

Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
Odsjek za fonetiku

**Iva Pavić**  
**GLASNICI HRVATSKOGA KNJIŽEVNOGA JEZIKA U PALATOGRFSKOJ**  
**ANALIZI**

Zagreb, 2009.

Ovaj rad izrađen je u Odsjeku za fonetiku pod vodstvom dr.sc. Damira Horge i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2008./2009.

## Sadržaj rada

1	UVOD .....	1
1.1	Palatografija .....	1
2	HIPOTEZA .....	4
3	MATERIJAL, ISPITANICI I METODE .....	5
3.1	Govorni materijal.....	5
3.2	Instrumentarij .....	5
3.3	Ispitanici.....	6
3.4	Procedura .....	7
3.5	Metode .....	8
3.5.1	Artikulacijska metoda.....	8
3.5.2	Akustička metoda.....	10
3.5.3	Perceptivna metoda .....	11
4	REZULTATI.....	12
4.1	Rezultati artikulacijske metode.....	12
4.1.1	Okluzivi .....	13
4.1.2	Afrikate.....	15
4.1.3	Frikativi .....	17
4.1.4	Nazali .....	19
4.1.5	Laterali .....	21
4.1.6	Približnici .....	21
4.1.7	Vibrant.....	22
4.1.8	Vokali.....	23
4.2	Rezultati akustičke metode.....	25
4.3	Rezultati perceptivne metode .....	31
5	RASPRAVA.....	33
5.1	Artikulacijska analiza.....	33
5.2	Akustička analiza.....	34
6	ZAKLJUČCI .....	35
7	ZAHVALE .....	37
8	POPIS LITERATURE .....	38
9	SAŽETAK.....	39
10	SUMMARY .....	40

## 1 UVOD

Fonološki sustav jezika najmanje je podložan dijakronijskim promjenama usprkos činjenici da u njegovoj realizaciji supostoji čitav niz idiomatskih realizacija. Ipak ako se zahvati dovoljno dug vremenski period može se postaviti pitanje javljaju li se promjene i na razini realizacija njegovih temeljnih sastavnica, glasova.

Miletić (1933) je opisao izgovor srpskohrvatskih glasova prema artikulacijskim zonama koje je odredio s obzirom na raspored zubi u usnoj šupljini primjenjujući palatografsku metodu. Nakon njega slična vrsta istraživanja izgovora hrvatskih glasova nije provedena. Razlozi tome su, pretpostavimo, raznovrsni, počevši od tehnoloških dostignuća, prvenstveno elektropalatografije, koja je ponudila dvodimenzionalni i na taj način precizniji opis izgovora te time zasjenila palatografiju pa do političkih, socioloških i geografskih uvjeta u kojima je hrvatski jezik i izgovor iznjedrio svoju samostalnost i nastavio razvitak.

Ovim je radom, temeljem artikulacijske, akustičke i perceptivne metode opisan izgovor glasnika hrvatskog jezika. Cilj istraživanja je bio odrediti mjesto izgovora svih glasnika hrvatskog jezika, razliku izgovora s umjetnim nepcem i bez njega prema akustičkim parametrima, procijeniti kako se percipira izgovor s umjetnim nepcem i odrediti u kolikoj su mjeri u izgovoru razlikovni fonemski parovi /č/ i /ć/ te /dž/ i /đ/. Rezultati artikulacijske metode su uspoređivani s rezultatima Miletićeva istraživanja, a rezultati akustičke metode, s rezultatima Horgina istraživanja iz 1996. godine.

U artikulacijskoj su analizi uprosječivani palatogrami dobiveni metodom palatografije provedenoj na 12 ispitanika i na temelju njih je određivana artikulacijska zona u kojoj se ostvaruje izgovor pojedinog glasnika. Akustičkom su analizom određivane vrijednosti zvučnih primjera ispitanika, prema parametrima poput trajanja izgovora, formanata kod vokala te težišta šuma kod frikativa. Ispitanici su izgovarali govorni materijal sa i bez umjetnog nepca u studijskim uvjetima. Prema rezultatima dobivenim ovom analizom, vidljivo je u kolikoj je mjeri akustički, ali i artikulacijski različit izgovor glasnika izgovorenih sa i bez umjetnog nepca. Perceptivna je analiza pak pokazala na koji se način percipira izgovor s umjetnim nepcem i u kolikom se postotku razlikuje prirodan izgovor od izgovora s umjetnim nepcem. Također je procjenjivano jesu li u današnjem izgovoru međusobno razlikovni fonemi /č/ i /ć/ te /dž/ i /đ/ i jesu li frikativi /š/ i /ž/ dodatno umekšani.

### 1.1 Palatografija

Palatografija je, kao tehnika grafičkog prikazivanja dodira jezika i nepca, alveolarnog grebena i unutarnjih rubova zubi, prema Malmbergovu članku (Malmberg, 1968) dugo upotrebljavana u svrhu

kliničkog i eksperimentalnog istraživanja govorne proizvodnje. Prvi objektivno dokumentirani pokreti jezika su izvedeni uz pomoć materijala podložnih deformacijama, koji su bili smješteni unutar usne šupljine. Engleski je liječnik i biolog, Erasmus Darwin, 1803. godine položio tanak sloj aluminijske folije u svoja usta, proizveo vokal te potom pokušao opisati na koji je način folija bila deformirana uslijed procesa zvučne produkcije. Ubrzo se zaključilo da će više informacija o govornoj proizvodnji biti prikupljeno oblaganjem artikulatora tijekom govorne proizvodnje materijalom koji bi bio uklonjen toplinom i vlagom jezika. To je dovelo do procesa palatografskih razmatranja koja je opisao engleski stomatolog, J. Oakley Coles.

Dr. Coles se zainteresirao za usvajanje većih saznanja o govornoj fiziologiji kroz vlastiti rad s individualcima rascijepjenog nepca. Bio je naročito nezadovoljan s vlastitom nemogućnošću opisa fiziologije nepravilnosti zvuka, točnije s namjerom poboljšanja govora gluhih osoba i osoba s rascjepom nepca. Coles je osmislio trodimenzionalne *topografske ploče* kako bi prikazao mjesto i područje lingvopalatalnog kontakta tijekom izgovora 26 fonema (Fletcher, 1992). Obrasci su crtavani s obje strane, nepčane i jezične. Otvaranje usana je također bilo uključeno pri izgovoru pojedinog fonema. Ploče su detaljno prikazivale kontaktne obrasce, uključujući i veličinu i mjesto otvora kroz koji je fonička struja usmjerena tijekom proizvodnje sibilanata.

Nakon nekoliko godina, Grützner (1879) opisuje donekle različitu palatografsku proceduru. Onemogućio je kontakt sline i govornikova nepca i obložio jezik kineskim crvenim ružem. Govornik je proizveo zvuk, a potom je upotrijebio zrcalo kako bi razmatrao boju prenesenu s jezika na nepce. Rezultati kontaktnih obrazaca su iscrtani u dvodimenzionalne prikaze. Informacije vezane uz visinu nepčanog luka, nagib strmine te detalji o obliku nepca su stoga ignorirani. Načini ispravka ovih propusta su od tada opisivani kroz upotrebu gramofonske igle prilikom urezivanja obrisnih linija u kamenom modelu nepca.

Kingsley 1877. godine opisuje proceduru koja se danas naziva *indirektnom palatografijom*. On je koristio otisnuti kalup i uklonjivu gumenu pločicu kako bi objasnio palatografske kontaktne obrasce. Nakon izgovorenog ciljnog zvuka, pločica je uklonjena, a obrasci s uklonjene pločice su opisani. Ova je procedura prihvaćena kao standardan princip dokumentiranja artikulacije u nastajanju područja eksperimentalne fonetike. U osnovi, jedina značajna promjena u indirektnoj palatografskoj metodi od tada se sastojala u zamjeni metalnog ili plastičnog materijala, gumenom pločicom.

Inherentan problem indirektno palatografije je u tome što je izrada dobro prilagođenog umjetnog nepca ili *pseudonepca*, dugotrajan proces. Mukotrpani problemi su također bili prisutni kod artikulacijskih obrazaca. Čak i ono nepce koje govorniku savršeno pristaje, ne uspijeva u potpunosti popuniti prostor

unutar oralne šupljine te na taj način do neke mjere mijenja normalnu senzoričku povratnu spregu tijekom govorne proizvodnje. Istraživanja potaknuta ovim problemom pokazala su da je artikulacija u osnovici neometena, ako umjetno nepce temeljito pristaje prirodnim nepčanim obrisima i ako je debljine manje od 0,5 mm. Problem je također prisutan zbog vremenske zahtjevnosti prilikom uzimanja oralnih otisaka i izrade savršeno odgovarajućeg aparata, zbog kojeg je većina palatografskih studija bila ograničena na nekolicinu individualaca „čija artikulacija“, prema Ladefogedu, “nije bila tipična“ (Fletcher, 1992).

Osnovno ograničenje obiju, direktne i indirektno palatografije, sastoji se u tome što prikaz predočava maksimalne dodirne obrasce. Svi detalji pokreta su izgubljeni. U konačnici, davno prepoznat problem palatografskih podataka jest u tome što je artikulacijska informacija ograničena na događaje koji su ostvareni unutar oralne šupljine i zvukove koji uključuju jezične kontakte. Iako kontakti jezika o nepce i zube osiguravaju značajan uvid u principe govorne proizvodnje, oni su i dalje samo dio govornog čina. Unatoč ovim ograničenjima, zanimanje za ovu obećavajuću tehnologiju očuvali su jedinstvena sposobnost ocrtanja načina na koji govornici proizvode zvukove, osigurana fonetska relevantnost informacije, novija značajnost obrazaca te značajnost strogih fiziološki osnovanih konceptualizacija važnih strana govorne proizvodnje.

Elektropalatografija (EPG) kao nasljednik palatografije, predstavlja metodu kojom se određuje vrijeme i mjesto dodira jezika i nepca (Articulate Instruments). EPG je u svojoj sadašnjoj formi razvijen iz manje sofisticiranih tehnika palatografije koje su bile u mogućnosti zabilježiti isključivo mjesto dodira jezika i nepca. Međutim, palatografijom nije bilo moguće odrediti odlučujuću dinamičku dimenziju. Postoje tri komercijalno dostupne verzije EPG-a u upotrebi: britanski i japanski sustav te američki *palatometar*.

Osnovna sastavnica svih EPG sustava je tanko izrađeno umjetno nepce koje nalikuje ortodontskom aparatu (vidi *Sliku 1*). Umjetno je nepce ukalupljeno tako da u potpunosti odgovara govornikovom tvrdom nepcu, a ponekad se naziva i *pseudonepcem* (Speech Science Research Center). U umjetno nepce su ugrađene brojne individualno užičene elektrode koje su izložene površini jezika (Keating, 2002).



*Slika 1. Elektropalatografsko (EPG) nepce*

Rion proizvodi šest standardnih konfiguracija elektroda za vlastita umjetna nepca, koja su raspoređena u serijama polukuglastih krivulja, slijedeći obrise nepca. Prednost ove vrste konstrukcije nepca je u tome što je udaljenost među elektrodama poznata i konstantna, neovisno o veličini ili obliku individualčeva nepca (Hardcastle i Hewlett, 1999). Mana je pak u tome što elektrode ne registriraju uvijek lateralne spojeve i/ili velarne pokrete jer elektrode nisu raspoređene u skladu s morfologijom individualčeva nepca (Hardcastle i Hewlett, 1999).

Istraživanje McAuliffe, Lin, Robb i Murdoch, na temu utjecaja elektropalatografskog pseudonepca na izgovor triju ispitanika, ukazuje važnost na promjenjivu artikulaciju kao posljedicu izgovora s elektropalatografskim pseudonepcem (McAuliffe i sur., 2008). U sličnom istraživanju se navodi da su pod utjecajem umjetnog nepca promijenjene akustičke vrijednosti konsonanata, ali da se vrijednosti vraćaju na osnovnu vrijednost, odnosno vrijednosti koje su dobivene analizom izgovora bez nepca, već nakon 30 minuta (Searl J., 2006).

## **2 HIPOTEZA**

S obzirom na relativno dugo vremensko razdoblje koje je proteklo od posljednje artikulacijske analize temeljene na metodi palatografije, a u kojoj je određivan izgovor (srpsko-) hrvatskog jezika, očekivano je da je izgovor od tada do danas promijenjen. Posljednje je takvo istraživanje proveo Miletić tridesetih godina prošlog stoljeća, na uzorku od trideset i četiri ispitanika. Iako artikulacijske zone koje su upotrebljene u ovom istraživanju nisu u potpunosti podudarne s onima koje je koristio Miletić, usporedba mjesta izgovora svih glasnika je bila moguća.

Akustičkom je analizom bio cilj pokazati je li razlika u izgovoru s umjetnim nepcem i bez njega statistički značajna u akustičkim parametrima poput težišta kod frikativa, formanata kod vokala ili trajanja. Između ostalog, pretpostavilo se da će vokali pri izgovoru s umjetnim nepcem biti na različiti način raspoređeni u vokalskom području, što će biti vidljivo usporedbom prvih i drugih formanata, dok će

odnos trećih formanata pokazati je li izgovor s umjetnim nepcem manje, jednako ili više zaokružen od izgovora bez nepca.

