rezultati su pokazali da ispitanici imaju vrlo dobro razvijenu percepcijsku osviještenost (prosjek je 86%) i da čuju razliku između hrvatskih afrikata. Ti rezultati ne idu u prilog Škarićevoj hipotezi da je neutralizacija afrikata već duboko ukorijenjena u tzv. općeprihvaćenome hrvatskom izgovoru, međutim, autori navode da je neki tip neutralizacije vjerojatno u tijeku. Kao glavni nedostatak ovoga istraživanja ističe se činjenica da mjere kojima se određivalo mjesto artikulacije glasova i količina kontakta nisu bile dovoljno precizne i rafinirane da pruže uvid u dublju artikulacijsku dinamiku. Trajanje glasova nije uzeto u obzir, a ono je važno iz dva razloga: ključno je za proučavanje sekundarnoga mjesta artikulacije i vrlo je informativno o artikulacijskoj dinamici. Ovomu su istraživanju neki zamjerali činjenicu da su se kao govorni materijal koristile beznačenjske riječi jer smatraju da one ne reprezentiraju realan govor. Dob ispitanika ističe se kao zadnji nedostatak jer su, tvrdi se, prestari.

Ovaj je rad zamišljen kao prikaz elektropalatografske analize hrvatskih afrikata /č/ i /ć/ koji je prvenstveno motiviran EPG istraživanjem hrvatskoga govora (Liker i Gibbon, 2012) jer su u njemu prikazani rezultati koji pokazuju da do neutralizacije nije došlo, ali je vjerojatno u tijeku. Direktnim nadovezivanjem na to istraživanje, s adresiranjem nedostataka na umu, pokušat će se rasvijetliti artikulacijske nedoumice hrvatskih afrikata /č/–/ć/ i utvrditi tendencije promjena za koje se smatra da se upravo odvijaju u općeprihvaćenom izgovoru. Cilj je ovoga rada podrobno opisati artikulaciju hrvatskih afrikata te ispitati dolazi li uistinu do neutralizacije među njima (i ako da, u kojoj je vrsti neutralizacije riječ). Nakon uvoda slijede potpoglavlja o afrikatama općenito, o fonološkome razvoju hrvatskih afrikata /č/–/ć/, o njihovu artikulacijskome određenju u kojemu će se diskutirati o kategorijama palatalnosti,

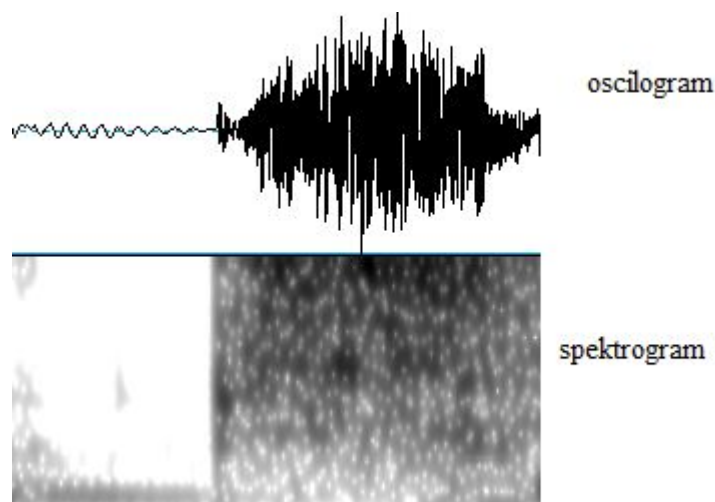
---

<sup>6</sup> Apikalni se glasovi ostvaruju vrhom jezika, a u laminalnim je glasovima aktivni artikulator onaj dio jezika koji prirodno dotiče nepce kad je čeljust zatvorena.

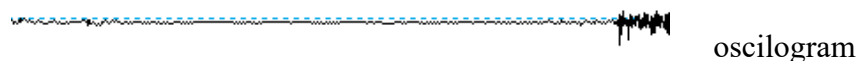
palataliziranosti i alveolopalatalnosti te će u zadnjemu potpoglavlju biti riječi o elektropalatografiji. Nadalje slijede metoda, rezultati, rasprava i zaključak.

## 1.1. O afrikatama

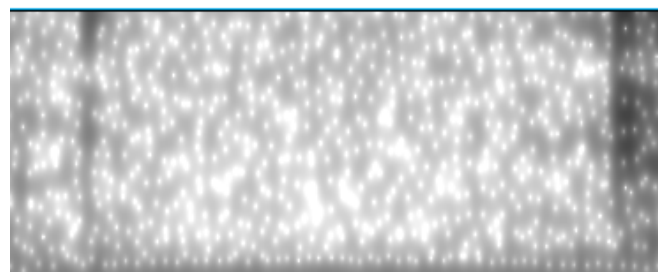
Afrikate ili zatvorni tjesnačnici složeni su glasovi jer u prvome dijelu svoga trajanja objedinjuju značajke okluziva, a u drugom dijelu nalik su frikativima. Ta se složenost očituje i na akustičkome i na artikulacijskom planu (Bakran, 1996). Proizvode se stvaranjem potpune pregrade nakon koje se prednji dio pregrade otpušta nešto brže, dok stražnji dio pregrade formira uski prolaz zračnoj struji (Horga i Liker, 2015: 253). Od jednostavna spoja okluziva i frikativa afrikate se razlikuju u tome što u afrikata nakon okluzije dolazi do preciznoga oblikovanja uskoga prolaza koji se postupno otvara prema kraju faze otpuštanja u afrikati, dok kod spoja okluziva i frikativa nakon okluzije najprije dolazi do eksplozije pri kojoj se jezik spušta nisko ne bi li dozvolio što brži izlazak zraka iz usta pa se tek onda vraća u položaj za oblikovanje uskoga prolaza za frikativ (Ibid). Mjesto artikulacije okluzivnoga dijela afrikate povezano je s mjestom artikulacije frikativnog pa se stoga ta dvostrukost artikulacije lako prepoznaje na akustičkoj slici. Bakran (1996) ističe da osnovna razlika između spektrograma afrikate i spektrograma slijeda okluziva i frikativa leži u njihovu trajanju – šum frikativnoga dijela afrikate kraći je od šuma frikativa i okluzivni dio afrikate kraći je od okluzije okluziva (slika 1. i 2.).



Slika 1. Spektrogram i oscilogram afrikate /č/



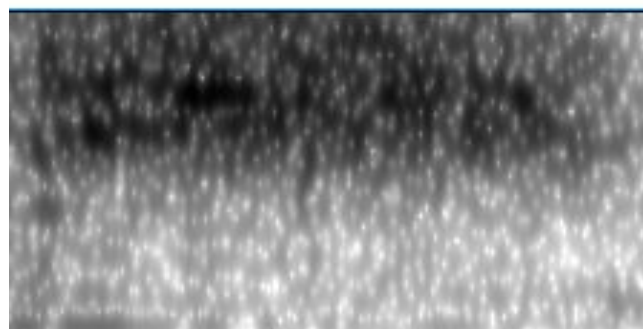
oscilogram



spektrogram



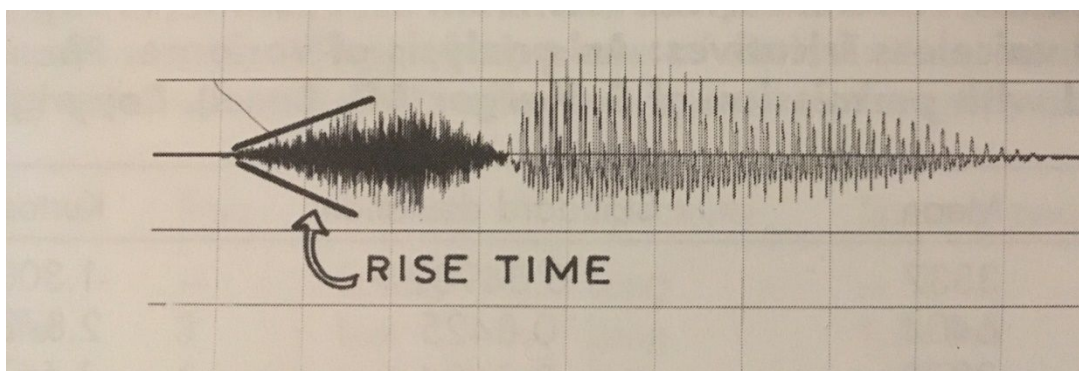
oscilogram



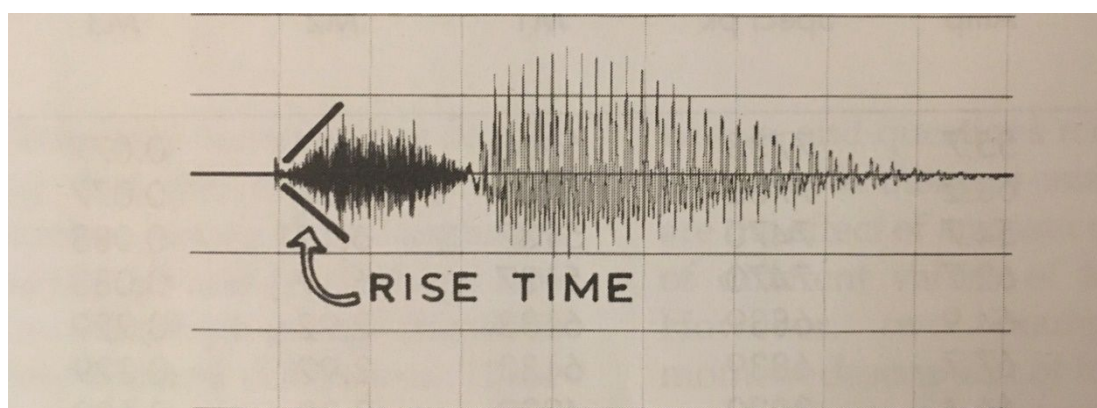
spektrogram

**Slika 2.** Spektrogram i oscilogram glasova /t/ (gore), /ʃ/ (dolje)

Akustički trag koji uvelike olakšava razabiranje afrikata od slijeda okluziva i frikativa je vrijeme pojačanja amplitude od početka frikcije do njezina najintenzivnijega dijela (eng. *rise time*). Za afrikate engleskoga jezika uprosječno trajanje mjere *rise time* iznosi 33 ms, dok za frikative iznosi 76 ms (Howell i Rosen, 1983, prema Kent i Read, 2002). Afrikate karakterizira naglo gomilanje zvučne energije u njezinu frikativnome dijelu pa je stoga *rise time* u afrikata brži nego u frikativa (Kent i Read, 2002). Na slici 3. i 4. prikazani su oscilogrami riječi *chew* i *shoe* na kojima je vidljiva razlika u vremenu pojačanja amplitude.



**Slika 3.** Oscilogram početka riječi *shoe* (Kent i Read, 2002)



**Slika 4.** Oscilogram početka riječi *chew* (Kent i Read, 2002)

U svjetskim jezicima afrikate su najčešće bezvučne, a palatoalveolarna afrikata /tʃ/ pojavljuje se u otprilike 45% svjetskih jezika (Ladefoged i Maddieson, 1996: 90). Međutim, nisu u svim jezicima afrikate zasebna skupina glasova kao u hrvatskome – neki ih autori smatraju podvrstom okluziva (Ibid), a neki ih smatraju artikulacijskim nizovima (Catford, 1968, prema Horga i Liker, 2015: 329). Hrvatske su afrikate /c/, /č/, /ć/, /dž/ i /đ/ te se, uz okluzive i frikative, one smatraju pravim konsonantima (Horga i Liker, 2015: 253).



## 1.2. Razvoj hrvatskih afrikata /č/ i /ć/

Hrvatski jezik pripada južnoslavenskoj skupini jezika koji, poput većine slavenskih jezika, u svome inventaru ima mnogo afrikatnih glasova (Hála, 1957: 303). Afrikate su vrlo kompleksna skupina glasova, prvenstveno jer su sačinjene od dviju sastavnica, i njihovu je fonološkom razvoju prethodio velik broj procesa. Da bi se pojmla putanja povijesnoga razvoja hrvatskih afrikata /č/ i /ć/, potrebno je vratiti se mnogo stoljeća unazad te razumjeti glasovne promjene, jezična stremljenja i njihove implikacije koje su, u konačnici, omogućile razvitak onoga što danas nazivamo hrvatskim jezikom.

Indoeuropski je prajezik ishodište svih indoeuropskih jezika i njegovim su se raspadom, između ostaloga, izdvojili baltoslavenski jezici. Rascjepom baltoslavenskoga jezičnog zajedništva izdvojili su se slavenski jezici kao posebna porodica, a taj se proces pretpostavlja oko 500. godine prije Krista (Mihaljević, 2002: 86). U praslavenskome je periodu nastala afrikata /č/, međutim, prije nego se detaljnije opiše proces njezina nastajanja, potrebno je nešto pozornosti posvetiti tendenciji koja joj je svojim fonološkim i fonotaktičkim djelovanjem otvorila mjesto. Riječ je o slogovnoj harmoniji – zakonitosti koja se očituje u nizovima gdje se u neposrednome susjedstvu nalaze stražnji suglasnik i prednji samoglasnik ili prednji suglasnik i stražnji samoglasnik. Asimilacija ide u smjeru prednjega fonema: stražnji se suglasnik prilagođuje prednjemu samoglasniku i isto se tako stražnji samoglasnik prilagođuje prednjemu suglasniku (Ibid: 148). Budući da do slogovne harmonije ne može doći ako se velarni konsonant nađe ispred prednjega vokala (jer se artikulacija velara odvija na mekome nepcu, a artikulacija prednjih vokala u prednjemu dijelu usne šupljine), mora se dogoditi neka vrsta „oprednjivanja“ velara tj. velar svoju artikulaciju mora pomaknuti bliže artikulaciji prednjega vokala. Drugim riječima, da bi se slogovna harmonija mogla ostvariti, velarni konsonant svoje mjesto artikulacije pomiče s mekoga na tvrdo nepce. Ta se promjena zove palatalizacija velara. Prvom<sup>7</sup> palatalizacijom velarni su se konsonanti, tvrdi se, asimilirali prednjim vokalima na način da su /k/, /g/ i /h/ prvo postali palatalizirani (/k'/, /g'/, /h'/), a zatim su iz njih nastali /č/, /ž/ i /š/; ta je promjena regresivna, događa se ispred svih prednjih vokala i odvija se na razini svih slavenskih jezika. Djelovanje prve palatalizacije može se ilustrirati primjerima: *sluga* – *služiti*, *kričъ* – *kričati*, *duhъ* – *duše* (Ibid). Prva je palatalizacija provedena i ispred poluvokala /j/ za koji se napominje da je najbliži konsonantski srodnik prednjega vokala /i/ (Ibid: 149). Međutim, ta konstatacija u mnogočemu

---

<sup>7</sup> Naziv „prva“ sugerira da je postojalo još palatalizacijâ. Tomu i jest tako, u praslavenskome postojale su i druga i treća palatalizacija čiji su rezultati prepoznatljivi u gotovo svim slavenskim jezicima, ali o njima neće biti riječi u ovome radu jer se direktno ne tiču razvoja glasova /č/ i /ć/.

komplificira razumijevanje porijekla glasova koji su rezultatom prve palatalizacije jer postoje teze kojima se ističe da nije samo palatalizacija imala ključnu ulogu u procesu nastajanja tih glasova. Moguš (1971, 2010) tvrdi da se kronologija odvijanja palatalizacije i jotacije prožimlje i da se samom palatalizacijom ne može objasniti prijelaz glasova iz palatalizirane varijante u palatalnu bez prethodnoga uzimanja duljenja palatalne varijante u obzir. Drugim riječima, ne drži se plauzibilnim da su se /k'/, /g'/ i /h'/ palatalizacijom promijenili u /č/, /ž/ i /š/ jer tvrdi da između te dvije varijante postoji još jedan međukorak. Taj međukorak bila bi promjena /k'/, /g'/, /h'/ prvo u /č'/, /ž'/ /š'/. Riječ je o „jotirajućoj artikulaciji koja je konsonante, pomaknute sa stražnjega dijela nepca na prednji(ji), produljila i tako stvorila uvjete za prijelaz dugih i umekšanih /k/, /g/, /h/ u /č/, /ž/, /š/. Prema tome zapravo je prisutnost konsonanta /j/ bila uvjetom za prvu palatalizaciju“ (Moguš, 2010: 74). Rezultati jotacije, dakle, ekvivalentni su rezultatima prve palatalizacije na cijelome slavenskom području: \*/kj/ – /č/, \*/gj/ – /ž/, \*/hj/ – /š/. Budući da je tomu tako, u literaturi često se jotacija povezuje i izjednačava s prvom palatalizacijom, a kao argument protiv tog povezivanja navodi se činjenica da je prva palatalizacija kao proces bila završena u 5. stoljeću, dok je za jotaciju utvrđeno da se odvijala i poslije (Mihaljević, 2002). Upravo je utjecaj konsonanta /j/ bio ključan i za postanak afrikate /č/. Jotacija se definira kao djelovanje konsonanta /j/ zbog kojega dolazi do umekšanja konsonanta koji mu prethodi. Tom promjenom nastaje novi konsonant (Moguš, 1971: 58, 2010: 72). Kao što je već spomenuto, rezultati jotacije uglavnom su jednaki u svim slavenskim jezicima, međutim, navode se neke iznimke<sup>8</sup> kod kojih se pojavljuju različiti rezultati na različitim slavenskim područjima. Refleks jotacije glasa /t/ jedan je od njih (Mihaljević, 2002: 167). Glas je /t/, u kombinaciji s obaveznom jotirajućom komponentom /j/, u slavenskim jezicima dao sljedeće rezultate: u istočnoslavenskim jezicima i u slovenskome /č/, u zapadnoslavenskim /c/, u makedonskome /k'/, u staroslavenskome i bugarskome /št/, a u hrvatskome i srpskome /ć/. Pokušavajući objasniti ovako pozamašan broj različitih refleksa jotacije, zaključuje se da su rezultati jotacije u prvome razdoblju bili jednaki na cijelome slavenskom području, a onda su se, raspadom praslavenskoga jezika na dijalekte, različito razvili na pojedinačnim područjima (Ibid). Zanimljivo je primijetiti da u poljskome i lužičkom<sup>9</sup> jeziku, koji također imaju /ć/ u svome fonemskom inventaru, ta afrikata nije nastala jotacijom, nego palatalizacijom izvornoga /t/ ispred prednjih vokala (Matasović, 2008: 170). S time na umu, može se reći da je hrvatska afrikata /ć/ po porijeklu posebna.

---

<sup>8</sup> Kao iznimke navode se još i epentetsko /l/ pri jotaciji i refleks jotacije glasa /d/ (Mihaljević, 2002: 167).

<sup>9</sup> Lužički ili lužičkosrpski jezik pripada zapadnoslavenskim jezicima i govori se na istoku Njemačke, u Gornjim (Saska) i u Donjim Lužicama (Brandenburg) (Ibid: 72).

### 1.3. Palatalnost, palataliziranost i alveolopalatalnost

U tradicionalnoj klasifikaciji do kompromisa oko artikulacijskoga određenja hrvatskih afrikata nije došlo. Afrikata /č/ toga je nesuglasja možda najbolji primjer jer se u domaćoj literaturi može naići na bar tri njena artikulacijska određenja. Prvim i najuvrježenijim određenjem glas se /č/ definira kao palatalan, a nastojanje u preciziranju njegova artikulacijskoga mjesta rezultira razilaženjem mišljenja. Drugim i suvremenijim određenjem glas se /č/ definira kao alveolopalatalan, a trećim i najneizglednijim kao palatalan i palataliziran. Kao preduvjet razumijevanja što ta određenja obuhvaćaju, mora se poznavati razina složenosti artikulacije glasova u korelaciji s njihovim anatomskim i fiziološkim karakteristikama.

