

Ana Vidović Zorić

Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet

anvidovi@m.ffzg.hr

Utjecaj fonološke sličnosti i položaja glasnika u riječi ili slogu na govornu proizvodnju – dokazi na temelju govornih pogrešaka

U ovome istraživanju analizirale su se zamjene ciljanih glasnika, kao jedne vrste govornih pogrešaka, u brzalicama na hrvatskome jeziku. Svrha analize bila je provjeriti neke od temeljnih zaključaka proizišlih iz proučavanja govornih pogrešaka, a to su da će se češće međusobno zamjenjivati glasnici: (1) koji imaju isti položaj u slogu, (2) koji se nalaze na početnom položaju u riječi, (3) koji su fonološki slični. U istraživanju su sudjelovale 24 ispitanice. Ispitni materijal činile su brzalice sastavljene od četiriju jednosložnih riječi hrvatskoga jezika u kojima su bila dva ciljana glasnika. Ciljani glasnici su unutar brzalice zauzeli jedno od triju mogućih položaja: oba su ciljana glasnika bila u pristupu, oba su bila u odstopu, ili je jedan ciljani glasnik bio u pristupu, a drugi u odstopu sloga. Ciljani glasnici su se međusobno razlikovali u jednome, dvama ili trima fonološkim obilježjima. Ciljani glasnici su unutar riječi također došli u ABAB i BAAB poretka. Zadatak ispitanica bio je ponoviti brzalice dok su bile napisane na ekranu, a zatim iz sjećanja. Brzina ponavljanja brzalice bila je zadana metronomom. Rezultati su potvrdili zaključak (1) i (3), no zaključak (2) nije potvrđen u ovome korpusu. Također se pokazalo da će se češće zamjenjivati glasnici koji se razlikuju po izgovornom načinu nego mjestu ili zvučnosti. Rezultati se promatraju u kontekstu modela fonološkoga kodiranja u procesu govorne proizvodnje.

1. Uvod

1.1. Govorne pogreške i govorna proizvodnja

Govorna proizvodnja kognitivan je i motorički proces koji započinje osmišljavanjem govorne poruke, a završava njezinim izricanjem. Iako različiti psiholingvistički modeli i teorije na različite načine tumače pojedine etape u tome procesu, brojne se njihove postavke mogu smatrati općeprihvaćenima. Tako većina modela pretpostavlja da su glavne razine u govornoj proizvodnji: konceptualizacija poruke, njezino jezično oblikovanje (koje se dijeli na sintaktičko i fonološko kodiranje,

a pretpostavlja direktan pristup mentalnome leksikonu) tj. jezična proizvodnja, zatim planiranje prozodijskih elemenata (poput ritma, tempa i glasnoće) te konačno – izricanje, tj. artikulacija (Fromkin 1971; Garrett 1975; Shattuck–Hufnagel 1979; Dell i Reich 1980; Stemberger 1985; Dell 1986; Levelt 1989; Hartsuiker i Kolk 2001; Jaeger 2005; Guenther i sur. 2006). Pritom svaka od navedenih razina proizvodi specifičnu i sebi svojstvenu reprezentaciju: proizvod konceptualizacije je idejna reprezentacija o onome što se želi prenijeti, a koja još nije jezično oblikovana; rezultat sintaktičke obrade je reprezentacija rečenične strukture s pretincima predviđenim za lemu odgovarajućih gramatičkih obilježja; rezultat fonološkog kodiranja je pak reprezentacija s fonemima kao apstraktnim razlikovnim jedinicama pripisanim odgovarajućem položaju u strukturi riječi, a proizvod artikulacije jest govorni zvuk sačinjen od glasnika s konkretnim zvučnim osobinama. S obzirom na umnu, nematerijalnu prirodu većeg dijela ovoga procesa (osim izricanja), potrebno je pronaći pristup kognitivnim operacijama i postupcima pri oblikovanju poruke na svakoj od navedenih razina, kako bi se mogli predložiti modeli govorne proizvodnje. U tu su svrhu analizirane nehotimične govorene pogreške (engl. *speech errors*), definirane kao izričaji koji na neki način odstupaju od ciljanoga izričaja (Fromkin 1973), a da pritom to odstupanje nije posljedica nedovoljne jezične kompetencije odnosno neznanja. Tako shvaćene govorne pogreške najbliže su pojmu omaški, jer se radi o propustima uslijed gubitka nadzora nad nekom od komponenti govorne proizvodnje zbog pomanjkanja pažnje ili prevelikih zahtjeva stavljenih pred jezičnu obradu. Zato se u engleskome, uz termin *speech errors*, za isti pojam može pronaći i termin *slips of the tongue* (hrv. poskliznuće jezika), kojim je naglašena nehotimična priroda ovih odstupanja. Glavna je pretpostavka bila da se o pravilnosti i ponavljanjem obrascima u govornoj proizvodnji može zaključivati upravo na temelju odstupanja od te pravilnosti. Ili, riječima Della i Reicha (1980: 19), jedan od učinkovitih načina u spoznavanju strukture nekoga sustava je „promatrati što se događa kada se on pokvari“, odnosno ne funkcionira savršeno. Budući da su navedena odstupanja, tj. govorne pogreške, također sustavne i ponavljajuće, one predstavljaju važan doprinos razumijevanju procedura i oblikotvornih mehanizama na pojedinim razinama govorne proizvodnje. Jednu od takvih pravilnosti otkrila je Victoria Fromkin (1971), analizirajući govorne pogreške u spontanome govoru. Ona je uočila da se uvijek međusobno zamjenjuju jedince iste jezične razine: glasnik će se zamijeniti drugim glasnikom, morfem morfemom, riječ riječju. Ovo opažanje protumačila je kao stvarni dokaz postojanja zasebnih razina govorne proizvodnje, koje operiraju (relativno) neovisno jedna o drugoj. Štoviše, Fromkin (1971) je primijetila da se međusobno zamjenjuju i potkategorije pojedinih jezičnih jedinica, primjerice suglasnik sa suglasnikom, samoglasnik sa samoglasnikom, slog sa slogom, pridjev s pridjevom i sl. Većina modela i zaključaka o govornoj proizvodnji (primjerice Boomer i Laver 1968; MacKay 1969; 1970; Fromkin 1971; Garrett 1975; Shattuck–Hufnagel 1979; 1983; 1986; Jaeger 2005; Nooteboom i Quené 2015) nastala je na temelju prikupljanja pogrešaka iz spontanoga govora, bilo izravnim zapisivanjem

pogreške, bilo preslušavanjem govornih snimki. Dell i Reich (1980) i Dell (1986) otišli su i korak dalje, koristeći računalnu simulaciju kako bi generirali iste vrste pogrešaka zabilježene u ljudskome spontanome govoru te, na temelju navedenih simulacija, kreirali vlastiti model govorne proizvodnje. Međutim, prikupljanje pogrešaka u spontanome govoru ima određene nedostatke, poput rizika da uzorak pogrešaka nije reprezentativan, nemogućnosti kontrole svih varijabli koje mogu utjecati na pogrešku (primjerice psihičko stanje, zdravstvene poteškoće govornika, dob i sl.), selektivna percepcija pri bilježenju pogrešaka, zbog koje zapisivač primjećuje samo jednu vrstu pogrešaka, a druge nesvjesno zanemaruje i sl. (Cutler 1982; Kupin 1982; Stemmer 1992; Schütze i Ferreira 2007; Shattuck–Hufnagel 2007). Također, jedan od većih problema je i u tome što su govorne pogreške, s učestalošću od 0,1% do 0,2% (Garnham i sur. 1981), iznimno rijetke u spontanome govoru. Iz navedenih razloga istraživanja su se počela temeljiti na eksperimentalno izazvanim govornim pogreškama (primjerice Levitt i Healy 1985; Mackay 1971; Meyer i Gordon 1985; Nooteboom 2010; Nooteboom i Quené 2013; 2020). Jedan je od najčešćih načina izazivanja pogrešaka putem tzv. brzalica (Shattuck–Hufnagel 1983; 1987; 1992; Dell i Repka 1992; Wilshire 1998; 1999; Frisch i Wright 2002; Oppenheim i Dell 2008; Croot i sur. 2010; Corley i sur. 2011; Goldrick i sur. 2016; Nooteboom i Quené 2019). Izazivanje govornih pogrešaka izgovaranjem brzalica metoda je koja je primijenjena i u ovome radu. Pritom su brzalice fonološki strukturirane tako da omoguću provjeru temeljnih postavki koje su se željele provjeriti istraživanjem – o utjecaju položaja glasnika unutar riječi i njihove fonološke sličnosti na međusobno zamjenjivanje u govornoj proizvodnji.