Perceptivnom se metodom htjelo saznati na koji se način percipira izgovor s pseudonepcem te uvidjeti koliki je stupanj razlikovnosti fonema /č/ i /ć/ te /dž/ i /đ/ u izgovoru. Pretpostavlja se da je izgovor ispitanika na temelju kojeg je provedeno istraživanje korektniji nego u ostale populacije kojoj je materinski jezik hrvatski, zbog utjecaja studijske grupe ispitanika na ispravnost njihova izgovora.

### **3 MATERIJAL, ISPITANICI I METODE**

#### **3.1 Govorni materijal**

Materijal koji su ispitanici izgovarali u studijskim uvjetima je bio podijeljen na dva dijela. Prvi se dio odnosio na konsonante hrvatskog književnog jezika, od kojih se svaki nalazio u intervokalskoj poziciji, okružen vokalom /a/. Na taj je način bilo osigurano da u izdvajanju pojedinog glasnika u programima za obradu zvuka, zbog njihove kasnije analize prema određenim parametrima, bude jasna granica početka i kraja glasnika. Time je također omogućen jasan uvid u otisak jezika o umjetno nepce pri izgovoru glasnika te je stoga bilo moguće izraditi palatogram koji je ocrtao izgovorne pokrete samo tog glasnika.

Drugi dio govornog materijala odnosio se na vokale, koji su se nalazili u interkonsonantskoj skupini. Bili su okruženi konsonantom /p/ iz istih razloga kao što su konsonanti bili okruženi vokalom /a/. Govorni materijal se sastojao od 30 uzoraka, koji su sadržavali foneme hrvatskog jezika i koji je bio jednak za izgovor bez umjetnog nepca i izgovor s umjetnim nepcem.

Iako se u samom planu rada procijenilo da će snimanje izgovora trajati otprilike 30 minuta, pokazalo se da je ono u prosjeku trajalo 60 minuta. Vrijeme tijekom snimanja je utrošeno ne samo na izgovor govornog materijala, već i na iscertavanje palatograma, ponavljanje izgovora nekih uzoraka ili pak nanošenje/uklanjanje šećera u prahu s pseudonepca. Svaki ispitanik je tijekom snimanja bio primoran ponoviti određene uzorke iz govornog materijala nekoliko puta. Niti jedan ispitanik nije ponavljao izgovor okluziva, nazala, poluvokala i vibranta, dok je njih četvero ponavljalo u prosjeku dva puta frikative /s/ i /š/ te afrikatu /č/. Jedna ispitanica je imala poteškoća kod izgovora vokala /i/ jer se prilikom njegova izgovora korijen jezika refleksno otisnuo o umjetno nepce i time iskrivio otisak ciljnog glasnika. Iz tog razloga, izgovor se ponavljao šest puta, dok nije dobiven palatogram samog glasnika /a/.

#### **3.2 Instrumentarij**

Budući da se istraživanje odvijalo na nekoliko razina, artikulacijskoj, akustičkoj i perceptivnoj, instrumentarij se u svakoj od njih razlikovao.



Artikulacijska se analiza u svom začetku sastojala od izrade umjetnog nepca pomoću plastične mase koja se razvlačila na gipsani otisak gornje čeljusti. Potom je uslijedila izrada sheme nepca, koja je dobivena instrumentom koji na temelju kontrasta boje umjetnog nepca i boje otiska maksile, ocrta shemu nepca na vlastitom zaslonu. Dobivena shema nepca se iscrtava 30 puta na transparentnom papiru, za svaki glasnik hrvatskog jezika. Nakon toga slijedi izrada palatograma, za koju je korišten šećer u prahu. Njime se prekrivala strana umjetnog nepca, okrenuta prema jeziku. Sloj šećera s područja kontakta jezika i samog nepca bio bi uklonjen vlažnim i toplim jezikom. Na taj je način osigurana uočljivost mjesta izgovora određenog glasnika.

Za akustičku je analizu, prije svega bilo potrebno osigurati što bolje snimke koje će se analizirati te su zbog toga ispitanici izgovarali govorni materijal u studijskim uvjetima. Snimke su uređivane u programima za obradu zvuka Cool Edit Pro i Praat.

U perceptivnoj su procjeni sudjelovale studentice treće godine fonetike koje su slušno procjenjivale i ocjenjivale zvučne primjere koji su im producirani s pojačala. Na upitniku su upisivali svoje procjene na temelju kojih su dobiveni rezultati perceptivne analize.

### **3.3 Ispitanici**

U istraživanju je sudjelovalo 12 ispitanika, studenata fonetike na Filozofskom fakultetu u Zagrebu. Svim ispitanicima je hrvatski jezik materinski i normalnog su govornog i slušnog statusa. Ispitanici prije snimanja nisu imali mogućnost prilagodbe artikulatora na prisutnost umjetnog nepca u ustima, već su netom poslije njegova umetanja, započeli s izgovaranjem govornog materijala.

Od njih dvanaest bilo je osam studentica treće godine, dvije studentice druge godine i dvoje studenata prve godine fonetike. Starost ispitanika je bila od 19 do 24 godine. Njih petero je svoj život i školovanje provelo u Zagrebu i okolici Zagreba, a uz fonetiku studiraju informacijske znanosti, talijanski jezik i književnost, pedagogiju, njemački jezik i književnost te lingvistiku. Jedna ispitanica je do 18. godine živjela u Šibeniku, a potom je došla u Zagreb na studij fonetike i talijanskog jezika i književnosti. Troje ispitanika bilo je s područja Slavonije, od kojih su njih dvoje iz okolice Našica, a jedan iz Slavenskog Broda. Nakon završene srednje škole došli su u Zagreb na studij fonetike i slovačkog jezika i književnosti, hrvatskog jezika i književnosti te povijesti umjetnosti. Dvoje ispitanika je iz manjih mjesta pokraj Koprivnice, koji osim fonetike studiraju etnologiju i hrvatski jezik i književnost. Posljednja studentica koja je sudjelovala u eksperimentu je s područja Bosne i Hercegovine, točnije iz Orašja, kojoj je druga studijska grupa njemački jezik i književnost.

### 3.4 Procedura

Priprema istraživanja se sastojala od nekoliko stupnjeva, izrade pseudonepca i sheme nepca, pripreme govornog materijala za snimanje izgovora sa i bez umjetnog nepca, snimanja izgovora govornika, obrade zvučnog materijala, sastavljanja upitnika za perceptivnu procjenu izgovora sa i bez umjetnog nepca, određivanja artikulacijskih zona, uprosječivanja palatograma itd.

Nakon izrade govornog materijala i pristanka dovoljnog broja studenata za snimanje, započela je izrada palatograma. Studenti prije snimanja nisu bili upoznati s materijalom koji su u audio studiju kasnije izgovarali. Na taj način prethodno poznavanje materijala nije moglo ni na koji način utjecati na izgovor, samo istraživanje i rezultate analize.

Ispitanici koji su sudjelovali u snimanju bili su upoznati s metodom palatografije u sklopu predavanja iz kolegija *Artikulacijska fonetika*. Na prvoj godini studija su samostalno izrađivali umjetna nepca i palatograme svih glasnika hrvatskog jezika. Međutim, njihov doprinos u ovom istraživanju je bio u tom smislu manjeg opsega, jer se temeljio isključivo na izgovoru pojedinog glasnika, nakon kojeg je uslijedio postupak izrade palatograma izgovorenog glasnika. Postupak se ponavljao dok nisu dobiveni palatogrami svih glasnika hrvatskog jezika.

Palatografsku proceduru u ovom ispitivanju čine tri osnovna dijela. Prvi dio podrazumijeva uzimanje otisaka maksilarnog dijela usne šupljine, koje obavljaju stomatolozi. Uz pomoć dobivenog otiska u koji se ulije tekući gips, rezultat je gipsani otisak gornje čeljusti. Drugi dio palatografske procedure se odnosi na izradu umjetnog nepca. Na gipsani se otisak razvlači pločica od plastične mase koja se prije samog prijanjanja na otisak grije u vrućoj vodi, kako bi ju bilo moguće deformirati. Pseudonepce se presvlači preko zubi i jače utiskuje uz granicu zubi i zubnog mesa. Nakon što se umjetno nepce u potpunosti formiralo uz otisak, zube i nepce, postupak se nastavlja izrezivanjem. Nepce se izrezuje na taj način da se presavijeni dio nepca preko sjekutića ne korigira, dok se preostali dio nepca izrezuje po granici zubi i zubnog mesa. Na taj način nepce je moguće pritisnuti uz prirodno nepce, a da ono u potpunosti ili djelomično ne spadne i time ometa govornu proizvodnju.

Posljednji dio postupka je najzahtjevniji i sastoji se od četiri dijela. U prvom govornik oblaže stranu nepca koja je okrenuta prema jeziku šećerom u prahu, sve dok cijela površina ne bude ravnomjerno prekrivena slojem šećera, a u drugom dijelu smješta umjetno nepce u usnu šupljinu i utiskuje ga što bliže prirodnom nepcu, kako bi prostor među npercima bio što manji. U trećem dijelu govornik izgovara skupinu glasnika, točnije konsonante u intervokalskoj okolini (primjerice [ada]) i vokale u interkonsonantskoj okolini (primjerice [pip]). Potom se nepce oprezno izvlači iz usta kako ne bi došlo do dodatnih i nepotrebnih dodira jezika o nepce, koji bi promijenili željene tragove izgovornog područja.

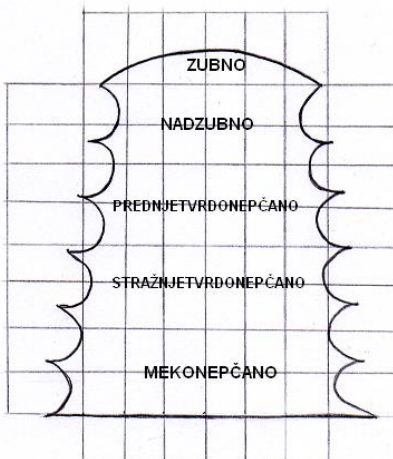
Nakon što ispitanik izvadi nepce iz usne šupljine, na shemu nepca se iscrtavaju područja umjetnog nepca s kojih je govornik jezikom otklonio sloj šećera. Shema je prije toga iscrtana uz pomoć posebnog uređaja koji projicira samu shemu, na temelju kontrasta boje gipsanog otiska i boje umjetnog nepca. Shema nepca na kojoj su iscrtana područja kontakta jezika i nepca, naziva se *palatogram*. Izrada palatograma se ponavljala sve dok nisu dobiveni palatogrami svih glasnika hrvatskoga književnoga jezika.

Prilikom izrade palatograma, svaki govornik je izgovarao konsonante u intervokalskoj poziciji i vokale u interkonsonantskoj poziciji. Te pozicije su izabrane iz dva razloga. Prvi se sastoji u tome da izgovor vokala /a/ i konsonanta /p/ prije i poslije izgovora određenog fonema ne ostavlja trag na umjetnom nepcu. U tom slučaju nam otklonjeni šećer s umjetnog nepca predstavlja kontaktno područje jezika i nepca ostvareno tijekom proizvodnje željenog glasnika. Drugi je razlog u tome da tijekom obrade zvučnih uzoraka u programima za obradu zvuka bude jasnije vidljiv početak i kraj glasnika.

## **3.5 Metode**

### **3.5.1 Artikulacijska metoda**

Nakon iscrtanih palatograma, započet je postupak izračunavanja površine kontaktnog područja jezika i umjetnog nepca. Na svakom je palatogramu iscrtana *mreža*. Ta se mreža sastojala od 72 područja (vidi *Sliku 2*) dobivenih na taj način da su osnovice palatograma podijeljene na 8 jednakih dijelova, a bočne strane palatograma na 9 jednakih dijelova. Umnoškom broja dijelova osnovice i bočne strane palatograma, dobiven je broj od 72 područja. Zbog anatomskih karakteristika nepca, ali i varijacija u obliku i veličini nepca od ispitanika do ispitanika, nisu sva područja mreže prekrivala palatogram. Odozgo gledano, prvi red mreže je određen kao zubna ili dentalna artikulacijska zona, a sljedeća dva (drugi i treći red) kao nadzubna ili alveolarna. Četvrti, peti, šesti i sedmi red mreže je određen kao tvrdonepčana ili palatalna artikulacijska zona, koja je podijeljena na dva dijela, prednje-tvrdonepčano područje i stražnje-tvrdonepčano područje. Posljednja dva reda mreže, određena su kao mekonepčana artikulacijska zona. Prema tim zonama (vidi poglavlje 5.1 *Rezultati artikulacijske analize*) artikulacijski su opisani palatogrami glasnika hrvatskog jezika dobiveni ovim istraživanjem te su uspoređeni s onima koje je istraživanjem 30-ih godina prošlog stoljeća opisao Miletić B. (Miletić, 1933) prema nešto drugačije raspoređenim artikulacijskim zonama.