Svaki glas ima svoje temeljno ili primarno izgovorno mjesto koje se definira kao „dio prolaza od grkljana do usana koje se pri izgovoru najviše sužava“ (Škarić, 1991: 121). Uz ovu je definiciju vrlo važno napomenuti da izgovorno mjesto nije jedino mjesto u izgovornome prolazu na kojemu se proizvodi određeni glas – ono je najvažnija naznaka izgleda cijeloga izgovornog trakta, odnosno znak je položaja izgovornih organa tijekom proizvodnje nekoga glasa (Horga i Liker, 2015). Tradicionalno gledano, temeljno je izgovorno mjesto afrikate /č/ palatalno. Palatalnost je, prema Recasensu (1993), artikulacija koja se ostvaruje na tvrdome dijelu nepca. Iako zvuči vrlo jednostavno i samorazumljivo, uvidjet će se da tomu nije tako, ali nešto više riječi o tome kasnije u ovome potpoglavlju. Horga i Liker (2015) ističu da je za potpuni opis izgovornoga mjesta nužno poznavati izvor i cilj pokreta tj. pasivni i aktivni artikulatork.<sup>10</sup> Karakteristike cilja izgovornoga mjesta opisuju se s obzirom na mjesto na pasivnome artikulatorku na kojemu dolazi do najvećega relativnog suženja izgovornoga prolaza. Kao optimalan opis mjesta izgovora navode pet koordiniranih sustava koji objedinjuju aspekte aktivnoga i pasivnoga artikulatorka: labijalni, koronalni, dorsalni, radikalni i laringalni (Ladefoged i Maddieson, 1996, prema Horga i Liker, 2015: 262). Afrikata bi /č/, slijedeći takav opis, pripadala koronalnome čvoru koji „podrazumijeva artikulacijsku spregu između vrha i lamine jezika te zuba, prednjega i stražnjeg nadzubnog grebena“ (Ibid: 263). Afrikata /č/ nešto je kompleksnija – ona pripada i koronalnome i dorsalnom čvoru. Dorsalni je čvor zadužen za proizvodnju glasova koji se artikuliraju leđima jezika. To konkretno znači da se za vrijeme artikulacije glasa /č/, čije se temeljno izgovorno mjesto ostvaruje kontaktom lamine jezika i tvrdoga nepca, podižu i leđa jezika. Dorsalni i koronalni čvor na taj način

---

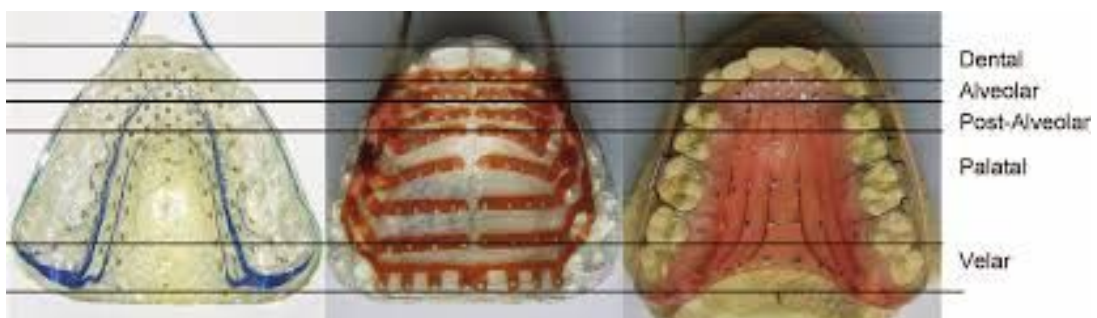
<sup>10</sup>Artikulatorki su izgovorni organi. U aktivne (pomične) artikulatorkore ubrajaju se: usne, jezik, meko nepce, resica i donja čeljust. U pasivne (nepomične) artikulatorkore ubrajaju se: zubi, nadzubni greben, desni i tvrdo nepce.

tvore palatalizirano izgovorno mjesto. Palataliziranost je, dakle, vrsta složene artikulacije koja podrazumijeva aktivaciju sekundarnoga artikulatora za vrijeme trajanja pokreta koji ostvaruje primarni artikulator pri čemu se primarni odnosi na temeljno izgovorno mjesto, a sekundarni na leđa jezika. Takav opis otvara mjesto pojmu dodatnoga ili sekundarnog mjesta artikulacije koje se definira kao „svako sužavanje govornoga prolaza koje je manje od temeljnoga“ (Škarić, 1991: 126). Nadalje se precizira da „dodatni pokreti, koji su u skladu s temeljnim [izgovornim mjestom], pomoćni su ili redundantni, a oni koji su mu suprotni, razlikovni su“ (Ibid). Suprotstavljanjem temeljnomu izgovornom obliku, razlikovno dodatno mjesto artikulacije mijenja temeljni zvuk toga glasa i ima razlikovnu fonološku ulogu (Horga i Liker, 2015). Škarić (1991: 127) navodi četiri razlikovna dodatna mjesta artikulacije u hrvatskome jeziku: labijalizirano, palatalizirano, velarizirano i aspirirano. Afrikata /ć/ prvo se opisuje kao palatalna (srednjotvrdonepčana), a potom i kao palatalizirana (Ibid: 125-127). Imajući na umu distinkciju kategorija palatalnosti i palataliziranosti, može se reći da Škarićevo određenje afrikate /ć/ nije izgledno iz dva razloga: prvi je razlog taj što bi ono značilo da isti dio tvrdoga nepca diraju i primarni i sekundarni artikulator, a drugi što ono ne odgovara njegovoj vlastitoj definiciji dodatnoga mjesta artikulacije koje bi trebalo biti suprotstavljeno temeljnomu. Isključivši palataliziranost kao artikulacijski opis afrikate /ć/, ostaje još raspraviti o palatalnosti i alveolopalatalnosti. Tradicionalno se smatra da su palatalni glasovi oni koji se ostvaruju na tvrdome nepcu te da dijele isto mjesto artikulacije i isti artikulator. Međutim, novija su istraživanja pokazala da su se unutar palatalne zone oformile dvije zasebne artikulacijske kategorije: alveolopalatalna i prava palatalna. Artikulacijski pokreti vrha i leđa jezika u alveolopalatalnih glasova odvijaju se istovremeno unutar alveolarnoga i palatalnoga područja, dok se artikulacija pravih palatalnih glasova ostvaruje leđima jezika samo unutar palatalnoga područja (Recasens *et al.*, 1993; Recasens i Espinosa, 2006; Recasens i Espinosa, 2010; Recasens, 2012). Rezultati već spominjanoga istraživanja hrvatskoga govora ukazuju na to da bi afrikata /ć/ bila dobar kandidat za kategoriju alveolopalatalnosti (Liker i Gibbon, 2012). Alveolopalatalnost se od palatalnosti razlikuje po broju tradicionalnih artikulacijskih područja koje zauzima – alveolopalatalnost se ostvaruje unutar dviju izgovornih zona, alveolarne i palatalne, a palatalnost samo unutar palatalne. Ono što razlikuje palataliziranost od alveolopalatalnosti jest vrijeme aktivacije leđa jezika – u palataliziranih glasova leđa se jezika uključuju tijekom pokreta koji tvori primarno mjesto artikulacije čineći time da leđa jezika tvore dodatno izgovorno mjesto, a u alveolopalatalnih se glasova vrh i leđa jezika aktiviraju simultano pa su, upravo zbog toga artikulacijskog simultanizma, oba područja obuhvaćena primarnim izgovornim mjestom.

Iz ovoga je potpoglavlja jasno da se o kategorijama palatalnosti, palataliziranosti i alveolopalatalnosti ne može govoriti oslanjajući se na pristup koji ne pruža izravan uvid u zbivanja na jezično-nepčanome planu. Tim je kategorijama potrebno pristupiti metodom koja precizno može odrediti mjesto artikulacije, količinu jezično-nepčanoga kontakta i artikulacijsku dinamiku sastavnica koje su joj dijelom. Za potrebe se ovoga rada, kao i za mnoge druge dosad, elektropalatografija pokazala kao jedan od boljih izbora.

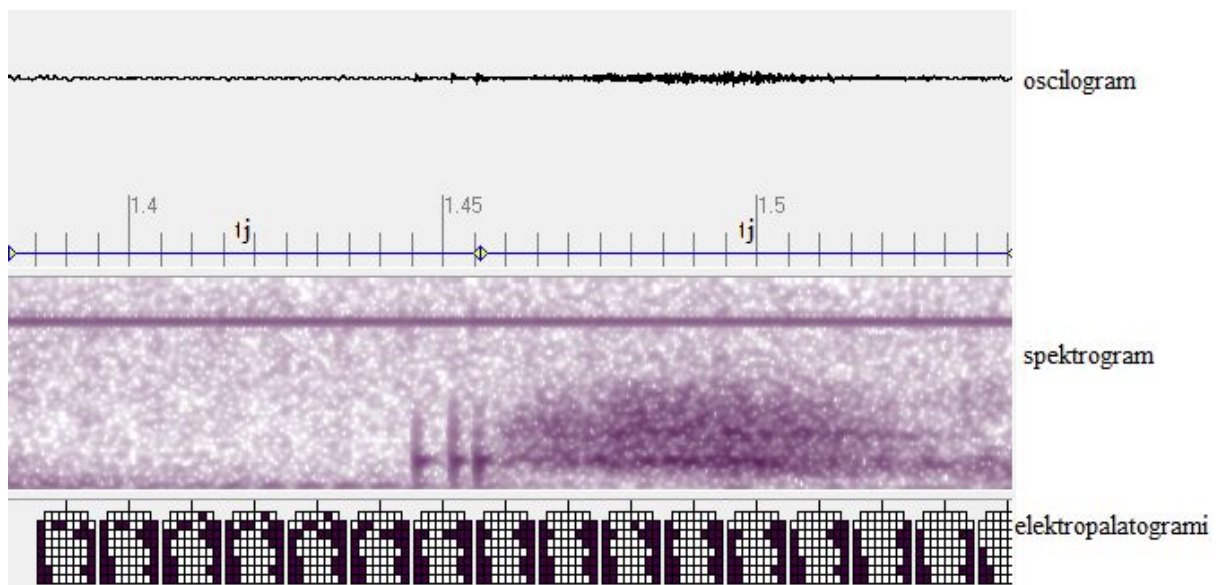
#### 1.4. Elektropalatografija (EPG)

Elektropalatografija (EPG) je instrumentalna fiziološka metoda koja bilježi vrijeme i mjesto jezično-nepčanoga dodira u povezanu govoru (Gibbon *et al.*, 2007). Ključna sastavnica EPG metode jest umjetno nepce koje se pričvršćuje na ispitanikovo tvrdo nepce, a ono se oblikuje sukladno anatomskim karakteristikama ispitanikova tvrdog nepca. U umjetno su nepce ugrađene elektrode koje bilježe ostvaraj jezično-nepčanoga dodira i time daju detaljne informacije o artikulacijskoj dinamici proizvodnje govora na tome području. Osim što je često upotrebljavana kao vrlo koristan alat u eksperimentalnoj fonetici, EPG već više od 30 godina ima važnu ulogu i u kliničkoj praksi – koristi se u rehabilitaciji govora osoba s razvojnim artikulacijskim poteškoćama, rascjepom nepca te disfluentnim, dizartričnim i apraksičnim govorom (Ball i Lowry, 2001). Iako su troškovi i vrijeme izrade umjetnih nepca velika prepreka, u svijetu je dosad proizvedeno preko 300 EPG sustava (Wrench, 2007). Neke od najpoznatijih inačica EPG-a su: Palatometar s *Kay* umjetnim nepcem (Fletcher i McCutcheon, 1977), *Reading* umjetno nepce izrađeno na Sveučilištu u Readingu (Hardcastle, Gibbon i Jones, 1991), DP-01 s *Rion* umjetnim nepcem (Shibata, Ino, Yamashita, Hiki, Kiritani i Sawashima, 1978) i *Articulate Instruments Ltd* s *Articulate* umjetnim nepcem (Wrench, 2007). *Kay*, *Articulate* i *Reading* umjetna nepca prikazana su na slici 5. Za potrebe se ovoga rada koristilo *Articulate* umjetnim nepcem.



**Slika 5.** *Kay, Articulate i Reading* umjetna nepca s lijeva na desno (Wrench, 2007)

Elektropalatografsko se snimanje odvija u studiju pa se snimke govornoga materijala pohranjuju u računalo. *Articulate Assistant 1.17* (Wrench *et al.*, 2002) jedan je od programa u kojemu se oscilogramom, spektrogramom i elektropalatogramom vizualno prikazuje jezično-nepčani kontakt (slika 6.). Upravo se tim programom koristilo u ovome radu, uz frekvenciju uzorkovanja od 100 Hz.

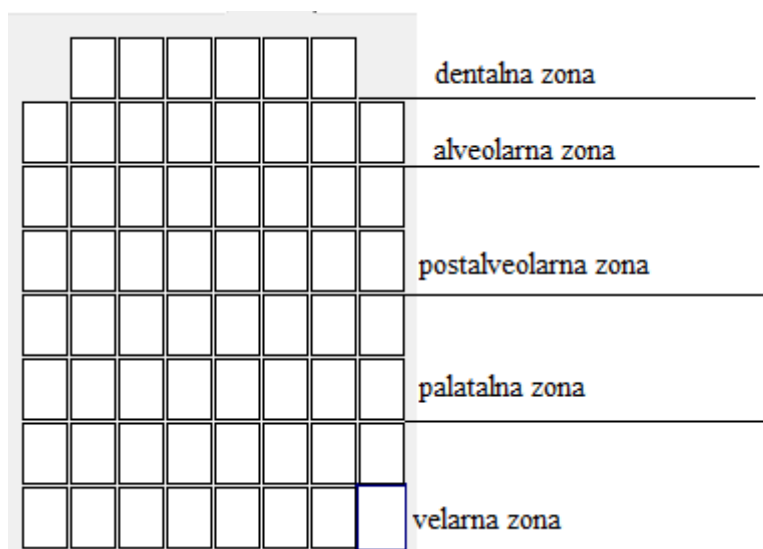


**Slika 6.** Prikaz jezično-nepčanoga kontakta u programu *Articulate Assistant 1.17* (Wrench *et al.*, 2002)

U tome se programu analiziraju podaci koji se potom eksportiraju u Excel ili u neki drugi program koji služi kao program za tablično računanje i grafičko prikazivanje.

*Articulate* je najrazvijenije i tehnološki najnaprednije umjetno nepce. Ono što ga izdvaja od ostalih umjetnih nebaca jest pokrivanje dentalnoga i velarnog dodira te termoformiranost koje se definira kao svojstvo prilagođavanja obliku prirodnoga nepca pod utjecajem topline. To svojstvo dovodi do manjih troškova proizvodnje i omogućuje nepcu da bude iste debljine na svim artikulacijskim zonama pa ga time čini ugodnijim za korištenje. Izrađeno je od netoksičnoga akrilnoga materijala te je puno mekše i fleksibilnije u usporedbi s njegovim prethodnicima. Elektroda ugrađenih u nepčani svod ima 62 i napravljene su od

srebra jer je taj plemeniti metal poznat kao dobar vodič električne energije. Raspored je elektroda fiksna i raspoređen po artikulacijskim zonama što znači da će mjerenje kontakta biti jednako precizno bez obzira na to koristi li ga malo dijete ili odrastao čovjek. Nepce je podijeljeno na osam redova i osam kolona. Osim u prvome redu koji broji šest elektroda, svaki red i svaka kolona imaju ih po osam. Redovi i kombinacija redova elektroda predstavljaju pet klasičnih artikulacijskih zona – dentalnu, alveolarnu, postalveolarnu, palatalnu i velarnu. Prvim je redom elektroda obuhvaćena dentalna zona, alveolarna drugim, postalveolarna trećim i četvrtim, palatalna petim i šestim te velarna sedmim i osmim redom (slika 7.).



Slika 7. Zone umjetnoga nepca

## 2. METODA

### 2.1. Govorni materijal

Govorni materijal korišten u ovome radu unaprijed je snimljen i dio je R-korpusa hrvatskoga govora koji sadrži simultane akustičke i EPG podatke (Liker, 2018). Taj se korpus sastoji od snimaka rečenica, brzalica i kvazispontana govora (Ibid). U ovome su se radu proučavale rečenice toga korpusa – istraživale su se hrvatske afrikate /č/ i /ć/ u slijedovima KVKV pri čemu su se analizirane afrikate nalazile u simetričnoj okolini prednjega zatvorenog

vokala /i/, srednjega otvorenog /a/, i stražnjega zatvorenog /u/. Naglasak je bio kratak i nalazio se na prvome slogu. Slijed KVKV nalazio se na najistaknutijem mjestu u rečenici s ciljem postizanja što prirodnijega i realnijega izgovora. U istraživanju su se koristile sljedeće rečenice:

Reci „jača“ još jednom.

Reci „miči“ još jednom.

Reci „tuču“ još jednom.

Reci „braća“ još jednom.

Reci „ići“ još jednom.

Reci „kuću“ još jednom.

Svaka je ispitanica govorni uzorak ponovila osam puta. Nadalje su se afrikate u svakom govornome uzorku razdvojile na okluzivni i frikativni dio što znači da se ukupni korpus sastojao od 768 govornih uzoraka.

## 2.2. Ispitanici

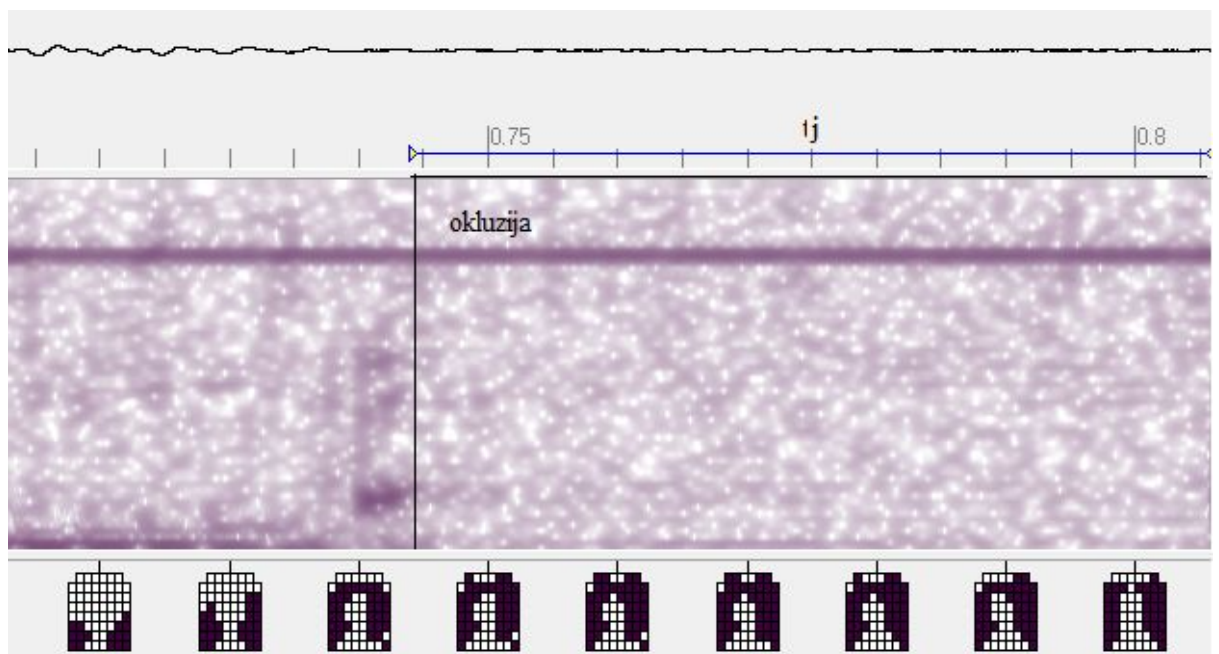
U ovome je istraživanju sudjelovalo osam ispitanica (I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7 i I8) u dobi od 19 do 22 godine (srednja vrijednost 20.2). Snimanja govornoga materijala provodila su se svakih šest mjeseci tijekom trogodišnjega perioda, a u ovome su radu iskorištene prve dvije snimke govornoga materijala. Poriječlom iz različitih dijelova Hrvatske, ispitanice su prije snimanja bar dvije godine boravile u Zagrebu. Riječ je o visoko obrazovanim mladim ispitanicama koje su se prema svojim demografskim i nekim govornim karakteristikama svrstavale u skupinu govornika takozvanoga općeprihvaćenog izgovora (Škarić, 2007 b). Utvrđeno je da ispitanice nemaju nikakvu slušnu ili govorno-jezičnu dijagnozu, čak štoviše, dvoje je profesora s Odsjeka za fonetiku Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu njihov govor ocijenilo reprezentativnim na temelju kvalitete izgovora vokala i konsonanata te razumljivosti. Također je važno napomenuti da su procjenitelji izgovor afrikata ovih ispitanica procijenili prihvatljivim, a afrikate č i ć nisu procijenjene neutraliziranima. Za svaku je ispitanicu izrađeno kustomizirano *Articulate* umjetno nepce. Kao što su prijašnje EPG studije pokazale, ispitanicima treba vremena da bi prilagodili svoj govor s umjetnim nepcem (McLeod i Searl, 2006; McAuliffeet *et al.*, 2007, prema Liker i Gibbon, 2012).



Govorna prilagodba na umjetno nepce za potrebe ovoga istraživanja odvijala se u dvije faze – u prvoj su fazi ispitanice nosile umjetno nepce pet dana po dva sata dnevno, a u drugoj su fazi nosile umjetno nepce sat vremena prije samoga snimanja. Kada se izgovor ispitanica s umjetnim nepcem procijenio prihvatljivim, snimanje je moglo započeti (Liker i Gibbon, 2012).

