

Damir Horga, Ines Carović

Odsjek za fonetiku

Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

dhorga@ffzg.unizg.hr, icarovic@ffzg.unizg.hr

Trajanje glasnika u prirodnom i u brzom govoru

Inherentno trajanje glasnika određeno je samom prirodom artikulacijskoga pokreta nekoga glasnika oslobođenog kontekstualnih utjecaja. U povezanom govoru inherentno trajanje glasnika mijenja se ovisno o njegovoj fonološko-sintaktičkoj funkciji u izričaju i o kontekstualnim uvjetima u kojima se govorna komunikacija odvija. U ovome je istraživanju postavljeno pitanje kako tempo govora kao kontekstualni operator djeluje na trajanje pojedinih glasnika. Četrnaest studentica Filozofskoga fakulteta u Zagrebu, izvornih govornica hrvatskoga jezika, pročitale su jednu stranicu narativnoga teksta prirodnim (TG = 5,04 slog/s, TA = 6,58 slog/s) i maksimalno brzim tempom (TG = 7,04 slog/s, TA = 8,00 slog/s). Programom Praat izmjereno je kako je promjena tempa govora djelovala na trajanje pojedinih glasnika. U prirodnom tempu prosječno trajanje glasnika je 80,3 ms, a u brzom 66,8 ms (čineći ubrzanje od 16,8 %), dok je kod Bakrana (1996) ta vrijednost 67,8 ms, što znači da se prirodni govor približava vrijednosti čitanja u brzom tempu. Istraživanje je pokazalo da se ubrzanjem tempa čitanja trajanje glasnika skraćuje linearno ($r = 0,994$), tj. što je glasnik dulji u prirodnom tempu, to se više skraćuje u brzom. Međutim, ako se to skraćivanje izrazi kao relativna vrijednost u odnosu na trajanje glasnika u prirodnom tempu, onda korelacija nije značajna ($r = 0,285$). Tako da dvije mjere duljine glasnika ovisne o brzini govora daju kontroverzne rezultate ($r = 0,617$) pa bi zahtijevale dodatna istraživanja.

Ključne riječi: prirodan govor, brz govor, tempo artikulacije (izgovora), tempo govora

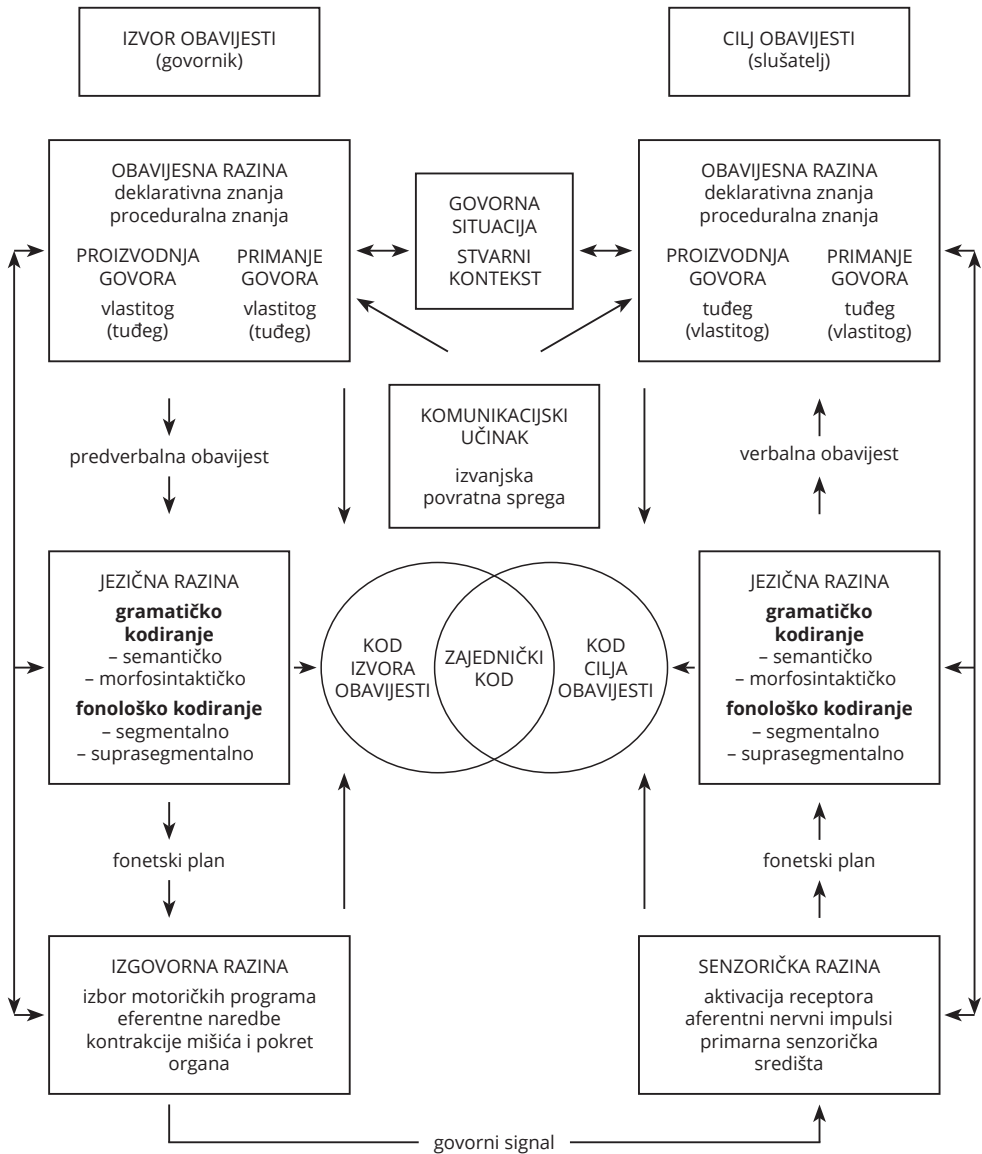
1. Uvod

Vremenske karakteristike govora određene su fiziološkim kapacitetima mehanizama za proizvodnju i primanje govora i njihovim informatičkim kapacitetima. Glavni atribut govora jest da on predstavlja komunikacijski proces. Čovjekove djelatnosti, pa onda i govorna komunikacija, odvijaju se u vremenu te je vrijeme nužan medij za realizaciju te komunikacije. Vrijeme

je potrebno izvoru obavijesti da ju oblikuje u sadržajnom i jezičnom smislu i da ju artikulira, a isto tako i primatelju obavijesti da senzorički primi govorni signal i da ga jezično i sadržajno prihvati te da razumije govornu obavijest.