*Slika 2. Mreža palatograma s artikulacijskim zonama*

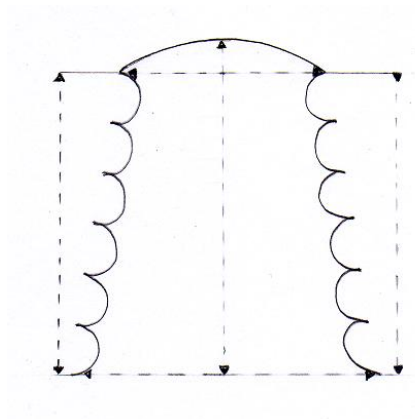
Podjela artikulacijskih zona, bilo riječ o izgovoru s umjetnim nepcem ili bez njega, razlikuje se od autora do autora. Univerzalna podjela vokalnog trakta prema International Phonetic Alphabetu (SIL International, 2008) sastoji se od deset područja: 1) bilabijalnog, 2) labio-dentalnog, 3) inter-dentalnog, 4) alveolarnog, 5) palato-alveolarnog, 6) palatalnog, 7) velarnog, 8) uvularnog, 9) faringalnog te 10) glotalnog. Međutim, budući da se glasnici hrvatskog književnog jezika ni u kojim slučajevima ne tvore na područjima poput uvularnog, faringalnog ili pak glotalnog, a i da se tvore to ne bi bilo vidljivo metodom palatografije koja je korištena u ovom istraživanju. navođenje tih područja nije bilo potrebno.

Prema Laveru (Laver, 1994), osnovne zone vokalnog trakta koje su uključene u segmentalnu artikulaciju su: a) labijalna, b) dentalna, c) alveolarna, d) palatalna, e) velarna, f) uvularna, g) faringalna, h) epiglotalna te i) glotalna. Sva navedena područja, navodi Laver, još se mogu podijeliti na pre- i post-zone, koje omogućuju manje prilagodbe egzaktnom mjestu tvorbe. Ukoliko se glasnik tvori na prijelazu s jedne zone na drugu, Laver rješenje vidi u dvostrukim zonama pa na taj način govori o, primjerice, dentalno-alveolarnoj zoni. Shema nepca koja je korištena u ovom istraživanju podijeljena je na način sličan Laverovoj podjeli. Razlika se sastoji u tome što palatografija ne može registrirati kontakte koji su ostvareni od kraja mekog nepca do glotalnog područja pa se te zone nisu ni navele, zbog čega su kao temeljne zone navedene: dentalna, alveolarna, palatalna i velarna.

Vrijednosti kontaktnog područja vidljivog na palatogramu, određivane su na način da je duljina svake linije (od njih 34) na kojoj je ostvaren kontakt jezika i nepca, izračunata u mm. Isti postupak je proveden na 360 palatograma. Potom su se zbrajale sve vrijednosti (u mm) istih linija palatograma istog glasnika, kod svakog govornika i podijelile se na 12, jer je bilo isto toliko ispitanika. Tim postupkom dobivene su uprosječene vrijednosti za palatograme svih glasnika hrvatskoga jezika. Te vrijednosti je

valjalo iscrtati na također uprosječnoj shemi nepca. Ona je izrađena na način da je izmjereno 5 elemenata svake sheme nepca. Ti elementi su bili: bočna udaljenost od prvih zubi vidljivih na palatogramu (dakle očnjaka), bočna udaljenost od zadnjih zubi vidljivih na palatogramu (kutnjaka ili umnjaka, ovisno o stomatološkim karakteristikama pojedinog ispitanika), udaljenost od lijevog očnjaka do lijevog kutnjaka ili umnjaka, udaljenost od desnog očnjaka do desnog kutnjaka ili umnjaka te udaljenost polovišta gornje i donje osnovice palatograma (vidi *Sliku 3*). Dobiveni zbroj vrijednosti svakog elementa je podijeljen na 12.

Nakon što su dobivene vrijednosti uprosječenih shema, uprosječen palatogram se iscrtavao 30 puta, za svaki fonem hrvatskog jezika. Na svakom su palatogramu ucrtavane uprosječene vrijednosti glasnika koji predstavlja. Na isti način kao što je i svaki palatogram pojedinog govornika bio podijeljen u mrežu od 72 područja, na svakom je uprosječenom palatogramu iscrtana mreža od jednakog broja područja. Na uprosječenim shemama su ucrtavane uprosječene vrijednosti svake (od 34) linije. Na shemi su tim postupkom ucrtane točke, koje su međusobnim povezivanjem sačinjavale područje kontakta jezika o nepce koje je zatamnjeno.



*Slika 3. Vrijednosti pomoću kojih su izrađena uprosječena nepca*

### **3.5.2 Akustička metoda**

Snimke ispitanika su se sastojale od dva dijela ključna za akustičku analizu, izgovora bez umjetnog nepca i izgovora s umjetnim nepcem. Iz snimaka izgovora sa i bez nepca je potom izdvojen svaki glasnik hrvatskog jezika iz interkonsonantskog ili intervokalskog okruženja pomoću programa za obradu zvuka, Cool Edit Pro i Praata. Potom je za 720 snimaka (12 ispitanika  $\times$  30 glasnika izgovorenih s umjetnim nepcem  $\times$  30 glasnika izgovorenih bez umjetnog nepca) bilo potrebno izračunati vrijednosti prvog, drugog i trećeg formanta (Hz) za vokale, težište šuma (Hz) za frikative i trajanje (s) za sve

glasnike. Nakon dobivenih rezultata za formante, iscertano je vokalsko područje vokala izgovorenih s umjetnim nepcem i bez njega te je njihovim preklapanjem dobivena razlika u izgovoru vokala sa i bez nepca. Usporedbom trećeg formanta, također kod vokala, određivalo se je li razlika u zaokruženosti statistički značajna ili ne. Odnos ostalih vrijednosti (trajanja za sve glasnike i težišta šuma za frikative) je također statistički određivan te se na taj način procjenjivalo je li razlika značajna ili ne.

### 3.5.3 Perceptivna metoda

Cjelokupna izrada palatograma koja je uključivala izgovor svih glasnika hrvatskog jezika sa i bez nepca te iscertavanje palatograma, snimana je u studijskim uvjetima. Cilj snimanja izgovora je bio dvojak. Naime, prva svrha snimanja je bila prikupljanje potrebnih materijala za akustičku analizu pojedinih glasnika izoliranih iz intervokalske ili interkonsonantske okoline u kojoj su izgovoreni, dok je drugi cilj bio procjena izgovora s umjetnim nepcem, prepoznavanje izgovora s umjetnim nepcem i bez njega te procjena izgovora glasnika [č] i [ć], [dž] i [đ], te [š] i [ž], ništa manje vezana uz palatografsku metodu, a istovremeno vrlo aktualan problem u današnjoj fonetici hrvatskog jezika. Naime, prema mnogim istraživanjima, a ponajviše onima koje je provodio Škarić, govornici hrvatskog jezika su gotovo prestali razlikovati afrikate /č/, /ć/, /dž/ i /đ/ te su u izgovoru ostvaruju središnju varijantu tih fonemskih parova. Za frikative /š/ i /ž/ se pretpostavlja da su palatalizirani nešto više nego što bi trebali biti (Škarić, 2000). Stoga je cilj ovog istraživanja, između ostalog, bio procijeniti uolikoj mjeri studenti fonetike razlikuju međusobno te foneme u izgovoru. Izgovor su procjenjivale i ocjenjivale četiri studentice treće godine fonetike, koje su tijekom studija stekle dovoljno znanja za ovu vrstu procjene i sudjelovanjem na nekolicini eksperimenata slične naravi upoznate s metodom procjene.

Prvi zadatak procjene izgovora sastojao se od osam elemenata koje je valjalo procijeniti. Naime, procjenjivao se izgovor osam zvučnih primjera fonema izgovorenih s umjetnim nepcem, od kojih je svaki predstavljao pojedinu skupinu fonema u hrvatskom jeziku. Na taj se način iz skupine okluziva procjenjivao glasnik [t], od frikativa [š], od afrikata [č], od nazala [n], vibrant [r], od aproksimanata [j], a od vokala [i] i [e]. Svaki element prvog zadatka je sadržavao zvučne primjere pojedinog glasnika od svih ispitanika. Tako je svaki glasnik ocijenjen 12 puta. Izgovor svakog zvučnog primjera pojedinog glasnika procjenjivao se na ljestvici od jedan do 7, prema kojoj je 1 predstavljao vrlo loš izgovor, 4 srednje dobar izgovor, a 7 vrlo dobar izgovor.

U drugom zadatku procjenjivalo se je li riječ o izgovoru s umjetnim nepcem ili bez njega. Snimke su puštane nasumično, tako da se kod ispitanika procjena ne svede na pretpostavku da su primjerice, parni primjeri izgovoreni bez nepca, a neparni s nepcem. Zadatak se sastojao od 24 zvučna primjera, odnosno od dvije snimke svakog ispitanika.

U trećem zadatku procjenjivan je izgovor fonema /š/ i /ž/. Studenti su trebali procijeniti je li izgovor tih fonema palataliziraniji nego bi trebao biti. Zadatak je postavljen tako da su studenti trebali zaokružiti jedan od ponuđenih odgovara (da/ne), za koji su smatrali da odgovara zvučnom primjeru koji su netom čuli. Zadatak se sastojao od 24 primjera, glasnika /š/ i /ž/ svakog ispitanika.

U četvrtom zadatku je cilj bio procijeniti razlikuju li se međusobno u izgovoru fonemi /č/ i /ć/ ili je riječ o izgovoru središnje varijante. Zadatak se sastojao od 24 zvučna primjera, ali za razliku od prethodnog zadatka, bilo je dvanaest odgovora. Puštale su se snimke glasnika /č/ i /ć/ jedna za drugom, a potom se od studenata tražilo da procjene razlikuju li se glasnici ili ne.

U posljednjem zadatku procjenjivan je izgovor fonema /dž/ i /đ/. Sam zadatak, njegova procjena i ponuđeni odgovori, bili su uređeni na jednak način kao i prethodni zadatak.

## **4 REZULTATI**

### **4.1 Rezultati artikulacijske metode**

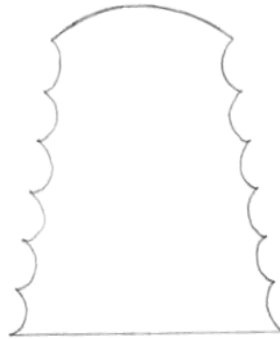
Nakon uprosječivanja palatograma uslijedilo je određivanje glasnika prema artikulacijskim zonama kojima pripadaju. Budući da je shema nepca podijeljena na pet artikulacijskih zona: zubnu ili dentalnu, nadzubnu ili alveolarnu, prednje-tvrdonepčanu ili prednje-palatalnu, stražnje-tvrdonepčanu ili stražnje-palatalnu i mekonepčanu ili velarnu, glasnici su mogli pripadati skupinama, zubna ili dentalna, zubno-nadzubna ili dentalno-alveolarna, nadzubna ili alveolarna, nadzubno-prednje-tvrdonepčana ili alveolarno-prednje-palatalna, prednje-tvrdonepčana ili prednje-palatalna, prednje-tvrdonepčano-stražnje-tvrdonepčana ili prednje-palatalno-stražnje-palatalna, stražnje-tvrdonepčana ili stražnje-palatalna, stražnje-tvrdonepčano-mekonepčana ili stražnje-palatalno-velarna te mekonepčana ili velarna.

Određivanje artikulacijskih zona sastojalo se od dva dijela. Prvi dio se sastojao u tome da se shema nepca s ucrtanim artikulacijskim zona preslika na transparentnu podlogu, dok se drugi dio sastojao u tome da se ta nova transparentna shema položi iznad palatograma pa se na taj način odredi kojem redu pripada zatamnjeni dio palatograma. Na taj je način bilo vidljivo o kojoj je artikulacijskoj zoni riječ.

U nastavku poglavlja slijede uprosječeni palatogrami prema podjeli na okluzive, afrikate, frikative, nazale, laterale, aproksimante, vibrant i vokale, s popratnim opisom glasnika prema artikulacijskim zonama koje su određene na shemi nepca.

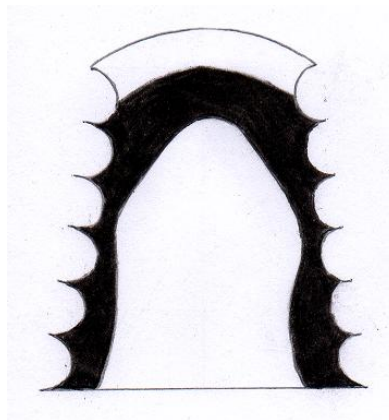
#### 4.1.1 Okluzivi

Palatogram glasnika [p] nema tragove otiska jezika o nepce jer je mjesto izgovora tog glasnika bilabijalno (vidi *Sliku 4*), a metoda palatografije ne bilježi dodire usana jer se umjetno nepce prilikom izgovora položi između gornje usne i gornjih sjekutića.