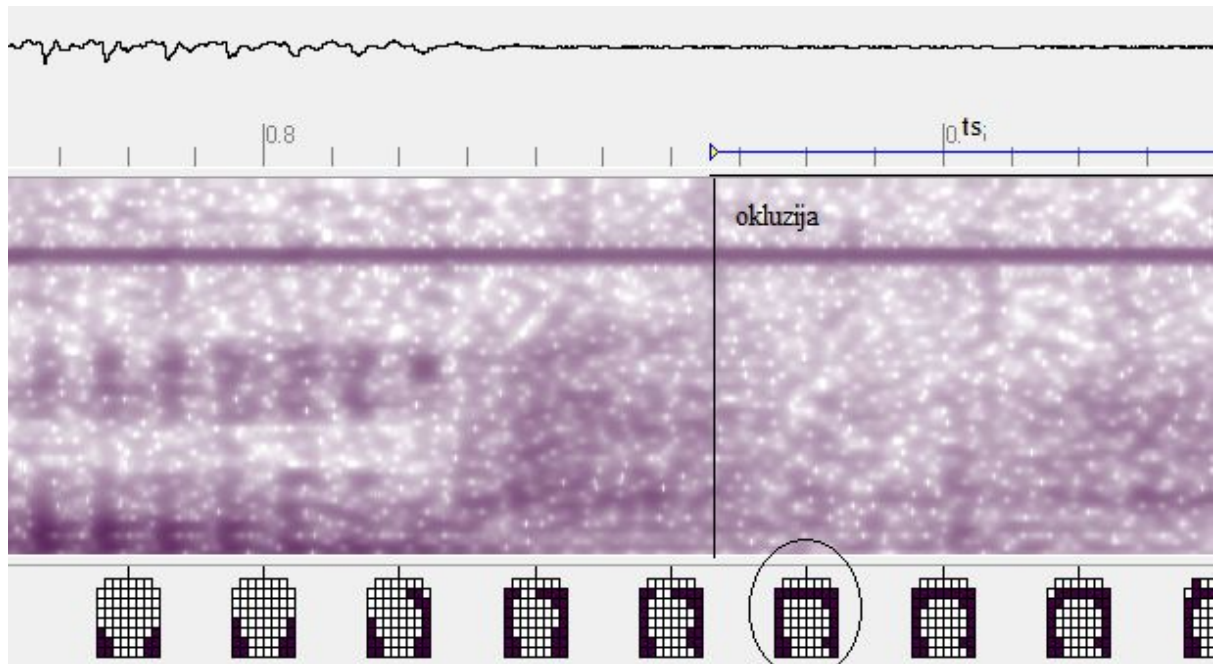
### 2.3. Anotiranje

U procesu anotacije u obzir su se uzimali i akustički i artikulacijski parametri. Oscilogram i spektrogram dva su prikaza zvuka, pomoću njih su laringalni impulsi i drugi formant (F2) vizualnom inspekcijom određeni akustičkim kriterijem za segmentiranje i anotiranje. Elektropalatogram je prikaz artikulacije na temelju kojega su se vizualnom inspekcijom utvrđivali jezično-nepčani korelati lingvalne okluzije. Kontaktiranje cijeloga reda elektroda na mjestu izgovora bio je artikulacijski kriterij za segmentiranje i anotiranje. Svaka se analizirana afrikata razdvojila na okluzivni i frikativni dio. Kriteriji za početak okluzivnoga dijela afrikate bili su akustička tišina na oscilogramu i spektrogramu te aktivacija bar jednoga reda elektroda na elektropalatogramu (slika 8.).



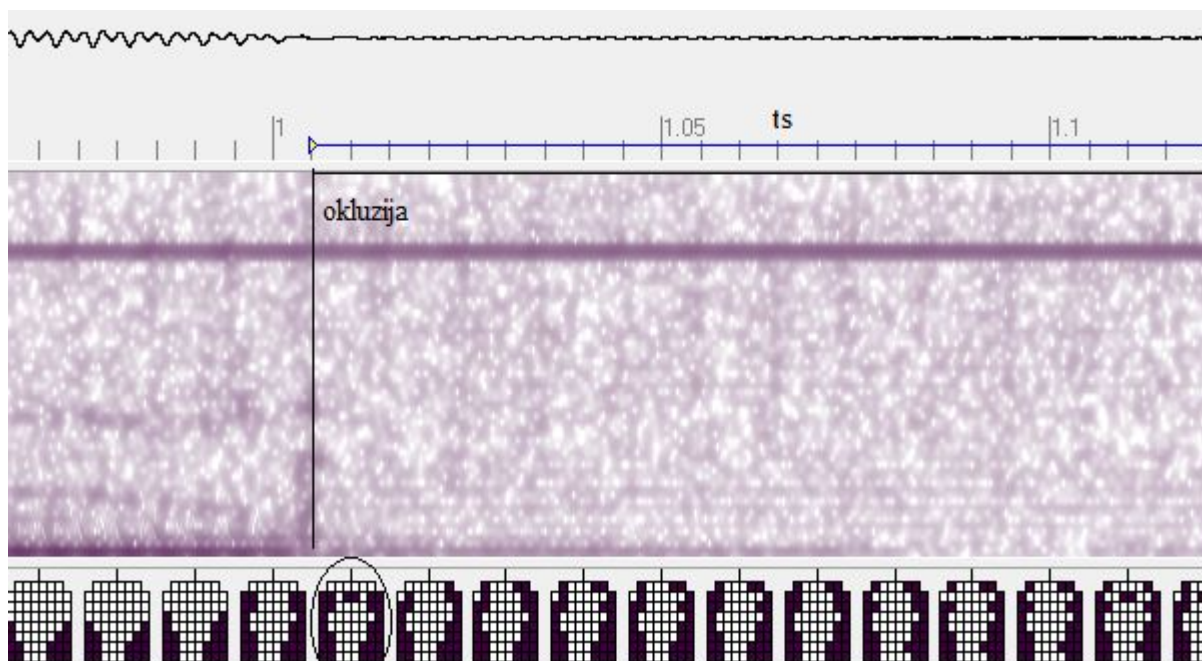
Slika 8. Početak okluzivnoga dijela afrikate u riječi „kuću“ ispitanice I8

U nekim se slučajevima prema akustičkom i/ili artikulacijskom signalu nije mogao odrediti početak okluzije. U takvome su slučaju kriteriji za početak okluzivnoga dijela afrikate bili su aktivacija bar jednoga reda elektroda na elekropalatogramu te nestanak laringalnih impulsa i nestanak F2 prethodnoga vokala (slika 9.).



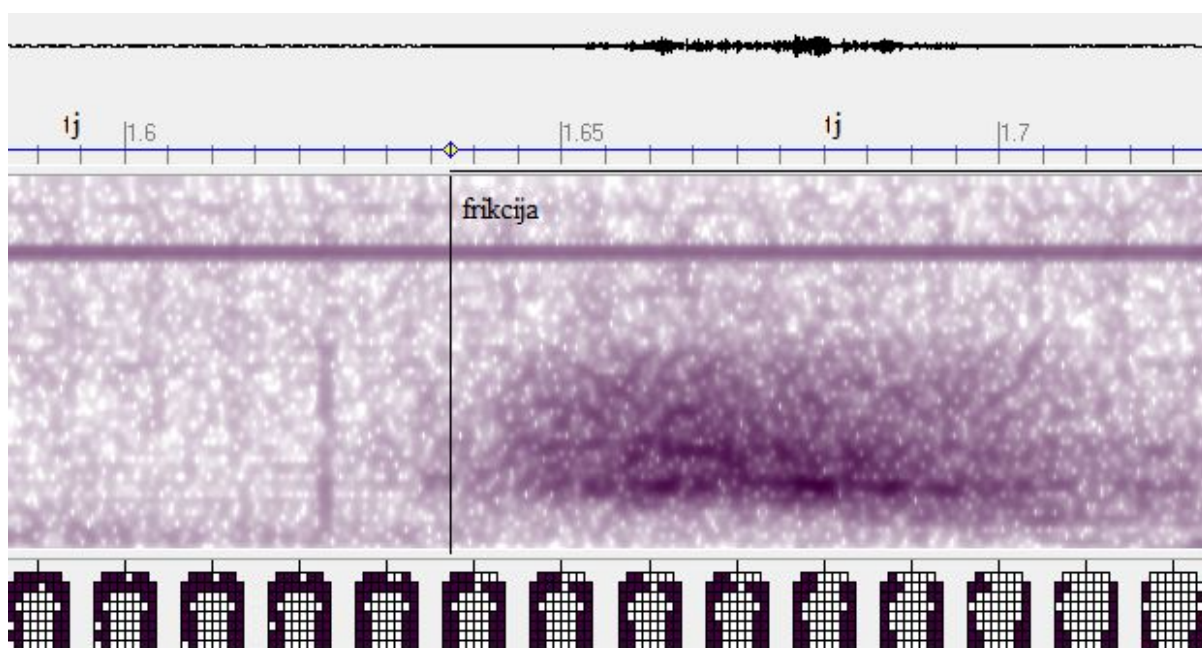
**Slika 9.** Nejasan akustički signal u okluzivnome dijelu afrikate u riječi „jača“ ispitanice I7

U slučaju kada se prema artikulacijskim parametrima nije mogao odrediti početak okluzije, kriteriji za početak okluzivnoga dijela afrikate temeljili su se na vizualnoj inspekciji oscilograma i spektrograma, na nestajanju laringalnih impulsa i F2 prethodnoga vokala te na aktivaciji većeg dijela jednoga ili više reda elektroda (slika 10.).



**Slika 10.** Nejasan artikulacijski signal u okluzivnome dijelu afrikate u riječi „tuču“ ispitanice I3

Akustički i artikulacijski kriteriji za početak frikativnoga dijela afrikate uključivali su pojavu šuma na prikazima zvuka te postupno gubljenje jezično-nepčanoga kontakta u redovima elektroda koji su bili aktivirani tijekom okluzije (slika 11.).



**Slika 11.** Početak frikativnoga dijela afrikate u riječi „braća“ ispitanice I2

EPG podaci snimali su se WinEPG sustavom, frekvencija uzorkovanja iznosila je 100 Hz. Za anotaciju i segmentaciju podataka te oblikovanje mjera koristio se *Articulate Assistant software 1.17* (Wrench *et al.*, 2002), a za statističku obradu i vizualni prikaz podataka koristio se MS Excel.

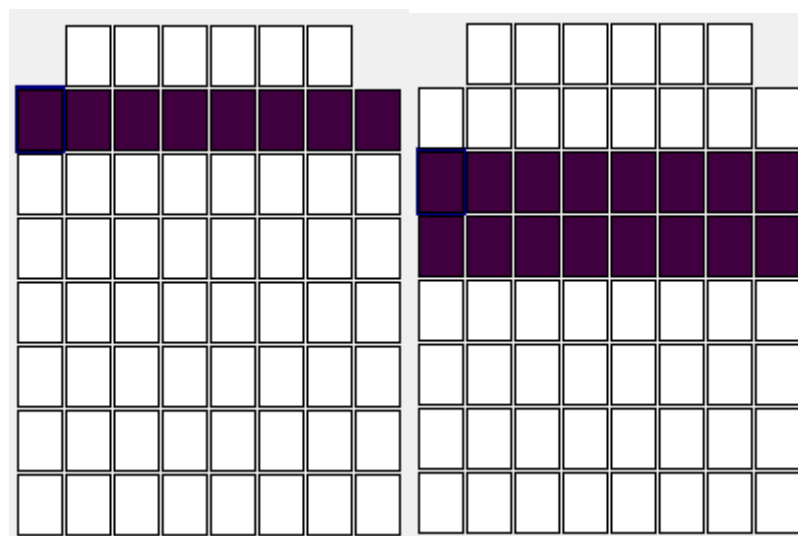
## **2.4. Eksportiranje podataka**

Na temelju najkraćega trajanja okluzivnoga ili frikativnoga afrikate koje iznosi 80 ms i frekvencije uzorkovanja od 100 Hz, određeno je osam jednako razmaknutih točaka u kojima se promatrala dinamika kretanja glasova /č/ i /ć/. Trajanje okluzivnoga dijela afrikate obuhvaća prvu, drugu, treću i četvrtu točku, a trajanje frikativnoga petu, šestu, sedmu i osmu točku. Četvrta i peta točka istoga su iznosa jer označavaju završetak okluzije, odnosno početak frikcije. U tih se osam točaka mjerio alveolarni, postalveolarni, alveolarno-postalveolarni, palatalni jezično-nepčani kontakt te jezično-nepčani kontakt na cijelome nepcu. Nadalje se mjerilo težište jezično-nepčanoga kontakta (CoG), modificirano težište prednjega jezično-nepčanoga kontakta (PCoG), jezično-nepčani kontakt za svaki od osam redova elektroda posebno i varijabilnost. Tih je 16 mjera u osam točaka uprosječeno i primijenjeno na svaku ispitanicu zasebno rezultirajući sveukupnim brojem od 3081 sirovih podataka za analizu. Mjere su rađene prema opisima iz priručnika Articulate Assistant™ User Guide (Wrench *et al.*, 2008) s time da su neke mjere direktno preuzete, a neke su kreirane samostalno.

## **2.5. Analiza podataka**

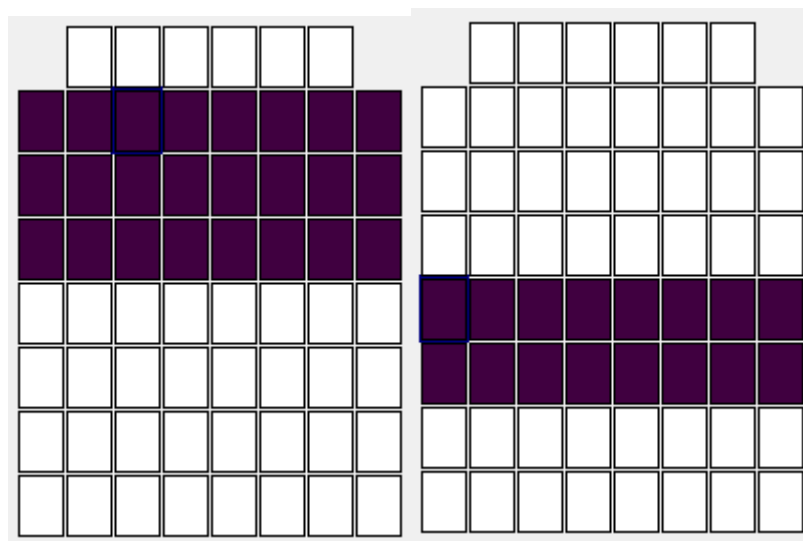
Već je u potpoglavlju o elektropalatografiji istaknuto da je *Articulate* nepce sačinjeno od 62 elektrode i da je podijeljeno je na osam redova elektroda koje predstavljaju pet klasičnih artikulacijskih zona – dentalnu, alveolarnu, postalveolarnu, palatalnu i velarnu. Dentalna i velarna zona nisu relevantne za ovo istraživanje pa se nisu uzele u obzir. U alveolarnoj se zoni, koja obuhvaća drugi red elektroda, mjerila količina jezično-nepčanoga kontakta na način da se broj elektroda aktiviranih na alveolarnome području podijelio s ukupnim brojem elektroda na umjetnome nepcu. Postalveolarna zona obuhvaća treći i četvrti

red elektroda, a jezično-nepčani kontakt na toj je zoni izračunat na isti način kao i na alveolarnoj – broj se aktiviranih elektroda na postalveolarnome području podijelio s ukupnim brojem elektroda na umjetnome nepcu. Količina alveolarno-postalveolarnoga jezično-nepčanoga kontakta samostalno je kreirana mjera koja obuhvaća drugi, treći i četvrti red elektroda, a računala se dijeljenjem broja aktiviranih elektroda s ukupnim brojem elektroda na umjetnome nepcu. Palatalna zona obuhvaća peti i šesti red elektroda, a jezično-nepčani se kontakt na toj se zoni izračunao na isti način kao i na alveolarnoj i postalveolarnoj, ali prema formuli za palatalni kontakt. Mjerom potpunoga kontakta bilježio se potpuni jezično-nepčani kontakt na umjetnome nepcu koji se računao tako da se broj aktiviranih elektroda na cijelome nepcu podijelio s ukupnim brojem elektroda. Promatrao se i jezično-nepčani kontakt u svakom od osam redova elektroda zasebno – kontakt se u prvome redu elektroda računao dijeljenjem broja aktiviranih elektroda u prvome redu s brojem 62, u drugome redu dijeljenjem broja aktiviranih elektroda s brojem 62 itd. Aktivacija kontaktiranih elektroda bilježila se samo ako je postignut potpuni kontakt. Varijabilnost analiziranih afrikata se računala na način da se standardna devijacija jezično-nepčanoga kontakta na cijelome nepcu podijelila sa srednjom vrijednosti jezično-nepčanoga kontakta na cijelome nepcu te se onda taj količnik pomnožio sa 100. Na slici 12. prikazana su područja umjetnoga nepca koja su obuhvaćena mjerama: a) alveolarno područje za alveolarni jezično-nepčani kontakt, b) postalveolarno područje za postalveolarni jezično-nepčani kontakt, c) alveolarno-postalveolarno područje za alveolarno-postalveolarni jezično-nepčani kontakt, d) palatalno područje za palatalni jezično-nepčani kontakt, e) područje cijeloga nepca za jezično-nepčani kontakt na cijelome nepcu te za mjeru težišta jezično-nepčanog kontakta.

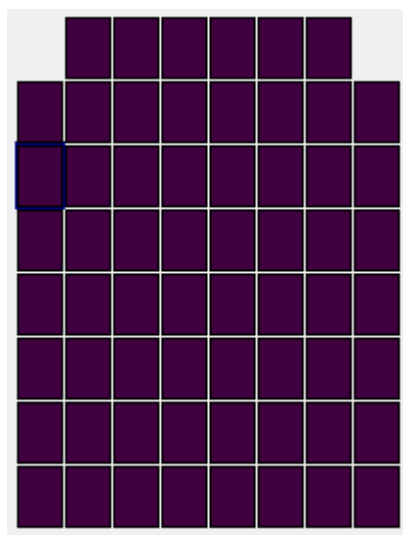


a) alveolarno područje

b) postalveolarno područje



c) alveolarno-postalveolarno područje      d) palatalno područje



e) područje cijeloga nepca

**Slika 12.** Područja umjetnoga nepca na temelju kojih su se kreirale mjere relevantne za ovo istraživanje: a) alveolarno područje, b) postalveolarno područje, c) alveolarno-postalveolarno područje, d) palatalno područje, e) područje cijeloga nepca

Nadalje, mjerilo se težište jezično-nepčanoga kontakta (CoG – eng. *Centre of Gravity*) na cijelome nepcu koje pokazuje na kojemu je dijelu nepca, prednjemu ili stražnjemu, koncentriran jezično-nepčani kontakt. Vrijednosti su izražene u rasponu od 0 do 1

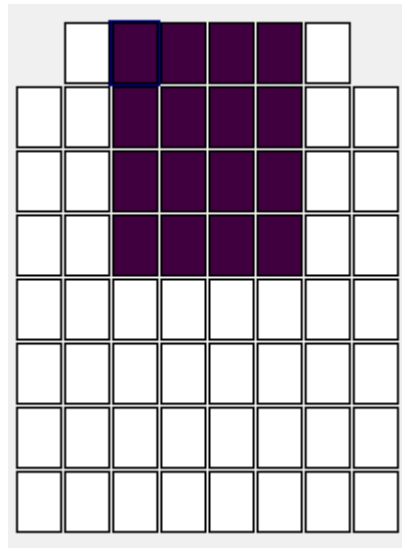


pri čemu veća vrijednost težišta ukazuje na prednjiji, a manja na stražnjiji izgovor. Formula kojom se računalo težište jezično-nepčanoga kontakta prikazana je slikom 13.

$$CoG = \frac{(0,5 \times R8) + (1,5 \times R7) + (2,5 \times R6) + (3,5 \times R5) + (4,5 \times R4) + (5,5 \times R3) + (6,5 \times R2) + (7,5 \times R1)}{R8 + R7 + R6 + R5 + R4 + R3 + R2 + R1}$$

**Slika 13.** Formula za mjeru težišta jezično-nepčanoga kontakta (Wrench *et al.*, 2008)

Zbrojem umnožaka kontaktiranih elektroda u redovima 1–8 i poznatoga koeficijenta podijeljeno sa zbrojem kontaktiranih elektroda u redovima 1–8 dobivena je vrijednost težišta jezično-nepčanoga kontakta. U istraživanje je uvedena i modifikacija mjere težišta jezično-nepčanoga kontakta (PCoG). Riječ je o mjeri prednjega težišta jezično-nepčanoga kontakta kojom se mjerila najveća koncentracija aktiviranih elektroda u četiri središnje elektrode u prva četiri reda umjetnoga nepca (slika 14.).