1.2. Temeljne postavke o govornoj proizvodnji proizišle iz proučavanja govornih pogrešaka

Kao što je rečeno, smisao analize govornih pogrešaka, bilo u korpusima spontanoga govora ili eksperimentalno izazvanim pogreškama u laboratorijskim uvjetima, jest otkrivanje pravilnosti i obrazaca koji su u osnovi jezičnog oblikovanja i govorne proizvodnje. Većina takvih postavki objedinjena je i prikazana u radovima Della i Reicha (1980), Stemmer (1992) te Poulisse (1999). Za ovaj rad relevantne su sljedeće postavke: (1) postavka o fonološkoj sličnosti, prema kojoj su češće međusobne zamjene fonološki sličnih glasnika u odnosu na različite glasnike, (2) postavka da glasnik u premetanjima pokazuje tendenciju da dođe na isti položaj unutar sloga, (3) postavka da su češće zamjene na početnom položaju u riječi nego u ostalim položajima. U nastavku, navest će se istraživanja na temelju kojih su oblikovane navedene postavke.

Fonološka sličnost između glasnika

Fonološka sličnost među glasilima uspostavlja se prema broju razlikovnih obilježja koja dijele (Mackay 1970; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979; Levitt i Healy 1985; Liu 2013). Pretpostavka je da su glasnici međusobno sličniji što više razli-

kovnih obilježja dijele. Primjerice, glasnici /s/ i /š/ međusobno su slični jer dijele dva fonološka obilježja – način tvorbe (tjesnačnici su) i izostanak zvučnosti, dok se razlikuju po obilježju izgovornog mjesta, ako uzmemo u obzir sustav od triju temeljnih artikulacijskih obilježja. No treba napomenuti da je primijećena razlika u rezultatima, ovisno o sustavu razlikovnih obilježja koji je uzet za usporedbu. Levitt i Healy (1985) ispitivale su zamjene glasnika u eksperimentalno izazvanim pogreškama u pseudoriječima i otkrile da u sustavu od triju razlikovnih obilježja ima značajno više zamjena što su glasnici bili fonološki sličniji, tj. ako su se razlikovali u manjem broju razlikovnih obilježja. Ipak, u sustavu od četiriju razlikovnih obilježja nije zabilježen značajan porast broja zamjena s povećanjem razlikovnih obilježja koja su glasnici dijelili. Autorice su također napomenule da se pri tumačenju rezultata, osim fonološke sličnosti, moraju uzeti u obzir i potencijalni drugi utjecaji na zamjene glasnika, kao npr. kolika je njihova čestota u općem korpusu nekoga jezika i jesu li i ciljani i pogrešan glasnik planirani u trenutnom izričaju. MacKayjeva (1969) analiza međusobnih zamjena glasnika pokazala je da su se u 56% slučajeva zamijenjeni glasnici razlikovali u jednome razlikovnom obilježju, u 33% slučajeva u dvama razlikovnim obilježjima, u 9% slučajeva u trima, a u 4% u četirima razlikovnim obilježjima. Veći broj zamjena dvaju fonološki sličnih glasnika zapažen je i u brojnim drugim korpusima pogrešaka u engleskome (Klatt 1968; Dell i Reich 1980; Dell 1986; Wilshire 1999), kao i u korpusu pogrešaka tajvanskog južnog minskeg (Liu 2013) te španjolskoga (García-Albea i sur. 1989) jezika. Rezultati istraživanja Cohen–Goldberg (2012) pokazali su da fonološka sličnost produžuje vrijeme reakcije pri čitanju naglas i testu imenovanja slika, što upućuje na to da sličnost produžuje proces selekcije fonema pri fonološkome kodiranju zbog pojačanog nadmetanja između konkurentskih fonema. Pritom je vrijeme reakcije produženo i u slučaju kada su se kompetitivni glasnici nalazili na istom položaju u dvjema različitim riječima, ali i u slučaju kada su se nalazili na različitim položajima unutar iste riječi. U analizi svojega korpusa Levitt i Healy (1985) primijetile su i da postoji razlika u broju zamjena među parovima glasnika koji pripadaju istoj kategoriji prema broju obilježja. Primjerice, znatno su se češće međusobno zamjenjivali /f/ i /tʃ/ nego /θ/ i /t/, iako se oba para razlikuju u jednome razlikovnom obilježju. Također, istraživanja u engleskome jeziku pokazala su da će se češće zamjenjivati glasnici koji se razlikuju po izgovornom mjestu nego po izgovornom načinu i/ili zvučnosti (MacKay 1970; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979; Van den Broecke i Goldstein 1980; Meyer i Gordon 1985), a isto je pronađeno i u korpusu nizozemskih govornih pogrešaka (Van den Broecke i Goldstein 1980). Sve to upućuje na zaključak da neće samo broj obilježja koje glasnici dijele nego i njihova vrsta utjecati na međusobne zamjene glasnika.

Tendencija da glasnik u premetanjima zauzme isti položaj unutar sloga

Boomer i Laver (1968) istraživali su tzv. sintagmatske glasničke pogreške, tj. one u kojima je glasnik zamijenjen drugim glasnikom (izvorom) koji se i sam nalazi u istome izričaju, i primijetili da izvor pri zamjeni uvijek zauzima isti položaj u

slogu – ako se na izvornom mjestu nalazio u pristupu i pri zamjeni će zauzeti pristup, odnosno ako se nalazio u odstupu ili jezgri, zauzet će isti položaj. MacKayjevo (1969) istraživanje pokazalo je da 98% suglasnika i 81% samoglasnika pri zamjenama zauzima isti položaj u slogovnoj strukturi. Nooteboom (1969) je primijetio da se posljednji suglasnik jednoga sloga nikada neće zamijeniti početnim suglasnikom drugoga sloga. Ovo je pravilo zamijećeno i u mnogim drugim analizama govornih pogrešaka (MacKay 1970; Fromkin 1971; Wilshire 1999).

Početni položaj u riječi i zamjene glasnika (učinak početnog glasnika)

Analizirajući korpus govornih pogrešaka u spontanome govoru, Shattuck-Hufnagel (1987) zabilježila je da se 66% od 1520 suglasničkih pogrešaka dogodilo na početnom položaju u riječi, što je znatno više nego što bi bilo očekivano s obzirom na frekventnost suglasnika na početnoj poziciji. Pritom su posebno brojne zamjene suglasnika neposredno ispred naglašenog sloga (Shattuck-Hufnagel 1983; 1992). Slično su potvrdili i rezultati MacKayjeve (1970) analize pogrešaka nastalih u spontanome govoru – 81% zamjena glasnika između različitih riječi odnosi se na zamjene glasnika na početnom slogu u riječi. Prevlast zamjena na početnom položaju u riječi zabilježen je i u nekim drugim korpusima (Garrett 1975; Meijer 1997). Wilshire (1998; 1999) je analizirala korpus zamjena glasnika izazvanih metodom brzalica i otkrila da je značajno više zamjena suglasnika na početnom položaju u riječi nego na posljednjem položaju, ako su podražaj činile prave riječi. Ipak, u slučaju kada su podražaj činile pseudoriječi nije bilo značajne razlike u broju zamjena između početnog i krajnjeg položaja u riječi (Wilshire 1998). U španjolskom (García-Albea i sur. 1989) i nizozemskom (Nooteboom i Quené 2015) korpusu govornih pogrešaka također nije zabilježen učinak početnog glasnika. Nooteboom i Quené (2015) ne smatraju da je ova razlika između engleskoga i nizozemskoga posljedica drukčijih fonoloških procesa dvaju jezika, nego smatraju da je pretpostavka o učinku početnog glasnika proizišla iz pogrešnog mjerenja, koje počiva na odnosu broja glasničkih zamjena u odnosu na broj suglasnika koji se pojavljuju na nekome položaju. Umjesto toga, broj zamjena treba promatrati u odnosu na broj svih mogućih interakcija glasnika na nekome položaju. U tome slučaju, glasnici na svim položajima zamjenjivat će se jednakom učestalošću, zaključuju Nooteboom i Quené (2015).

1.3. Modeli fonološkog kodiranja

U nastavku će se navedena opažanja razmotriti u kontekstu procesa fonološkog kodiranja. Fonološko kodiranje definiramo kao proces dohvaćanja, nizanja i organiziranja glasnika unutar jezičnih jedinica više razine, neposredno pred njihovo izricanje (Dell 1986 : 293). Prema modelima govorne proizvodnje, fonološko kodiranje slijedi nakon sintaktičkoga oblikovanja izričaja, a prije stvaranja fonetskoga plana, tj. planiranja motoričkih naredbi artikulatorima potrebnih za izricanje (Levelt 1989). Neke od prvih teorijskih postavki o jedinicama i procesima u osnovi govorne proizvodnje proizišlih iz proučavanja govornih pogrešaka iznijela je From-