*Slika 4. Palatogram glasnika [p]*

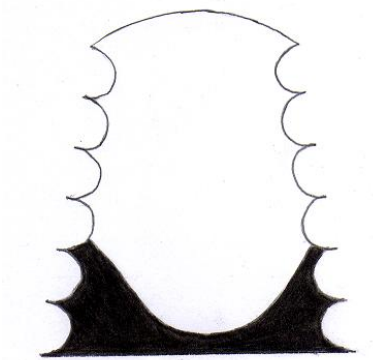
Prema palatogramu glasnika [t] vidljivo je da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer je područje kontakta jezika i nepca ograničeno na područje drugog i trećeg reda sheme (vidi *Sliku 5*).



*Slika 5. Palatogram glasnika [t]*

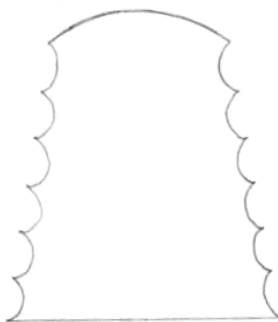
Palatogram glasnika [k] ukazuje na mekonepčanu ili velarnu artikulacijsku zonu jer je zatamnjeno područje palatograma, koje prikazuje mjesto kontakta jezika i umjetnog nepca vidljivo u posljednja dva reda sheme (vidi *Sliku 6*).





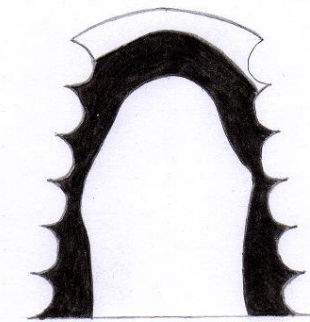
*Slika 6. Palatogram glasnika [k]*

Palatogram glasnika [b], poput palatograma glasnika [p] (vidi *Sliku 4*), ne pokazuje tragove dodira jezika i umjetnog nepca jer bilabijalno mjesto tvorbe nije vidljivo palatografskom metodom (vidi *Sliku 7*).



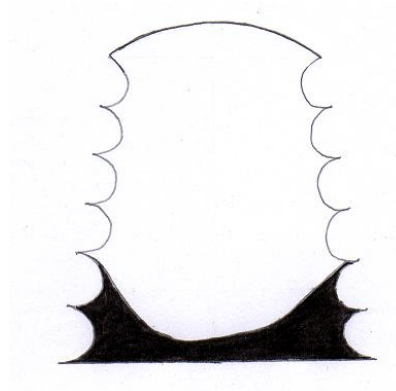
*Slika 7. Palatogram glasnika [b]*

Prema palatogramu glasnika [d] možemo zaključiti da je artikulacijska zona kojoj pripada taj glasnik zubno-nadzubna ili dentalno-alveolarna jer je kontakt jezika i nepca ostvaren u području prvog i drugog reda sheme (vidi *Sliku 8*).



*Slika 8. Palatogram glasnika [d]*

Na temelju palatograma glasnika [g] vidljivo je da je njegovo mjesto tvorbe, odnosno artikulacijska zona kojoj taj glasnik pripada, mekonepčana ili velarna jer zatamnjeno područje odgovara posljednjim dvama redovima sheme (vidi *Sliku 9*).



*Slika 9. Palatogram glasnika [g]*

#### **4.1.2 Afrikate**

Prema palatogramu glasnika [c] možemo reći da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer je na području drugog i trećeg reda sheme došlo do kontakta jezika i umjetnog nepca (vidi *Sliku 10*).



*Slika 10. Palatogram glasnika [c]*

Palatogram glasnika [č] jasno pokazuje da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer je kontakt jezika i umjetnog nepca pri izgovoru tog glasnika ograničen na područje drugog i trećeg reda sheme (vidi *Sliku 11*).



*Slika 11. Palatogram glasnika [č]*

Prema palatogramu glasnika [č] može se odrediti da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer mjesto tvorbe odgovara drugom i trećem redu sheme (vidi *Sliku 12*).



*Slika 12. Palatogram glasnika [ć]*

Palatogram glasnika [dž] jasno pokazuje da je mjesto tvorbe ovog glasnika na području drugog i trećeg reda sheme te da je na taj način riječ o nadzubnoj ili alveolarnoj artikulacijskoj zoni (vidi *Sliku 13*).



*Slika 13. Palatogram glasnika [dž]*

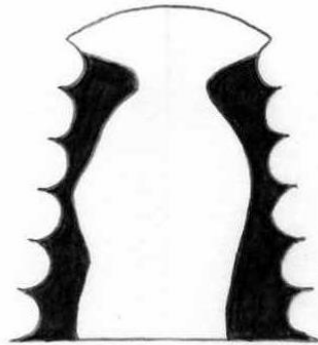
Prema palatogramu glasnika [đ] može se reći da je mjesto tvorbe tog glasnika nadzubna ili alveolarna artikulacijska zona jer je područje kontakta jezika i umjetnog nepca svedeno na drugi i treći red sheme (vidi *Sliku 14*).



*Slika 14. Palatogram glasnika [đ]*

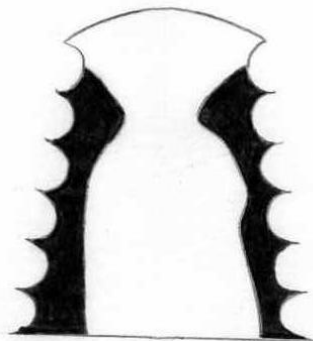
#### **4.1.3 Frikativi**

Prema palatogramu glasnika [s] može se zaključiti da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer zatamnjeno područje palatograma odgovara drugom i trećem redu sheme (vidi *Sliku 15*).



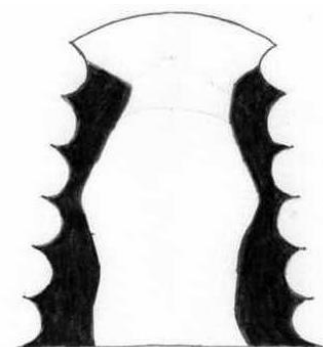
*Slika 15. Palatogram glasnika [s]*

Palatogram glasnika [š] pokazuje da prilikom izgovora tog glasnika, područje trećeg i četvrtog reda sheme odgovara nadzubno-prednje-tvrdonepčanoj ili alveolarno-prednje-palatalnoj artikulacijskoj zoni (vidi *Sliku 16*).



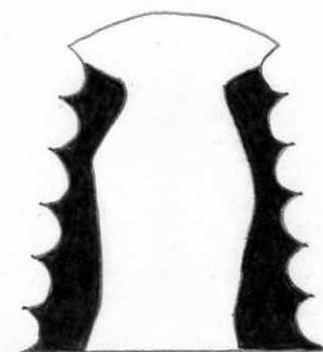
*Slika 16. Palatogram glasnika [š]*

Prema palatogramu glasnika [z] može se reći da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer je mjesto tvorbe svedeno na područje drugog i trećeg reda sheme (vidi *Sliku 17*).



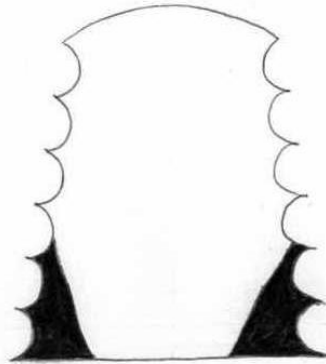
*Slika 17. Palatogram glasnika [z]*

Palatogram glasnika [ž] jasno prikazuje da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer zatamnjeno područje palatograma odgovara drugom i trećem redu sheme (vidi *Sliku 18*).



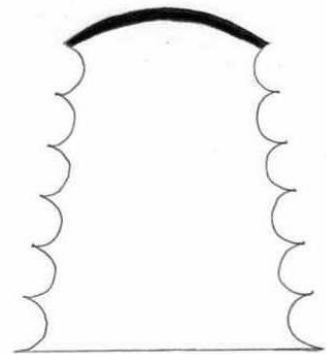
*Slika 18. Palatogram glasnika [ž]*

Palatogram glasnika [h] pokazuje da je artikulacijska zona tog glasnika mekonepčana ili velarna jer su zatamnjena posljednja dva reda sheme, koja odgovaraju toj artikulacijskoj zoni (vidi *Sliku 19*).



*Slika 19. Palatogram glasnika [h]*

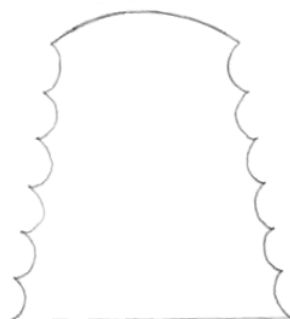
Palatogram glasnika [f] nam pokazuje da je mjesto izgovora tog glasnika zubna ili dentalna artikulacijska zona, ali valja pritom spomenuti da je otisak na nepcu rezultat kontakta donje usne i umjetnog nepca, a ne jezika i nepca (vidi *Sliku 20*).



*Slika 20. Palatogram glasnika [f]*

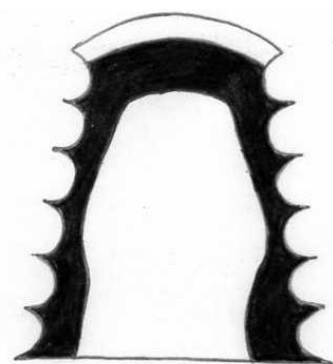
#### **4.1.4 Nazali**

Prema palatogramu glasnika [m] (vidi *Sliku 21*) se može reći da je mjesto izgovora tog glasnika bilabijalno jer na palatogramu nisu vidljivi otisci jezika o nepce iz istog razloga navedenog kod prethodnih palatograma glasnika [p] (vidi *Sliku 4*) i [b] (vidi *Sliku 7*).



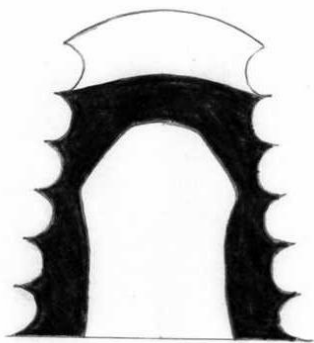
*Slika 21. Palatogram glasnika [m]*

Palatogram glasnika [n] pokazuje da je artikulacijska zona ovog glasnika zubno-nadzubna, odnosno dentalno-alveolarna jer je mjesto izgovora ograničeno na prvi, drugi i treći red sheme (vidi *Sliku 22*).



*Slika 22. Palatogram glasnika [n]*

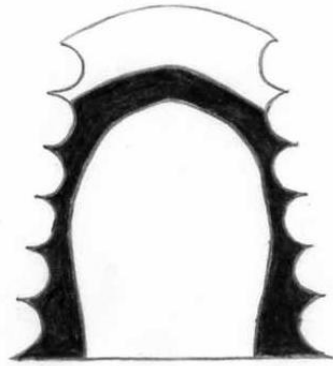
Na temelju palatograma glasnika [nj] valja reći da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubno-prednje-tvrdonepčana, odnosno alveolarno-prednje-palatalna, jer je mjesto izgovora tog glasnika svedeno na treći i četvrti red sheme (vidi *Sliku 23*).



*Slika 23. Palatogram glasnika [nj]*

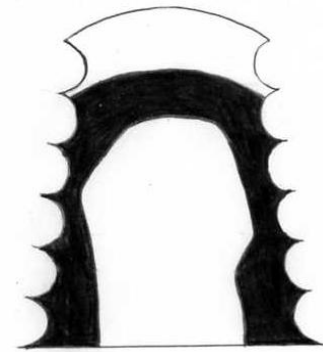
#### 4.1.5 Laterali

Na temelju palatograma glasnika [l] može se zaključiti da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer je zatamnjeno područje palatograma vidljivo na području drugog i trećeg reda sheme (vidi *Sliku 24*).



*Slika 24. Palatogram glasnika [l]*

Prema palatogramu glasnika [lj] vidljivo je da je artikulacijska zona tog glasnika nadzubna ili alveolarna jer je mjesto kontakta jezika i umjetnog nepca svedena na drugi i treći red sheme (vidi *Sliku 25*).



*Slika 25. Palatogram glasnika [lj]*

#### 4.1.6 Približnici

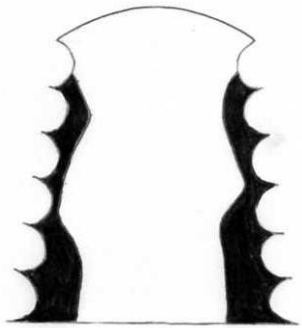
Palatogram glasnika [v] je sličan palatogramu glasnika [f] (vidi *Sliku 20*). Naime, kontakt jezika i nepca je sveden na područje zubne ili dentalne artikulacijske zone, ali valja pritom napomenuti da je on rezultat dodira donje usne i nepca, a ne jezika i nepca (vidi *Sliku 26*).





*Slika 26. Palatogram glasnika [v]*

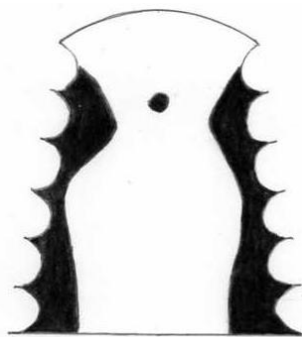
Na temelju palatograma glasnika [j] može se reći da je artikulacijska zona ovog glasnika nadzubno-prednje-tvrdonepčana, odnosno alveolarno-prednje-palatalna (vidi *Sliku 27*).