**Slika 14.** Područje umjetnoga nepca na kojem se mjerilo prednje težište jezično-nepčanoga kontakta

Mjera je PCoG-a uvedena jer je prijašnjim istraživanjima utvrđeno da govornici ostvaruju maksimalni kontakt u prva četiri reda elektroda prilikom artikulacije afrikata /č/ i /ć/. Također, prema Gibbon *et al.*, 1993, mjera PCoG-a smanjuje utjecaje bočnih i stražnjih elektroda time dajući precizniji uvid u artikulaciju prednj(ij)ih konsonanata (Liker i Gibbon,

2012: 50). Isto kao što je slučaj u CoG mjeri, veća vrijednost PCoG mjere upućuje na prednjiji, a manja na stražnjiji izgovor. Formula kojom se računala vrijednost prednjega težišta jezično-nepčanoga kontakta prikazana je slikom 15.

$$PCoG = \frac{(4,5 \times R4) + (5,5 \times R3) + (6,5 \times R2) + (7,5 \times R1)}{R4 + R3 + R2 + R1}$$

**Slika 15.** Formula za mjeru težišta prednjega jezično-nepčanoga kontakta (Gibbon *et al.*, 1993; Liker i Gibbon, 2012)

Vrijednost mjere težišta prednjega jezično-nepčanoga kontakta izražena je zbrojem umnožaka kontaktiranih elektroda u redovima 1–4 i poznatoga koeficijenta podijeljenim sa zbrojem kontaktiranih elektroda u redovima 1–4. Oznaka R1–R4 predstavlja broj kontaktiranih elektroda u četiri središnje elektrode u prva četiri reda umjetnoga nepca s time da je R1 najprednjiji, a R4 najstražnjiji.

Mjerama alveolarnoga, postalveolarnoga, alveolarno-postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta htjelo se utvrditi:

1. Primarno mjesto artikulacije; jesu li analizirane afrikate postalveolarne (najveći broj kontaktiranih elektroda je u postalveolarnome području), palatalne (najveći broj kontaktiranih elektroda je u palatalnome području) ili alveolopalatalne (najveći broj kontaktiranih elektroda istovremeno je na više tradicionalnih mjesta artikulacije – obično na alveolarnome, postalveolarnome i palatalnome području)

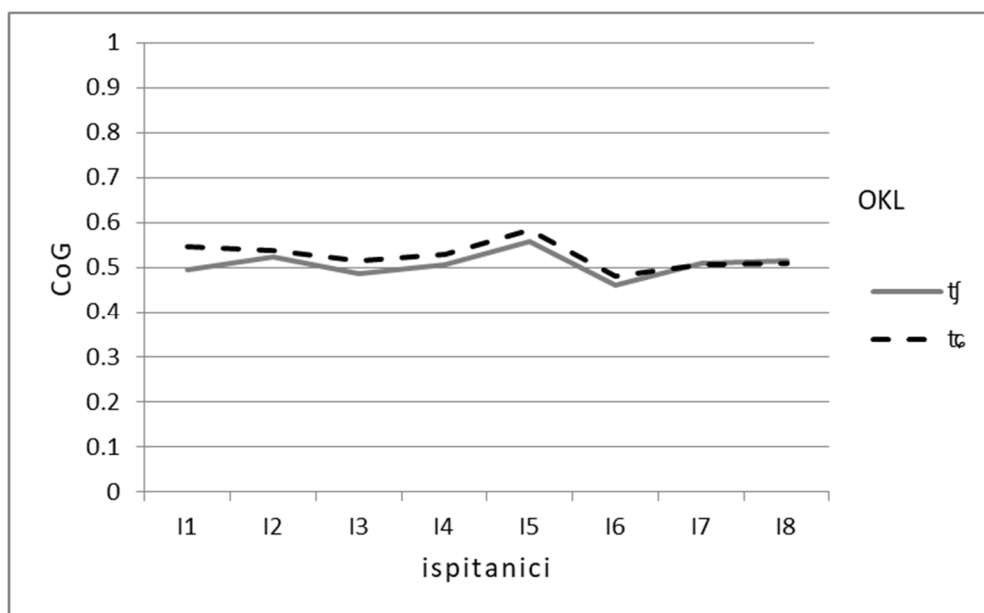
2. Sekundarno mjesto artikulacije; jesu li analizirane afrikate kojima je primarno mjesto artikulacije postalveolarno ujedno i palatalizirane. Kao što je u uvodnome poglavlju rečeno, palatalizirani su oni glasovi u kojima se leđa jezika kao sekundarni artikulator aktiviraju i podižu tijekom trajanja toga glasa. U EPG podacima palataliziranost se očituje aktivacijom palatalnoga područja (petoga i šestoga reda elektroda) za vrijeme ostvaraja jezično-nepčanoga kontakta u postalveolarnome području (trećem i četvrtom redu elektroda). Temporalni i dinamički aspekt analize afrikata ključan je za utvrđivanje palataliziranosti, a upravo taj aspekt nije uzet u obzir u prethodnim objavljenim radovima.

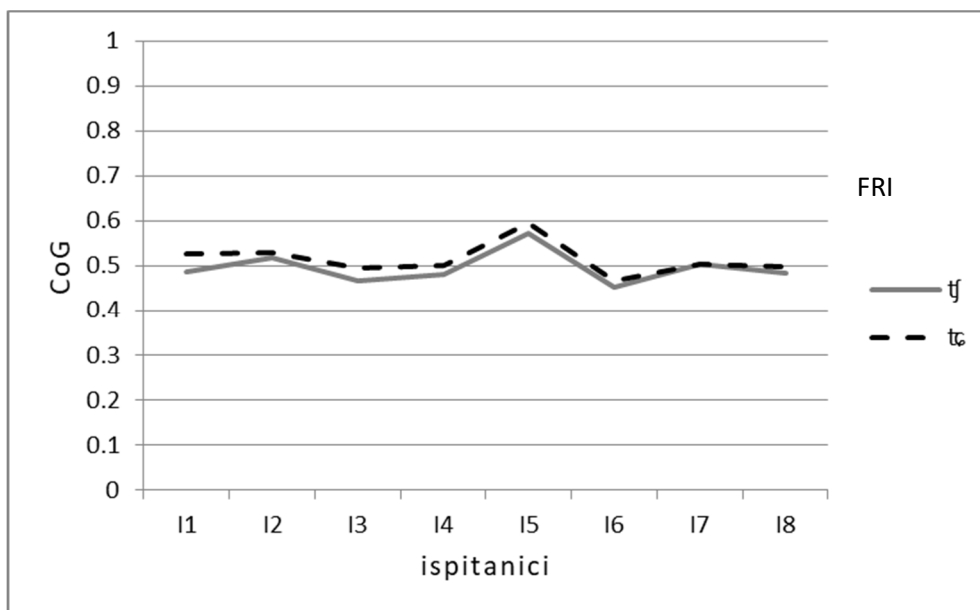


Mjerama CoG i PCoG htio se utvrditi odnos prednosti glasova /č/ i /ć/. Analiza podataka pokazala je da mjere jezično-nepčanoga kontakta za svaki od osam redova elektroda posebno nisu relevantne za ovo istraživanje pa u samom radu njihovi rezultati neće biti predstavljeni.

### 3. REZULTATI

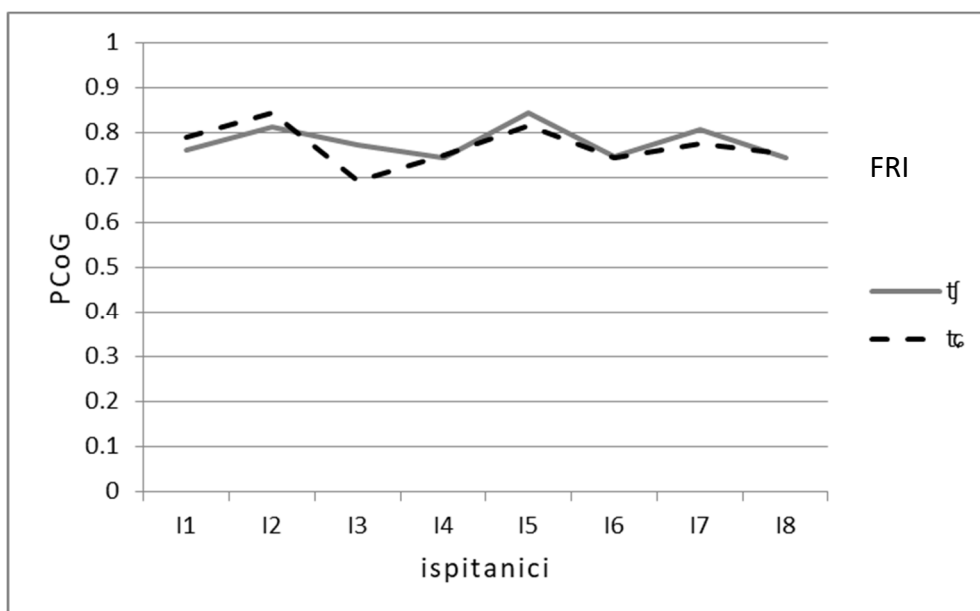
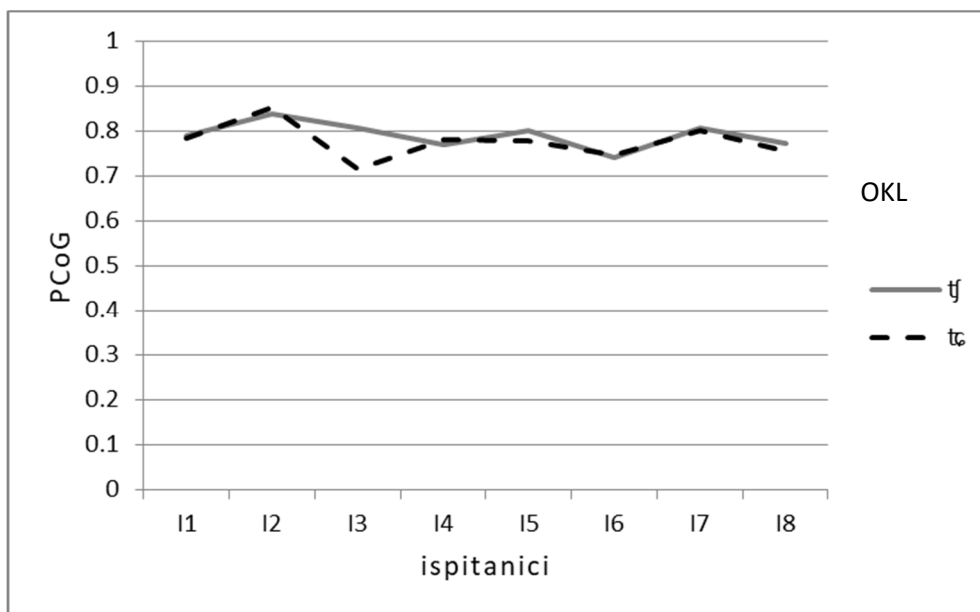
#### 3.1. Mjesto artikulacije





**Slika 16.** Uprosječene vrijednosti težišta jezično-nepčanoga kontakta (CoG) okluzivnoga i frikativnoga dijela afrikata /č/ i /ć/ za sve ispitanice

Na slici 16. prikazane su uprosječene vrijednosti težišta jezično-nepčanoga kontakta (CoG) u osam točaka za sve ispitanice. Prvi graf prikazuje okluzivni, a drugi frikativni dio hrvatskih afrikata /č/ i /ć/. Spomenimo još jednom, veća vrijednost CoG mjere ukazuje na prednjiji, a manja na stražnjiji izgovor glasova. Dobiveni EPG podaci upućuju na nešto prednjije mjesto artikulacije glasa /ć/ od /č/. Ukupni raspon mjesta artikulacije u kojem se ostvaruje /č/ iznosi od 0.45 do 0.56, a ukupni raspon u kojem se ostvaruje /ć/ iznosi od 0.47 do 0.59. Najprednjiji je izgovor analiziranih glasova ostvarila ispitanica I5 – srednja vrijednost okluzivnoga dijela afrikate /č/ u osam točaka iznosi 0.56, a frikativnoga 0.57, dok srednja vrijednost okluzivnoga dijela afrikate /ć/ iznosi 0.58, a frikativnoga 0.59. Najstražnjiji je izgovor analiziranih glasova ostvarila ispitanica I6 – srednja vrijednost okluzivnoga dijela afrikate /č/ u osam točaka iznosi 0.46, a frikativnoga 0.45, dok srednja vrijednost okluzivnoga dijela afrikate /ć/ 0.48, a frikativnoga 0.47. Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanice u osam promatranih točaka prikazane su u prilogu 1. (tablica 1. i 2.).



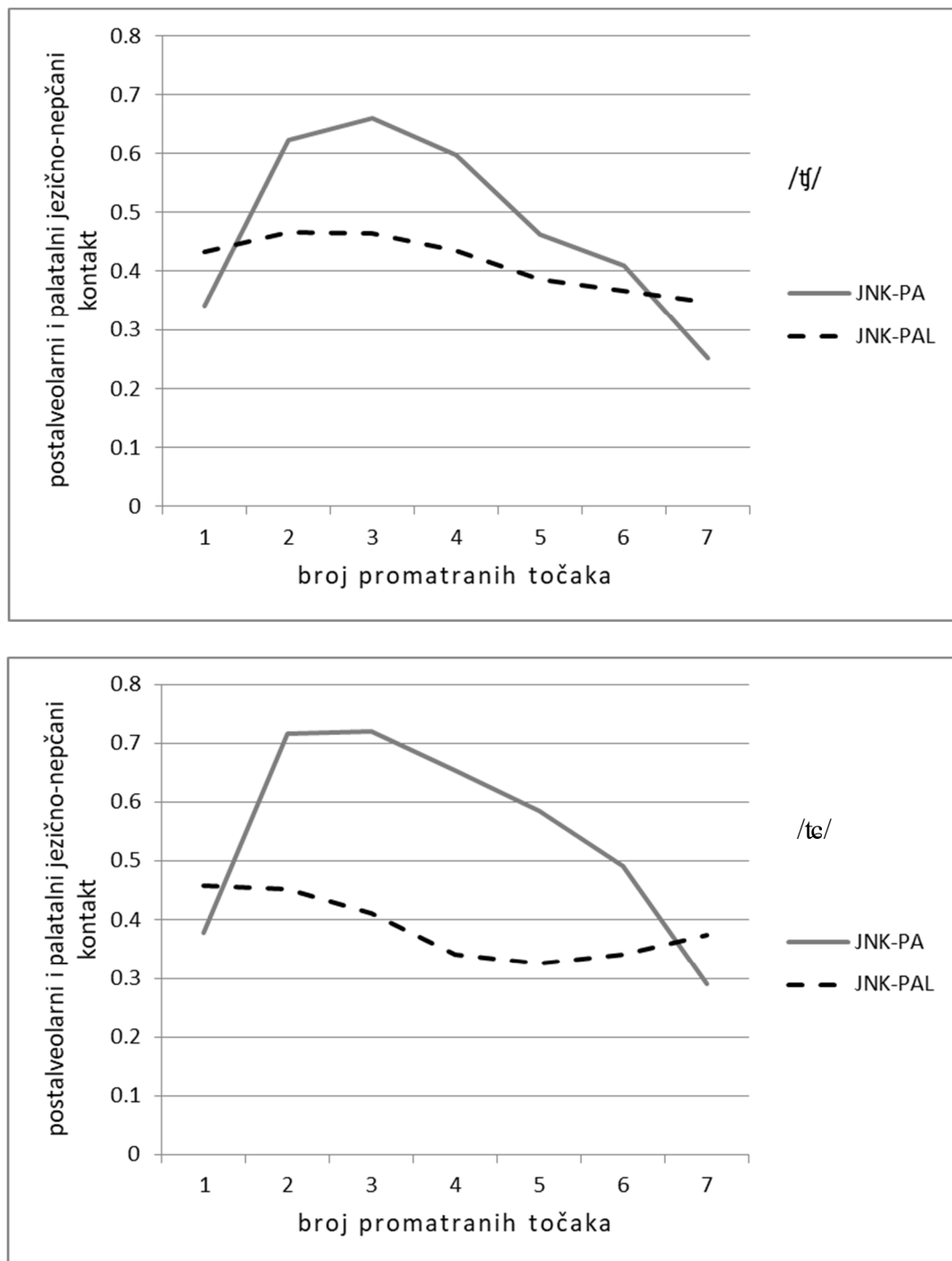
**Slika 17.** Uprosječene vrijednosti prednjega težišta jezično-nepčanoga kontakta (PCoG) okluzivnoga i frikativnoga dijela afrikata /č/ i /ć/ za sve ispitanice

Na slici 17. prikazane su uprosječene vrijednosti prednjega težišta jezično-nepčanoga kontakta (PCoG) okluzivnoga i frikativnoga dijela afrikata /č/ i /ć/ u osam točaka za sve ispitanice. Isto kao i kod CoG mjere, veća vrijednost PCoG mjere ukazuje na prednjiji, a manja na stražnjiji izgovor glasova. Dobiveni EPG podaci za PCoG mjeru pokazuju veću međuispitaničku varijabilnost od EPG podataka CoG mjeru. Ukupni raspon mjesta artikulacije u kojemu se ostvaruje /č/ iznosi od 0.74 do 0.84, a raspon unutar kojega se

ostvaruje /č/ iznosi od 0.70 do 0.85. U okluzivnome dijelu ispitanice I1, I2, I4, I5, I6, I7 i I8 na otprilike istom mjestu artikuliraju afrikate /č/ i /ć/. Ispitanice I1, I3, I5, I7 i I8 ostvaruju prednjiji izgovor glasa /č/ od /ć/, a ispitanice I2, I4 i I6 ostvaruju prednjiji izgovor glasa /ć/ od /č/. Najveću razliku u mjestu artikulacija glasova /č/ i /ć/ ostvaruje ispitanica I3 – srednja vrijednost PCoG mjere za glas /č/ iznosi 0.81, a za /ć/ 0.72. Podaci za frikativni dio vrlo su slični podacima za okluzivni dio – sve ispitanice, osim ispitanice I3, na otprilike istom mjestu artikuliraju afrikate /č/ i /ć/. Prednjiji izgovor glasa /č/ od /ć/ ostvaruju ispitanice I3, I5, I6 i I7, dok ispitanice I1, I2, I4 i I8 ostvaruju prednjiji izgovor glasa /ć/ od /č/. Podaci za ispitanicu I3 pokazuju najveću razliku u mjestu artikulacije glasova /č/ i /ć/ – srednja vrijednost PCoG mjere za glas /č/ iznosi 0.77, a za /ć/ 0.69. Vrijednosti prednjega težišta jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanice u osam promatranih točaka prikazane su u prilogu 1. (tablica 3. i 4.). Prosječno trajanje okluzivnoga dijela afrikate /č/ iznosi 85 ms, a prosječno trajanje okluzivnoga dijela afrikate /ć/ iznosi 86 ms. Prosječno trajanje frikativnoga dijela analiziranih afrikata podudara se s okluzivnim – uprosječna vrijednost trajanja frikcije afrikate /č/ iznosi 85 ms, a uprosječna vrijednost trajanja frikcije afrikate /ć/ iznosi 86 ms.