kin (1971). Za ovaj rad relevantna je Fromkinina (1971) konstatacija da sastavnice govorne proizvodnje nisu samo glasnici ili fonemi, nego i jedinice na nižoj razini – razlikovna obilježja, kao i one na višoj razini – slogovi. Ipak, Fromkin (1971) ističe da sama obilježja ne mogu postojati neovisno od glasnika odnosno fonema. Drugim riječima, svaki je glasnik u govornoj proizvodnji definiran specifičnim morfološkim naredbama koje omogućuju njegovu realizaciju, i stoga nužno posjeduje fiziološka obilježja. Time se glasnikom može manipulirati kao neovisnom jedinicom – u iskazu može mijenjati položaj, može ga se dodati odnosno izostaviti. S druge strane, razlikovno obilježje nije neovisna jedinica govorne proizvodnje jer ga se ne može nadzirati neovisno o drugim obilježjima koji čine jedan glasnik, tumači Fromkin (1971). Jedan od najznačajnijih modela fonološkog kodiranja razvijen je u okviru modela šireće aktivacije. Model je prvotno osmislio Dell (1986), a kasnije je nadopunjen i ponešto mijenjan drugim varijantama (MacKay 1982; Harley 1984; Stemberger 1985; Dell i O’Seaghdha 1992; Dell i sur. 1999). Model šireće aktivacije (engl. *spreading activation model*) pretpostavlja mrežu međusobno povezanih čvorova unutar iste jezične razine, ali i među različitim razinama. Svako jezičnoj jedinici pripada odgovarajuća reprezentacija planiranoga izričaja. Kada se obliku je reprezentacija izričaja više razine (primjerice sintaktička reprezentacija), putem aktiviranih čvorova pokrenut će se stvaranje reprezentacije niže razine (primjerice morfološke razine). Pritom je glavni mehanizam putem kojeg se odvija komunikacija među različitim razinama – mehanizam šireće aktivacije. Taj mehanizam funkcionira na način da dodirnuti (tagirani) čvorovi, tj. čvorovi koji su u datom trenutku najintenzivnije aktivirani, šire aktivaciju na odgovarajuće čvorove nižih razina. Jedinice koje sudjeluju u fonološkom kodiranju su: morfološke, slogovi, rime, glasnički skupovi, glasnici i razlikovna obilježja (Dell 1986). Proces šireće aktivacije može se opisati sljedećim primjerom: morfološki *sat* će na nižoj razini sloga aktivirati slog *sat* – koji će zatim aktivirati rimu *at* na nižoj razini. Fonemi na nižoj razini kodirani su svojom ulogom u slogu – kao pristupni fonem, odstupni fonem i jezgra. U navedenom primjeru /s/ bi dakle zauzeo ulogu pristupnog fonema, /a/ jezgre, a /t/ odstupnog fonema na fonemskoj razini. Drugim riječima, jedno od glavnih obilježja svakoga glasnika prema ovome je modelu upravo njegova slogovna uloga. S fonemskih razina aktivacija se širi dalje na nižu, razinu razlikovnih obilježja. Tako će primjerice fonem /s/ aktivirati čvorove „tjesnačni“, „bezvučni“ i sl. na najnižoj razini. Važno je napomenuti da je Dell (1986) pretpostavio da se ovaj proces odvija u oba smjerovima, što znači da jedinice niže razine povratno mogu prenijeti aktivaciju na jedinice više razine. Nakon što neki čvor prenese aktivaciju na jedinicu susjedne razine, njegova aktivacija slabi ili potpuno nestaje, čime se sprječava da ponovno bude odabrana. Glasničke zamjene posljedica su aktivacije nekoga čvora u pogrešnom trenutku, zbog čega će zauzeti neodgovarajuće mjesto u fonološkoj reprezentaciji izričaja (Dell 1986).

Drugi relevantan model fonološkog kodiranja je model pretraživanja i preslikavanja (engl. *scan-copier*), koji je osmislila Shattuck-Hufnagel (1979; 1983; 1986).

Tri su temeljne sastavnice ovoga modela: (1) dvije međusobno neovisne reperezentacije izričaja – (a) suprasegmentalni okvir i (b) segmenti koje treba posložiti i kopirati u suprasegmentalni okvir; (2) mehanizam pretraživanja i preslikavanja, koji pretražuje foneme odabranih leksema u kratkoročnome pamćenju te ih nakon toga preslikava u za njih predviđeni pretinac u suprasegmentalnome okviru i (3) dvije nadzorne jedinice (monitora) – (a) nadzor za precrtavanje (engl. *checkoff monitor*), koji označava odabrani segment te ga briše nakon kopiranja u pretinac suprasegmentalnog okvira i (b) nadzor pogrešaka (engl. *error monitor*), koji je zadužen za detekciju pogreške, te njezino brisanje i preuređenje. Ovaj model objašnjava glasničke pogreške kao posljedicu odabira pogrešnoga segmenta, koji je zatim kopiran u pretinac unutar suprasegmentalnoga okvira kojemu po planu ne pripada. U kasnijim verzijama modela Shattuck–Hufnagel (1992) ugrađuje opažanje o učinku početnog glasnika na takav način da početnom glasniku u riječi dodjeljuje posebno mjesto te ga u opisanome procesu odvaja od ostatka riječi. Stoga će mehanizam pretraživanja i preslikavanja izolirati sve početne pretince u fonološkoj strukturi riječi, zbog čega će se glasnici koji u različitim riječima trebaju upotpuniti upravo to mjesto međusobno češće zamjenjivati nego glasnici na drugim položajima u riječi, objašnjava Shattuck–Hufnagel (1992). Ovaj model ne predviđa fonološku sličnost kao mehanizam unutar procesa fonološkog kodiranja, nego je ugrađuje u sami segment kao dio njegove mentalne reprezentacije (Shattuck–Hufnagel 1979). U ovome radu će se, na temelju dobivenih rezultata o međusobnim zamjenama glasnika, pokušati provjeriti temeljne postavke obaju navedenih modela fonološkog kodiranja – modela pretraživanja i preslikavanja te modela šireće aktivacije.

1.4. Istraživanja govornih pogrešaka u hrvatskome jeziku

Govorne pogreške istraživale su se i u hrvatskom jeziku (Erdeljac i Horga 2006; Horga i sur. 2010; Kovač i Horga 2010; Horga i Erdeljac 2019; Vidović Zorić i Liker 2020; Vidović Zorić 2023). Istraživanje koje su proveli Erdeljac i Horga (2006) pokazalo je da se profesionalni i neprofesionalni govornici ne razlikuju značajno prema broju pogrešaka, ali se razlikuje struktura njihovih pogrešaka, i to u kategorijama zamjena, dodavanja te konceptualnom zamjenjivanju riječi. Horga i sur. (2010) uspoređivali su pogreške u radijskim i televizijskim emisijama, a analiza je pokazala da se radijski i televizijski diskurs ne razlikuju, osim u kategoriji dodavanja riječi. Ipak, u informativnim emisijama bilo je znatno više pogrešaka u svim promatranim kategorijama u odnosu na zabavne emisije. Kovač i Horga (2010) proučavali su govorne pogreške studenata tehničkih fakulteta, a njihov je korpus pokazao da su najzastupljenije sintaktičke, zatim morfološke pogreške, a najrjeđe su fonološke pogreške. Pritom se struktura glasničkih pogrešaka, koja bi mogla otkriti nešto više o fonološkom kodiranju i artikulacijskoj razini pri govornoj proizvodnji na hrvatskom jeziku, nije proučava u većoj mjeri. No to pitanje djelomično je otvoreno u radu Vidović Zorić i Likera (2020), koji su elektropalatografskom metodom (EPG–om) analizirali glasnike /l/ i /r/ proizvedene u brzalicama i otkrili da u nekim pojav-

nicama ovih glasnika dolazi do odstupanja od tipične geste, i to u smjeru približavanja konkurentskom glasniku, što može upućivati na tzv. gradacijske pogreške. Analiza eksperimentalno izazvanih fonoloških zamjena koju je provela Vidović Zorić (2023) pokazala je da su zamjene češće u nenaglašenome slogu, što nije u skladu s istraživanjima provedenima u engleskome jeziku (Boomer i Laver 1968; Nooteboom 1969; Fromkin 1971; Shattuck–Hufnagel 1992; Wilshire 1999; Nooteboom i Quené 2015). Ipak, dva glasnika su se i u hrvatskome korpusu češće zamjenjivala ako su glasnici dijelili isto mjesto u riječi. U ovome istraživanju nastojat će se ispitati još neki aspekti fonološkog kodiranja i fonetske realizacije u proizvodnji govora na hrvatskome jeziku, poput utjecaja položaja glasnika u slogu, učinka početnog položaja u riječi te broja i vrste razlikovnih obilježja, te će se ti učinci razmotriti u okviru postojećih modela i teorija govorne proizvodnje.

2. Ciljevi istraživanja i hipoteze

Primarni su ciljevi ovoga istraživanja:

1. Ispitati utjecaj položaja glasnika u slogu na međusobne zamjene glasnika
2. Ispitati učinak početnog glasnika u riječi
3. Ispitati utjecaj fonološke sličnosti na zamjene glasnika
4. Na temelju dobivenih rezultata provjeriti najznačajnije modele i pretpostavke govorne proizvodnje, prvenstveno modele Della (1986) i Shattuck–Hufnagel (1979; 1983; 1986).