Budući da i izvor i primatelj govorne obavijesti rade s dovoljnim stupnjem redundancije, može se reći da su njihovi kapaciteti za vremensku obradu govorne obavijesti dobro usklađeni i da omogućuju laku i učinkovitu govornu komunikaciju. S druge strane, razlike u trajanju pojedinih govornih komponenti mogu biti znakovi u sustavu pojedinih komunikacijskih kodova. Na primjer, treperavo svjetlo na semaforu kao znak određeno je ritmičkim izmjenjivanjem žutoga svjetla koje ima određeno trajanje. Razlika u trajanju samoglasnika kao nositelja kratkih i dugih naglasaka u hrvatskome iznosi 40 % – 60 %. Može imati fonološku funkciju pa se riječi /päs/ i /päs/ razlikuju kao i riječi /bäs/ i /päs/, tj. razlika u trajanju vokala /ä/ i /â/ ima istu funkciju kao razlika u zvučnosti konsonanata /p/ i /b/. Nadalje, promjenom tempa govora kao prozodijskoga govornog parametra mogu se prenijeti afektivne obavijesti koje mogu obojiti cjelokupni izričaj kao izraz tuge, radosti, mentalnoga umora, složenosti obavijesti i sl. Kao mjera vremenskih karakteristika govora upotrebljava se trajanje pojedinih jezičnih jedinica ili njihova učestalost. Ako je riječ o brzini govora, ona se mjeri tempom govora, točnije, ili brojem jezičnih jedinica u jedinici vremena ili trajanjem pojedine jezične jedinice. Jezične jedinice mogu biti glasnici, slogovi, riječi ili rečenice, a trajanje govora kao mjera može se odnositi na ukupno trajanje govora ili na trajanje govora iz kojeg su isključene pune ili prazne stanke. Prva se mjera naziva tempo govora, a druga tempo izgovora ili artikulacije. Tempo izgovora ili artikulacije zapravo je mjera brzine pokreta artikulatora i odnosi se prije svega na govornu razinu proizvodnje govora, dok u mjeri tempa govora imaju veći utjecaj jezična i obavijesna razina proizvodnje govora.

Govorna se komunikacija prikazuje različitim modelima. Široko je prihvaćen Leveltov (1989) model govorne proizvodnje. Na njegovoj osnovi razrađen je model govorne komunikacije (Horga, 2021) u kojem se i proizvodnja i primanje govorne obavijesti promatraju kao proces preoblikovanja govora kroz tri razine tako da je govor na svakoj od tih razina kodiran sustavima znakova specifičnima za pojedinu razinu. Ne ulazeći u detaljno tumačenje toga modela (slika 1), valja ukazati na one elemente koji djeluju na vremenske karakteristike govora.



Slika 1. Model govorne komunikacije (Horga, 2021)

Vrijeme potrebno za kodiranje u proizvodnji govora i dekodiranje u primanju govorne obavijesti može se pretpostaviti da je minimalno na izgovornoj razini u proizvodnji i senzoričkoj u primanju govora, dok je duže na druge dvije više razine proizvodnje i primanja govora, tj. na jezičnoj i

obavijesnoj razini. Ako govornik čita tekst, njegova obavijesna i jezična razina već su kodirane, a to se može pretpostaviti i za govor koji govornik znade napamet ili za neka automatizirana ponašanja, čime se oslobađaju vremenski kapaciteti govornika na obavijesnoj i jezičnoj razini govorne proizvodnje. Na strani primanja govora slušatelj dobrim poznavanjem jezičnoga koda i vještim anticipacijskim mehanizmima može olakšati i ubrzati proces dekodiranja govorne obavijesti. Dakako, u čitanju govornik mora vladati vještinom čitanja, tj. preoblikovanjem grafičkoga teksta u artikulirani govor. Različiti kontekstualni lingvistički i izvanlingvistički uvjeti djeluju na trajanje govora i na trajanje pojedinih glasnika. Općenito, brzi je govor primjeren za izražavanje emocionalne angažiranosti, urgentnosti, uzbuđenosti, emocionalnosti, a sporiji za isticanje važnosti i ozbiljnosti sadržaja obavijesti, tuge ili zbunjenosti govornika.

Za sve je ove procese potrebno vrijeme te će učinkovito korištenje vremena u govornoj komunikaciji ovisiti o vještinama govornika i slušatelja u vladanju ovim procesima. Ako neki od mehanizama zakaže, u govoru će se pojaviti pogriješke i zastoji kao i potreba sudionika govorne komunikacije za dodatnim vremenom za ispravljanje eventualnih pogriješaka ili aktiviranje memorijskih kapaciteta koji su zakazali. Različiti lingvistički i izvanlingvistički kontekstualni uvjeti djeluju na brzinu govora, ali grubo uopćavajući može se reći da je za hrvatski tempo govora oko 6 slog/s, a da je tempo izgovora oko 7 slog/s. To bi značilo da je tempo artikulacije za 17 % brži od tempa govora ili da govornik potroši 17 % vremena na stanke, bile one stanke organiziranoga govora ili stanke oklijevanja. Budući da oba tempa imaju veliku varijabilnost ovisno o mnogim kontekstualnim uvjetima, razlike između tempa govora i tempa artikulacije mogu biti velike. Bakran (1996) navodi da uz tempo govora od 5,5 slog/s tempo artikulacije može varirati od 5,4 slog/s do 8,45 slog/s ili tempo artikulacije može biti brži od tempa govora od 3,8 % do 62,5 %. Za govor u TV dnevnicima Horga i Mukić (2000) dobili su da je tempo artikulacije brži od tempa govora za 8,8 % (6,92 prema 6,36 slog/s), za muškarce za 1,4 % (7,05 prema 6,95 slog/s), za žene za 8,6 % (6,57 prema 6,05 slog/s), a za goste u TV dnevniku za 23,6 % (5,92 prema 4,79 slog/s). Za američki engleski navodi se da je prosječan tempo govora oko 150 riječ/min ili za razgovor 120 do 150 riječ/min, za čitanje ozvučenih knjiga 150 do 160 riječ/min, za goste na radiju 150 do 160 riječ/min, za komentatore 250 do 400 riječ/min (Bernard, 2022).

Vremenska varijabilnost govora navodi na postavljanje nekih pitanja u vezi s brzinom govora. Jedno je pitanje mijenja li se tempo govora dijakronijski. Quené (2013) navodi da se u čitanju prognoze vremena na nizozemskoj televiziji od 1953. do 2013. tempo govora u svakoj dekadi povećavao za oko 2 %, dok se broj stanki smanjivao za oko 1 %. Brzina govora radijskih reportera općenito se tijekom vremena povećala, a povećao se također broj punih stanki te je govor postao manje formalan. Quené je također proučavao devet govora nizozemske kraljice Beatrix u kojima se ona na početku mandata parlamenta svake četvrte godine u rujnu obraćala zastupnicima u periodu od 1980. do 2012. godine, a to je period od njezine 42. do 74. godine života. Ustanovio je da je njezin tempo artikulacije na početku bio 4,52 slog/s i da je opadao do 4,23 slog/s, ali da se opet ubrzao pred kraj promatranoga perioda do 4,46 slog/s pa dovodi u pitanje odnos tempa artikulacije, koja bi se morala s dobi smanjivati, i općenitoga društvenog ubrzanja tempa govora. I pored te relativno male varijabilnosti tempa izgovora i tempa govora različiti lingvistički i nelingvistički kontekstualni uvjeti djeluju na tempo pa su i podatci različiti. Goldman-Eisler (1968) navodi da su vrijednosti tempa izgovora za najbržega i najsporijega govornika 5,9 slog/s i 4,4 slog/s. Lenneberg (1967) navodi vrijednosti za trojicu spikera od 5,7 slog/s, 5,9 slog/s i 6,0 slog/s. Bakran (1996) navodi podatke od 5,4 slog/s i 8,3 slog/s kao vrijednosti tempa izgovora za najsporijega i najbržega govornika. Dankovičová (1999) također je ustanovila za češki i engleski da se unutar intonacijske fraze tempo govora usporava prema kraju fraze, mjereći brzinu govora na fonetskim riječima u intonacijskim frazama od dvije, tri ili četiri prozodijske riječi. Pravilnost usporavanja tempa artikulacije prema kraju intonacijske fraze ustanovila je na čitanom tekstu, ali napominje da je ista pravilnost dobivena i za prepričavanje i za spontani govor.