Uspoređujući i simultano promatrajući uprosječene podatke mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta u osam promatranih točaka, dobiva se detaljan uvid u primarno i možebitno sekundarno mjesto artikulacije te dinamiku artikulacije afrikata /č/ i /ć/. Četiri su očekivana određenja tih glasova – postalveolarno, palatalno, palatalizirano i alveolopalatalno. Ako je za vrijeme trajanja glasa postignuta velika količina postalveolarnoga jezično-nepčanoga kontakta, a količina palatalnoga kontakta stagnira ili pada, glas je okarakteriziran kao postalveolarni. Ako je za vrijeme trajanja glasa postignuta velika količina palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta, a količina postalveolarnoga kontakta stagnira ili pada, glas je okarakteriziran kao palatalni. Palatalizirani je glas onaj u kojemu količina palatalnoga kontakta raste za vrijeme ostvaraja postalveolarnoga kontakta, tj. leđa se jezika kao sekundarni artikulator aktiviraju tijekom pokreta kojim se ostvaruje primarno mjesto artikulacije. Alveolopalatalni je glas onaj u kojemu se, za vrijeme trajanja glasa, količina postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta dinamički prate. Budući da 4. i 5. promatrana točka dijele isti iznos jer označuju kraj okluzivnoga, odnosno početak frikativnoga dijela analiziranih glasova, na grafovima je prikazano sedam točaka. Na slikama 18.–25. prikazane su uprosječene vrijednosti mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta za svaku ispitanicu posebno.

a) Ispitanica I1

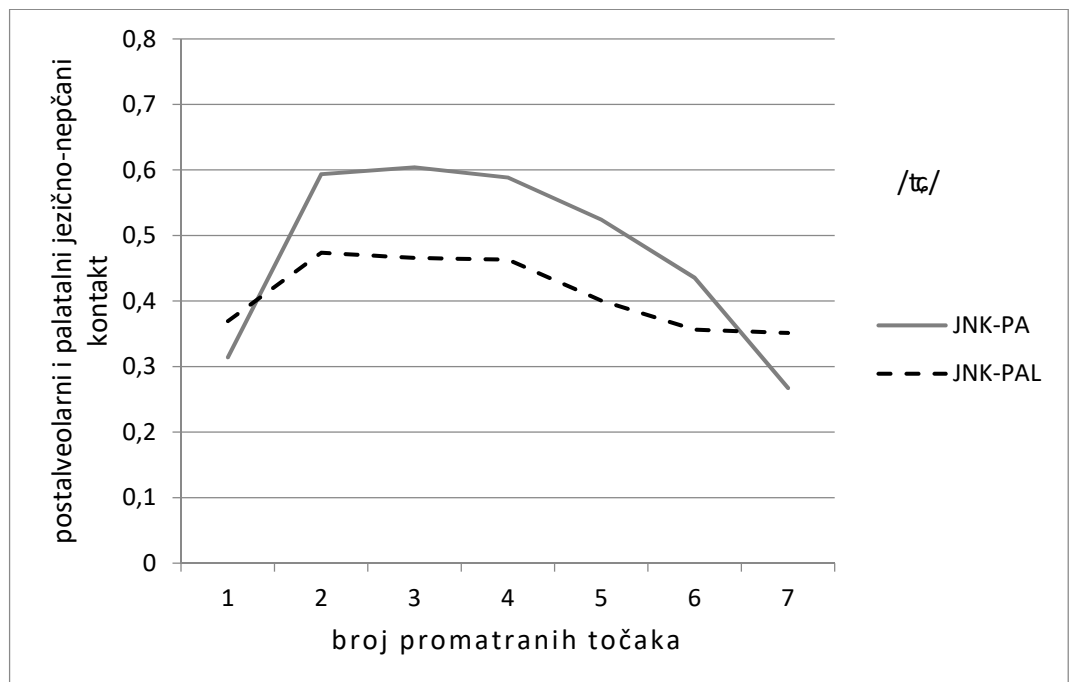
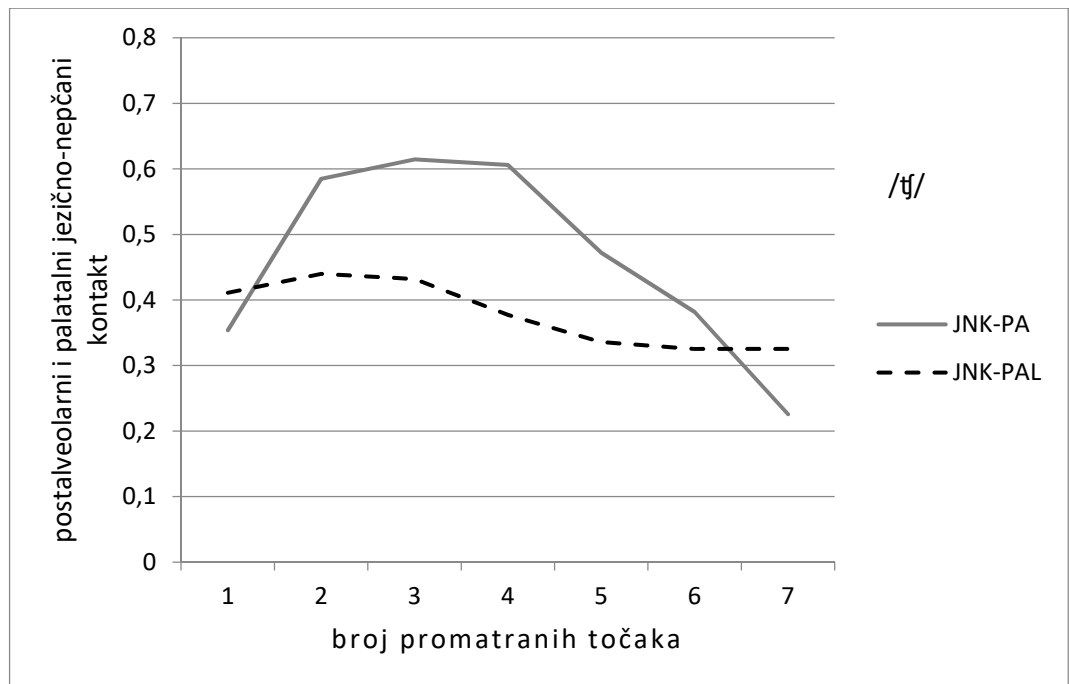


**Slika 18.** Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I1 za afrikate /č/ i /ć/

EPG podaci ispitanice I1 ukazuju na postalveolarno mjesto artikulacije glasa /č/. Za vrijeme trajanja glasa postalveolarni jezično-nepčani kontakt raste pa pada, dok palatalni stagnira pa pada, bez značajnih promjena. Za vrijeme trajanja glasa /ć/ postalveolarni kontakt naglo raste i pada, a palatalni kontakt stagnira, pada pa se pred kraj trajanja malo povećava.

Dva su moguća tumačenja artikulacije glasa /ć/ – alveolopalatalno i palatalizirano. Postalveolarni i palatalni se kontakt aktiviraju simultano i pokazuju međusobnu dinamičku podudarnost pa se može zaključiti da je riječ o alveolopalatalnoj artikulaciji. Međutim, budući da se leđa jezika ponovno podižu tijekom trajanja glasa, ostvareni su i uvjeti da se glas /ć/ ispitanice I1 proglasi palataliziranim.

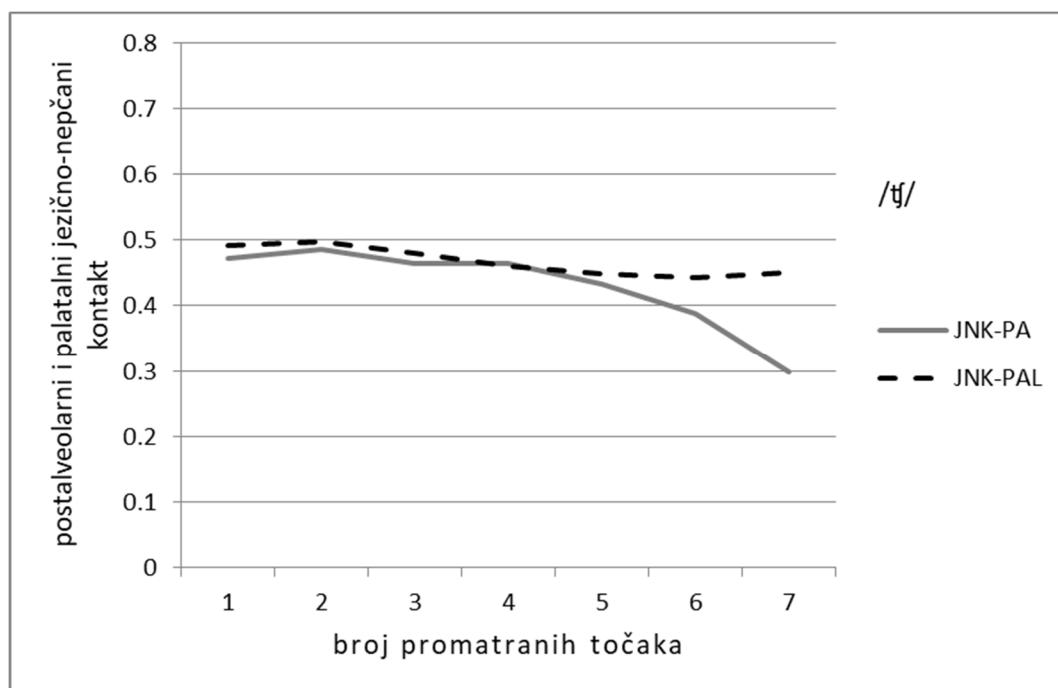
b) Ispitanica I2

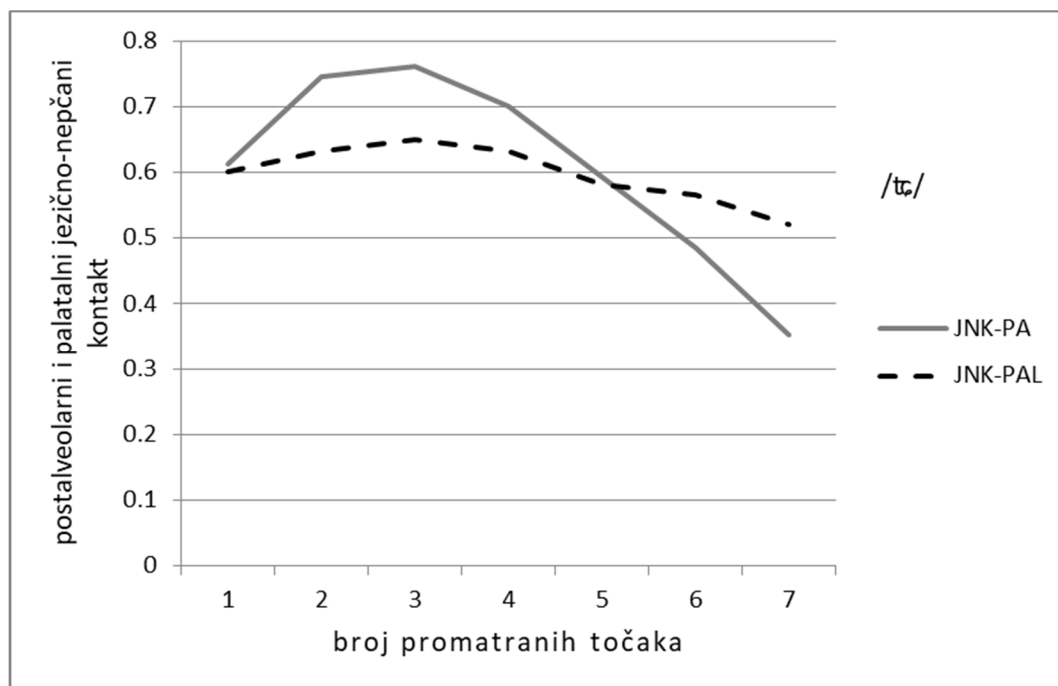


**Slika 19.** Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I2 za afrikate /č/ i /ć/

EPG podaci ispitanice I2 ukazuju na postalveolarno mjesto artikulacije glasa /č/. Isto kao i kod ispitanice I1, postalveolarni jezično-nepčani kontakt za vrijeme trajanja glasa raste pa pada, dok palatalni stagnira pa pada. Za vrijeme trajanja glasa /ć/ simultano rastu pa padaju postalveolarni i palatalni kontakt pa stoga ti podaci upućuju na alveolopalatalno mjesto artikulacije.

c) Ispitanica I3



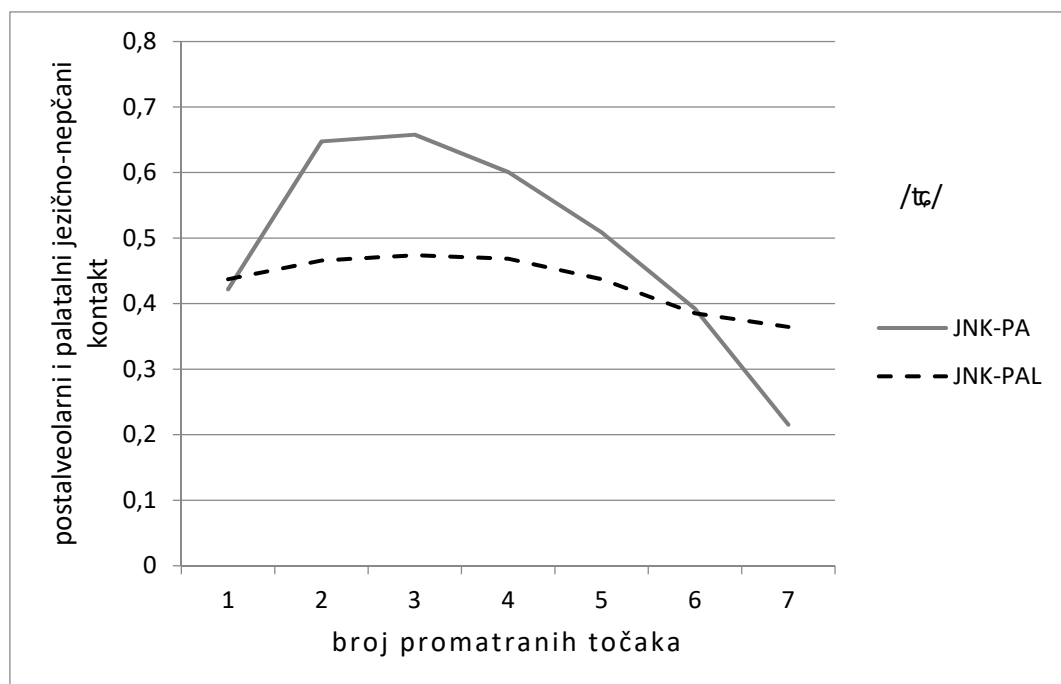
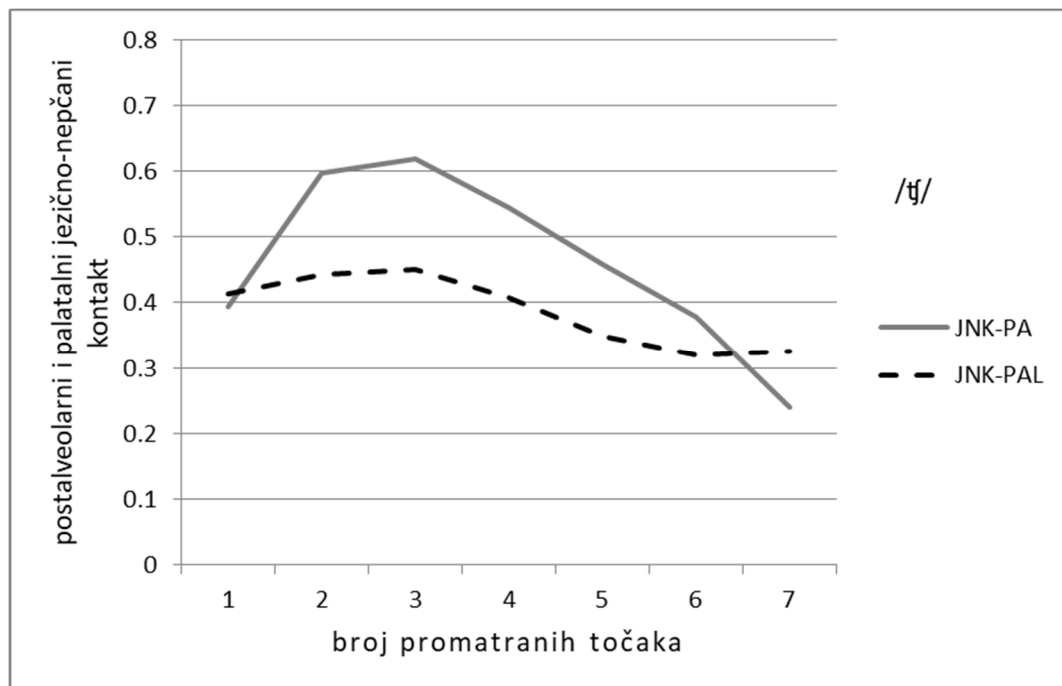


**Slika 20.** Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I3 za afrikate /č/ i /ć/

EPG podaci ispitanice I3 za glas /č/ vrlo su zanimljivi, linije postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga se kontakta prate u okluzivnome dijelu glasa, a u frikativnome dijelu postalveolarni kontakt pada, dok palatalni ostaje postojan. Budući da su postalveolarna i palatalna artikulacijska zona aktivirane simultano, glas se /č/ ispitanice I3 može okarakterizirati kao alveolopalatalan. Međutim, u frikativnome je dijelu glasa zabilježena veća količina palatalnoga kontakta, a to može upućivati i na palatalizirano sekundarno mjesto artikulacije. Tijekom trajanja okluzivnoga dijela glasa /ć/ postalveolarni i palatalni jezično-nepčani kontakt prate se, a u frikativnome je dijelu količina palatalnoga kontakta veća od postalveolarnoga. Dva su moguća određenja glasa /ć/ ispitanice I3 – prvo je alveolopalatalno jer su postalveolarni i palatalni kontakt aktivirani simultano i dinamički se prate, a drugo je palatalizirano jer leđa jezika kao sekundarni artikulator postižu veću količinu jezično-nepčanoga kontakta u frikativnome dijelu glasa.



d) Ispitanica I4

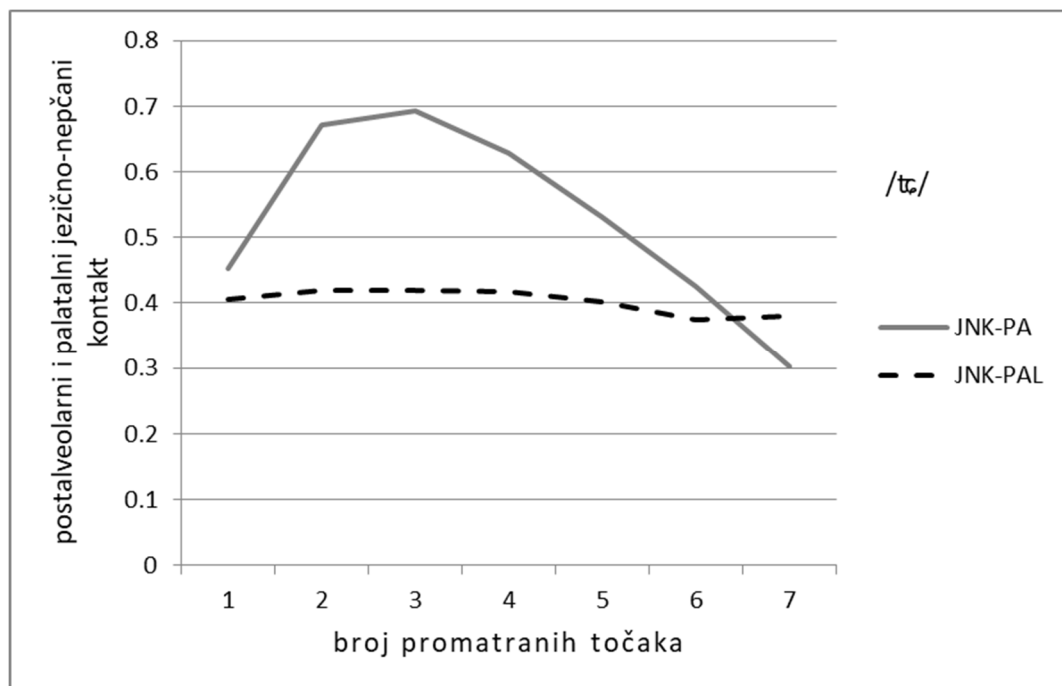
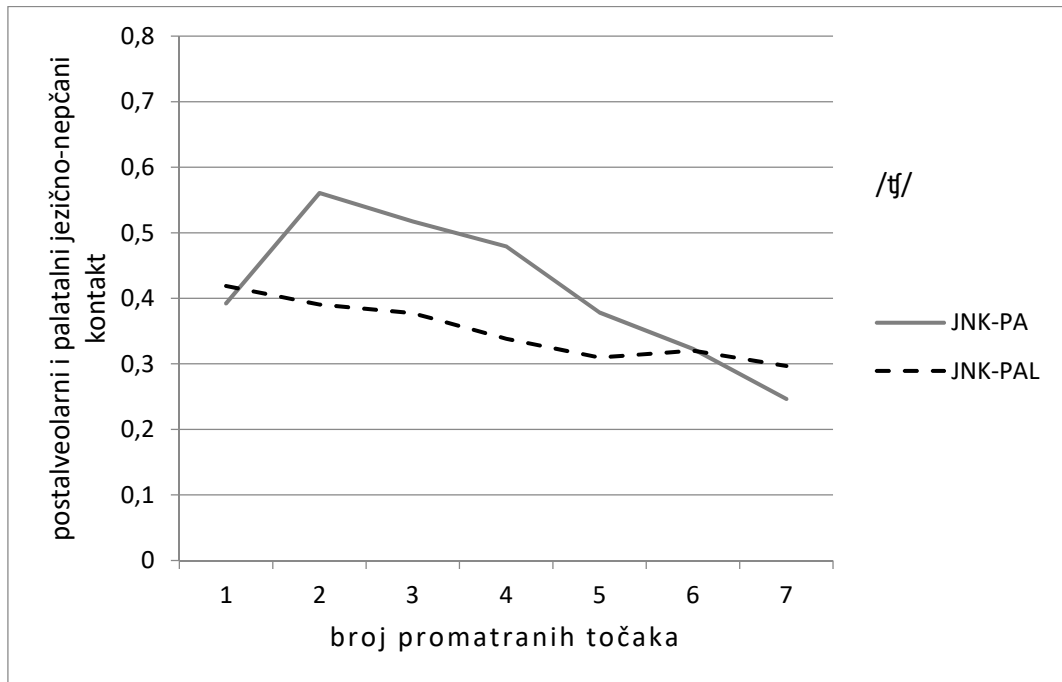


**Slika 21.** Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I4 za afrikate /č/ i /ć/

EPG podaci ispitanice I4 upućuju na alveolopalatalno mjesto artikulacije glasa /č/ jer se postalveolarni i palatalni jezično-nepčani kontakt simultano aktiviraju i dinamički se prate za vrijeme trajanja glasa. Ispitanica I4 ostvaruje postalveolarno mjesto artikulacije glasa /ć/ jer

je tijekom trajanja glasa ostvarena veća količina postalveolarnoga jezično-nepčanoga kontakta koja naglo raste pa pada, a količina palatalnoga stagnira pa pada.