Pretpostavlja se sljedeće:

- (1) Glasnici koji dijele isti položaj u strukturi sloga češće će se međusobno zamjenjivati od onih koji se nalaze na različitim položajima. Ova je postavka temeljena na istraživanjima u engleskome jeziku koja su pokazala da glasnik ima tendenciju u premetanjima doći na isto mjesto u strukturi sloga na kojemu je i u planiranom izričaju (Boomer i Laver 1968; MacKay 1969; 1970; Nooteboom 1969; Fromkin 1971; Wilshire 1999).
- (2) Glasnici na početnom položaju u riječi češće će se međusobno zamjenjivati od onih na završnom položaju, što je pronađeno i u nekim drugim korpusima (Garrett 1975; Shattuck–Hufnagel 1983; 1987; 1992; Meijer 1997; Wilshire 1998; 1999).
- (3) Fonološki slični glasnici češće će se međusobno zamjenjivati nego glasnici koji su međusobno različiti (Klatt 1968; MacKay 1969; Dell i Reich 1980; Levitt i Healy 1985; Dell 1986; García–Albea i sur. 1989; Wilshire 1999; Liu 2013).
- (4) Izgovorna obilježja glasnika (izgovorno mjesto, način i zvučnost) razlikovat će se prema njihovu utjecaju na međusobne zamjene glasnika. Ova se postavka temelji na opažanju Levitt i Healy (1985) prema kojemu na broj zamjena ne utječe samo broj obilježja koje dva suglasnika dijele, nego i vrsta obilježja.

3. Metoda

3.1. Ispitanice

U istraživanju su sudjelovale 24 ispitanice. Prosječna starosna dob ispitanica bila je 24,62 godine (u rasponu 19 – 36 godina). Isključivo ženske ispitanice odabrane su kako bi se isključio mogući utjecaj spola na rezultate. Sve su ispitanice bile studentice fonetike i u istraživanju su sudjelovale dobrovoljno, bez naknade. Uvjeti da pristupe istraživanju bili su sljedeći: trebale su biti izvorne govornice hrvatskoga jezika, služiti se desnom rukom kao dominantnom, biti urednoga slušnog i jezično–govornog statusa, biti urednoga vida, biti bez motoričkih poteškoća. Ovi uvjeti provjerili su se anketom koju su ispitanice ispunile prije početka eksperimentalnoga dijela.

3.2. Ispitni materijal

Ispitni materijal sastojao se od osamdeset brzalica sastavljenih od četiriju jednosložnih riječi hrvatskog jezika (vidi Prilog 1 i 2). Sve su riječi imale istu fonološku strukturu (konsonant–vokal–konsonant; KVK), npr. *mulj kas mit kob*. Svaki niz sadržavao je dva ciljana suglasnika koji su činili ciljani par. Ukupno je bilo 24 ciljanih parova, a međusobno su se razlikovali prema broju razlikovnih obilježja među njima, što znači da su neki ciljani parovi bili fonološki sličniji (ako su se razlikovali prema jednom razlikovnom obilježju), dok su drugi bili fonološki različitiji (ako su se razlikovali prema više razlikovnih obilježja). Glasnička sličnost temeljena je na broju zajedničkih izgovornih obilježja – mjestu i načinu tvorbe te zvučnosti, po uzoru na eksperimente koji su sa sličnom svrhom provedeni u engleskome (Nooteboom 1969; MacKay 1970; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979). Pritom je prihvaćena pretpostavka da su dva glasnika međusobno sličnija što više zajedničkih obilježja imaju (Klatt 1968; MacKay 1969; 1970; Nooteboom 1969; Fromkin 1971; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979; Dell i Reich 1980; Van den Broecke i Goldstein 1980; Dell 1986; Poulisse 1999). Suglasnici su klasificirani prema Škarićevoj (1991: 125) podjeli. Četiri ciljana para, koji su bili fonološki slični, dijelilo je dva razlikovna obilježja, tj. razlikovalo se u samo jednom razlikovnom obilježju, i to prema izgovornom mjestu (*z–ʒ, s–ʃ, n–m, t–k*), prema načinu tvorbe (*ʃ–f, s–ʂ, l–r, k–x*) ili prema zvučnosti (*s–z, ʃ–ʒ, t–d, k–g*). Šest ciljanih parova dijelilo je samo jedno razlikovno obilježje, tj. razlikovalo se u dvama razlikovnim obilježjima (*k–ʂ, v–r, g–ʒ, k–ʂ, f–v, b–z*), a preostalih šest nije dijelilo niti jedno razlikovno obilježje, tj. razlikovalo se u svim trima razlikovnim obilježjima (*m–k, ʃ–b, p–l, ʃ–n, v–s, r–x*).

Položaj ciljanih glasnika unutar brzalice bio je sljedeći:

- (a) oba ciljana glasnika nalazila su se u pristupu (*pristupne brzalice*; PP), primjerice /m/ i /k/ u brzatici *mulj kas mit kob*; ovaj položaj imala su sva 24 ciljana para
- (b) oba ciljana glasnika nalazila su se u odstopu sloga (*odstupne brzalice*; OO), primjerice /ʃ/ i /s/ u *miš nos keš pas*; ovaj položaj mogli su zauzeti samo cilja-

ni parovi koji su se razlikovali prema jednom razlikovnom obilježju: izgovornom mjestu ili načinu

- (c) jedan ciljani glasnik nalazio se u pristupu, a drugi u odstupu sloga (*pristupno–odstupne brzalice*; PO), primjerice /l/ i /r/ u *lug pir kor lan*; ovaj su položaj mogli zauzeti samo ciljani parovi koji su se razlikovali ili prema mjestu ili načinu.

Ciljani glasnici su se unutar brzalice mogli pojaviti u dvama porecima:

- (a) ABAB poretku – kada se jedan ciljani glasnik nalazio u prvoj i trećoj riječi u nizu, a drugi u drugoj i četvrtoj riječi, primjerice /m/ i /k/ u brzatici *m^{Bas}ulj k^{Bas} m^{Ait} k^{Bob}*
- (b) BAAB poretku – kada se jedan ciljani glasnik nalazio u prvoj i četvrtoj riječi u nizu, a drugi ciljani glasnik u drugoj i trećoj riječi, primjerice /z/ i /ʒ/ u brzatici *z^{Bub} ž^{Aig} z^{Aed} z^{Bar}*.

Ukupno je PP položaj imalo 48 brzalice, a PP odnosno OO položaj 16 brzalice. Polovina pristupnih, odstupnih i pristupno–odstupnih brzalice imala je ABAB, a druga polovina BAAB poredak. Dizajn brzalice osmišljen je prema dizajnu upotrijebljenom u istraživanjima Shattuck–Hufnagel (1987; 1992) i Wilshire (1999) te je prilagođen hrvatskome jeziku i ciljevima ovog istraživanja. U svakoj brzatici svaki se samoglasnik ili, rjeđe, dvoglasnik /je/ pojavio samo jednom, baš kao i neciljani suglasnik. Kako je primarni cilj bio oblikovati brzalice prema glasovnome sastavu, frekventnost se riječi zanemarila. 85% riječi prisutnih u brzalicama preuzeto je iz Anićeva (1994) rječnika, a ostale riječi pripadaju skupini poznatijih toponima, lokvijalizama, regionalizama, a prisutno je i jedno osobno ime.

3.3. Procedura i oprema

Eksperiment je proveden u zvučno izoliranoj kabini. Prethodila su mu četiri neeksperimentalna probna pokušaja. Govorni odgovori ispitanica snimljeni su na računalnu memoriju, o čemu su ispitanice bile obaviještene. Udaljenost mikrofona od usta ispitanica bila je oko 20 cm. Frekvencija uzorkovanja bila je 44100 kHz, a rezolucija 16 bita. Četiri riječi svake brzalice prikazane su istodobno na sredini ekrana veličine 17", koji je bio udaljen od ispitanica oko 70 cm. Riječi su napisane tiskanim slovima Arial fontom, veličine 80 i prikazane u programu PowerPoint. Eksperiment se sastojao od ponavljanja brzalice u ritmu zadanom metronomom koji su ispitanice čule putem slušalica. Brzina metronoma bila je 180 otkucaja u minuti, a pritom je svakom otkucaju odgovarala jedna riječ. Glasnoća metronoma u pravilu je bila 45 dB, no prilagođavala se subjektivnim potrebama ispitanica. Ponavljanje se odvijalo u dvama eksperimentalnim uvjetima koji su slijedili neposredno jedan za drugim:

- (1) uvjet „Čitanje“ – dok je brzalice bila napisana na ekranu
- (2) uvjet „Prisjećanje“ – u potpunosti iz sjećanja, bez prisutnoga pisanoga podsjetnika.

Ispitanice su upućene da pogrešku ne trebaju ispravljati, već nastaviti ponavljati brzalicu. U slučaju da je ispitanica pri prisjećanju zaboravila brzalicu, niz joj se ponovno prikazao na 2 sekunde, što se dogodilo iznimno rijetko. Svaka je brzalice prikazana najprije 4 sekunde. Zatim se na ekranu pojavio i zeleni kružić, što je bio znak da se brzalice počne ponavljati (u trajanju od 9 s). Uslijedio je prikaz praznog ekrana, pa ponovno brzalice u trajanju od 2 s. Nakon toga brzalice je iščezla s ekrana, a pojavio se samo zeleni kružić, što je bio znak da se započne s ponavljanjem brzalice iz sjećanja (9 s). Zatim je uslijedila kratka stanka (2 s), nakon čega je prikazan sljedeći podražaj. Eksperiment je podijeljen na četiri jednaka dijela (svaki dio sadržavao je 20 brzalice). U jednome danu prikazana su prva dva dijela eksperimenta (sa stankom između njih), a u drugome danu treći i četvrti dio eksperimenta (također sa stankom između njih). 50% ispitanica brzalice je čulo jednim slučajnim redoslijedom, a 50% drugim slučajnim redoslijedom.