*Slika 27. Palatogram glasnika [j]*

#### **4.1.7 Vibrant**

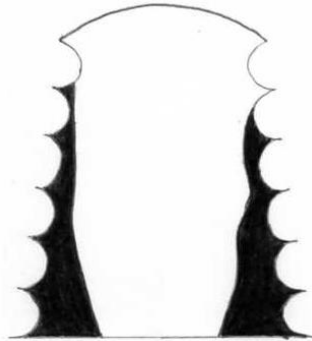
Prema palatogramu glasnika [r] vidljivo je da je nadzubno-prednje-tvrdonepčana artikulacijska zona, mjesto tvorbe ovog glasnika (vidi *Sliku 28*).



*Slika 28. Palatogram glasnika [r]*

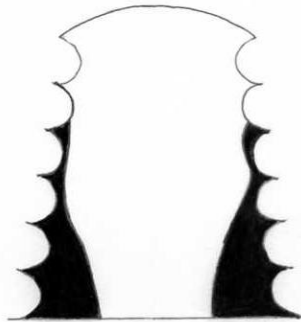
#### 4.1.8 Vokali

Na temelju palatograma glasnika [i] može se reći da je artikulacijska zona ovog glasnika tvrdonepčana, odnosno palatalna (vidi *Sliku 29*).



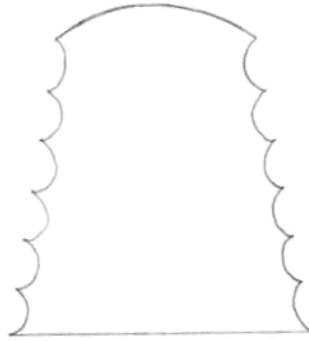
*Slika 29. Palatogram glasnika [i]*

Prema palatogramu glasnika [e] može se reći da je artikulacijska zona tog glasnika tvrdonepčana ili palatalna (vidi *Sliku 30*).



*Slika 30. Palatogram glasnika [e]*

Palatogram glasnika [a] ne pokazuje da je tijekom izgovora ovog glasnika došlo do kontakta jezika i nepca, ali može se pretpostaviti da je mjesto izgovora ovog glasnika, stražnje-tvrdonepčano-mekonepčana, odnosno stražnje-palatalno-velarna artikulacijska zona (vidi *Sliku 31*).



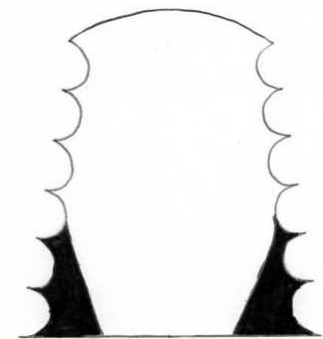
*Slika 31. Palatogram glasnika [a]*

Prema palatogramu glasnika [o] može se reći da je artikulacijska zona ovog glasnika mekonepčana ili velarna (vidi *Sliku 32*).



*Slika 32. Palatogram glasnika [o]*

Na temelju palatograma glasnika [u] može se reći da je artikulacijska zona ovog glasnika mekonepčana ili velarna jer mjesto izgovora odgovara posljednjim dvama redovima sheme (vidi *Sliku 33*).



*Slika 33. Palatogram glasnika [u]*

Na temelju uprosječenih palatograma dobivenih u ovom istraživanju određene su njihove artikulacijske zone. U skupinu bilabijalnih glasnika ubrajaju se glasnici [p], [b] i [m], u dentalne ili zubne glasnike ubrajaju se [f] i [v], u dentalno-alveolarne ili zubno-nadzubne ubrajaju se [n] i [d], u nadzubne ili alveolarne šira skupina glasnika [c], [č], [ć], [dž], [đ], [z], [ž], [s], [l], [lj] i [t]. U skupinu nadzubno-prednje-tvrdonepčanih ili alveolarno-prednje-palatalnih glasnika ubrajaju se [š], [nj], [j] i [r], u palatalne glasnici [i] i [e], u središnje ili stražnje-tvrdonepčano-mekonepčane [a] i u velarne ili mekonepčane glasnici [h], [k], [g], [u] i [o] (vidi *Tablicu 1*).

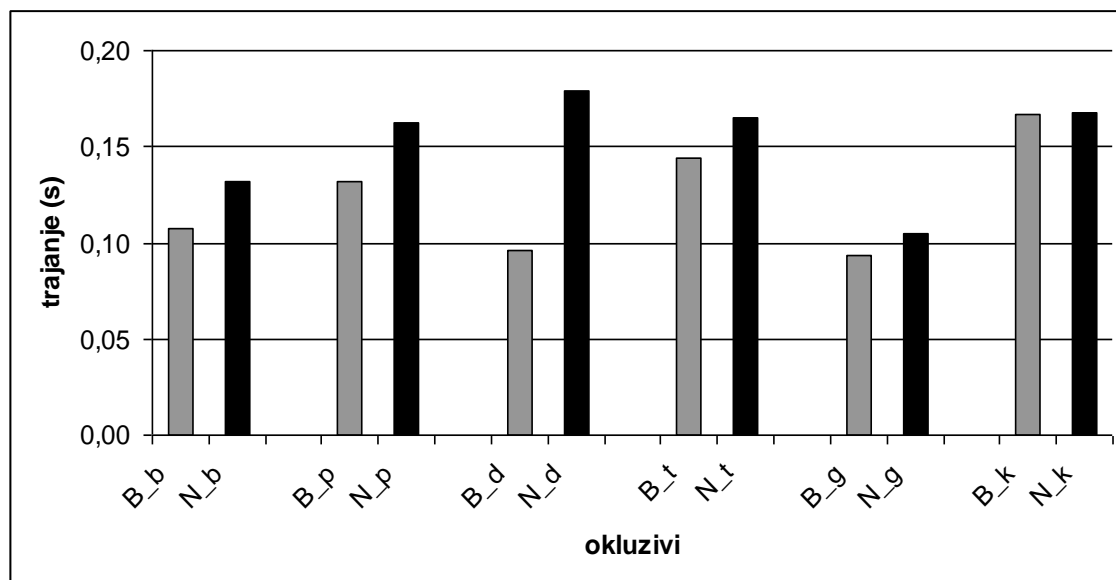
*Tablica 1. Prikaz podjele glasnika hrvatskog jezika prema artikulacijskim zonama*

	Bilabijali	Dentali	Dentalno-alveolari	Alveolari	Alveolarno-prednjepalatali	Palatali	Središnji	Velari
<b>Okluzivi</b>	p / b		d	t				k / g
<b>Afrikate</b>				c / č / ć dž / đ				
<b>Frikativi</b>		f		z / ž / s	š			h
<b>Nazali</b>	m		n		nj			
<b>Laterali</b>				l / lj				
<b>Aproksimanti</b>		v			j			
<b>Vibrant</b>					r			
<b>Vokali</b>						i / e	a	u / o

## 4.2 Rezultati akustičke metode

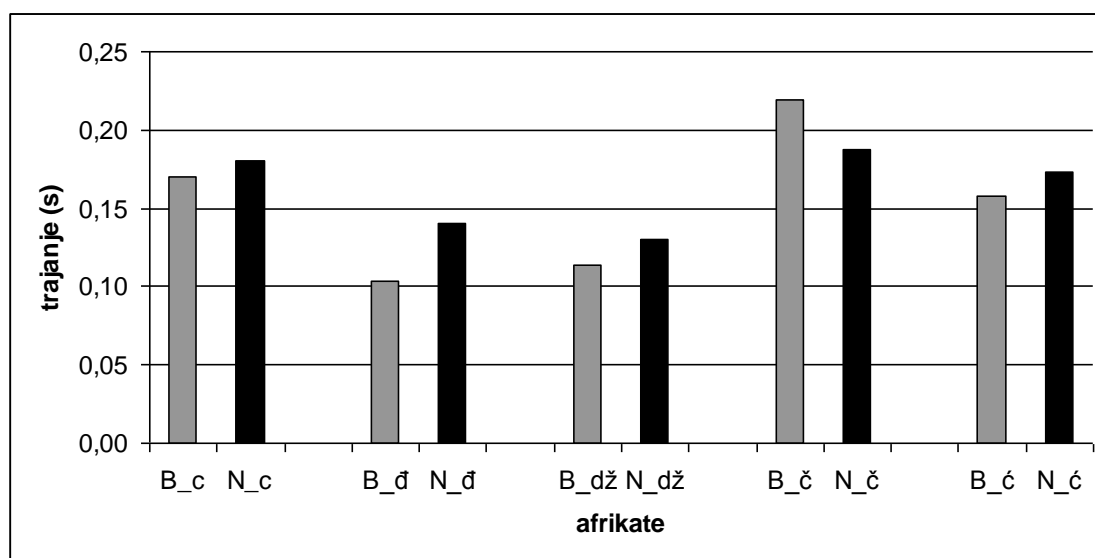
Akustičkom metodom su uspoređivane snimke svih ispitanika prilikom njihova izgovora sa i bez umjetnog nepca prema parametrima trajanja (s) kod svih glasnika, formanta kod vokala te težišta kod frikativa (Hz). Prema rezultatima se pokazalo da je izgovor s umjetnim nepcem kraćeg trajanja od onoga bez pseudonepca samo kod vokala, frikativa /s/ te kod afrikate /č/, dok je u slučaju ostalih glasnika on duži. Ukoliko se za statistički značajnu razliku uzme vrijednost  $p < 0,01$ , razlika u trajanju izgovora sa i bez umjetnog nepca kod okluziva /b/ ( $p=0,13$ ), /d/ ( $p=0,19$ ), /g/ ( $p=0,36$ ), /k/ ( $p=0,93$ ), /p/ ( $p=0,01$ ) i /t/ ( $p=0,03$ ) nije statistički značajna. Vrijednosti trajanja izgovora okluziva pri izgovoru sa i bez umjetnog nepca prikazane su u *Tablici 2*.

Tablica 2. Prikaz trajanja izgovora okluziva sa i bez umjetnog nepca u kojem simboli B i N predstavljaju izgovor bez nepca i izgovor s pseudonecem



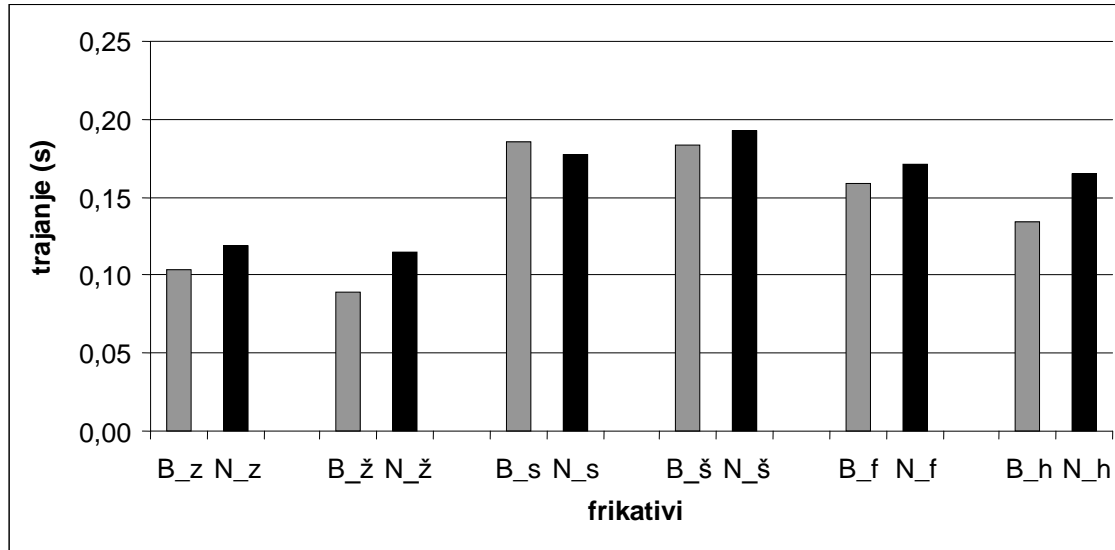
Trajanje izgovora s umjetnim nepcem je duže u svih afrikata osim u /č/, u čijem je slučaju ono kraće od izgovora bez umjetnog nepca. Kod glasnika [c] razlika u trajanju nije statistički značajna ( $p=0,42$ ), kao ni u drugih afrikata jer vrijednosti glasnika [č] ( $p=0,58$ ), [ć] ( $p=0,16$ ), [đ] ( $p=0,02$ ) i [dž] ( $p=0,32$ ) ne zadovoljavaju granicu  $p<0,01$ . Prikaz vrijednosti trajanja u izgovoru afrikata prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Prikaz trajanja izgovora afrikata sa i bez umjetnog nepca