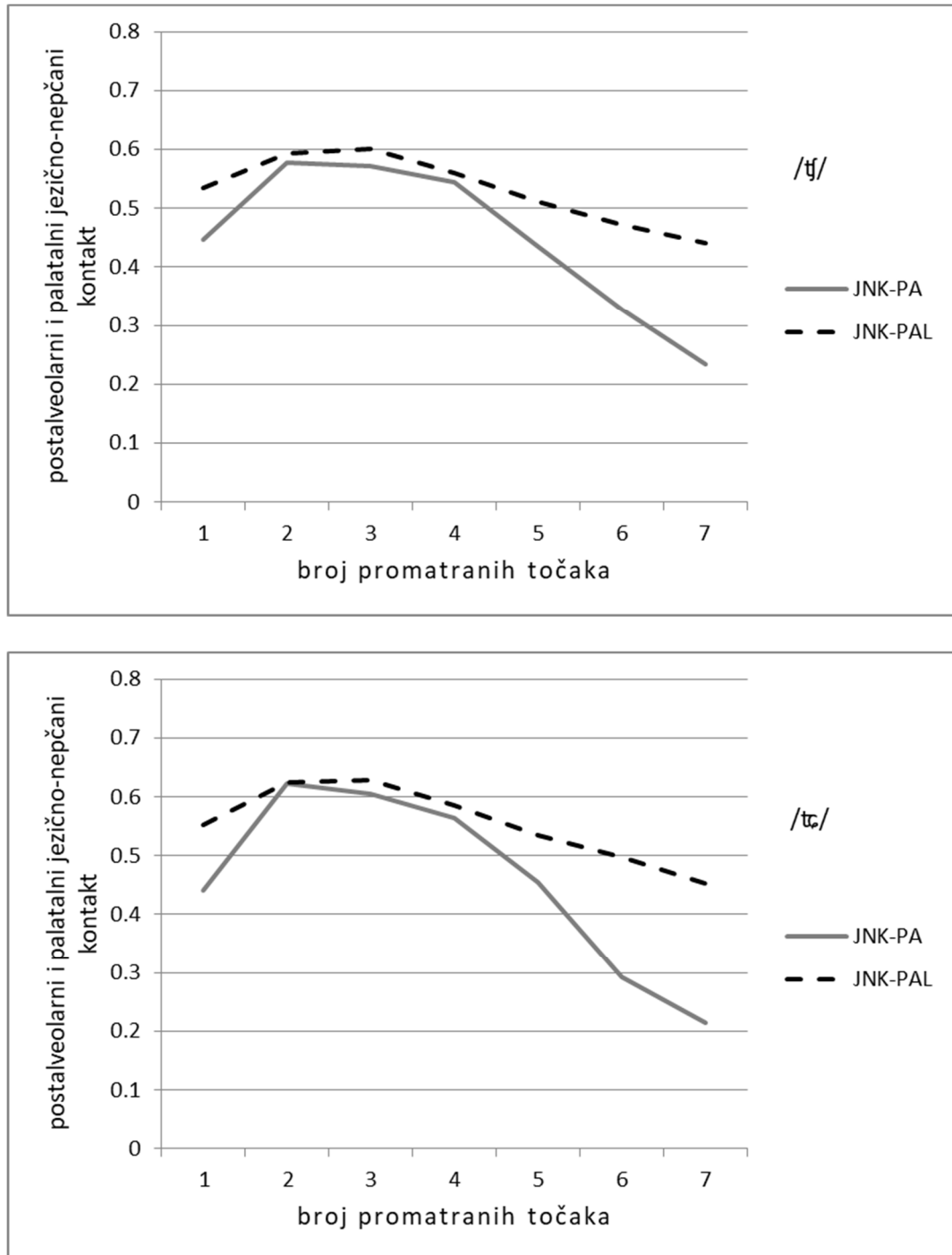
e) Ispitanica I5



Slika 22. Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I5 za afrikate /č/ i /ć/

EPG podaci ispitanice I5 upućuju na postalveolarno mjesto artikulacije glasova /č/ i /ć/. Količina postalveolarnoga jezično-nepčanoga kontakta u oba glasa raste pa pada, dok količina palatalnoga kontakta pada ili stagnira pa pada.

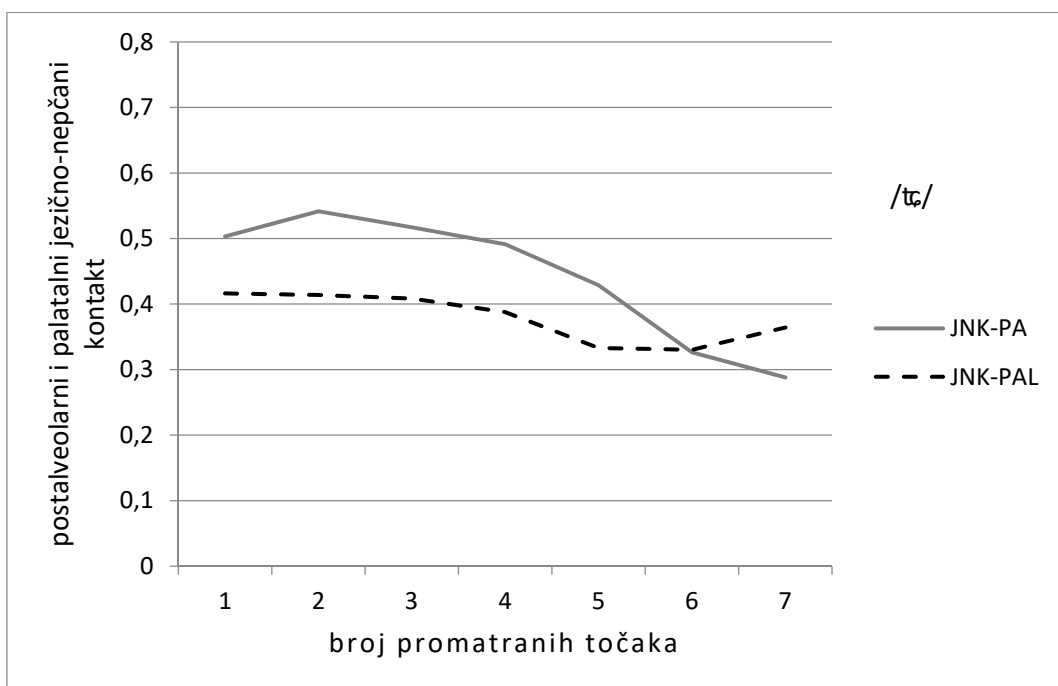
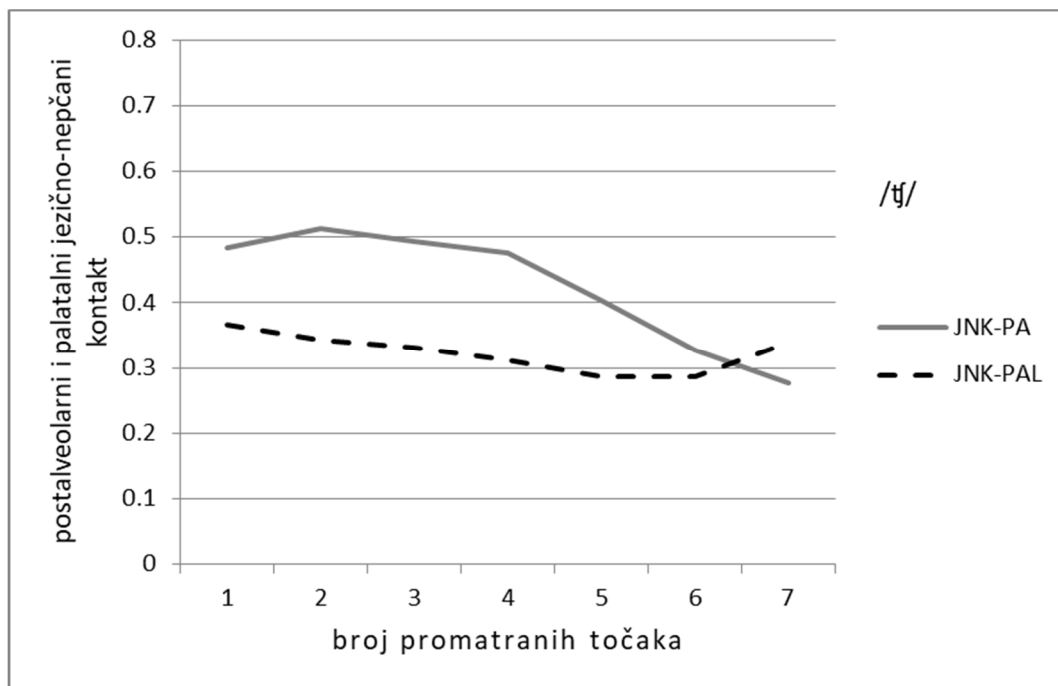
f) Ispitanica I6



**Slika 23.** Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I6 za afrikate /č/ i /ć

EPG podaci ispitanice I6 upućuju na alveolopalatalno mjesto artikulacije glasova /č/ i /ć/ jer se u oba glasa palatalni i postalveolarni jezično-nepčani kontakt istovremeno aktiviraju i dinamički prate. Ispitanica I6 za oba glasa ostvaruje veću količinu palatalnoga kontakta od postalveolarnoga.

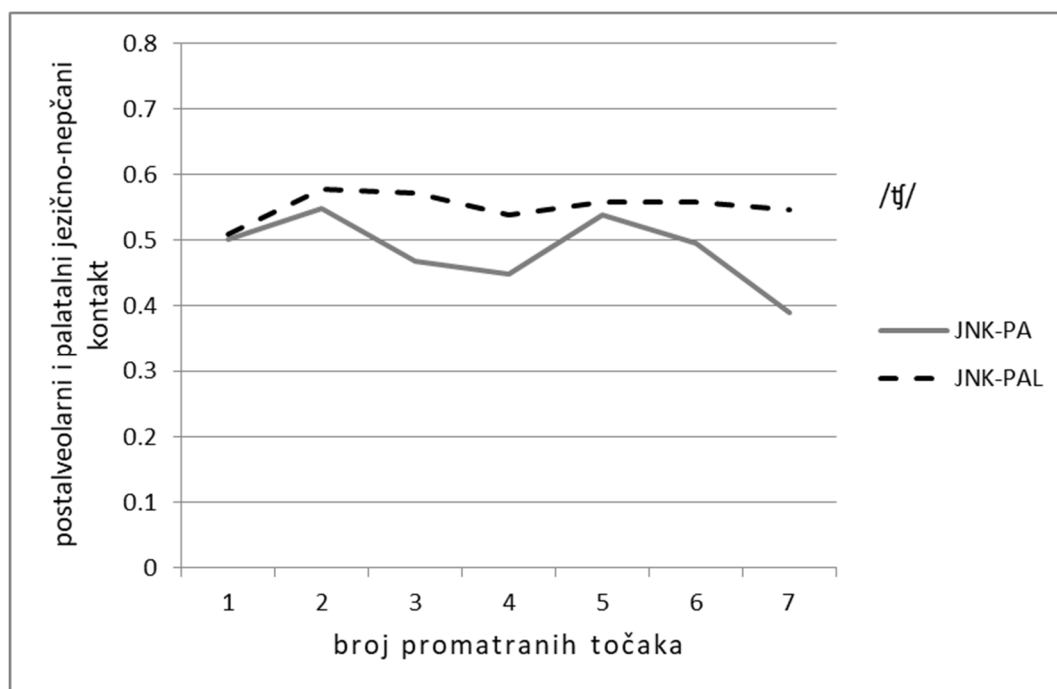
g) Ispitanica I7

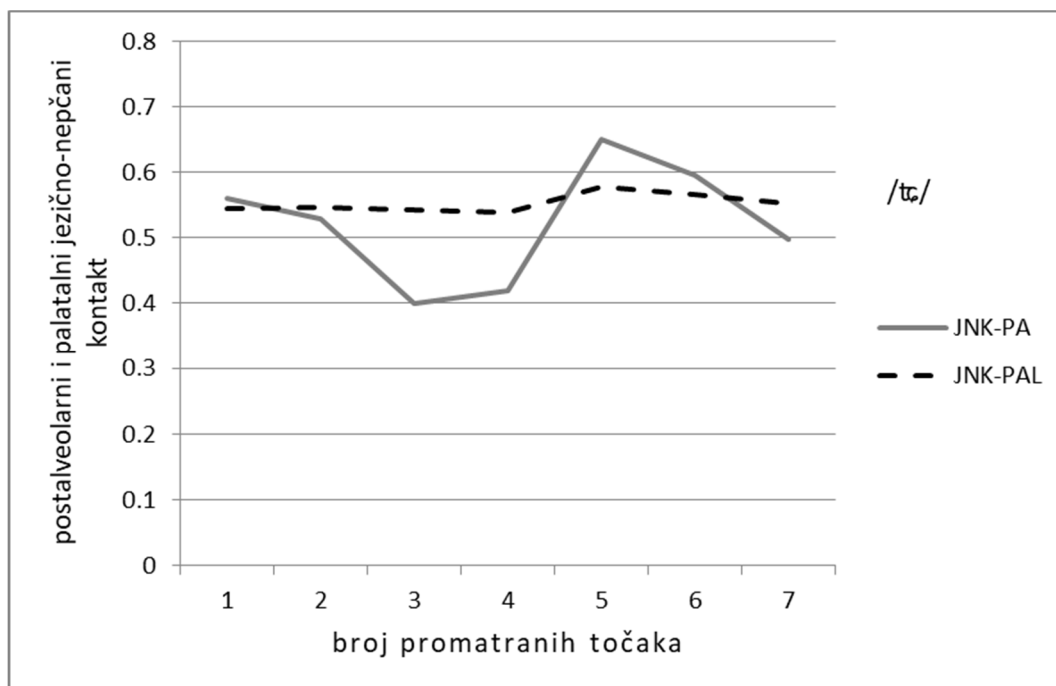


**Slika 24.** Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I7 za afrikate /č/ i /ć/

EPG podaci ispitanice I7 ukazuju na postalveolarno mjesto artikulacije za glas /č/ jer je ostvaren veći postalveolarni jezično-nepčani kontakt od palatalnoga. Tijekom trajanja glasa /ć/ linije su postalveolarnoga i palatalnoga kontakta dinamički analogne pa stoga taj opis odgovara alveolopalatalnome artikulacijskom određenju. Iako je u oba glasa vidljivo povećanje palatalnoga kontakta u 7. točki koje bi moglo upućivati na palataliziranu artikulaciju, vjerojatnije je da je riječ o pripremi govornoga aparata za sljedeću izgovornu gestu, odnosno riječ je o koartikulaciji glasova sa sljedećim vokalom.

h) Ispitanica I8





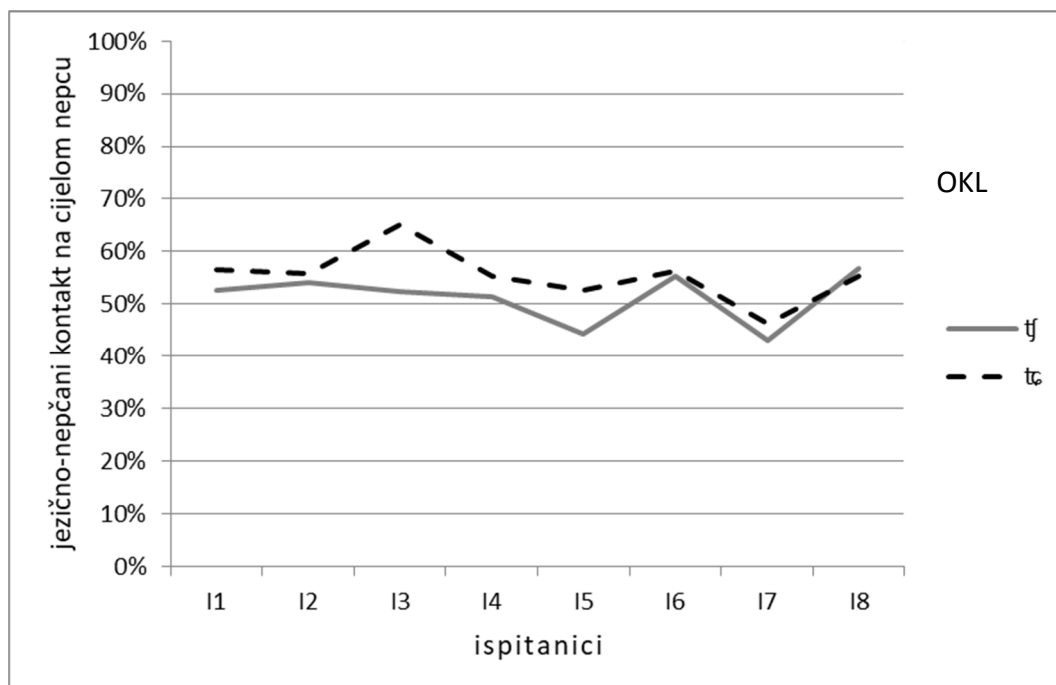
**Slika 25.** Prikaz uprosječenih mjera postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanoga kontakta ispitanice I8 za afrikate /č/ i /ć/

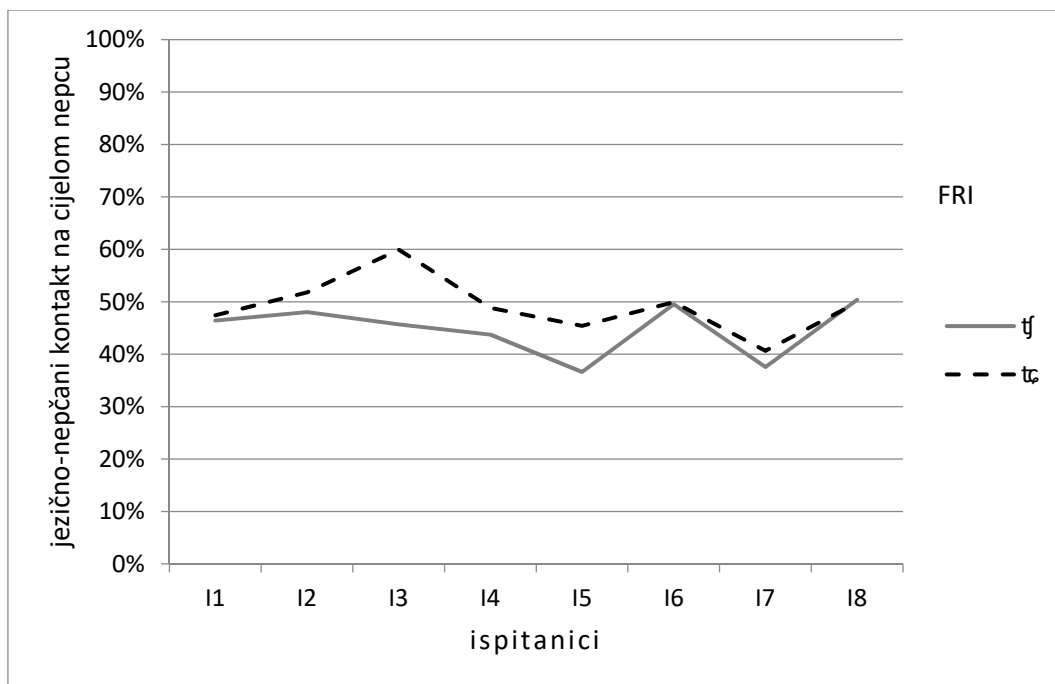
EPG podaci ispitanice I8 upućuju na vrlo neobičnu artikulaciju. Za vrijeme trajanja glasa /č/ postalveolarni kontakt raste i pada pa opet raste i pada, a palatalni zadržava stabilnost. Budući da je količina palatalnoga kontakta veća i stabilnija od postalveolarnoga, glas je /č/ ispitanice I8 određen kao palatalan. Za vrijeme trajanja glasa /ć/ palatalni je kontakt stabilan pa u frikativnome dijelu malo raste, a postalveolarni kontakt pada, naglo raste početkom frikativnoga dijela pa opet pada. Opis kojim je određen glas /č/ može se primijeniti i na /ć/ - količina palatalnoga je kontakta uglavnom veća i uvjerljivo stabilnija od postalveolarnoga pa je glas /ć/ okarakteriziran kao palatalan. Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanice u osam promatranih točaka prikazane su u prilogu 1. (tablica 5.–12.). Tablicom 1. obuhvaćena su artikulacijska određenja afrikata /č/ i /ć/ za sve ispitanice.

| ispitanice | artikulacijsko određenje        |                                 |
|------------|---------------------------------|---------------------------------|
|            | /č/                             | /ć/                             |
| I1         | postalveolarno                  | postalveolarno/palatalizirano   |
| I2         | postalveolarno                  | alveolopalatalno                |
| I3         | alveolopalatalno/palatalizirano | alveolopalatalno/palatalizirano |
| I4         | postalveolarno                  | postalveolarno                  |
| I5         | postalveolarno                  | postalveolarno                  |
| I6         | alveolopalatalno                | alveolopalatalno                |
| I7         | postalveolarno                  | alveopalatalno                  |
| I8         | palatalno                       | palatalno                       |

**Tablica 1.** Artikulacijska određenja afrikata /č/ i /ć/ za sve ispitanice

### 3.2. Količina kontakta





**Slika 26.** Uprosječene vrijednosti jezično-nepčanoga kontakta na cijelome nepcu u okluzivnome i frikativnome dijelu afrikata /č/ i /č̥/ za sve ispitanice

Na slici 26. prikazane su uprosječene vrijednosti jezično-nepčanoga kontakta na cijelome nepcu u okluzivnome i frikativnome dijelu za sve ispitanice u osam promatranih točaka. Na prvome je grafu prikazan okluzivni, a na drugome frikativni dio afrikata /č/ i /č̥/. EPG podaci upućuju na veći jezično-nepčani kontakt glasa /č/ od /č̥/ i u okluzivnome i u frikativnome dijelu. Uprosječeni stupanj kontakta u osam promatranih točaka izgovora za glas /č/ kreće se od 37% do 57%, a za glas /č̥/ od 41% do 65%. Ispitanica I8 postigla je najveći kontakt na cijelome nepcu za glas /č/ – u okluzivnome dijelu on iznosi 57%, a u frikativnome 50%. Ispitanica I3 ostvarila je najveći kontakt za glas /č̥/ - u okluzivnome dijelu on iznosi 65%, a u frikativnome 60%. Najmanji kontakt na cijelome nepcu u okluzivnome dijelu glasa /č/ od 47% ostvarila je ispitanica I7, dok je u frikativnome dijelu glasa /č̥/ najmanji kontakt od 37% zabilježen kod ispitanice I5. Najmanji jezično-nepčani kontakt za glas /č/ zabilježen je kod ispitanice I7 – u okluzivnome dijelu on iznosi 46%, a u frikativnome dijelu 41%. EPG podaci upućuju na veću varijabilnost glasa /č/ od /č̥/ – za glas je /č/ zabilježena varijabilnost od 12%, a za /č̥/ 11.3%. Vrijednosti jezično-nepčanog kontakta na cijelome nepcu za sve ispitanice u osam promatranih točaka prikazane su u prilogu 1. (tablica 13. i 14.).