3.4. Transkripcija

Transkribirana su samo prva četiri ponavljanja brzalice u čitanju i prisjećanju. U slučaju da ispitanica nije uspjela izgovoriti sve riječi u nizu neke brzalice u prvim četirima ponavljanjima, taj je niz označen kao nedovršen. Transkripcija je učinjena prema sljedećim smjernicama: (a) svaki izgovoreni glasnik zabilježen je kao fonem kojemu akustički najviše nalikuje; (b) glasnici izgovoreni kao posebni alofonski glasnici hrvatskoga jezika (Škarić, 1991: 339), tako su i zabilježeni (npr. [e], [z] i [dʒ]). Osim autora, dio transkribiranog materijala dodatno je verificirala druga visokokvalificirana osoba, a razina podudaranja bila je iznad 90%.

3.5. Analiza rezultata

U analizu rezultata ušle su međusobne zamjene ciljanih glasnika u prvim četirima ponavljanjima u čitanju i prisjećanju, i to prema sljedećim smjernicama:

- (a) za ispitivanje utjecaja fonološke sličnosti (temeljene na broju razlikovnih obilježja koje ciljani glasnici dijele) analizirane su samo pristupne brzalice
- (b) za ispitivanje utjecaja položaja ciljanih glasnika unutar riječi uspoređen je broj međusobnih zamjena ciljanih glasnika u pristupnim, odstupnim i pristupno–odstupnim brzalicama, a pritom su u analizu ušli ciljani glasnici koji su se međusobno razlikovali isključivo prema mjestu ili načinu izgovora.

Ostale pogreške u ovome radu nisu se analizirale.

Statistička analiza obuhvatila je deskriptivne podatke: broj ispitanika (N), minimalan broj (Min), maksimalan (Max) i ukupan (Sum) broj zamjena, aritmetičku sredinu (M) i standardnu devijaciju aritmetičke sredine (SD) broja zamjena. Značajnost razlika između više zavisnih uzoraka provjerena je Friedmanovim testom, a zatim, između dvaju zavisnih uzoraka Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova (Z), odnosno hi–kvadrat testom (χ^2). Za naknadnu statističku analizu broja zamje-

na ciljanih glasnika prema različitim fonološkim opisima upotrijebljena je analiza varijance s ponovljenim mjerenjima, odnosno t-test.

4. Rezultati i rasprava

Od ukupno 61440 riječi (30720 u čitanju i isto toliko pri prisjećanju) koje su ispitanice trebale izgovoriti, 7,84% (4834 riječi) bilo je pogrešnih. Pritom je 6,14% (1888 riječi) pogrešnih riječi ostvareno u čitanju, a 9,58% (2946 riječi) pri prisjećanju. Ovakvi su rezultati u skladu s rezultatima sličnih eksperimenata koje su provele Shattuck–Hufnagel (1983; 1992) i Wilshire (1999). Naime, veći je broj pogrešaka pri prisjećanju nego pri čitanju i očekivan, s obzirom na to da se pri prisjećanju u znatno većoj mjeri iskorištavaju resursi radnoga pamćenja u svrhu prizivanja i održavanja zadanoga niza riječi pri govornoj proizvodnji (Shattuck–Hufnagel 1992; Baddeley 2003). Pri čitanju je pak radno pamćenje bilo rasterećenije, jer se govornik mogao prisjetiti niza pročitavši ga s ekrana. Neizgovorenih je riječi i pri čitanju (0,18%) i pri prisjećanju (0,17%) bilo iznimno malo. Ovakvi rezultati pokazuju da se eksperimentom ostvarila namjera da se izazove veći broj pogrešaka u odnosu na broj u spontanome govoru, u kojemu je njihova učestalost od 0,1% do 0,2% (Garnham i sur. 1981), no da, usprkos tome, govorni zadatak nije znatnije nadišao kognitivne i motoričke zahtjeve pri proizvodnji spontanoga govora.

4.1. Zamjene ciljanih glasnika u čitanju i prisjećanju

Ispitanice su ukupno proizvele 3026 zamjena ciljanih glasnika, što je 4,92% od mogućih 61440 zamjena ciljanih glasnika (Tablica 1). Od toga su 1164 zamjene (38,46%) ostvarene u čitanju, a 1862 (61,53%) u prisjećanju, što je i statistički značajna razlika.

Tablica 1. Deskriptivna statistika za zamjene ciljanih glasnika u varijablama čitanje i prisjećanje te statistička značajnost razlike među njima izračunata Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova

	N	Min	Max	Sum	M	SD	Z	p
Čitanje	24	18	86	1164	48,50	18,20	-4,287	0,00*1
Prisjećanje	24	42	114	1862	77,58	20,28		

Podsjetimo, govornik se pri prisjećanju u znatnoj mjeri oslanja na resurse radnog pamćenja, zadržavajući zadanu govornu sekvencu aktivacijom fonološke petlje u neposrednom radnom pamćenju, dok je pri prisjećanju opisano opterećenje znatno slabije. Imajući to na umu, ovakav rezultat nije neočekivan. Iz Tablice 1 također je vidljiva velika varijabilnost između ispitanica u broju ostvarenih pogrešaka – u čitanju od 18 do 86, a u prisjećanju od 42 do 114. Ovakav rezultat u skladu je s drugim istraživanjima koja pokazuju velike razlike među ispitanicima u broju govornih pogrešaka (Shattuck–Hufnagel 1992; Wilshire 1999; Jaeger 2005).

4.2. Zamjene ciljanih glasnika u ABAB i BAAB poretku

Kao što je rečeno u poglavlju 3.2., ciljani glasnici su se u četirima ciljanim riječima mogli pojaviti u ABAB i BAAB poretku. Pritom je u ABAB poretku zabilježeno 1713 (56,6%), a u BAAB poretku 1313 (43,4%) (Tablica 2), što predstavlja značajnu razliku između ovih dviju varijabli.

Tablica 2. Deskriptivna statistika za zamjene ciljanih glasnika u varijablama ABAB i BAAB te statistička značajnost razlike među njima izračunata Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova

	N	Min	Max	Sum	M	SD	Z	p
ABAB	24	30	107	1713	71,37	19,41	-3,164	0,00* ¹
BAAB	24	19	92	1313	54,71	20,02		

Moguće je objašnjenje ovakvoga rezultata da je pri fonološkome kodiranju govorniku zahtjevnije sa svakom novom riječju varirati glasnike ciljanoga para na istoj slogovnoj poziciji nego jednostavno duplicirati isti glasnik na istoj poziciji u dvjema uzastopnim riječima.

4.3. Zamjene ciljanih glasnika s obzirom na položaj unutar sloga

Kako bi se brzalice maksimalno izjednačile u broju i vrsti razlikovnih obilježja, u analizu zamjena ciljanih glasnika s obzirom na položaj unutar sloga ušle su samo brzalice koje se međusobno razlikuju u jednom razlikovnom obilježju, i to prema mjestu ili prema načinu (vidi Prilog 1 i 2). Prema tome, analizirano je 16 pristupnih brzalica (PP; od kojih je 8 ABAB, a drugih 8 BAAB poretka) i isto toliko odstupnih (OO) i pristupno–odstupnih brzalica (PO), kao što je navedeno u 3.2. Iz Tablice 3 vidljivo je da je najviše zamjena ciljanih glasnika ostvareno u OO varijabli, nešto manje u PP varijabli, a najmanje zamjena ciljanih glasnika ostvareno je u PO varijabli. Analiza je pokazala statističku razliku među trima varijablama.