Drugo je pitanje odnosa dobi govornika i brzine govora. Općenito je prihvaćeno stajalište da se s porastom dobi i općim usporavanjem različitih funkcija isto događa i s brzinom govora. Na uzorku spontanoga govora 20 mlađih (prosjeak 23,9 godina) i 20 starijih (prosjeak 68,6 godina) ispitanika (Horga i Vidović Zorić, 2022) dobivena je razlika u tempu govora od 19 % (3,2 prema 3,8 slog/s), a u tempu artikulacije od 15 % (4,8 prema 5,5 slog/s) u korist veće brzine kod mlađih ispitanika. Slične rezultate dobila je i Bóna (2014) na uzorku od 20 mlađih (prosjeak 24,9 godina) i 20 starijih (prosjeak 75,4 godina) ispitanika za mađarski gdje su mlađi govornici u sva

četiri promatrana govorna stila (pričanje, prisjećanja, razgovor, čitanje naglas) govorili brže nego ispitanici starije dobne skupine (4,3; 3,6; 4,7; 5,2 prema 3,6; 3,2; 3,9; 4,2 slog/s). Postavlja se pitanje brzine artikulacije u pojedinim jezicima ili u različitim idiomima istoga jezika. Rodero (2012) navodi prosječne vrijednosti za spontani govor prema kojima se jezici značajno razlikuju u tempu govora: japanski 7,84, španjolski 7,82, francuski 7,18, talijanski 6,99, engleski 6,19 i njemački 5,97 slogova u sekundi. U ovim bi rezultatima ipak trebalo uzeti u obzir prosječno trajanje sloga koji zbog strukturalnih razlika u pojedinim jezicima može imati različito trajanje pa se mijenjaju i vremenski odnosi trajanja sloga među jezicima. Coats (2020) na velikom uzorku od 29 000 sati i više od 230 riječi na You Tube-u, koji je uključio 48 saveznih država Sjedinjenih Američkih Država, pomoću automatskoga mjerenja programom Praat s graničnom vrijednošću od 200 ms za trajanje stanki izmjerio je tempo artikulacije i potvrdio rezultate nekih ranijih istraživanja na manjim govornim uzorcima da govornici južnih država govore sporije od govornika gornjega srednjeg Zapada. Na cijelom uzorku dobivena je prosječna vrijednost tempa artikulacije od 5,12 slog/s.

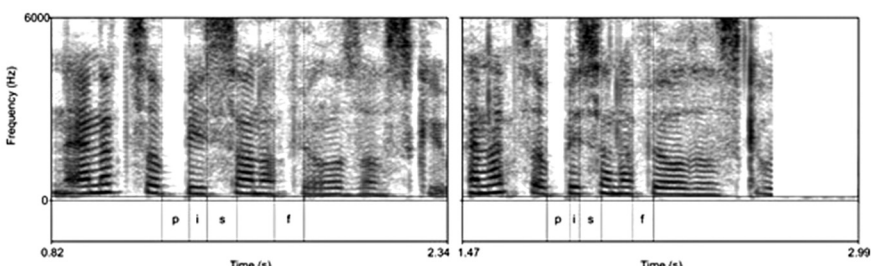
Jacewicz i suradnici (2010) na uzorku od 192 ispitanika ustanovili su da govornici Wisconsina govore značajno brže i koriste kraće stanke nego govornici Sjeverne Karoline, da se tempo govora tijekom života mijenja i da je govor najbrži u 40-im godinama života, muškarci govore brže nego žene, a tempo artikulacije u čitanju sporiji je nego u spontanom govoru. I rezultati prema kojima je brzina govora u Londonu veća nego u Yorkshireu mogu se tumačiti općom većom brzinom u različitim područjima života u velikom glavnom gradu nego u provinciji. Kim (2018) na uzorku 40 govornika korejskog u Seulu istraživao je koeficijente varijabilnosti tempa govora mjerene brojem slogova u sekundi ili trajanjem pojedinoga sloga. Ustanovio je da postoji međugovornička varijabilnost u tempu govora te da je koeficijent varijabilnosti računat na temelju trajanja sloga veći nego mjereno na temelju broja slogova izgovorenih u sekundi i da iznosi 30,5 % prema 23,1 %. Veroňková-Janíková (2004) istraživala je na uzorku od šestoro ženskih i četiri muška studenta govornika češkoga kako se mijenja tempo govora s obzirom na vrstu govornoga zadatka. Zaključila je da postoji varijabilnost u tempu govora unutar jednoga ispitanika i između različitih ispitanika s obzirom na vrstu govornoga zadatka. Zadatci za govorenje bili su: predstavljanje, pričanje bajke (uz slike), pričanje o određenoj temi te za

čitanje: čitanje dijaloga, čitanje ulomka iz romana, čitanje priče uz pripremu. Prosječan koeficijent varijabilnosti za sve tekstove i za sve ispitanike bio je 14,1, za čitane zadatke bio je 9,73, a za govorenje 18,38. Prosječan tempo govora u pričanju bajke bio je najsporiji i iznosio je 3,43 slog/s, a u čitanju priče najbrži i iznosio je 4,71 slog/s.

U ovome istraživanju postavljeno je pitanje kako pritisak maksimalnoga tempa govora djeluje na trajanje glasnika i skraćuje li se njihovo trajanje linearno ili se glasnici pod kontekstualnim uvjetom različito ponašaju.

2. Istraživanje

U istraživanju je sudjelovalo četrnaest studentica Filozofskoga fakulteta u Zagrebu normalnoga govornog i slušnog statusa kojima je materinski jezik hrvatski. Ispitanice su u studijskim uvjetima pročitale jednu stranicu narativnoga teksta najprije prirodnim, a zatim brzim tempom. Prije svakoga čitanja ispitanice su imale pet minuta vremena za pripremu. Prosječno trajanje čitanja teksta prirodnim tempom bilo je 5,14 slog/s, a maksimalno brzim tempom 6,41 slog/s. Razlika u tempu govora pokazuje da se ona može interpretirati kao ostvarena varijabla. Zvučne snimke ispitanica analizirane se programom Praat (Boersma i Weenink, 2007) tako da je označeno trajanje po šest slučajno odabranih realizacija svakoga hrvatskog glasnika, osim glasnika [dž] koji nije bio prisutan u čitanom tekstu. Dakako da su odabrani glasnici na istom mjestu u tekstu za svakoga ispitanika i za oba tempa. Za svaki je glasnik dobiven uzorak od 66 njegovih realizacija u prirodnom i 66 realizacija u brzom tempu (slika 2).