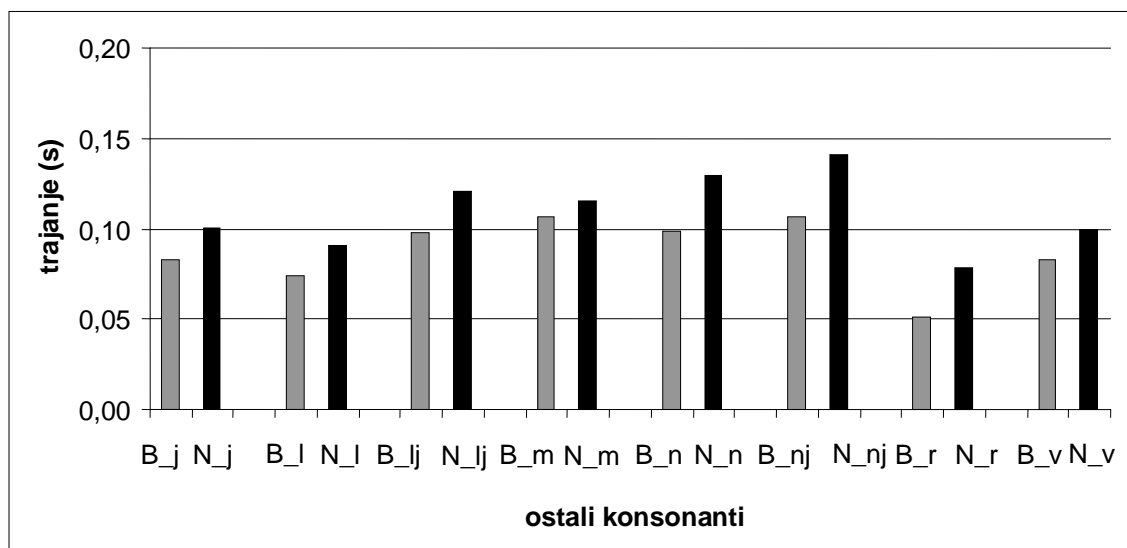
Rezultati trajanja izgovora sa i bez pseudonepca kod frikativa pokazuju da je ono duže kod izgovora s umjetnim nepcem kod svih glasnika, osim kod [s]. Međutim, razlika u trajanju izgovora kod glasnika [f] ( $p=0,51$ ), [h] ( $p=0,1$ ), [s] ( $p=0,64$ ), [š] ( $p=0,61$ ), [z] ( $p=0,25$ ) i [ž] ( $p=0,02$ ) nije statistički značajna jer je u svih glasnika  $p \geq 0,01$ , a ne  $< 0,01$ . Prikaz trajanja izgovora frikativa sa i bez pseudonepca je u *Tablici 4*.

*Tablica 4. Prikaz trajanja izgovora frikativa sa i bez umjetnog nepca*



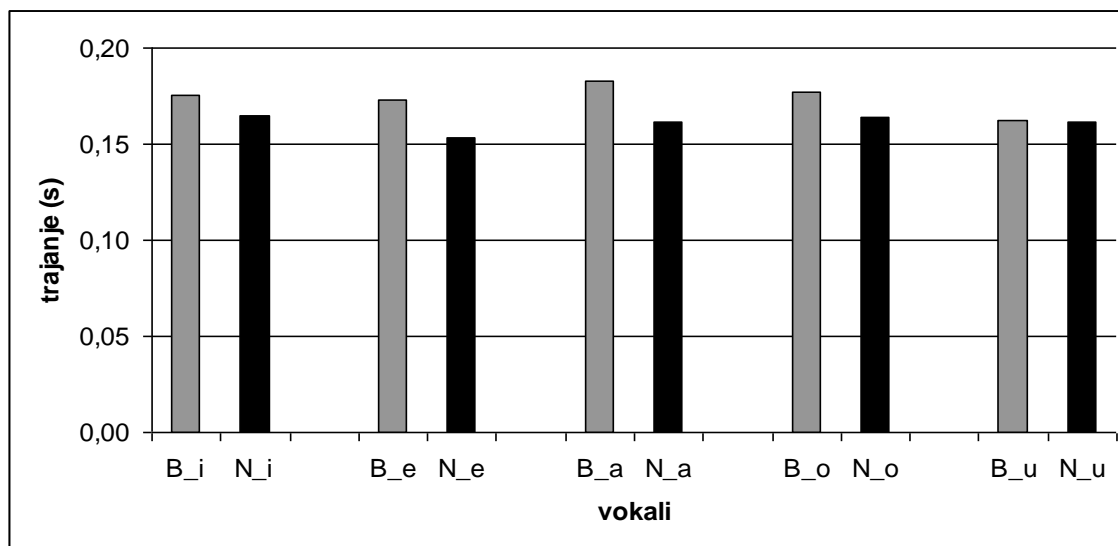
Prema rezultatima analize, kod ostalih je konsonanata izgovor trajao duže prilikom izgovora s umjetnim nepcem nego bez njega. Međutim razlika nije bila statistički značajna kod glasnika [j] ( $p=0,22$ ), [l] ( $p=0,08$ ), [lj] ( $p=0,1$ ), [m] ( $p=0,4$ ), [n] ( $p=0,01$ ), [nj] ( $p=0,16$ ), [r] ( $p=0,02$ ) i [v] ( $p=0,22$ ). U *Tablici 5* su prikazane vrijednosti trajanja ostalih konsonanata prilikom izgovora s umjetnim nepcem i bez njega.

Tablica 5. Prikaz trajanja izgovora ostalih kosekvanata pri izgovoru sa i bez pseudonepca

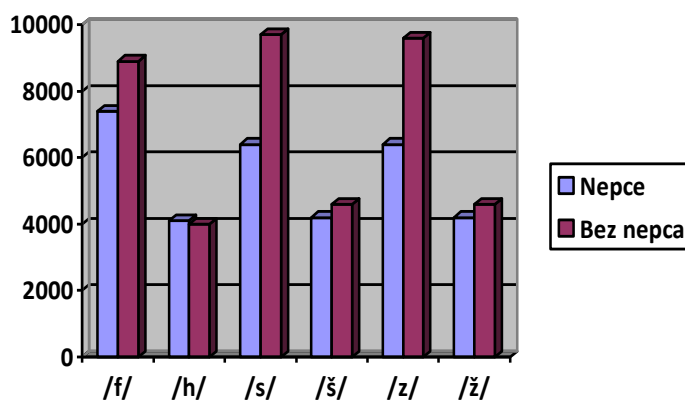


Razlika u trajanju vokala tijekom izgovora s umjetnim nepcem i bez njega nije statistički značajna kod glasnika [a] ( $p=0,3$ ), [e] ( $p=0,28$ ), [i] ( $p=0,54$ ), [o] ( $p=0,48$ ) i [u] ( $p=0,98$ ) jer je  $p>0,01$  kod svih glasnika. Međutim, ono što je zanimljivo jest podatak da je izgovor vokala s umjetnim nepcem kraći od onoga bez nepca. Prikaz trajanja izgovora vokala u izgovoru s umjetnim nepcem i bez njega prikazan je u Tablici 6.

Tablica 6. Prikaz vrijednosti trajanja vokala, prilikom izgovora sa i bez umjetnog nepca



U akustičkoj je metodi osim trajanja određivano i težište šuma kod frikativa. Kod glasnika [f] je težište šuma prilikom izgovora bez umjetnog nepca na 8,9 kHz, a s umjetnim nepcem na 7,4 kHz. Kod glasnika [h] je težište pri izgovoru s umjetnim nepcem na 4,1 kHz, a bez njega na 4 kHz. Kod [š] i [ž] je težište prilikom izgovora bez nepca na 4,6 kHz, a prilikom izgovora s nepcem na 4,2 kHz. Kod glasnika [s] je težište šuma na 9,7 kHz prilikom izgovora bez umjetnog nepca, dok je prilikom izgovora s umjetnim nepcem, težište na 6,4 kHz. Kod [z] je težište šuma na 9,6 kHz prilikom izgovora bez umjetnog nepca, dok je prilikom izgovora s umjetnim nepcem, ono na 6,4 kHz. Prema tome je razlika u težištu statistički značajna samo kod glasnika [s] ( $p=0$ ) i [z] ( $p=0$ ), dok to nije slučaj u glasnika [f] ( $p=0,02$ ), [h] ( $p=0,71$ ), [š] ( $p=0,35$ ) te [ž] ( $p=0,37$ ). Između ostalog, pokazalo se da je kod svih frikativa osim kod /h/, težište šuma više prilikom izgovora s umjetnim nepcem (vidi *Sliku 34*).

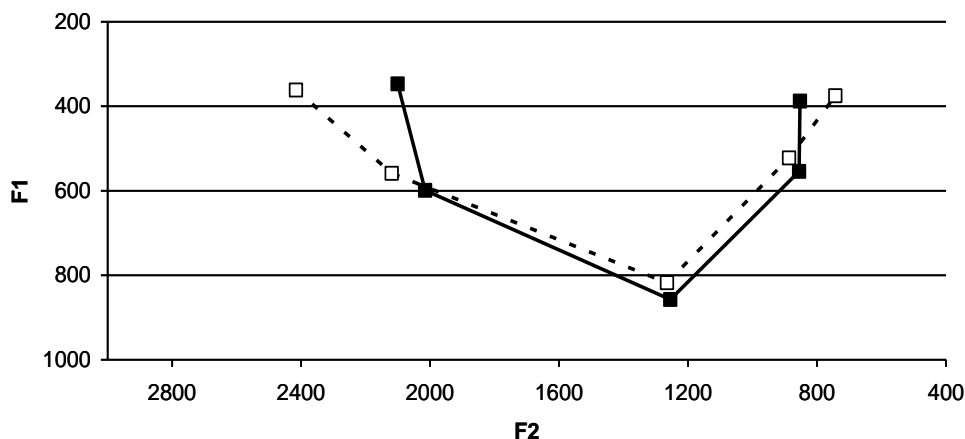


*Slika 34. Prikaz težišta šuma kod frikativa, prilikom izgovora sa i bez umjetnog nepca.*

Posljednji parametar koji je ispitivan unutar akustičke metode, odnosi se na formante kod vokala. Izrađeni su vokalski prostori vokala izgovorenih sa i bez umjetnog nepca. Preklapanjem tih dvaju vokalskih prostora dobiven je novi prostor, na kojem su bile vidljive razlike u vrijednostima prvih i drugih formanta (vidi *Sliku 35*). S jedne strane, prvi formant (F1) je pokazatelj otvorenosti i zatvorenosti, odnosno, što je F1 nekom vokalu viši, on će time biti otvoreniji, dok je s druge strane drugi formant (F2) pokazatelj prednosti i stražnosti, tj. što je F2 nekom vokalu viši, to je on više prednji. Prema vokalskom prostoru se može primijetiti da je izgovor vokala /a/ s umjetnim nepcem, više prednji i otprilike jednako otvoren u odnosu na izgovor istog vokala bez nepca. Vokal /e/ je nešto više prednji i zatvoren nego pri izgovoru bez umjetnog nepca. Vokali /a/ i /o/ nešto su zatvoreniji, dok je vokal /u/ jednako zatvoren, ali ipak nešto više stražnji od svojih ekvivalenata pri izgovoru bez umjetnog nepca. Razlika u formantima (za F1 i F2) kod vokala /i/ ( $p=0,66$  i  $p=0,05$ ), /e/ ( $p=0,33$  i  $p=0,21$ ), /a/ ( $p=0,46$  i  $p=0,84$ ), /o/ ( $p=0,36$  i  $p=0,3$ )

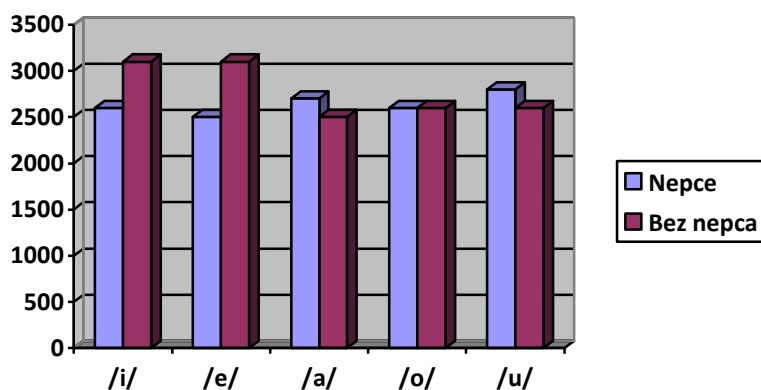


te /u/ ( $p=0,55$  i  $p=0,3$ ) nije statistički značajna. Prema tome, može se zaključiti da su usporedbom prvog i drugog formanta u izgovoru s umjetnim nepcem i bez njega najviše izmijenjene karakteristike vokala /i/ te /u/, dok su karakteristike preostalih vokala gotovo neznatno izmijenjene.