#### 4. RASPRAVA

Koristeći se mjerama postalveolarnoga, palatalnoga i potpunoga jezično-nepčanog kontakta te mjerama CoG i PCoG, u ovome su radu prikazani EPG podaci o mjestu artikulacije i količini jezično-nepčanoga kontakta hrvatskih afrikata /č/ i /ć/. Podaci mjere PCoG ukazuju na neutralizaciju mjesta artikulacije kod svih ispitanica (osim kod ispitanice I3). Ta se tvrdnja ne slaže s tradicionalnom hrvatskom klasifikacijom koja afrikatu /č/ uglavnom kategorizira kao postalveolarnu, a /ć/ kao palatalnu jer su vrijednosti PCoG mjere za oba glasa u 87.5% ispitanica iste ili vrlo slične. Drugim riječima, da je glas /ć/ palatalan kao što se tradicionalnim opisima nalaže, vrijednost bi njegove PCoG mjere bila znatno manja od vrijednosti dobivene za /č/. Djelomično preklapanje mjesta artikulacije glasova /č/ i /ć/ utvrdio je i Miletić (1933). Podaci njegova istraživanja pokazali su da je glas /ć/ nešto predniji od /č/. U rezultatima ovoga rada slične su tendencije uočene samo kod ispitanice I1 u artikulaciji frikativnoga dijela analiziranih glasova. Liker i Gibbon (2012) na temelju svoga su istraživanja također ustanovili da nema statistički značajne razlike u mjestu artikulacije hrvatskih afrikata te su ih opisali kao alveolarno-postalveolarne. Rezultati ovoga istraživanja ne slažu se u potpunosti s tim artikulacijskim određenjem. Inovativnost ovoga rada jest u tome da se ove hrvatske afrikate po prvi puta uspoređuju analizirajući dinamiku njihova jezično-nepčanoga kontakta tijekom njihova cijelog trajanja. Takva analiza nužna je ako se želi utvrditi jesu li ove hrvatske afrikate palatalizirane ili nisu. Naime, statična analiza u sredini trajanja nekoga glasa može pokazati kojega je primarnog mjesta artikulacije taj glas, ali ne može pokazati ima li taj glas sekundarno mjesto artikulacije (npr. palatalizirano) ili nema. Sekundarno mjesto artikulacije vrlo se često oblikuje tek nakon primarnoga i ponekad traje duže od primarnoga pa upravo zbog toga dinamička analiza nužna. Ti su se dinamički odnosi proučavali promatrajući postalveolarni i palatalni jezično-nepčani kontakt za vrijeme trajanja glasa, a kriteriji prema kojima se utvrđivalo artikulacijsko određenje navedeni su u prethodnome poglavlju. Slijedeći te kriterije, rezultati pokazuju veliku unutarispitaničku varijabilnost – ispitanica I1 glas je /č/ ostvarila kao postalveolaran, a /ć/ kao postalveolaran s mogućim palataliziranim sekundarnim mjestom artikulacije. Ispitanica I2 /č/ je ostvarila kao postalveolaran, a /ć/ kao alveolopalatalan. EPG podaci ispitanice I3 otvaraju mogućnost dvojakoga tumačenja mjesta artikulacije /č/ i /ć/ jer su ostvareni uvjeti da se oba glasa proglaše alveolopalatalnim ili palataliziranim. Ispitanice I4 i I5 oba su glasa ostvarila kao postalveolarna, a ispitanica I6 oba je glasa ostvarila kao alveolopalatalna. Ispitanica I7 glas je /č/ ostvarila kao postalveolaran, a glas /ć/ kao alveolopalatalan. Ispitanica I8 oba je glasa

ostvarila kao palatalna. Ti podaci upućuju na činjenicu da je artikulacija hrvatskih afrikata mnogo složenija i varijabilnija nego što je u dosadašnjoj literaturi opisano. Na temelju se tih rezultata ne može dati jednoznačan odgovor na pitanje kakve su afrikate /č/ i /ć/ po mjestu artikulacije, ali se može osvijestiti njihova dinamička, artikulacijska i fiziološka složenost čije razumijevanje obuhvaća širok spektar parametara i zahtijeva pozornost budućih istraživanja. Analiza dinamike jezično-nepčanog kontakta potvrdila je tendenciju prema neutralizaciji ovih dviju afrikata koja je prethodno utvrđena analizom mjesta artikulacije mjerama CoG i PCoG. Međutim, analiza artikulacijske dinamike otkrila je da priroda te neutralizacije nije kod svih ispitanica ista – neke neutraliziraju tako da su im obje afrikate postalveolarne (npr. I1, I4, I5), neki tako da su im obje afrikate alveolopalatalne (npr. I6), a kod nekih su ispitanica obje afrikate čini se palatalne (I8). To palatalno određenje prema dinamici jezično-nepčanoga kontakta upitno je ako se promotri u svjetlu rezultata statične analize mjesta artikulacije mjerama CoG i PCoG jer prema toj analizi mjesto artikulacije tih afrikata kod ispitanice I8 nije ništa stražnije nekog kod ostalih ispitanica. Promatrajući te rezultate zajedno, razumnije je afrikate ispitanice I8 proglasiti alveolopalatalnima. Nadalje, analiza artikulacijske dinamike pokazala je da su prema dinamici jezično-nepčanoga kontakta neke ispitanice ipak zadržale razliku u izgovoru afrikata /č/ i /ć/ (npr. I2 i I7).

Analiza jezično-nepčane dinamike ključna za potpuni uvid u prirodu artikulacije ovih glasova i potvrđuje da neutralizacija ovih afrikata ni u kojemu slučaju nije potpuna, ali je prema rezultatima mjesta artikulacije i varijabilnosti artikulacijske dinamike razvidno da je proces neutralizacije započeo. Neki autori smatraju da bi se afrikata /ć/ mogla kategorizirati kao alveolopalatalna zbog toga što zauzima više od jedne tradicionalne izgovorne zone u području oko prednjega tvrdog nepca i zbog toga što se aktivacija vrha/lamine i leđa jezika odvija kao jedinstven pokret, a ne kao dva kvazinezavisna pokreta kao što je slučaj u pravih palataliziranih konsonanata (Horga i Liker, 2015: 263-264). Rezultati artikulacijske dinamike u ovome radu ukazuju na mogućnost da bi se afrikata /č/ kod nekih ispitanica također mogla opisati kao alveolopalatalna, pri čemu je kod tih ispitanica očito došlo do potpune neutralizacije dvije istraživane afrikate.

Neutralizacija hrvatskih afrikata /č/ i /ć/ nije potpuna kao što tvrdi Škarić (2000, 2001, 2007 b), ali je svakako u tijeku. Tomu su barem tri itekako povezana razloga: prvi jest taj što rezultati PCoG mjere ne pokazuju značajne razlike u mjestu artikulacije analiziranih glasova. Drugi jest taj što, iako su analizirani glasovi uglavnom neutralizirani po mjestu tvorbe kod svih ispitanica, rezultati ipak pokazuju sasvim različita dinamička kretanja jezično-nepčanoga

kontakta glasa /č/ od /ć/. Treći je razlog perceptivne prirode i leži u činjenici da su iskusni fonetičari procijenili izgovor ispitanica koje su sudjelovale u ovome istraživanju reprezentativnim na temelju razumljivosti i kvalitete izgovora vokala i konsonanata te dobroga izgovora afrikata /č/ i /ć/. Mjesto se artikulacije hrvatskih afrikata /č/ i /ć/ preklapa, ali postoji i slušna i dubinska artikulacijska distinkcija između njih. Ta se spoznaja uklapa u definiciju nepotpune neutralizacije (Almihmadi, 2010: 102) iz uvodnoga poglavlja ovoga rada. Do istih su spoznaja došle i relativno recentne (Liker i Gibbon, 2012) i najrecentnije studije (Liker *et al.*, 2019). U toj se najrecentnijoj studiji, koja je hrvatske afrikate /č/ i /ć/ proučavala metodom ultrazvučnoga isctavanja linije jezika (UTI), pokazalo da su konture jezika tijekom artikulacije analiziranih glasova gotovo identične, međutim, razlika među njima ipak postoji i leži u artikulacijskoj gesti glasa /ć/ koja je koartikulacijski otpornija od geste za /č/ (Ibid).

Rezultati su ovoga rada pokazali da se afrikate /č/ i /ć/ značajno razlikuju u količini jezično-nepčanoga kontakta na cijelome nepcu. Za glas je /ć/ zabilježena veća količina jezično-nepčanoga kontakta od /č/ u svih ispitanica osim ispitanice I8. Iako EPG metoda ne pruža uvid u izgled i položaj jezika tijekom produkcije analiziranih afrikata, veći jezično-nepčani kontakt glasa /ć/ može se tumačiti kao posljedica veće površine jezika koja sudjeluje u artikulaciji toga glasa. Naime, veća količina kontakta oko alveolarnoga grebena u glasova u kojih nema statistički značajne razlike u mjestu artikulacije upućuje na razliku u aktivnome artikulatoru (Recasens i Espinosa, 2007). Upravo je u tome ključna razlika između hrvatskih afrikata – /č/ se ostvaruje apikalnim, a /ć/ laminalnim dijelom jezika (Liker i Gibbon, 2012). Ta je teza potvrđena i UTI metodom (Liker *et al.*, 2019). Iste su tendencije uočene i u prijašnjim (elektro)palatografskim studijama hrvatskoga (Miletić, 1933; Liker i Gibbon, 2012), ali i drugih jezika. Neka istraživanja srpskoga jezika sugeriraju razlikovanje afrikata /č/ i /ć/ po aktivnome artikulatoru, a ne po mjestu artikulacije jer je UTI metodom utvrđeno da to jedina konzistentna razlika između analiziranih afrikata unutar ispitanika koji su sudjelovali u tome istraživanju (Miller-Ockhuizen i Zec, 2003). Na srpski je jezik primijenjen i Morénov (2003, 2011) model paralelnih struktura (eng. *The Parallel Structures Model*). Glavna premisa toga modela nalaže da je „fonološki sustav ekonomičan i da rabi iste strukture i ista obilježja kada god je to moguće. S time na umu, ne postoji dubinska razlika između reprezentacija vokala i konsonanata i ne postoji dubinska razlika između mjesta i/ili vrste artikulacije“ (Morén, 2011: 52). Prema tome su modelu, fonološki gledano, glasovi /č/ i /ć/ opisani kao apikalni odnosno laminalni okluzivi kojima je pridružena frikcija, a ne kao

afrikate (Ibid: 60). Međutim, većina istraživanja afrikatnih glasova u slavenskim jezicima ne podržava nužno takvu klasifikaciju. Za slavenske je jezike specifičan mnogobrojan fonemski i fonetski inventar afrikata (Hála, 1957) te se one najčešće smatraju zasebnom skupinom glasova, a ne podvrstom neke druge skupine glasova. Parametri prema kojima se afrikate razlikuju od slijeda okluziva i frikativa u hrvatskome jeziku opisani su u potpoglavlju *O afrikatama*. U poljskome su se jeziku EPG i EMA metodom proučavali palatalizirani konsonanti (Rochon i Pompino-Marschall, 1999). Rezultati su te studije pokazali da palatalizirani laminalni okluziv /t/ ne mijenja ni mjesto ni vrstu artikulacije podizanjem leđa jezika, a to se kosi s načelima sekundarne palatalizacije koja je specifična za poljski jezik (Ibid). Na temelju te bi se spoznaje hrvatska afrikata /ć/ mogla opisati kao palatalizirana. Međutim, budući da nijedna ispitanica u ovome istraživanju nije ostvarila čisto sekundarno palatalizirano mjesto artikulacije toga glasa (ispitanice I1 i I3 ostvaruju uvjete da se njihova realizacija glasa /ć/ proglasi palataliziranom, ali i alveolopalatalnom), bolje ga je opisati laminalnim jer laminalna artikulacija također podrazumijeva podizanje leđa jezika.

Laminalna artikulacija i podizanje leđa jezika karakteristike su afrikate /ć/ koje otvaraju mjesto Recasensovu modelu stupnja artikulacijske angažiranosti (DAC – eng. *Degree of Articulatory Constraint*). Prema tome je modelu koartikulacijska otpornost određenoga glasa proporcionalna većem stupnju angažmana leđa jezika tijekom proizvodnje toga glasa (Recasens *et al.*, 1997; Recasens, 1999). Što je glas koartikulacijski otporniji, to je manje varijabilan. Rezultati ovoga rada uklapaju se u DAC model jer su EPG podaci pokazali da je glas /ć/ manje varijabilan od glasa /č/. Dosadašnje su EPG i UTI studije hrvatskoga jezika također potvrdile teze toga modela (Liker i Gibbon, 2012; Liker *et al.*, 2019).

## 5. ZAKLJUČAK

Ciljevi su ovoga rada bili analizirati hrvatske afrikate /č/ i /ć/ EPG metodom, opisati njihovu artikulaciju i istražiti dolazi li do neutralizacije između njih (i ako da, o kojoj je vrsti neutralizacije riječ). Relativno recentna EPG studija hrvatskoga govora (Liker i Gibbon, 2012) poslužila je ovome radu kao temelj i motivacija.

Rezultati su ovoga rada pokazali da ne postoji značajna razlika u mjestu artikulacije hrvatskih afrikata /č/ i /ć/, a rezultati artikulacijske dinamike pokazuju da neutralizacija nije potpuna te da se proces neutralizacije kod različitih ispitanika različito odvija. Ti glasovi, iako su po mjestu artikulacije isti ili vrlo slični, manifestiraju se sasvim različitim artikulacijskim dinamikama koje zasad njihovu jednoznačnu artikulacijsku kategorizaciju čine teško izvedivom. Podaci dobiveni PCoG mjerom te mjerama postalveolarnoga, palatalnoga i potpunoga jezično-nepčanoga kontakta ne slažu se s tradicionalnom klasifikacijom koja afrikate /č/ i /ć/ uglavnom opisuje kao postalveolarne i palatalne. EPG podaci upućuju na veću količinu jezično-nepčanoga kontakta glasa /ć/ od /č/. Na temelju tih podataka, koji značajno nadopunjuju do sada poznate činjenice o hrvatskim afrikatama, ali i afrikatama u drugim jezicima, može se zaključiti da se analizirani glasovi razlikuju po aktivnome artikulatoru koji sudjeluje u njihovoj produkciji: glas se /ć/ ostvaruje laminalnim, a /č/ apikalnim dijelom jezika. Rezultati ovoga rada relevantni su za teorijsku fonetiku i sociofonetiku. Moguća je njihova primjena i u kliničkoj fonetici kao normativni podatak koji će pomoći u odvajanju tipičnih od atipičnih realizacija glasova /č/ i /ć/.

Važno je napomenuti da se ovim radom ne sugerira interveniranje u norme hrvatskoga standardnog jezika. Rad je deskriptivne prirode i nastoji rasvijetliti terminološke nedoumice koje se počesto vežu uz afrikate /č/ i /ć/ te ispitati teze za koje pojedini autori smatraju da su na snazi u hrvatskome jeziku. Malen broj ispitanika i jednometodološki pristup ograničenja su ovoga istraživanja i na temelju njega ne mogu se donositi apsolutni zaključci o ovoj tematici, ali s druge strane, ono otvara mjesto novim proučavanjima hrvatskoga govora. Kombinacija EPG s UTI i EMA metodom te uključenje većega broja ispitanika raznih dobnih skupina u buduća istraživanja omogućilo bi širi i dublji uvid u samu artikulaciju hrvatskih afrikata i procese koje se uz njih vežu.

## 6. LITERATURA

1. Almihmadi, M. (2010). Exploring the phonetics of neutralisation with phonology in mind. *UCL Working papers in linguistics* 22. 101-117.
2. Bakran, J. (1996). *Zvučna slika hrvatskoga govora*. Zagreb: Ibis grafika.
3. Ball, M. J., Lowry, O. (2001). *Methods in Clinical Phonetics*. London: Whurr.
4. Baranowski, M. (2013). Sociophonetics. U R. Bayley, R. Cameron, C. Lucas (ur.), *The Oxford Handbook of Sociolinguistics*. Oxford: Oxford University Press. 403-424.
5. Barić, E., Lončarić, M., Malić, D., Pavešić, S., Peti, M., Zečević, V., Znika, M. (1995.) *Hrvatska gramatika*. Zagreb: Školska knjiga.
6. Brozović, D. (1991). Fonologija hrvatskoga književnog jezika. U R. Katičić (ur.), *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*, 381-452. Zagreb: HAZU.
7. Coulmas, F. (2003). Sociolinguistics. U M. Aronoff, J. Rees-Riller (ur.), *The handbook of linguistics*. Oxford: Blackwell. 563-581.
8. Gibbon, F., Hardcastle, W., Nicolaidis, K. (1993). Temporal and spatial aspects of lingual coarticulation in /kl/ sequences: a cross-linguistic investigation. *Language and Speech* 36. 261-277.
9. Gibbon, F., Lee, A., Yuen, I. (2007). Understanding speech production using electropalatography. *Advances in Speech-Language Pathology* 9. 3-12.
10. Hála, B. (1957). The Slavonic Languages. U L. Kaiser (ur.), *Manual of Phonetics*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company. 302-311.
11. Horga, D., Liker, M. (2015). *Artikulacijska fonetika: anatomija i fiziologija izgovora*. Zagreb: Ibis grafika.
12. Ivšić, S., Kravar, M. (1955). *Srpsko-hrvatski jezik na pločama: Izgovor i intonacija s recitacijama*. Zagreb: Epoha – Jugoton.
13. Jelaska, J. (2004). *Fonološki opisi hrvatskoga jezika: Glasovi, slogovi, naglasci*. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada.
14. Jongman, A. (2004). Phonological and Phonetic Representations: The Case of Neutralization.
15. Kent, R., Read, C. (2002). *The Acoustic Analysis of Speech*. Australia, USA: Singular/ Thomson Learning.