Slika 2. Anotacija glasnika prirodnim (lijevo) i brzim tempom govora (desno) u rečenici: *Nenad se upisao na Filozofski...* (trajanje odabranih glasnika u prirodnom i u brzom govoru: p – 105 ms, 87 ms; i – 68 ms, 38 ms; s – 115 ms, 85 ms; f – 114 ms, 79 ms)

Tako dobivena trajanja stanki, pogrješka i glasnika nadalje su računski obrađena te su dobivene prosječne vrijednosti za pojedinu kategoriju. Osim rezultata i postotka skraćivanja trajanja pojedinoga glasnika u brzom izgovoru, glasnici su grupirani prema kategorijama zvučnosti, načina i mjesta izgovora te je izračunat postotak stlačivosti za pojedinu kategoriju glasnika s obzirom na navedene kriterije. Rezultati ovoga istraživanja uspoređeni su s rezultatima za prosječno trajanje glasnika u hrvatskome Bakrana (1996).

3. Rezultati

3.1. Apsolutno i relativno ubrzanje artikulacije glasnika

Bakran (1996) navodi neke pravilnosti u odnosima trajanja glasnika. Afrikate su najdulje, okluzivi traju dulje od nazala, zvučni glasnici su kraći od bezvučnih parnjaka, labijali su duži od alveolara i velara, velari su kraći od labijala, ali su duži od dentala. Dentalni su frikativi za oko 8 % kraći od palatala, a zvučni su frikativi za 25 % kraći od bezvučnih. Najkraći je glasnik /r/, a njemu se približava /j/ s izračunatim a ne izmjerenim trajanjem od 53 ms pa Bakran u tablicama trajanja ni ne navodi trajanje glasnika /j/. Rezultati u ovom istraživanju uspoređuju se i s Bakranovim rezultatima. U tablici 1 prikazana su prosječna trajanja glasnika koje navodi Bakran, prosjeci dobiveni u ovom istraživanju u prirodnom i u brzom tempu te značajnost razlike između prirodnoga i brzoga govora. Prikazano je i relativno ubrzanje (RU) govora u postocima kao razlika između prirodnoga i brzoga tempa, ali i apsolutno ubrzanje (AU) izraženo u milisekundama.

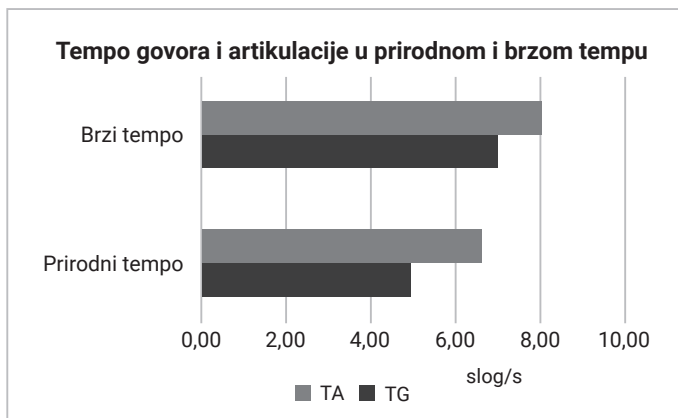
Pojedini artikulacijski organi imaju svoje maksimalne brzine pokreta pa će sudjelovanje nekoga organa u artikulaciji glasnika utjecati na njegovo trajanje. Hudgins i Stetson izmjerili su još 1937. (prema Lehiste, 1970) maksimalnu brzinu na četverosložnim logatomima za vrh jezika 8,2 slog/s, za stražnji dio jezika 7,1 slog/s i za usne i meko nepce 6,7 slog/s. Dakako da i ukupan tempo govora i izgovora ovisi o mogućnostima pojedinih artikulatora te je učinkovito i lako izvođenje artikulacijskih pokreta, a isto tako slušanje i razumijevanje govora uvjetovano vremenskim karakteristikama.

Tablica 1. Prosječno trajanje glasnika prema Bakranu i u ovom istraživanju u prirodnom (PG) i u brzom govoru (BG). Značajnost razlike i t-test, relativno ubrzanje (RU) (%) u brzom tempu u odnosu na prirodni te apsolutno ubrzanje (AU) (ms)

glas- nik	prosječno trajanje (ms)	prirodni govor (PG) (ms)		brzi govor (BG) (ms)		t-test		relativno ubrzanje (%)	apsolutno ubrzanje (ms)
		M	S. D.	M	S. D.	p PG/ BG	t PG/ BG		
p	85	111,3	19,9	94,9	17,4	0,000	5,03	14,7 %	16,4
t	76	84,9	21,7	69,5	19,6	0,000	4,30	18,2 %	15,4
k	81	104,4	23,9	86,4	22,2	0,000	4,48	17,2 %	18,0
b	65	66,3	16,6	58,4	14,7	0,005	2,88	11,8 %	7,9
d	54	55,5	17,2	47,7	17,1	0,011	2,59	13,9 %	7,8
g	56	56,8	13,7	50,5	15,7	0,014	2,49	11,2 %	6,3
c	113	127,4	29,7	103,3	26,8	0,000	4,89	18,9 %	24,1
č	90	133,7	28,0	107,8	20,7	0,000	6,02	19,4 %	25,9
ć	98	121,3	24,7	104,9	20,8	0,000	4,11	13,5 %	16,4
đ	61	81,9	24,4	67,3	22,3	0,002	3,25	17,8 %	14,6
f	86	88,5	22,0	74,1	16,4	0,000	4,22	16,2 %	14,4
h	68	101,2	29,7	82,3	20,6	0,000	4,23	18,7 %	18,9
s	91	130,2	22,2	105,4	20,5	0,000	6,67	19,1 %	24,8
š	99	119,3	29,5	97,7	25,7	0,000	4,50	18,2 %	21,6
z	68	70,4	13,7	63,1	20,5	0,017	2,41	10,4 %	7,3
ž	74	70,2	17,9	63,9	15,1	0,031	2,18	9,0 %	6,5
m	56	72,7	13,2	62,1	15,6	0,000	4,21	14,6 %	10,6
n	45	49,8	12,4	40,9	11,8	0,000	4,21	17,8 %	8,9
nj	60	51,3	16,5	42,0	13,9	0,001	3,51	18,2 %	9,3
l	35	47,3	14,0	37,8	9,5	0,000	4,51	20,0 %	9,3

glas- nik	prosječno trajanje (ms)	prirodni govor (PG) (ms)		brzi govor (BG) (ms)		t-test		relativno ubrzanje (%)	apsolutno ubrzanje (ms)
		M	S. D.	M	S. D.	p PG/ BG	t PG/ BG		
	Bakran							RU	AU
lj	59	56,4	17,6	46,5	14,9	0,001	3,49	17,6 %	9,9
j	57	39,6	15,4	29,7	9,1	0,000	4,48	25,1 %	9,9
r	25	26,8	10,3	25,6	9,0	0,508	0,66	4,2 %	1,2
v	40	48,0	13,7	42,5	13,8	0,023	2,29	11,4 %	5,5
i	61	68,0	21,6	53,9	17,1	0,000	4,16	20,7 %	14,1
e	68	90,8	25,8	72,9	24,9	0,000	4,04	19,7 %	17,9
a	81	94,7	38,8	73,9	30,7	0,001	3,40	21,9 %	20,8
o	72	85,0	23,0	71,9	17,6	0,000	3,66	15,4 %	13,1
u	62	76,3	18,5	60,6	18,5	0,000	4,89	20,6 %	15,7

Da su ispitanice realizirale ubrzanje artikulacije vidljivo je na slici 3 prema ukupnom tempu govora (5,04 slog/s u prirodnom prema 7,04 slog/s u brzom) i tempu artikulacije (6,58 slog/s u prirodnom prema 8,00 slog/s u brzom).