Slika 35. Vokalski prostor hrvatskih vokala (redom s lijeva na desno: i, e, a, o, u), prilikom izgovora s umjetnim nepcem (puna linija) i bez umjetnog nepca (isprekidana linija)

Dobivene su i vrijednosti trećeg formanta (F3) koji je pokazatelj zaokruženosti. Prilikom izgovora s umjetnim nepcem kod vokala /i/ i /e/ je niži F3, međutim, statistički značajna razlika je prisutna samo kod /i/ ( $p=0$ ), iz čega slijedi da je vokal /i/ prilikom izgovora s umjetnim nepcem manje zaokružen, dok kod /e/ i nije prisutna statistički značajna razlika ( $p=0,05$ ). Kod vokala /o/ F3 je jednak prilikom izgovora s umjetnim nepcem i bez nepca, dok je kod vokala /u/ i /a/ F3 viši prilikom izgovora s umjetnim nepcem (vidi Sliku 36), ali bez statistički značajne razlike ( $p=0,28$  i  $p=0,16$ ).

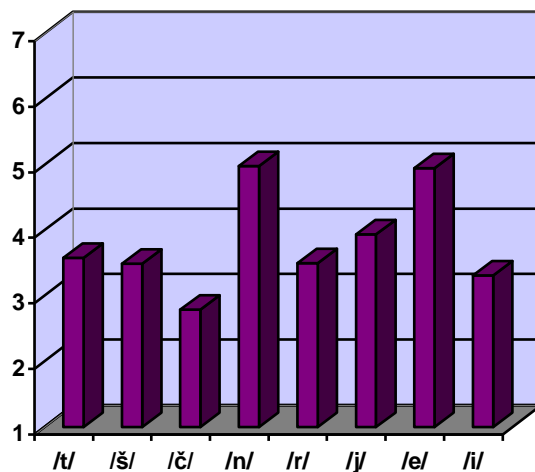


Slika 36. Prikaz razlike u trećem formantu kod izgovora vokala sa i bez umjetnog nepca

### 4.3 Rezultati perceptivne metode

Kao što je već spomenuto, provedena perceptivna metoda sastoji se od procjene izgovora dvanaest ispitanika, sa i bez umjetnog nepca. Njihov izgovor procjenjivale su četiri studentice fonetike. Prema njihovoj procjeni (dobivenoj prema rezultatima prvog zadatka), izgovor glasnika [t] s umjetnim nepcem je ocijenjen s 3.58 (od mogućih 7), iz čega slijedi da je izgovor tog glasnika nešto lošiji od srednje dobrog izgovora. Izgovor glasnika [š] je ocijenjen s 3.49, vrlo blizu izgovoru okluziva /k/. Izgovor afrikate /č/ je najlošije ocijenjen od svih skupina fonema, s ocjenom 2.79 te je na taj način procijenjen kao glasnik čiji je izgovor s umjetnim nepcem loš. Za razliku od prethodnih skupina, okluziva, frikativa i afrikata, izgovor nazala, vibranta i aproksimanta je procijenjen kao nešto bolji. Izgovor nazala /n/ je ocijenjen s 4.98, dakle kao dobar izgovor, izgovor vibranta /r/ s 3.5, a aproksimanta /j/ s 3.94 kao srednje dobar izgovor. Vokali /e/ i /i/ su ocijenjeni s 4.95 i 3.31 kao srednje dobar izgovor i nešto lošiji od srednje dobrog izgovora.

Iz prethodnih podataka se može zaključiti da je s jedne strane izgovor fonema, čiji je artikulacijski pokret složeniji, napetiji i zatvoreniji, ocijenjen nižom ocjenom na ljestvici od 1 do 7 i na taj način procijenjen kao lošiji izgovor, dok je s druge strane izgovor onih fonema čiji je artikulacijski pokret jednostavniji, manje napet i otvoreniji, ocijenjen višom ocjenom i time procijenjen kao srednje dobar i dobar izgovor. U prvu skupinu ubrajaju se fonemske skupine okluzivi, frikativi i afrikate, dok bi drugu skupinu činili aproksimanti, nazali, vibranti i vokali. Iz toga proizlazi da je umjetno nepce znatnije ometalo napetiji i složeniji izgovor, od manje napetog i jednostavnijeg (vidi *Sliku 36*).



Slika 36. Dijagram prikazuje procjenu izgovora pojedinih fonema s umjetnim nepcem

U drugom se zadatku procjenjivalo je li riječ o izgovoru s umjetnim nepcem ili bez njega. Studentice su u 85% uzoraka razlikovale izgovor s umjetnim nepcem ili bez njega. Pokazalo se podudarnim da je najveći broj pogrešaka u procjeni, prema očekivanjima, ostvaren kod uzoraka u kojima je izgovor s umjetnim nepcem bio dobar ili srednje dobar te se na taj način mogao percipirati kao izgovor bez umjetnog nepca. Dakle, u skupinama u kojima je izgovor procijenjen kao loš ili nešto lošiji od srednje dobrog izgovora (skupina okluziva, frikativa i afrikata), nije došlo do pogrešne procjene, dok je u skupinama poput vokala, nazala, aproksimanata i vibranta, kod nekih studentica došlo do krive procjene.

U trećem zadatku procjenjivan je izgovor fonema /š/ i /ž/. Studenti su trebali procijeniti je li izgovor tih fonema palatiziraniji nego bi trebao biti ili nije. Prema procjeni, 36, 5% ispitanika, dakle četvero od njih dvanaest, je izgovorilo frikative /š/ i /ž/ palatiziranije nego što bi trebalo.

U četvrtom zadatku cilj je bio prepoznati razlikuju li se međusobno u izgovoru fonemi /č/ i /ć/ ili je riječ o izgovoru središnje varijante. Prema procjeni, 72, 9% ispitanika, dakle njih osmero od ukupno dvanaest, razlikuje foneme /č/ i /ć/ u izgovoru. Prema tome, 27,1% ispitanika ne razlikuje te glasnike u izgovoru i izgovaraju središnju varijantu tih fonema.

U petom zadatku je procjenjivan izgovor fonema /dž/ i /đ/. Kod 77% ispitanika (njih devet) je razlikovan izgovor tih fonema, dok je u preostalih 33% (tri ispitanika) riječ o izgovoru središnje varijante tih fonema.

Iako rezultati pokazuju relativno visok stupanj razlikovnosti fonema /č/, /ć/, /dž/ i /đ/ u izgovoru, pretpostavlja se da je razlog tomu, studijska grupa ispitanika. Naime, svi ispitanici su bili studenti fonetike, od kojih su većina studenti treće godine. Prema tome, na temelju ovih rezultata ne bi valjalo pretpostaviti da se u današnjem izgovoru navedeni fonemi međusobno razlikuju u ovolikom postotku, već da je to najvjerojatnije slučaj u studenata fonetike. Odnosno, izgovor fonetičara je, ili bi trebao biti, korektniji od onog koji je zastupljen kod ostalih govornika hrvatskoga književnoga jezika. Stoga, razlikovnost tih fonema može biti prirodna, a može biti i naučena. Ukoliko je potrebno utvrditi razlikovnost istih fonema u izgovoru hrvatskoga jezika, istraživanje je potrebno provesti na raznovrsnijem uzorku ispitanika kojeg bi činili govornici kojima je hrvatski jezik materinski, različitog spola, porijekla, starosti, mjesta stanovanja itd. Tim se tipom istraživanja bavio Škarić dugi niz godina te je na temelju rezultata dobivenih u mnogobrojnim istraživanjima, zastupao tezu da hrvatski fonemski sustav čini 29 fonema (Škarić, 2001). Tih se 29 fonema dobije kad se od poznatih 30 oduzme po jedna zvučna i bezzvučna afrikata (tj. /dž/ i /ć/) te kad se popisu pridoda slogotvorni /r/.

## 5 RASPRAVA

### 5.1 Artikulacijska analiza

Branko Miletić je tridesetih godina prošlog stoljeća napravio eksperiment na temu, izgovor srpskohrvatskih glasova. U njegovu istraživanju sudjelovala su 34 ispitanika (Miletić, 1933), a u samom radu je iznio sve palatograme svih ispitanika, ali ih nije uprosječio. Na temelju dobivenih palatograma je određivao mjesto tvorbe glasova. Shemu nepca, prema kojoj je određivao artikulacijsku zonu pojedinog glasa, podijelio je na sedam osnovnih dijelova, od kojih su neke unutar sebe bile dodatno podijeljene na manja područja. Na taj je način Miletić glasove, nekadašnjeg, srpskohrvatskog jezika podijelio na one čije je mjesto tvorbe: 1) gornja usna, 2) rub gornjih sjekutića, 3) zadnja površina sjekutića, 4) alveole (koje se još dijele na a) sjekutiće i b) očnjake), 5) tvrdo nepce (koje se još dijeli na područje prvih, drugih, trećih, četvrtih i petih kutnjaka), 6) meko nepce (koje je podijeljeno na prednje i stražnje) te 7) grkljan.

Glasnici [p], [b] i [m], koji su u ovom istraživanju određeni kao bilabijalni, kod Miletića su također određeni kao takvi. Dentalni ili zubni glasnici [f] i [v] kod Miletića su također zubni, ali su ograničeni na područje ruba gornjih sjekutića (Miletić, 1933).

Mjesto tvorbe zubno-nadzubnih ili dentalno-alveolarnih glasnika [n] i [d] je kod Miletića nešto drugačije, odnosno, ti glasnici se tvore na području koje se proteže od zadnje površine sjekutića do očnjaka (Miletić, 1933).

Širu skupinu alveolarnih glasnika iz ovog rada ([c], [č], [ć], [dž], [đ], [z], [ž], [s], [l], [lj] i [t]), Miletić spominje kao glasnik čije je mjesto tvorbe područje od zadnje površine sjekutića do očnjaka ([c]), kao također alveolarne glasnike koji se tvore na području od sjekutića do očnjaka ([č], [ć], [dž] i [đ]), potom kao glasnike čije je mjesto izgovora područje od zadnje površine sjekutića do kraja sjekutića ([z] i [s]), zatim kao glasnik koji se tvori na području očnjaka ([ž]), kao također alveolarne ([l] i [lj]) i na kraju kao glasnik koji se tvori na području koje se proteže od ruba gornjih sjekutića do očnjaka ([t]) (Miletić, 1933).

Nadzubno-prednje-tvrdonepčani glasnici [š], [nj], [j] i [r] su kod Miletića ograničeni na područje očnjaka ([š]), na alveolarni greben ([nj]), zatim na područje drugih i trećih kutnjaka ([j]) te na alveolarni greben ([r]) (Miletić, 1933).

Velarni ili mekonepčani glasnici [k], [g] i [h] kod Miletića su svedeni na područje od petih kutnjaka do prednjeg mekog nepca ([k] i [g]) te na područje prednjeg mekog nepca ([h]) (Miletić, 1933).

Miletić je osim navedenih glasnika u podjelu uključio i glasnike [ŋ] i [ɣ] za koje navodi da se tvore na području prednjeg mekog nepca i u grkljanu. Ti su glasnici u hrvatskom književnom jeziku alofoni (te zbog toga nisu pronašli svoje mjesto u govornom materijalu i u ovom istraživanju) i ostvaruju se u specifičnim fonološkim okolinama. Alofon /ŋ/ se ostvaruje u fonološkoj okolini u kojoj nakon nazala /n/ slijedi velarni okluziv, dok se /ɣ/ ostvaruje u fonološkim položajima u kojima iza glasnika [h] slijedi neki zvučni glasnik (Škarić i sur., 2007).

## 5.2 Akustička analiza

Iako prema akustičkoj analizi provedenoj na snimkama glasnika hrvatskog jezika svih ispitanika, razlika u trajanju izgovora glasnika sa i bez umjetnog nepca nije statistički značajna, ipak je došlo do utjecaja pseudonepca na reorganizaciju artikulacijskih organa prilikom izgovora. Horga, Hunski i Ivičević-Desnica su proveli istraživanje u kojem je ispitivan utjecaj umjetnog nepca (6mm u području alveolarnog grebena) na reorganizaciju izgovornih pokreta. Ispitanici su 30 puta za redom izgovarali slog /sa/ u 5 serija s intervalom od 15 minuta između susjednih serija. U intervalu između ispitanih nizova, ispitanice su uvježbavale izgovor čitajući udžbenički tekst o statistici. Prije i nakon govorenja s umjetnim nepcem ispitanice su izgovorile niz od 30 slogova /sa/ bez ometanja. Akustičkom analizom su određivane vrijednosti prirodnog izgovora, izgovora s umjetnim nepcem bez uvježbavanja, izgovora s umjetnim nepcem nakon uvježbavanja i prirodni izgovor bez umjetnog nepca nakon 60-minutnog govorenja s umjetnim nepcem. Rezultati su pokazali da umjetno nepce ometa artikulaciju, da nakon uvježbavanja artikulacija s umjetnim nepcem postaje sličnija prirodnoj, ali da se i nakon uvježbavanja razlikuje izgovor sa i bez umjetnog nepca (Horga i sur., 2003). S jedne se strane perceptivnom analizom pokazalo da se u 85% slučajeva razlikuje izgovor s umjetnim nepcem od izgovora bez umjetnog nepca, a s druge strane je akustičkom analizom pokazano da je trajanje izgovora glasnika s umjetnim nepcem duže od izgovora bez nepca kod svih glasnika, osim kod vokala, frikativa /s/ te afrikate /č/, gdje su vrijednosti obrnute.