Tablica 3. Deskriptivna statistika za zamjene ciljanih glasnika u varijablama pristupne brzalice (PP), odstupne brzalice (OO) i pristupno–odstupne brzalice (PO) te statistička značajnost razlike među njima izračunata Friedmanovim testom

	N	Min	Max	Sum	M	SD	χ^2	d.f.	p
PP	24	23	82	1123	46,792	16,676	38,894	2	0,00*
OO	24	24	70	1185	49,375	13,435			
PO	24	0	20	147	6,125	4,937			

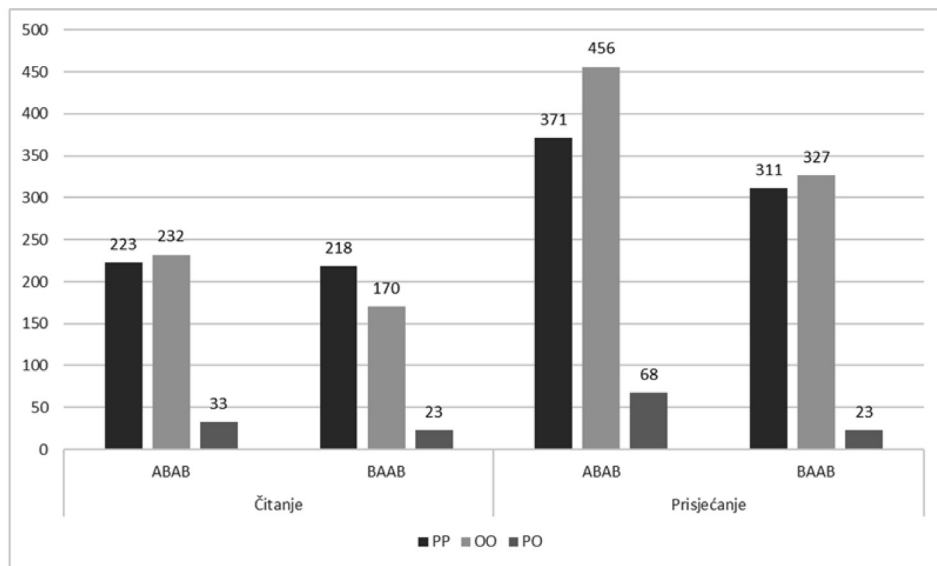
1 Zvezdica (*) u tekstu označava statistički značajnu razliku uz razinu značajnosti $p < 0,01$.

Naknadno proveden Wilcoxonov test pokazuje da se statistički značajno razlikuju varijable PP–PO te OO–PP, dok između varijabli PP–OO razlika u broju zamjena ciljanih glasnika nije statistički značajna (Tablica 4).

Tablica 4. Statistička značajnost razlike između varijabli OO, PP i PO izračunata Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova

	Z	p
OO – PP	–1,153	0,25
PP – PO	–4,287	0,00*
OO – PO	–4,286	0,00*

Takav rezultat možemo protumačiti kao potvrdu pretpostavke da će se češće zamjenjivati glasnici na istome položaju u slogu nego na različitim položajima. S druge strane, rezultati pokazuju da ne stoji teza da će se glasnici češće međusobno zamjenjivati ako se nalaze u početnom položaju u riječi u odnosu na ostale položaje. U daljnjoj analizi nastojala se ispitati distribucija zamjena ciljanih glasnika u PP, OO i PO položaju u svim četirima eksperimentalnim uvjetima zasebno: ABAB i BAAB poretku pri čitanju odnosno prisjećanju, što prikazuje Slika 1.



Slika 1. Broj zamjena ciljanih glasnika u pristupnim (PP), odstupnim (OO) i pristupno–odstupnim (PO) brzalicama u četirima eksperimentalnim uvjetima

Iz slike je vidljivo da je u ABAB poretku i u čitanju i prisjećanju najviše zamjena ciljanih glasnika bilo u OO položaju (odstupnim brzalicama), a zatim u PP položaju (pristupnim brzalicama), no razlika između ovih dviju varijabli bila je značajna je-

dino u prisjećanju (Tablica 5). Najmanje je zamjena ciljanih glasnika bilo u PO položaju (pristupno–odstupnim brzalicama), i to značajno manje nego u PP ili OO položaju. Ovi su rezultati većinom u skladu s ukupnim brojem zamjena ciljanih glasnika prikazanim u Tablici 3, osim što je zabilježena statistički značajna razlika u broju zamjena ciljanih glasnika između PP i OO varijable u prisjećanju, a koja u ukupnim rezultatima nedostaje. Isti su rezultati zabilježeni i u BAAB poretku u prisjećanju, no razlika je bila značajna jedino između PP i PO te OO i PO položaja (Tablica 5). U čitanju u BAAB poretku je pak razlika bila značajna među svim trima varijablama, s time da je u PP varijanti ostvareno najviše, a u PP varijanti najmanje zamjena ciljanih glasnika.

Tablica 5. Značajnosti razlika između varijabli PP, OO i PO u četirima eksperimentalnim uvjetima izračunate hi–kvadrat testom u čitanju i prisjećanju

	Čitanje				Prisjećanje			
	ABAB		BAAB		ABAB		BAAB	
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
PP–OO	0,178	0,67	5,938	0,01*	8,736	0,00*	0,401	0,53
PP–PO	141,016	0,00*	157,78	0,00*	209,132	0,00*	248,335	0,00*
OO–PP	149,438	0,00*	111,964	0,00*	287,298	0,00*	264,046	0,00*

S obzirom na činjenicu da se brzalice BAAB poretka razlikuju u distribuciji zamjena u PP i OO položaju u čitanju i prisjećanju, takav rezultat upućuje na zaključak da raspored ciljanih glasnika igra važnu ulogu u fonološkom kodiranju, ne samo unutar riječi, nego i unutar većih cjelina, poput sintagme ili rečenice. I rezultati distribucije zamjena ciljanih glasnika u pojedinim eksperimentalnim uvjetima također potvrđuju da će se češće zamjenjivati glasnici na istome položaju u slogu, ali da to ne treba nužno biti početni položaj u riječi. Time je potvrđena pretpostavka (1) prema kojoj će se češće zamjenjivati glasnici koji dijele isti položaj u strukturi sloga od onih na različitim položajima. To je u skladu s istraživanjima govornih pogrešaka u engleskome jeziku (Boomer i Laver 1968; MacKay 1969; 1970; Nooteboom 1969; Fromkin 1971; Wilshire 1999). Dellov (1986) model šireće aktivacije za ovu pojavu nudi uvjerljivo rješenje – čvorovi fonemske razine već su kodirani svojom slogovnom ulogom, prema tome pri fonološkom kodiranju istodobno će se aktivirati svi potencijalni kandidati koji konkuriraju za popunjavanje istoga položaja. I model pretraživanja i preslikavanja ovu postavku ugrađuje u svoje principe – suprasegmentalni okvir sastoji se od pretinaca koje će popuniti skenirani i kopirani fonemi. Ukoliko monitor pogrešaka ne odradi svoj zadatak, može se dogoditi da kopirani fonem zauzme odgovarajući položaj, ali u pogrešnoj nadređenoj jedinici – slogu odnosno riječi. Ipak, pretpostavka (2), prema kojoj će se glasnici na početnom položaju u riječi češće međusobno zamjenjivati od onih na završnom položaju nije

potvrđena. Podsjetimo da učinak početnog glasnika nije pronađen u korpusima glasničkih zamjena ni u nekim drugim jezicima, poput španjolskoga (García-Albea i sur. 1989) i nizozemskoga (Nooteboom i Quené 2015). Prema tome, rezultati ovoga istraživanja ne opravdavaju postupak izdvajanja početnog glasnika od ostalog dijela suprasegmentalne strukture riječi, što je predložila Shattuck–Hufnagel (1992) u svojem modelu pretraživanja i preslikavanja.

4.4. Zamjene ciljanih glasnika s obzirom na fonološku sličnost

U analizu broja zamjena ciljanih glasnika s obzirom na fonološku sličnost ušle su samo pristupne brzalice, od kojih se 24 međusobno razlikovalo u jednom razlikovnom obilježju (RO1), i to 8 prema mjestu, 8 prema načinu i 8 prema zvučnosti, a 24 u više razlikovnih obilježja (RO2–3), i to 12 u dvama i 12 u trima razlikovnim obilježjima. Iz Tablice 6 vidljivo je da je značajno više zamjena ciljanih glasnika ostvareno u varijabli RO1 nego u varijabli RO2–3, a razlika je statistički značajna.

Tablica 6. Deskriptivna statistika za zamjene ciljanih glasnika u varijablama RO1 i RO2–3 te statistička značajnost razlike među njima izračunata Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova

	N	Min	Max	Sum	M	SD	Z	p
RO1	24	35	104	1459	0,634	1,055	–8,070	0,00*
RO2–3	24	2	20	235	0,101	0,386		

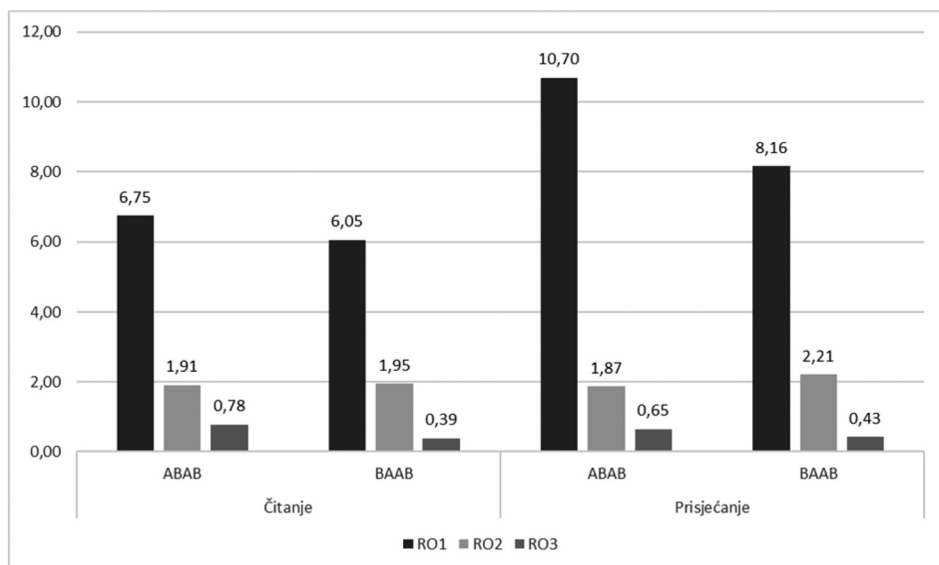
Takav rezultat potvrđuje pretpostavku (3) da će se češće međusobno zamjenjivati fonološki slični glasnici nego različiti. Naknadna analiza pokazala je i da je značajno više zamjena ciljanih glasnika u RO2 nego u RO3 varijabli (Tablica 7).