Slika 3. Odnos tempa govora i tempa artikulacije u prirodnom i u brzom govoru

Ubrzanje govora nije vidljivo samo u povećanju tempa govora i tempa artikulacije, nego i ako se promatraju prosječna trajanja analiziranih glasnika. U prirodnom tempu prosjek je 80,9 s, a u brzom 66,8 s. Za sve je glasnike t-testom dobivena statistički značajna razlika u njihovom trajanju u prirodnom i u brzom govoru ($p = 0,00$ do $p = 0,03$), te se jedino izdvaja /r/ kod kojeg, iako je i on u brzom tempu kraći (25,6 s prema 26,8 s), nije statistički značajna ($p = 0,51$). Ako se promatra ukupno prosječno trajanje glasnika, onda je ono u brzom tempu 66,8 ms, a u prirodnom 80,3 ms i ta je razlika statistički značajna ($p = 0,00$). Prema tome, razlika u prosječnom trajanju glasnika u prirodnom i u brzom govoru iznosi 13,5 ms ili 16,8 %. Budući da su glasnici izjednačeni po frekvenciji na temelju koje je računato prosječno trajanje (po šest identičnih glasnika za svakoga ispitanika ili ukupno 66 glasnika), ona ukazuje na brzinu artikulacije za pojedini glasnik, a ne na njezin doprinos ukupnom tempu govora zbog različite frekvencije pojavljivanja pojedinih glasnika u govoru, od 0,14 % za glasnik /f/ do 11,64 % za glasnik /a/ (Škarić, 1991). Ovi rezultati pokazuju da je prosječno ubrzanje artikulacije glasnika (izračunato od prosječnoga trajanja glasnika) manje kada uspoređujemo prirodni i brzi tempo artikulacije (TA) u odnosu na prosječno ubrzanje artikulacije glasnika u prirodnom i brzom tempu govora (TG). Ubrzanje artikulacije glasova (kod tempa artikulacije, TA) je 80,3 ms u prirodnom tempu te 66,8 ms u brzom tempu što iznosi da je postignuto ubrzanje od 16,8 %. Taj se rezultat razlikuje od ubrzanja izračunatoga na temelju ukupnoga tempa govora (UTG = 6,58 slog/s) i ukupnoga tempa artikulacije (UTA = 5,04 slog/s) jer onda u postotku takvo ubrzanje iznosi 19,8 %, gdje se razlika može pripisati većemu ubrzanju zbog većega skraćivanja praznih stanki.

Istraživanje je pokazalo da postoje velike individualne razlike među ispitanicima i u tempu govora i u tempu artikulacije. U prirodnom tempu govora ispitanice su postigle minimalni rezultat od 4,26 slog/s i maksimalni od 5,66 slog/s (razlika 24,7%), a u tempu artikulacije od 5,83 slog/s do 7,11 slog/s (razlika 18,0 %). U brzom tempu ispitanice su ostvarile za tempo govora 6,09 slog/s do 8,24 slog/s (razlika 26,1 %), a za tempo artikulacije 7,11 slog/s do 9,00 slog/s (21 %), što prosječno za sva četiri uvjeta iznosi 22,5 %. Ubrzanja u tempu govora nešto su veća (25,4 %) u odnosu na tempo artikulacije (19,5 %) pa se i tako mjerena razlika u trajanju prirodnoga i brzoga govora može objasniti značajnijem skraćivanju stanki u brzom tempu.

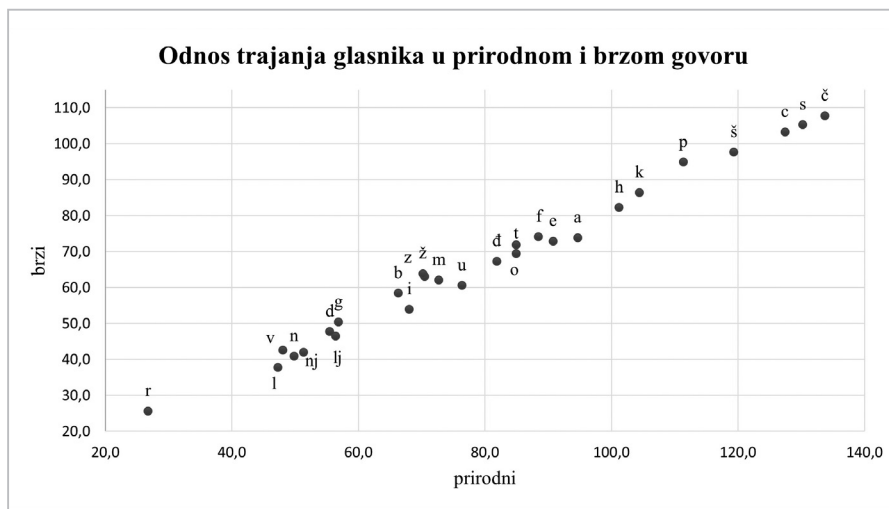
Korelacijski odnosi promatranih uvjeta prikazani su u tablici 2 i na slici 4. Pretpostavilo se da će korelacija trajanja glasnika u prirodnom i u brzom tempu govora biti snižena zbog različitoga ubrzanja za pojedine glasnike. Međutim, ta je korelacija vrlo visoka i gotovo se približava vrijednosti 1,0, a iznosi $r = 0,994$ (slika 4a). Visoka korelacija ukazivala bi na podjednako djelovanje brzine govora na sve glasnike. Nešto je manja korelacija Bakranovih rezultata s rezultatima u ovom istraživanju i iznosi $r = 0,908$ za prirodni tempo (slika 4b) i $r = 0,908$ za brzi tempo govora (slika 4c). Rezultati u ovom istraživanju dobiveni su na temelju čitanoga teksta, a Bakranovi su rezultati dobiveni na uzorku radijskoga i televizijskoga govora, iako nije točno navedeno je li bio slobodan govor ili čitani. Oni pokazuju da razlika čitanoga i govorenoga govora više utječe na trajanje glasnika nego sam zadatak ubrzanja tempa govora.

Korelacije trajanja glasnika u pojedinim uvjetima prikazane su u tablici 2 i slikama 4a, 4b, 4c i 4d. Korelacije trajanja glasnika i ubrzanja mjenog i izraženog u milisekundama također pokazuju visoku korelaciju ($B = 0,858$; $P = 0,910$; $Ba = 0,801$), što bi ukazivalo na podjednako djelovanje ubrzanja tempa govora na sve glasnike. Međutim, mjera relativnoga skraćivanja trajanja glasnika u odnosu na njihovo trajanje u prirodnom tempu (RU) nije u korelaciji s mjerama trajanja glasnika ($B = 0,188$; $P = 0,285$; $Ba = 0,274$). Dvije mjere ubrzanja artikulacije glasnika u brzom tempu, apsolutno i relativno skraćivanje glasnika, ipak pokazuju statistički značajnu i relativno visoku korelaciju ($r = 0,617$) pa se može pretpostaviti da mjere jednu te istu karakteristiku brzine govora.