16. Labov, W. (2006). A sociolinguistic perspective on sociophonetic research. *Journal of Phonetics* 34, 500–515.
17. Ladefoged, P., Maddieson, I. (1996). *The sounds of the world's languages*. Oxford-Malden: Blackwell Publishers.
18. Landau, E., Lončarić, M., Horga, D., Škarić, I. (1999). Croatian. U *Handbook of the International Phonetic Association*. 66-69. Cambridge: Cambridge University Press.
19. Liker, M., Gibbon, F., Wrench, A., Horga, D. (2007). Articulatory characteristics of the occlusion phase of /tʃ/ compared to /t/ in adult speech. *Advances in Speech-Language Pathology* 9. 101-108.
20. Liker, M., Gibbon, F. (2012). An EPG and perceptual study of the postalveolar and palatal affricate contrast in Standard Croatian. *Rivista di Linguistica*, 24/1, 43-64.
21. Liker, M. (2018). Electropalatographic analysis of vowels in quasi-spontaneous speech: a preliminary investigation. *The Phonetician*, 115, 5-22.
22. Liker, M., Vidović Zorić, A., Zharkova, N. Gibbon, F. Ultrasound analysis of postalveolar and palatal affricates in Croatian: A case of neutralization. *ICPhS 2019, 19th International Conference of Phonetic Sciences*, Melbourne, Australia, 5-9 August 2019.
23. Matasović, R. (2008). *Poredbenopovijesna gramatika hrvatskoga jezika*, Zagreb: Matica hrvatska.
24. Mihaljević, M. (2002). *Slavenska poredbena gramatika: I. Uvod i fonologija*. Zagreb: Školska knjiga.
25. Miller-Ockhuizen, A., Zec, D. (2003). Phonetics and phonology of contrastive palatal affricates. *Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory* 15. 130-193.
26. Miletić, B. (1933). *Izgovor srpskohrvatskih glasova: eksperimentalno-fonetska studija*. Beograd: Srpska kraljevska akademija.
27. Moguš, M. (1971). *Fonološki razvoj hrvatskoga jezika*. Zagreb: Matica hrvatska.
28. Moguš, M. (2010). *Povijesna fonologija hrvatskoga jezika*. Zagreb: Školska knjiga.
29. Morén B. (2003). Affricates, palatals and iotization in Serbian: Representational solutions to longstanding puzzles. U Egeber, E., Lönngrén, L. (ur.). *Poljarnyj Vestnik* 6. Tromsø University: Tromsø. 46-70.

30. Morén, B. (2011). Affricates, Palatals and Iotization in Serbian: Representational Solutions to Longstanding Puzzles. *Poljarnyj Vestnik*. 6. Tromsø University: Tromsø.
31. Recasens, D., Farnetani, E., Fontdevila, J., Pallarés, M. (1993). An electropalatographic study of alveolar and palatal consonants in Catalan and Italian. *Language and Speech* 36, 213-234.
32. Recasens, D., Fontdevila, J., Pallarés, M. D. (1997). A model of lingual coarticulation based on articulatory constraints. *Journal of the Acoustical Society of America* 102, 544-561.
33. Recasens, D. (1999). Lingual coarticulation. U W. Hardcastle, N. Hewlett (ur.). *Coarticulation: Theory, Data and Techniques*. Cambridge: Cambridge University Press. 80-104.
34. Recasens, D., Espinosa, A. (2006). Articulatory, positional and contextual characteristics of palatal consonants: Evidence from Majorcan Catalan. *Journal of Phonetic* 34, 295-318.
35. Recasens, D. Espinosa, A. (2007). An electropalatographic and acoustic study of affricates and fricatives in two Catalan dialects. *Journal of the International Phonetic Association* 37. 143-172.
36. Recasens, D., Espinosa, A. (2010). Lingual kinematics and coarticulation for alveolopalatal and velar consonants in Catalan. *Journal of the Acoustical Society of America* 127, 3154–3165.
37. Recasens, D. (2012). On the articulatory classification of (alveolo)palatal consonants. *Journal of the International Phonetic Association* 43/1 (2013), 1-22.
38. Rochon, M., Pompino-Marschall, B. (1999). The articulation of secondarily palatalized coronals in Polish. U J. Ohala, J. Haswgawa, M. Ohala, D. Granville, D. Bailey (ur.). *Proceedings of the XIVth International Congress of Phonetic Sciences* (August 1-7, 1999). San Francisco. California. 1897-1900.
39. Roettger, T., Winter, B., Grawunder, S. (2011). The robustness of incomplete neutralization in German. U *International Congress of Phonetic Sciences* 17.
40. Silić, J., Pranjković, I. (2005). *Gramatika hrvatskoga jezika*. Zagreb: Školska knjiga.
41. Škarić, I. (1991). Fonetika hrvatskoga književnog jezika. U R. Katičić (ur.), *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*, 61-379. Zagreb: HAZU.



42. Škarić, I. (2000). Č i Đ. *Govor* 17, 2, 1-28.
43. Škarić, I. (2001). Kakav pravopis (između fonetike i fonologije). *Govor* 18, 1, 1-32.
44. Škarić, I. (2007 a). Fonetika hrvatskoga književnoga jezika. U A. Kovačec (ur.), *Glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*, 17-157. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
45. Škarić, I. (2007 b). Hrvatski izgovorni identitet. *Govor* 24, 79-90.
46. Škarić, I. (2009). *Hrvatski izgovor*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
47. Vukušić, S., Zoričić, I., Grasselli-Vukušić, M. (2007). *Naglasak u hrvatskome književnom jeziku*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
48. Wrench A., Gibbon, F., McNeill, A., Wood, S. (2002). An EPG therapy protocol for remediation and assessment of articulation disorders. U J. Hansen, B. Pellom (ur.). *Proceedings of ICSLP02. VIIth International Congress of Spoken Language Processing* (September 16-20, 2002). Denver. Colorado. 965-968.
49. Wrench, A. (2007). Advances in EPG palate design. *Advances in Speech-Language Pathology* 9. 3-12.
50. Wrench, A. (2008). *Articulate Assistant User Guide, version 1.17*. Articulate Instruments Limited, QMU: Musselburgh.

## 7. SAŽETAK

### ELEKTROPALATOGRAFSKA ANALIZA HRVATSKIH AFRIKATA /č/ I /ć/

U tradicionalnoj se klasifikaciji hrvatska afrikata /č/ najčešće definira kao postalveolarna, dok se /ć/ definira većinom kao palatalna. Međutim, takve tvrdnje uglavnom počivaju na subjektivnoj procjeni, a instrumentalni i fiziološki podaci o samoj artikulaciji gotovo su nepostojeći te je zbog toga artikulacijsko određenje glasova /č/ i /ć/ u različitim priručnicima i gramatikama ponekad nedosljedno. Tako se, na primjer, afrikata /č/ ponegdje naziva palatalnom, ponegdje palataliziranom, a ponegdje čak i palatalnom i palataliziranom. Pitanje statusa ovih dviju afrikata dodatno se komplicira činjenicom da neki teoretičari i jezikoslovci tvrde da je u tijeku oveća promjena hrvatskoga standardnog jezika na izgovornome planu. Neka relativno recentna istraživanja pokazuju da se mladi i obrazovani ljudi iz urbanih dijelova Hrvatske odmiču od klasične izgovorne norme te da pribjegavaju tzv. općeprihvaćenomu hrvatskom izgovoru. Općeprihvaćeni hrvatski izgovor, ili implicitnu prihvaćenu normu, karakterizira šest značajki, a neutralizacija postalveolarne i palatalne afrikate navodi se kao jedna od njih. Ciljevi su ovoga rada bili analizirati hrvatske afrikate /č/ i /ć/, opisati njihovu artikulaciju i istražiti dolazi li do neutralizacije između njih (i ako da, o kojoj je vrsti neutralizacije riječ). Istraživanje je provedeno na osam ispitanika koji su se prema svojim demografskim i nekim govornim karakteristikama svrstavali u skupinu govornika takozvanoga općeprihvaćenog izgovora. Metoda kojom se koristilo jest elektropalatografija (EPG), instrumentalna fiziološka metoda koja bilježi vrijeme i mjesto jezično-nepčanoga kontakta u povezanu govoru. Mjerene varijable bile su alveolarni, postalveolarni, alveolarno-postalveolarni i palatalni jezično-nepčani kontakt te jezično-nepčani kontakt na cijelome nepcu. Nadalje se mjerilo težište jezično-nepčanoga kontakta (CoG) i modificirano težište prednjega jezično-nepčanoga kontakta (PCoG). Rezultati su ovoga rada pokazali da ne postoji značajna razlika u mjestu artikulacije hrvatskih afrikata /č/ i /ć/ – oba se glasa ostvaruju na alveolarno-postalveolarnome dijelu nepca, a rezultati artikulacijske dinamike pokazuju da neutralizacija nije potpuna te da se proces neutralizacije kod različitih ispitanika različito odvija. EPG podaci upućuju na veću količinu jezično-nepčanoga kontakta glasa /ć/ od /č/. Na temelju tih podataka, koji značajno nadopunjuju do sada poznate činjenice o hrvatskim afrikatama, ali i afrikatama u drugim jezicima, može se zaključiti da se analizirani glasovi razlikuju po aktivnome artikulatoru koji sudjeluje u njihovoj produkciji: glas se /ć/ ostvaruje laminalnim, a /č/ apikalnim dijelom jezika.

**Ključne riječi:** elektropalatografija, afrikate, neutralizacija

## 8. ABSTRACT

### ELECTROPALATOGRAPHIC ANALYSIS OF CROATIAN AFFRICATES /č/ AND /ć/

In the traditional classification scheme of Croatian affricates /č/ is generally defined as postalveolar, while /ć/ is usually defined as palatal. However, these claims are most often based on a subjective assessment, while instrumental and physiological data regarding the articulation itself are virtually non-existent, which is why the articulatory classification of sounds /č/ and /ć/ in language and grammar literature is sometimes inconsistent. For example, /ć/ is sometimes referred to as palatal, sometimes palatalized, and in some cases even both palatal and palatalized. The status of these two affricates becomes even more complex when one considers the claims of certain linguists and scholars that Croatian standard is in the process of a bigger change in terms of speech production. Some relatively recent research has shown that young and educated people from urban areas deviate from the Classic norm and use the so-called Implicit Accepted Norm. It is characterized by six different criteria, one of which is the neutralization of postalveolar and palatal affricates. The aims of this work were to analyze Croatian affricates /č/ and /ć/, describe how they are articulated and see whether the neutralization occurs (and, if yes, what kind of neutralization). The research was conducted on eight subjects who fitted the Implicit Accepted Norm speakers on the basis of their demographic and articulatory characteristics. The method used is electropalatography (EPG), an instrumental physiological technique that records the tongue activity in speech. The variables in the research are alveolar, postalveolar, alveolar-postalveolar and palatal tongue-to-palate contact, as well as tongue-to-palate contact that covers the whole palate. Furthermore, the centre of gravity (CoG) was also measured, as well as the anterior centre of gravity (PCoG). The results of the research show that there are no significant changes in the place of articulation of Croatian affricates /č/ and /ć/ – both sounds are produced on the alveolar-postalveolar part of the palate, and the results of articulatory dynamics have shown that the neutralization is not complete, and that it occurs differently in different speakers. The EPG data implies a bigger amount of tongue-to-palate contact in /ć/, as opposed to /č/. On the basis of these data and the fact that they significantly expand the knowledge of both Croatian affricates and affricates in other languages, one can conclude that the analyzed sounds differ in regards to the lingual articulator that takes part in their production: the sound /ć/ is produced by the laminal, while /č/ is produced by the apical part of the tongue.

**Keywords:** electropalatography, affricates, neutralization

## 9. PRILOZI

### Prilog 1.

| okluzija |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | I1       | I2       | I3       | I4       | I5       | I6       | I7       | I8       |
| ʃ        | 0.496375 | 0.522583 | 0.487    | 0.506333 | 0.558375 | 0.459875 | 0.51     | 0.515333 |
| te       | 0.545292 | 0.5385   | 0.516125 | 0.53025  | 0.582583 | 0.480333 | 0.506125 | 0.510625 |

**Tablica 1.** Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanice u osam promatranih točaka – okluzija

| frikcija |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | I1       | I2       | I3       | I4       | I5       | I6       | I7       | I8       |
| ʃ        | 0.488083 | 0.518625 | 0.466167 | 0.479708 | 0.572542 | 0.453708 | 0.50475  | 0.483    |
| te       | 0.527583 | 0.529542 | 0.495417 | 0.500208 | 0.594083 | 0.466625 | 0.503917 | 0.499125 |

**Tablica 2.** Vrijednosti težišta jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanice u osam promatranih točaka – frikcija

| okluzija |          |          |          |         |          |         |          |          |
|----------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|
|          | I1       | I2       | I3       | I4      | I5       | I6      | I7       | I8       |
| ʃ        | 0.789667 | 0.837375 | 0.806167 | 0.77    | 0.799958 | 0.74175 | 0.806792 | 0.772417 |
| te       | 0.784042 | 0.852583 | 0.715208 | 0.78075 | 0.777583 | 0.746   | 0.801833 | 0.7545   |

**Tablica 3.** Vrijednosti prednjega težišta jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanice u osam promatranih točaka – okluzija

| frikcija |          |         |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | I1       | I2      | I3       | I4       | I5       | I6       | I7       | I8       |
| ʃ        | 0.761208 | 0.8125  | 0.772125 | 0.743083 | 0.842542 | 0.746708 | 0.805458 | 0.744625 |
| te       | 0.789833 | 0.84375 | 0.692375 | 0.748333 | 0.814333 | 0.743083 | 0.774667 | 0.752833 |

**Tablica 4.** Vrijednosti prednjega težišta jezično-nepčanog kontakta za sve ispitanice u osam promatranih točaka – frikcija

| I1 |         |          |          |          |          |          |          |          |   |
|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
|    | tf      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.342042 | 0.621583 | 0.659708 | 0.59725  | 0.461833 | 0.40975  | 0.251625 |   |
|    | JNK-PAL | 0.432125 | 0.465833 | 0.463458 | 0.43475  | 0.385125 | 0.366958 | 0.346125 |   |
|    | te      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.378417 | 0.715375 | 0.720542 | 0.652917 | 0.585    | 0.491333 | 0.289917 |   |
|    | JNK-PAL | 0.458125 | 0.452875 | 0.411375 | 0.341042 | 0.325458 | 0.340958 | 0.374708 |   |

**Tablica 5.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I1

| I2 |         |          |          |          |          |          |          |          |   |
|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
|    | tf      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.354042 | 0.585083 | 0.614625 | 0.605958 | 0.47225  | 0.381917 | 0.225625 |   |
|    | JNK-PAL | 0.411167 | 0.439875 | 0.432083 | 0.377333 | 0.335792 | 0.325333 | 0.325333 |   |
|    | te      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.314208 | 0.593667 | 0.604083 | 0.588458 | 0.524375 | 0.435708 | 0.267333 |   |
|    | JNK-PAL | 0.3695   | 0.473792 | 0.466    | 0.463333 | 0.400792 | 0.356542 | 0.351375 |   |

**Tablica 6.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I2

| I3 |    |         |          |          |          |          |          |          |          |
|----|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|    | tʃ |         |          |          |          |          |          |          |          |
|    |    |         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
|    |    | JNK-PA  | 0.472292 | 0.486083 | 0.463542 | 0.463583 | 0.432292 | 0.387167 | 0.298583 |
|    |    | JNK-PAL | 0.491833 | 0.497083 | 0.478875 | 0.460708 | 0.447708 | 0.442542 | 0.450292 |
|    | te |         |          |          |          |          |          |          |          |
|    |    |         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
|    |    | JNK-PA  | 0.612875 | 0.74475  | 0.760375 | 0.699667 | 0.593708 | 0.486167 | 0.352458 |
|    |    | JNK-PAL | 0.601333 | 0.632583 | 0.65075  | 0.632542 | 0.580458 | 0.564917 | 0.520542 |

**Tablica 7.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I3

| I4 |    |         |          |          |          |          |          |          |          |
|----|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|    | tʃ |         |          |          |          |          |          |          |          |
|    |    |         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
|    |    | JNK-PA  | 0.394083 | 0.59725  | 0.618167 | 0.545125 | 0.458375 | 0.378458 | 0.239542 |
|    |    | JNK-PAL | 0.413833 | 0.442458 | 0.450375 | 0.407458 | 0.348708 | 0.320083 | 0.325375 |
|    | te |         |          |          |          |          |          |          |          |
|    |    |         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
|    |    | JNK-PA  | 0.421833 | 0.647542 | 0.658    | 0.600792 | 0.508625 | 0.392417 | 0.215292 |
|    |    | JNK-PAL | 0.43725  | 0.465958 | 0.473875 | 0.468667 | 0.437375 | 0.385208 | 0.3645   |

**Tablica 8.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I4

| I5 |    |         |          |          |          |          |          |          |          |
|----|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|    | tʃ |         |          |          |          |          |          |          |          |
|    |    |         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
|    |    | JNK-PA  | 0.392417 | 0.56075  | 0.517333 | 0.47925  | 0.378458 | 0.322958 | 0.2465   |
|    |    | JNK-PAL | 0.419    | 0.390542 | 0.3775   | 0.338417 | 0.309792 | 0.32025  | 0.296833 |
|    | te |         |          |          |          |          |          |          |          |
|    |    |         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |
|    |    | JNK-PA  | 0.453083 | 0.671958 | 0.692667 | 0.628458 | 0.531167 | 0.425375 | 0.302083 |
|    |    | JNK-PAL | 0.405917 | 0.419208 | 0.41925  | 0.416583 | 0.400875 | 0.374875 | 0.380167 |

**Tablica 9.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I5

| I6 |         |          |          |          |          |          |          |          |   |
|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
|    | tʃ      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.446333 | 0.578083 | 0.571125 | 0.545125 | 0.435708 | 0.326458 | 0.234458 |   |
|    | JNK-PAL | 0.53375  | 0.593625 | 0.601458 | 0.55975  | 0.510292 | 0.47125  | 0.439917 |   |
|    | te      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.441    | 0.62325  | 0.604167 | 0.564208 | 0.454875 | 0.291708 | 0.213625 |   |
|    | JNK-PAL | 0.551958 | 0.624958 | 0.627583 | 0.585833 | 0.533708 | 0.49725  | 0.453    |   |

**Tablica 10.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I6

| I7 |         |          |          |          |          |          |          |          |   |
|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
|    | tʃ      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.484292 | 0.512083 | 0.493042 | 0.475583 | 0.40275  | 0.326458 | 0.276083 |   |
|    | JNK-PAL | 0.367083 | 0.343583 | 0.330583 | 0.312417 | 0.28625  | 0.286292 | 0.338375 |   |
|    | te      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.503417 | 0.541625 | 0.517333 | 0.491417 | 0.428917 | 0.326417 | 0.28825  |   |
|    | JNK-PAL | 0.416458 | 0.413833 | 0.408542 | 0.387708 | 0.333    | 0.330375 | 0.364292 |   |

**Tablica 11.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I7

|    |         |          |          |          |          |          |          |          |   |
|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| I8 |         |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    | tf      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.501792 | 0.548625 | 0.467125 | 0.447938 | 0.538167 | 0.49475  | 0.390708 |   |
|    | JNK-PAL | 0.510042 | 0.577833 | 0.572625 | 0.538833 | 0.557083 | 0.557167 | 0.546583 |   |
|    | te      |          |          |          |          |          |          |          |   |
|    |         |          | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7 |
|    | JNK-PA  | 0.560833 | 0.52775  | 0.399375 | 0.419271 | 0.649333 | 0.5955   | 0.496583 |   |
|    | JNK-PAL | 0.544125 | 0.546667 | 0.541542 | 0.538771 | 0.577875 | 0.564917 | 0.551958 |   |

**Tablica 12.** Vrijednosti postalveolarnoga i palatalnoga jezično-nepčanog kontakta za ispitanicu I8

|          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| okluzija |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | I1       | I2       | I3       | I4       | I5       | I6       | I7       | I8       |
| tf       | 0.52625  | 0.541042 | 0.524208 | 0.513458 | 0.442875 | 0.553708 | 0.430792 | 0.56725  |
| te       | 0.566542 | 0.557125 | 0.651167 | 0.5525   | 0.525542 | 0.563917 | 0.462958 | 0.554458 |

**Tablica 13.** Vrijednosti jezično-nepčanog kontakta na cijelome nepcu za sve ispitanice u osam promatranih točaka – okluzija

|          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| frikcija |          |          |          |          |          |          |          |          |
|          | I1       | I2       | I3       | I4       | I5       | I6       | I7       | I8       |
| tf       | 0.464375 | 0.480583 | 0.457    | 0.437458 | 0.366208 | 0.495333 | 0.375625 | 0.504083 |
| te       | 0.474417 | 0.518042 | 0.599458 | 0.488458 | 0.454208 | 0.499375 | 0.406583 | 0.498708 |

**Tablica 14.** Vrijednosti jezično-nepčanog kontakta na cijelome nepcu za sve ispitanice u osam promatranih točaka – frikcija