Slično istraživanje proveo je i Horga 1996. godine, na temu utjecaja fiksiranog zagrizna na trajanje izgovora glasnika. U njegovu je istraživanju promatran prirodan izgovor i utjecaj fiksiranog zagrizna na trajanje glasnika. Ustanovljeno je da ometanje izgovora s fiksiranim zagrizom značajno produljuje trajanje vokala, više završnog nego inicijalnog, ali ne mijenja značajno trajanje konsonanata (Horga, 1996). Veće duljenje vokala, Horga objašnjava ukazujući na veću važnost pokreta čeljusti za izgovor vokala nego za izgovor konsonanata.

Razlika u metodologijama primjenjivanim u oba istraživanja, zasigurno je utjecala na rezultate analiza. U Horginu istraživanju je ometanje izgovora više utjecalo na trajanje izgovora vokala nego na trajanje izgovora konsonanata, zbog nemogućnosti pomicanja donje čeljusti, dok je u ovom istraživanju umjetno nepce više utjecalo na izgovor konsonanata, produživši pritom njihovo trajanje. Razlog tomu je u složenosti pokreta koja je veća u izgovoru konsonanata, vrstama prepreka kojih u vokala nema te mjestu izgovora konsonanata koji se kod gotovo svih ispitanika ostvario na većoj površini pseudonepca. Prema tome, može se reći da je kod izgovora vokala na pseudonepcu ostvaren rubni otisak, laganim dodirom rubova jezika o nepce, dok je kod konsonanata on bio snažniji i raspoređen po čitavom nepcu.

## 6 ZAKLJUČCI

Posljednja studija u kojoj je korištena fiziološka metoda, a čija je tema bila opis izgovora hrvatskih glasnika, provedena je tridesetih godina prošlog stoljeća. Od tada nije bilo novih saznanja o promjenama izgovora ili njegovu trenutnu stanju u vremenskom presjeku. Autor posljednjeg istraživanja koje je metodološki i predmetom analize bilo nalik ovom, je Miletić koji je artikulacijske zone u kojima je mogao biti ostvarivan izgovor pojedinog glasnika, podijelio prema rasporedu zubi u usnoj šupljini. Iako te artikulacijske zone i one koje su određene u ovom istraživanju nisu podudarne, usporedba je bila moguća. Rezultati su pokazali da je izgovor, ponajviše onih glasnika hrvatskog jezika koji su opisivani kao palatalni, ali i drugih, pomaknut prema nadzubnom grebenu pa na taj način, najveći broj glasnika upravo ulazi u skupinu alveolarnih glasnika. Prema rezultatima perceptivne analize, procijenjeno je da 77% ispitanika razlikuje foneme /dž/ i /đ/ u izgovoru, a njih 72,9% razlikuje /foneme /č/ i /ć/ u izgovoru. Tek 36,5% ispitanika u izgovoru dodatno umekšava foneme /š/ i /ž/. Izgovor okluziva, frikativa i afrikata s umjetnim nepcem ocijenjen je kao loš ili nešto lošiji od srednje dobrog izgovora, dok je izgovor preostalih skupina glasnika ocijenjen kao srednje dobar i dobar.

Na temelju rezultata akustičke analize, izgovor glasnika s umjetnim nepcem ne pokazuje statistički značajne razlike po pitanju trajanja i razmjštaja vokala u vokalskom prostoru prema vrijednostima F1 i F2. Značajna razlika prisutna je kod vokala /i/ koji je s umjetnim nepcem izgovaran manje zaokruženo nego bez njega. Težište šuma je kod frikativa /s/ i /z/ statistički značajno različito prilikom izgovora sa i bez nepca, razlikujući se pritom za 3200 Hz. Usporedbom s Horginim istraživanjem, temeljenim na promatranju normalnih uvjeta izgovora i uvjeta izgovora ometanih fiksiranim zagrizom, pokazano je da je različitost u načinu ometanja izgovora rezultirala obrnutim rezultatima. Umjetno je nepce više utjecalo na izgovor konsonanata, produživši njihov izgovor, dok je s druge strane fiksirani zagriz više utjecao na vrijednosti vokala zbog nemogućnosti pokreta donje čeljusti.

Valja napomenuti da ni u jednom od ova dva istraživanja razlike nisu statistički značajne, ali da je svejedno došlo do reorganizacije izgovora pod utjecajem umjetnog nepca.

Također je važno napomenuti da je usporedbom rezultata dobivenih u ovom istraživanju i onih koji su dobiveni kod drugih autora (Miletića i Horge), došlo do različitih saznanja ne samo zbog varijacija u izgovoru, već i uslijed razlikovnosti metoda upotrijebljenih u trima spomenutim istraživanjima.

Budući da je primjetno da tijekom relativno malih vremenskih razdoblja ne dolazi samo do promjena u leksiku, uporabi jezika, prozodiji itd., već i u izgovoru, bilo bi korisno bilježiti što više varijacija u jeziku, ali i u području govora. Ovaj rad omogućuje svojevrstan uvid u promjene izgovora glasnika hrvatskoga književnoga jezika do kojih je došlo od posljednjeg istraživanja na tom području.

## 7 ZAHVALE

Na ukazanom povjerenju, podršci i poticaju tijekom rada, posebno se zahvaljujem prof. Damiru Horgi.

Dugujem iznimnu zahvalnost asistentu Marku Likeru za svekoliku stručnu i organizacijsku potporu te usmjeravanje tijekom rada. Osjećam potrebu zahvaliti i za dragocjeno vrijeme i trud koje je uložio, pomažući mi u ostvarenju ovog rada.

Također, zahvaljujem prof. Nikolaju Laziću na savjetima za metodu obrade artikulacijskih podataka.

Iskrenu zahvalnost upućujem studijskom tehničaru Jordanu Bičaniću za svesrdnu pomoć pri obradi akustičkih podataka.

Naposljetku, dugujem zahvalu i svim ispitanicima koji su sudjelovali u ovom istraživanju i na taj način pridonijeli nastanku ovog rada.



## 8 POPIS LITERATURE

- Articulate Instruments. Electropalatography; History of the EPG  
<http://www.articulateinstruments.com/electropalatography.htm> [pristupljeno 27. travnja 2009].
- Babić, S.; Brozović, D.; Škarić, I; Težak, S. (2007). Glasovi i oblici hrvatskoga književnoga jezika. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
- Fletcher, S. G. (1992). Articulation. San Diego: Singular Publishing Group, Inc.
- Hardcastle, W. J.; Hewlett, N. (1999). Coarticulation. Cambridge: Cambridge University Press.
- Horga, D. (1996). Utjecaj fiksiranog zagriža na trajanje izgovora glasnika. *Suvremena lingvistika*. Vol. 41-44, 213-219.
- Horga, D., Hunski, M., Ivičević-Desnica, J. (2004). Reorganizacija izgovora pod utjecajem umjetnog nepca. *Revija za rehabilitacijska istraživanja*. Vol. 40, 2, 201-208.
- Keating, P. (2002). Electropalatography,  
<http://www.linguistics.ucla.edu/faciliti/facilities/physiology/epg.html> [pristupljeno 27. travnja 2009].
- Laver, J. (1994). Principles of phonetics. Cambridge: Cambridge University Press.
- Malmberg, B. (1968). Manual of Phonetics. Amsterdam: North Holland Publishing Company.
- McAuliffe, M. J.; Lin, E.; Robb, M.P.; Murdoch, B.E. (2008). Influence of a Standard Electropalatography Artificial Palate Upon Articulation.  
<http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?doi=10.1159/000112216> [pristupljeno 27. travnja 2009].
- Miletić, B. (1933). Izgovor srpskohrvatskih glasova. Beograd: Štamparija „Slovo“.
- Searl, J.; Evitts, P.; Davis WJ. (2006). Perceptual and acoustic evidence of speaker adaptation to a thin pseudopalate. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16966153> [pristupljeno 27. travnja 2009].
- SIL International, Partners in Language Development. (2008). IPA help.  
<http://images.google.hr/imgres?imgurl=http://www.sil.org/computing/ipahelp/gif/ipaplace.gif&imgrefurl=http://www.sil.org/computing/ipahelp/ipaplace2.htm> [pristupljeno 27. travnja 2009].
- Speech Science Research Centre, Electropalatography: EPG.  
<http://www.qmu.ac.uk/ssrc/DownSyndrome/EPG.htm> [pristupljeno 27. travnja 2009].
- Škarić, I. (2000). Č i Đ. *Govor XVI*, 2, 77-103.
- Škarić, I. (2001). Kakav pravopis (Između fonetike i fonologie\*). *Govor XVII*, 1, 1-31.

## 9 SAŽETAK

Iva Pavić

### Glasnici hrvatskoga književnoga jezika u palatografskoj analizi

Izgovor glasnika hrvatskoga književnoga jezika analiziran je prema artikulacijskoj, akustičkoj te perceptivnoj metodi. *Metode:* U eksperimentu je sudjelovalo dvanaest studenata fonetike, koji su snimani u studijskim uvjetima tijekom izgovora govornom materijala sa i bez nepca. uslijed svakog izgovora s umjetnim nepcem, koristila se metoda palatografije. Usporedbom palatograma, dobiveni su uprosječeni palatogrami prema kojima su određene artikulacijske zone na području kojih se ostvaruje izgovor pojedinog glasnika. Audio snimke izgovora s umjetnim nepcem procjenjivali su studenti treće godine fonetike, koji su osim ocjenjivanja izgovora s nepcem, procjenjivali jesu li u današnjem izgovoru prisutne umekšane afrikate /š/ i /ž/. Također se procjenjivalo je li kod govornika u izgovoru još uvijek prisutna razlika između glasnika /č/ i /ć/ te između /dž/ i /đ/. Posljednji dio ovog istraživanja sastojao se u akustičkoj analizi koja je provedena nad dvjema snimkama svakog ispitanog govornika. Naime, snimka izgovora bez umjetnog nepca i ona s umjetnim nepcem su uspoređene prema određenim akustičkim parametrima, kao što su trajanje, formanti kod vokala i težište kod frikativa. *Rezultati:* Prema rezultatima dobivenim artikulacijskom metodom, izgovor glasnika hrvatskog jezika se promijenio u odnosu na onaj zabilježen u Miletićevu istraživanju iz 30-ih godina. Perceptivnom analizom je procijenjeno da su glasnici /č/ i /ć/, te /dž/ i /đ/ razlikovni u 73 i 77 % ispitanika te da 36,5 % ispitanika izgovara pretjerano palatizirano glasnike /š/ i /ž/. Akustička analiza je pokazala da prilikom izgovora svih glasnika hrvatskoga jezika, sa i bez umjetnog nepca, u trajanju nije prisutna statistički značajna razlika. Razlika u formantima (F1 i F2) kod vokala, prilikom usporedbe izgovora sa i bez pseudeonepca, nije statistički značajna, dok je kod F3, značajna samo kod vokala /i/, koji je s umjetnim nepcem manje zaokružen nego s nepcem. Razlika u težištu šuma je kod frikativa statistički značajna samo kod /s/ i /ž/, kod kojih razlika, iznosi cca 3200 Hz-a.

**Ključne riječi:** *metoda palatografije izgovor, artikulacijska analiza, akustička analiza, perceptivna analiza*

## 10 SUMMARY

Iva Pavić

### Voices in croatian standard language according to palatography analysis

Pronunciation of voices in croatian standard language was analysed by articulatory, acoustical and perceptive methods. *Methods:* Twelve students of phonetics participated in the experiment. They were recorded in studio conditions during pronunciation of verbal material with and without pseudo palate. During each pronunciation with artificial pseudo palate, palatography method was used. By palatogram comparison, averaged palatograms were made, which were then used to determine articulatory zones where each voice was pronounced. Third year students of phonetics were evaluating audio recordings of pronunciation with artificial pseudo palate, who were besides grading pronunciation with pseudo palate evaluating whether overpalatal voices /š/ and /ž/ are present in present pronunciation. It was also evaluated whether speaker's pronunciation still differentiates between vocals /č/ and /ć/ and between /dž/ and /đ/. Last part of this research was made of acoustical analysis over two tapes of every tested speaker. The recording of pronunciation with and without artificial pseudo palate were compared by determined acoustic parameters, like duration, formants in vocals and barycentre in fricatives. *Results:* According to results given by articulatory method, pronunciation of vocals in croatian language has changed in comparison with the one registered in research done by Miletić in the 1930's. Perceptive analysis has evaluated that 73% of the tested subjects distinguish between vocals /č/ and /ć/, and 77% between /dž/ and /đ/, also 36,5% of the tested subjects overpalatise vocals /š/ and /ž/. Acoustical analysis has shown that during pronunciation there is no significant difference in the duration of the pronunciation of every vocal in croatian language, with and without artificial pseudo palate. The difference in formants (F1 and F2) in vocals, during comparison of pronunciation with and without pseudo palate is not statistically important, whereas in F3 important difference is only in vocal /i/ which was less rounded with artificial pseudo palate than without it. Difference in barycentre of noise in fricatives is only statistically important in /s/ and /ž/ in which the difference is approximately 3200Hz.

**Key words:** method of palatography, pronunciation, articulatory analysis, acoustical analysis, perceptive analysis