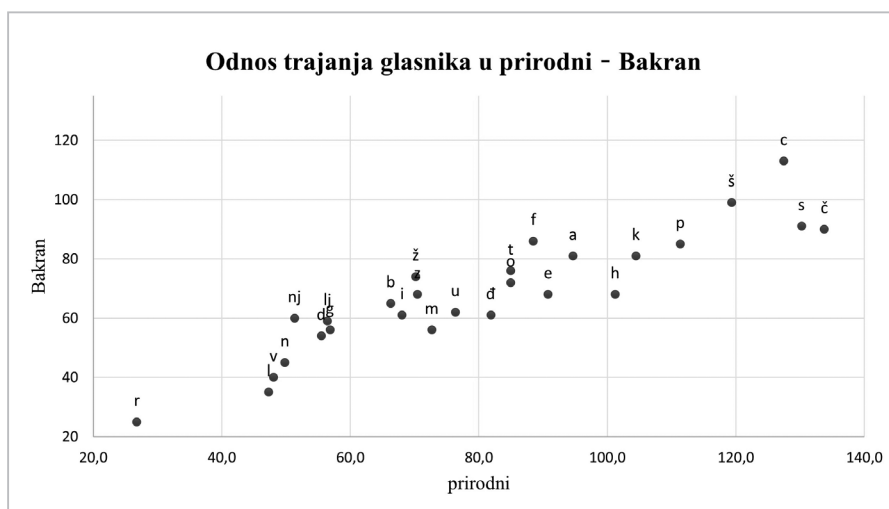
Tablica 2. Korelacija trajanja glasnika u pojedinim uvjetima: brzoga tempa (B), prirodnoga tempa (P), trajanja glasnika prema Bakranu (Ba), ubrzanja (U) i relativnoga ubrzanja (RU) u odnosu na prirodni tempo

	P	Ba	U	RU
B	0,994	0,908	0,858	0,188
P		0,908	0,910	0,285
Ba			0,801	0,151
U				0,617

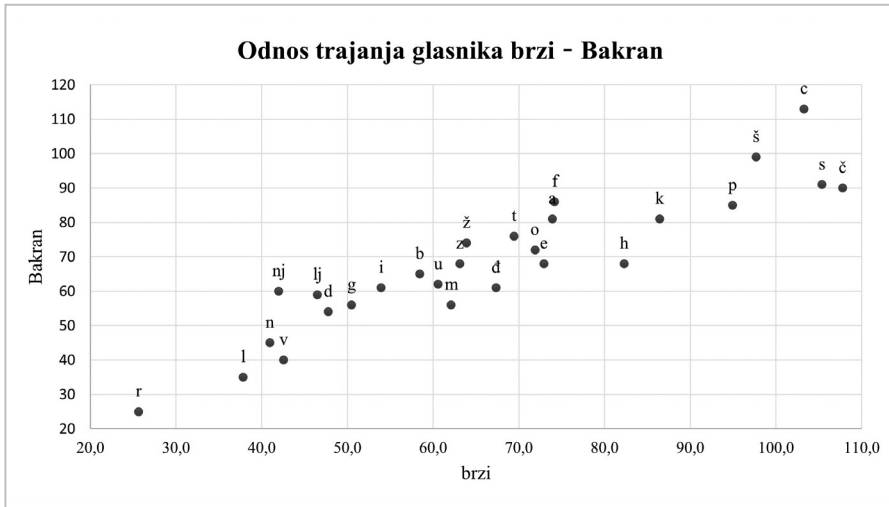
Slika 4. a) Korelacije trajanja glasnika u prirodnom i u brzom tempu govora, $r = 0,994$, b) između rezultata prirodnoga tempa čitanja i Bakranovih rezultata, $r = 0,908$, c) između brzoga tempa čitanja i Bakranovih rezultata, $r = 0,908$ te d) između apsolutnoga (AU) i relativnoga (RU) ubrzanja artikulacije pojedinih glasnika



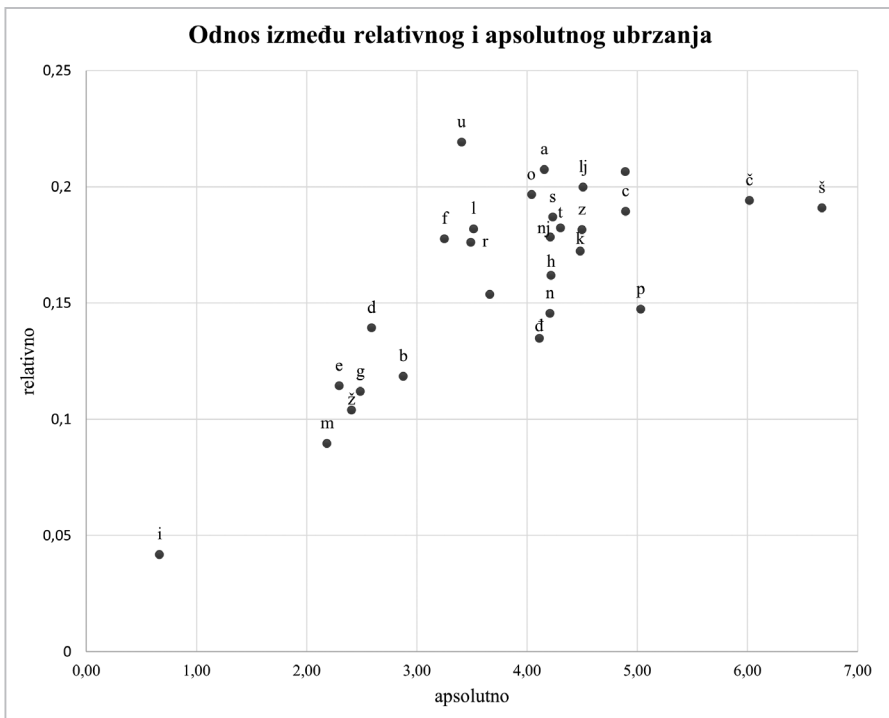
4 a)



4 b)



4 c)



4 d)

3.2. Odnos trajanja zvučnih i bezzvučnih suglasnika

Tablica 3. Usporedba trajanja zvučnih i bezzvučnih konsonanata prema Bakranu, u prirodnom i u brzom govoru, značajnost razlike u prirodnom i u brzom govoru te mjere apsolutnoga (AU) (ms) i relativnoga ubrzanja (RU) (%)

ZV/BE	Bakran	prirodni govor (PG) (ms)		brzi govor (BG) (ms)		t-test		apsolutno ubrzanje (ms)	relativno ubrzanje (%)
		M	S. D.	M	S. D.	p PG/BG	t PG/BG		
ZV	57,8	63,4	25,8	53,1	22,1	0,000	10,69	10,1	16,3 %
BE	88,7	112,2	30,0	92,6	24,9	0,000	12,91	19,6	17,5 %

Tablica 3, u kojoj su prikazane razlike u trajanju suglasnika s obzirom na zvučnost, pokazuje da su bezzvučni suglasnici duži od zvučnih. U prirodnom tempu taj je odnos 112,5 ms prema 62,8 ms, a u brzom 93,1 ms prema 52,7 ms. Tu razliku nalazi i Bakran za svoj uzorak prirodnoga govora u kojem je trajanje bezzvučnih glasnika 88,7 ms, a zvučnih 57,8 ms. Budući da su bezzvučni glasnici napetiji od zvučnih, što zahtijeva intenzivnija zračna struja u bezzvučnih glasnika, logično je i njihovo dulje trajanje. Rezultati ovoga istraživanja također pokazuju da je ubrzanje artikulacije bezzvučnih suglasnika u brzom tempu govora nešto veće od ubrzanja zvučnih. Zvučni glasnici u brzom govoru prosječno su kraći za 10,1 ms, a bezzvučni za 19,6 ms. Ako se promatra relativno ubrzanje artikulacije, zvučni se ubrzavaju za 16,3 %, a bezzvučni nešto više, tj. za 17,5 %.