Tablica 7. Deskriptivna statistika za zamjene ciljanih glasnika u varijablama RO2 i RO3 te statistička značajnost razlike među njima izračunata Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova

	N	Min	Max	Sum	M	SD	Z	p
RO2	24	1	18	183	0,158	0,488	3.586	0,00*
RO3	24	0	9	52	0,045	0,235		

Takav je rezultat još jedna potvrda pretpostavke (3) navedene u ovome istraživanju. Slika 2 prikazuje postotak² zamjena ciljanih glasnika u svim četirima promatranim eksperimentalnim uvjetima.

2 Zbog neujednačenog broja brzalica u RO1 varijabli u odnosu na RO2 i RO3 varijablu, rezultati su prikazani kao postotak ostvarenih zamjena ciljanih glasnika od ukupnog broja mogućih zamjena u svakoj varijabli. Naime, varijabla RO1 uključivala je 24 brzalice, a RO2 i RO3 varijable uključivale su 12 brzalica.



Slika 2. Prikaz postotka zamjena ciljanih glasnika od broja svih mogućih zamjena u varijablama RO1, RO2 i RO3 u četirima eksperimentalnim uvjetima

Iz slike je vidljivo da su u svim eksperimentalnim uvjetima zamjene ciljanih glasnika najbrojnije u varijabli RO1, zatim RO2, a najmanje zamjena je u RO3. Razlika u broju zamjena ciljanih glasnika je pritom statistički značajna između svih varijabli (Tablica 8).

Tablica 8. Značajnosti razlika između varijabli RO1, RO2 i RO3 u četirima eksperimentalnim uvjetima izračunate hi–kvadrat testom u čitanju i prisjećanju

	Čitanje				Prisjećanje			
	ABAB		BAAB		ABAB		BAAB	
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
RO1–RO2	69,512	0,00*	55,125	0,00*	155,139	0,00*	87,373	0,00*
RO1–RO3	115,594	0,00*	118,266	0,00*	210,290	0,00*	164,876	0,00*
RO2–RO3	10,903	0,00*	24,000	0,00*	13,517	0,00*	27,557	0,00*

To je još jedan dokaz da fonološka sličnost među glasnicima imaju važnu ulogu u procesu govorne proizvodnje. Ovakvi su rezultati u skladu s istraživanjima u engleskome jeziku (Boomer i Laver 1968; MacKay 1970; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979; Kupin 1982; Levitt i Healy 1985). Slični rezultati zabilježeni su i u španjolskome jeziku (García–Albea i sur. 1989). Prema tome, potvrđena je treća pretpostavka ovoga istraživanja. Takav rezultat ide u prilog teorijama govorne proizvodnje koje kreću od postavke da cilj i „uljez“ pri međusobnim zamjenama dijele zajed-

nička obilježja (Fromkin 1971; Shattuck–Hufnagel 1979; Dell 1986). No Shattuck–Hufnagel (1979) ovo opažanje ne ugrađuje u postavke svojega modela pretraživanja i preslikavanja, za razliku od Della (1986) i njegova modela šireće aktivacije, koji glasničku sličnost objašnjava na sljedeći način: aktivirani fonemski čvor će, pri fonološkome kodiranju, prenijeti aktivaciju na odgovarajuće čvorove razlikovnih obilježja niže razine. S obzirom da model pretpostavlja i trenutnu povratnu spregu u smjeru *odozdo prema gore* (od nižih jezičnih razina ka višima), aktivirana razlikovna obilježja povratno će aktivirati sve foneme, dakle jedinice više razine koje sadrže upravo ta obilježja. U tome procesu lako se može dogoditi da bude aktiviran i pogrešan fonem, a vjerojatnost takvog ishoda je veća što više razlikovnih obilježja dijeli s ciljanim fonemom.

4.5. Zamjene ciljanih glasnika s obzirom na njihova izgovorna obilježja

Kao što je već rečeno, pretpostavlja se da ne utječu sva fonološka obilježja jednako na zamjene glasnika. Istraživanja u engleskome jeziku upućuju na to da će se češće zamjenjivati glasnici koji se razlikuju prema izgovornom mjestu nego prema izgovornom načinu i/ili zvučnosti (MacKay 1970; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979; Van den Broecke i Goldstein 1980; Meyer i Gordon 1985). U analizu zamjena ciljanih glasnika u ovome korpusu ušle su samo pristupne brzalice, i to one u kojima su se ciljani glasnici međusobno razlikovali ili prema izgovornome mjestu (Mj; ukupno 8 brzalice) ili prema izgovornome načinu (Na; 8 brzalice) ili prema zvučnosti (Zv; 8 brzalice). Obilježja izgovornog mjesta, načina i zvučnosti korištena su i u analizi zamjena u engleskome jeziku (Nooteboom 1969; MacKay 1970; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979), a prema Bailey i Hahn (2005) fonološka sličnost među glasilcima, uz obilježje sonornosti, najuspješnije se utvrđuje upravo s pomoću tih triju obilježja.

Iz Tablice 9 vidljivo je da je najveći broj zamjena ciljanih glasnika ostvaren u varijabli Na, a podjednak broj u varijabli Zv i Mj. Drugim riječima, ciljani glasnici koji su se razlikovali samo po izgovornom načinu, a dijelili izgovorno mjesto i zvučnost češće su se međusobno zamjenjivali u odnosu na glasnike koji su se razlikovali samo po mjestu odnosno zvučnosti.

Tablica 9. Deskriptivna statistika za zamjene ciljanih glasnika u varijablama Mj, Na i Zv te statistička značajnost razlike među njima izračunata Friedmanovim testom

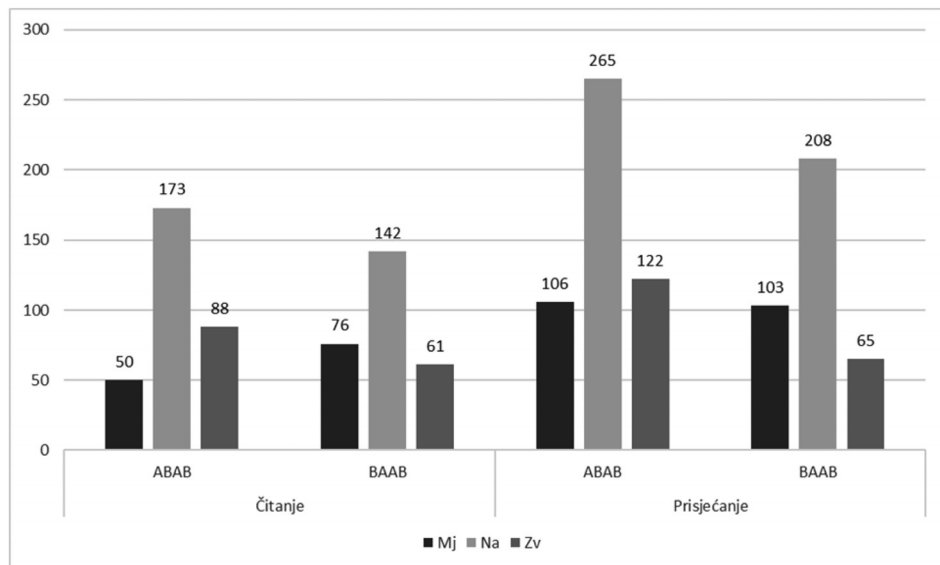
	N	Min	Max	Sum	M	SD	χ^2	d.f.	p
Mj	24	5	31	335	13,960	7,117	25,617	2	0,00*
Na	24	10	53	788	32,830	12,071			
Zv	24	1	31	336	14,000	7,835			

Razlika između varijable Na i ostalih dviju varijabli i statistički je značajna (Tablica 10). Očekivano, između varijabli Na i Zv nema statistički značajne razlike u broju zamjena ciljanih glasnika.

Tablica 10. Statistička značajnost razlike između varijabli Na, Mj i Zv izračunata Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova

	Z	p
Na – Mj	–4,201	0,00*
Zv – Mj	–0,257	0,80
Zv – Na	–4,045	0,00*

Slika 3 prikazuje broj zamjena ciljanih glasnika u svim četirima promatranim eksperimentalnim uvjetima. Iz slike je vidljivo da su se ciljani glasnici koji se razlikuju po izgovornom načinu najčešće međusobno zamjenjivali u svim promatranim uvjetima, a pritom je razlika u broju zamjena između Na i ostalih dviju varijabli statistički značajna (Tablica 11).