Istraživanje je također pokazalo da postoji velika varijabilnost u brzini govora među ispitanicima. Ispitanica koja ostvaruje minimalan tempo govora ostvaruje 4,26 slog/s, a najbrža ispitanica s gotovo dvostrukom brzinom govora realizira 8,24 slog/s u prirodnom tempu govora. Varijabilnost postoji i u tempu artikulacije pa se vrijednosti tempa artikulacije kreću od 5,83 slog/s za najsporiju ispitanicu do 9,00 slog/s za najbržu. Razlika između maksimalno brzoga i minimalno brzoga tempa iznosi 3,98 slog/s za tempo govora i 3,17 slog/s za tempo artikulacije. Ova razlika između tempa artikulacije i tempa govora može se pripisati kako različitoj brzini pokreta

u jednom ili drugom tempu, tako i vještini čitanja i razlikama među ispitanicima u uporabi stanki.

3.3. Utjecaj načina izgovora na trajanje glasnika

Redoslijed prosječnoga trajanja glasnika s obzirom na način artikulacije gotovo je identičan u prirodnom i u brzom tempu, osim što su okluzivi i vokali zamijenili mjesta i u jednom i u drugom tempu. Logično, glasnici su statistički značajno kraći u brzom tempu, a njihova prosječna trajanja i postotak skraćivanja prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Usporedba trajanja glasnika s obzirom na način artikulacije prema Bakranu, u prirodnom (PG) i u brzom govoru (BG), značajnost razlike u prirodnom i u brzom govoru te stupanj apsolutnoga (AU) (ms) i relativnoga ubrzanja (RU) (%)

način tvorbe	Bakran	prirodni govor (PG) (ms)		brzi govor (BG) (ms)		t-test		apsolutno ubrzanje (ms)	relativno ubrzanje (%)
		M	S. D.	M	S. D.	p PG/BG	t PG/BG		
okluzivi	69,5	67,9	25,1	79,9	29,2	0,000	6,19	12,0	15,0 %
afrikate	90,5	97,2	27,6	117,6	33,0	0,000	7,52	20,4	17,3 %
frikativi	81,0	81,1	25,6	96,6	32,5	0,000	7,49	15,5	16,1 %
nazali	53,7	48,3	16,9	57,9	17,5	0,000	5,55	9,6	16,6 %
laterali	47,0	42,2	13,2	51,8	16,5	0,000	5,26	9,6	18,7 %
poluvok.	10,9	32,6	13,0	38,1	15,9	0,000	3,78	5,5	14,5 %
vokali	68,8	66,6	23,6	82,9	28,1	0,000	8,07	16,3	19,7 %

Glasnici se mogu podijeliti u nekoliko kategorija s obzirom na način izgovora i trajanje. Afrikate i frikativi zbog složenosti artikulacijskoga pokreta zahtijevaju dulje vrijeme te je njihovo prosječno trajanje najduže. Bržu kategoriju čine okluzivi koji ostvaruju okluziju, ali njihov balistički pokret realizira se relativno brzo i slobodno do dodira aktivnog artikulatora s pasivnim mjestom artikulacije. S približno sličnim prosječnim trajanjem realiziraju se vokali koji omogućuju da se varijacijama u njihovom

trajanju ostvare prozodijska i neka fonološka govorna obilježja. Nazali, laterali i poluvokali su relativno kratki i poredani su prema stupnju svoje konsonantnosti od nazala, preko laterala do poluvokala. Prema vremenu apsolutnoga ubrzanja u brzom govoru u prvu se kategoriju mogu svrstati afrikate (20,4 ms), vokali (16,3 ms) i frikativi (15,5 ms), sljedeću kategoriju čine okluzivi (12,0 ms), a s najmanjim apsolutnim ubrzanjem su nazali (9,6 ms), laterali (9,6 ms) te posljednji poluvokali (5,5 ms). Redosljed relativnoga ubrzanja ponešto se mijenja. Iako vokali (19,7 %) i afrikate (17,3 %) ostaju na vrhu, priključuju im se laterali (18,7 %). Ostali glasnici čine dvije kategorije: nazali (16,6 %) i frikativi (16,1 %) te okluzivi (15,0 %) i poluvokali (14,5 %). Dakle, ove dvije mjere ubrzanja artikulacije pod zahtijevom brzoga tempa, kao što je bilo rečeno prethodno, nisu u visokoj korelaciji te ostaje pitanje koja od njih je bolja mjera artikulacije jer je očito da na stupanj ubrzanja djeluju složeni faktori artikulacije glasnika te je pitanje koji od njih je utjecao na njihovo trajanje.

3.4. Utjecaj mjesta izgovora na trajanje glasnika

Rezultati utjecaja mjesta izgovora na trajanje glasnika prikazani su u tablici 5. Poredak prosječnoga trajanja glasnika u prirodnom i u brzom tempu u ovom je istraživanju identičan. Najduže traju zubni glasnici (93,7 prema 77,8 ms), zatim mekonepčani (87,5 prema 73,1 ms), pa usneni (77,4 prema 66,4 ms), sljedeći su nadzubni (74,5 prema 62,3 ms) i na kraju niza nepčani (69,7 prema 57,7 ms). Bakranovi su rezultati drugačiji: najduže traju nadzubni (87,6 ms), a najkraće nepčani glasnici (50,2 ms), dok su ostali glasnici približno istoga trajanja, oko 67 ms. Što se tiče stupnja ubrzanja u uvjetu brzoga tempa, izdvajaju se zubni s visokim i apsolutnim i relativnim ubrzanjem (15,9 ms i 17,0 %) te usneni s minimalnim (11,0 ms i 14,1 %). Nadzubni i nepčani su na strani manjega ubrzanja mjereno apsolutnom vrijednošću (12,0 ms i 12,2 ms), a na strani većega ubrzanja mjereno relativnim ubrzanjem (16,4 % i 16,5 %).

Tablica 5. Usporedba trajanja glasnika s obzirom na mjesto artikulacije u prirodnom i u brzom govoru prema Bakranu, značajnost razlike u prirodnom i u brzom govoru te stupanj apsolutnoga (ms) i relativnoga (%) ubrzanja

mjesto izgovora	Bakran	prirodni govor (PG) (ms)		brzi govor (BG) (ms)		t-test		apsolutno ubrzanje (ms)	relativno ubrzanje (%)
		M	S. D.	M	S. D.	p PG/BG	t PG/BG		
usneni	66,4	66,4	23,4	77,4	27,5	0,000	5,49	11,0	14,1 %
zubni	67,4	77,8	31,0	93,7	37,1	0,000	5,98	15,9	17,0 %
nadzubni	87,6	62,3	35,0	74,5	43,9	0,000	4,33	12,2	16,4 %
nepčani	50,2	57,7	31,5	69,7	35,6	0,000	4,49	12,0	17,2 %
mekonepčani	68,3	73,1	25,4	87,5	31,9	0,000	4,98	14,4	16,5 %

4. Zaključak

Vremenska komponenta govora važna je kao medij u kojem se, s jedne strane, realiziraju proizvodne i perceptivne komponente govora prema mogućnostima čovjekova anatomskoga, fiziološkoga i informatičkoga kapaciteta te, s druge strane, kao izraz određenih razlikovnih znakova u promjenama trajanja drugih govornih sastavnica. Jedan od vremenskih parametara govora jest njegova brzina izražena kao tempo govora ili tempo artikulacije. Temeljna pretpostavka u ovom istraživanju bila je da će se s promjenom opće brzine govora promijeniti i trajanje pojedinih glasnika te da će oni u brzom tempu biti kraći, što je logična i očekivana pretpostavka. Ona je dakako ostvarena tako da je prosječno trajanje glasnika koje je u prirodnoj brzini govora 80,3 ms u brzom govoru skraćeno na 66,8 ms, odnosno ispitanici su postigli ubrzanja artikulacijskih pokreta za prosječno 13,5 ms ili 16,8 % u odnosu na prirodni govor. Drugo postavljeno pitanje bilo je kako će povećana brzina tempa govora djelovati na pojedine glasnike. Naime, temeljna je pretpostavka bila da će se glasnici, budući da imaju različita prosječna trajanja ovisno o prirodni artikulacije ili o govornoj funkciji, različito

ponašati pod utjecajem promjene brzine govora te da će se njihovo trajanje različito ubrzavati ovisno o prirodi samoga glasnika. Dvije mjere ubrzanja artikulacije dale su različite rezultate. Mjera apsolutnoga ubrzanja izražena u milisekundama pokazala je da su prosječne vrijednosti u prirodnom i u brzom tempu artikulacije u savršenoj korelaciji ($r = 0,994$), što bi ukazivalo na linearno ubrzanje svih glasnika. Mjera relativnoga ubrzanja s obzirom na trajanje glasnika u prirodnom tempu nije u korelaciji s trajanjem glasnika ($r = 0,285$), što bi ukazivalo da su se različiti glasnici različito ubrzavali pod utjecajem brzine govora. Te smo razlike pokušali objasniti promatrajući prirodu pojedinih glasnika s obzirom na njihovu zvučnost, način izgovora i mjesto izgovora te stupanj relativnoga ubrzanja pojedine kategorije glasnika. Obje mjere ubrzanja artikulacije pod utjecajem brzine govora ipak pokazuju relativno visoku korelaciju ($r = 0,617$) te se može zaključiti da pokazuju stupanj ubrzanja artikulacije glasnika.

S obzirom na višekomponentnost artikulacije pojedinoga glasnika, ovom je analizom teško bilo odrediti koja komponenta pogoduje ubrzanju artikulacije i skraćivanju trajanja glasnika, a koja ima suprotno djelovanje. Stoga bi valjalo u budućim istraživanjima primijeniti drugačije statističke metode obrade rezultata i drugačije instrumentalne tehnike prikupljanja podataka.

5. Literatura

- Bakran, J. (1996). *Zvučna slika hrvatskoga govora*. Ibis grafika.
- Barnard, D. (8. studenoga 2022.). Average speaking rate and words per minute. <https://virtualspeech.com/blog/average-speaking-rate-words-per-minute>
- Boersma, P. i Weenink, D. (2007). Praat: Doing phonetics by computer (verzija 5.5.08) (računalni program). <http://www.praat.org/>
- Bóna, J. (2014). Temporal characteristics of speech: The effect of age and speech style. *JASA*, 136(2), 116–121.
- Coats, S. (2020). Articulation rate in American English in a corpus of YouTube videos. *Language and Speech*, 63(4), 799–831.
- Dankovičová, J. (1999). Articulation rate variation within the intonation phrase in Czech and English. *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences* (269–272). San Francisco.

- Goldman-Eisler, F. (1968). *Psycholinguistics: Experiments in Spontaneous Speech*. Academic Press.
- Horga, D. (2021). Kontekst u govoru – govor u kontekstu. U V. Kolesarić, D. Ivanec i D. Domijan (ur.), *Kontekst u psihologiji – konceptualni, teorijski i istraživački aspekti* (349–383). Novi redak.
- Horga, D. i Mukić, I. (2000). Neki vremenski parametri govora u dnevnicima HTV-a. *Govor*, 17(2), 105–127.
- Horga, D. i Vidović Zorić, A. (2022). Disfluentnost u spontanom govoru starijih i mlađih odraslih ispitanika. U M. Matešić i M. Nigoević (ur.), *Jezično i međujezično u međudjelovanju* (151–164). Srednja Europa – Hrvatsko društvo za primijenjenu lingvistiku.
- Jacewicz, E., Fox, R. A. i Wei, L. (2010). Between-speaker and within variation in speech tempo of American English. *JASA*, 128(2), 839–850.
- Kim, J. (2018). Effects of gender, age, and individual speakers on articulation rate in Seoul Korean spontaneous speech. *Phonetics and Speech Sciences*, 10(4), 19–29.
- Lehiste, I. (1970). *Suprasegmentals*. The MIT Press.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. Wiley.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From Intention to Articulation*. The MIT Press.
- Quené, H. (2013). Longitudinal trends in speech tempo: The case of Queen Beatrix. *JASA*, 133(6), 452–457.
- Rodero, E. (2012). A comparative analysis of speech rate and perception in radio bulletins. *Text and Talk*, 32, 391–411. DOI: 10.1515/text-2012-0019.
- Škarić, I. (1991). Fonetika hrvatskoga književnog jezika. U S. Babić, D. Brozović, M. Moguš, S. Pavešić, I. Škarić i S. Težak (ur.), *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika* (61–377). Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti – Nakladni zavod Globus.
- Veroňková-Janíková, J. (2004). Dependence of individual speech rate on speech task. *Acta Universitatis Carolinae, Philologica 1, Phonetica Pragensia*, X, 79–95.

The duration of the phoneme in natural and fast speech

The inherent duration of a phoneme is determined by the very nature of the articulatory gesture of a phoneme without any contextual influences. In connected speech, the inherent duration of a phoneme changes depending on its phonological-syntactic function and on the contextual conditions in speech communication. The research question was how speech rate as a contextual operator affects the duration of an individual phoneme. Fourteen female students of the Faculty of Humanities and Social Sciences at the University of Zagreb, native speakers of the Croatian language, read one page of a text at a natural (TG = 5.04 syllables/s, TA = 6.58 syllables/s) and maximally fast rate (TG = 7.04 syllables/s, TA = 8.00 syllables/s). Program Praat measured how the change in speech tempo affected the duration of individual phonemes. In the natural rate, the average duration of the phoneme is 80.3 ms, and in the fast pace this is 66.8 ms, making an acceleration of 16.8%, while with Bakran (1996), this value is 67.8 ms. We can conclude that natural speech approaches the value of reading in a fast rate. The research showed that by accelerating the speech tempo, the duration of the phoneme is shortened linearly ($r = 0.994$), i.e. the longer the phoneme is in the natural tempo, the more it is shortened in the fast rate, however, if this shortening is expressed as a relative value in relation to the duration of the speaker in the natural tempo, then the correlation is not significant ($r = 0.285$). The two measures of the length of the phoneme depending on the speed of speech give contradictory results ($r = 0.617$) and would require additional research.

Keywords: natural speech, fast speech, tempo of articulation (pronunciation), tempo of speech