Slika 3. Broj zamjena ciljanih glasnika u varijablama Mj, Na i Zv u četirima eksperimentalnim uvjetima

Iz Slike 3 vidljivo je i da su u svim četirima eksperimentalnim uvjetima najbrojnije bile zamjene ciljanih glasnika koji se međusobno razlikuju prema izgovornom načinu. Pritom je razlika značajna u odnosu na zamjene ciljanih glasnika koji su se razlikovali prema mjestu odnosno zvučnosti.

Tablica 11. Značajnosti razlika između varijabli Mj, Na i Zv u četirima eksperimentalnim uvjetima izračunate hi–kvadrat testom u čitanju i prisjećanju

	Čitanje				Prisjećanje			
	ABAB		BAAB		ABAB		BAAB	
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
Mj–Na	67,843	0,00*	19,982	0,00*	68,143	0,00*	35,450	0,00*
Mj–Zv	10,464	0,00*	1,642	0,200	1,123	0,289	8,595	0,00*
Na–Zv	27,682	0,00*	32,320	0,00*	52,840	0,00*	74,905	0,00*

Takvi rezultati potvrđuju četvrtu pretpostavku prema kojoj će izgovorna obilježja glasnika različito utjecati na međusobne zamjene glasnika. To su uočile već i Levitt i Healy (1985), ali i neka druga istraživanja u engleskome jeziku (MacKay 1970; Shattuck–Hufnagel i Klatt 1979; Van den Broecke i Goldstein 1980; Meyer i Gordon 1985). Ali u navedenim istraživanjima češće su se zamjenjivali glasnici koji su se razlikovali po izgovornom mjestu u odnosu na one čija se razlika temeljila na načinu izgovora, što nije u skladu s rezultatima ovoga istraživanja. Mogući razlog ove razlike je u različitoj fonološkoj strukturi hrvatskog i engleskog jezika. U poretku ABAB u čitanju značajno je više zamjena ciljanih glasnika ako su se ciljani glasnici razlikovali samo po zvučnosti nego po izgovornom mjestu, a u poretku BAAB u prisjećanju je obrnuto – znatno je više zamjena ako su se ciljani glasnici razlikovali samo po izgovornom mjestu nego po zvučnosti. U poretku BAAB pri čitanju i poretku ABAB u prisjećanju razlika između Mj i Zv varijable nije s pokazala statistički značajnom. Različiti rezultati u porecima ABAB i BAAB još jednom potvrđuju da na fonološko planiranje ne utječu samo fonološka obilježja samih riječi, nego i strukture veće od riječi, primjerice sintagme. Također, izgledno je da pri prisjećanju i čitanju djeluju drukčiji mehanizmi govornoga planiranja.

4.6. Zamjene ciljanih glasnika u različitim fonološkim opisima

Naknadnom analizom broja zamjena između pojedinih parova željelo se provjeriti vrijedi li princip da se sličniji glasnici međusobno češće zamjenjuju nego različiti glasnici i ako sličnost temeljimo na sustavima temeljenima na većem broju fonoloških obilježja, koja počinjavaju i na akustičkim odnosno perceptivnim svojstvima glasnika, poput kompaktnosti, difuznosti, gravisnosti, akutnosti, povišenosti, nosnosti, prekidnosti, stridentnosti i sl., a ne samo na izgovornim obilježjima. Kao što je rečeno u uvodu, u literaturi postoji nesklad između broja razlikovnih obilježja u pojedinim fonološkim sustavima. U Tablici 12 prikazan je broj fonoloških obilježja po kojima se ciljani glasnici korišteni u ovome istraživanju međusobno razlikuju³ u fonološkim sustavima petero autora: Brozovića (1967), Erdeljac (1991), Mihalje-

3 Što je manji broj RO–a po kojima se ciljani glasnici razlikuju to su fonološki sličniji.

vića (1991), Škarića (1991) i Volenca (2020), kao i broj zamjena ciljanih glasnika za-bilježen u ovome eksperimentu. Ciljani parovi pritom su podijeljeni u tri skupine: skupinu 1 činilo je osam parova ciljanih glasnika koji su se u korpusu analiziranome u ovome radu najčešće međusobno zamjenjivali, skupinu 2 sljedećih osam parova s obzirom na broj međusobnih zamjena, a skupinu 3 osam parova ciljanih glasnika koji su se najrjeđe zamjenjivali u korpusu.

Tablica 12. Broj zamjena (Br. zam.) ciljanih glasnika svakog ciljanog para (C. par), broj razlikovnih obilježja (RO) prema sustavima petero autora između svakog ciljanog para, prosječan broj RO-a (M) i standardna devijacija (SD) između ciljanih parova svake skupine te maksimalan broj razlikovnih obilježja (Max. br. RO-a) po fonološkom sustavu.

C. par	Br. zam.	Brozović (Br. RO)	Erdeljac (Br. RO)	Mihaljević (Br. RO)	Škarić (Br. RO)	Volenc (Br. RO)	Skupina
/x/-/k/	283	1	1	2	1	2	skupina 1
/tʃ/-/ʃ/	197	1	1	1	1	1	
/l/-/r/	180	1	1	2	1	3	
/z/-/z/	132	2	1	2	2	1	
/ts/-/s/	128	1	1	1	1	1	
/z/-/s/	120	2	1	1	1	1	
/z/-/ʃ/	108	2	1	1	1	1	
/ʃ/-/s/	97	2	1	1	2	1	
M		1,5	1	1,37	1,25	1,37	
SD		0,50	0	0,48	0,43	0,69	
/k/-/t/	72	4	2	4	3	4	skupina 2
/f/-/v/	61	5	1	3	3	3	
/g/-/k/	54	2	1	1	1	1	
/d/-/t/	54	2	1	1	1	1	
/tʃ/-/k/	40	3	2	3	2	4	
/m/-/n/	34	3	1	1	2	1	
/v/-/r/	33	4	4	4	3	2	
/ts/-/k/	30	5	3	6	2	5	
M		3,5	1,87	2,87	2,12	2,62	
SD		1,11	1,05	1,69	0,78	1,49	

/x/-/r/	27	9	5	9	4	8	skupina 3
/ʒ/-/g/	17	4	3	5	3	5	
/p/-/l/	10	8	4	5	5	5	
/k/- /m/	6	9	4	6	7	6	
/b/-/ʃ/	5	9	5	7	7	5	
/b/-/z/	2	5	3	4	4	3	
/v/-/s/	2	7	2	5	5	4	
/tʃ/-/n/	2	9	5	6	7	5	
M		7,50	3,87	5,87	5,25	5,12	
SD		1,87	1,05	1,45	1,48	1,36	
Max br. RO-a		13	8	16	11	13	

Analiza varijance pokazala je značajnu razliku između ovih triju grupa u prosječnom broju razlikovnih obilježja koja ciljani glasnici dijele za sustave svih petero autora: Škarić ($F(2, 21) = 27,64$; $p = 0,00$); Brozović ($F(2, 21) = 34,84$; $p = 0,00$); Erdeljac ($F(2, 21) = 19,33$; $p = 0,00$); Mihaljević ($F(2, 21) = 25,94$; $p = 0,00$); Volenec ($F(2, 21) = 20,76$; $p = 0,00$). Također, ciljani glasnici skupine 1, koji su se u najvećem broju međusobno zamjenjivali, dijele prosječno više zajedničkih RO-a od skupine 2 u sustavima svih petero autora: Škarić ($t(7) = -2,59$; $p = 0,02$); Brozović ($t(7) = -4,32$; $p = 0,00$); Erdeljac ($t(7) = -2,34$; $p = 0,02$); Mihaljević ($t(7) = -2,25$; $p = 0,02$); Volenec ($t(7) = -2,00$; $p = 0,03$). Situacija je još izraženija između skupine 2 i 3, također prema sustavima svih autora: Škarić ($t(7) = -4,94$; $p = 0,00$); Brozović ($t(7) = -4,85$; $p = 0,00$); Erdeljac ($t(7) = -3,55$; $p = 0,00$); Mihaljević ($t(7) = -3,56$; $p = 0,00$); Volenec ($t(7) = -3,26$; $p = 0,00$). Ovakvi su rezultati još jedan dokaz koji ide u prilog tezi da su zamjene glasnika češće što su fonološki sličniji.

5. Zaključak

Cilj ovoga istraživanja bio je preispitati modele fonološkog kodiranja analizom zamjena ciljanih glasnika, kao jedne vrste govornih pogrešaka, u hrvatskome jeziku. Dva najznačajnija takva modela su model šireće aktivacije (Dell 1986) i model pretraživanja i preslikavanja (Shattuck-Hufnagel 1979; 1983; 1986). Postavke obaju modela temelje se na proučavanju govornih pogrešaka kao nehotimičnih, ali sustavnih otklona od ciljanih izričaja, a koji su primjetljiva manifestacija odmak od pravila prema kojima se u umnom procesu odvija planiranje i organizacija jezičnih jedinica. Navedeni modeli temelje se na proučavanju pogrešaka u engleskome jeziku. A kako bi se navedenim modelima mogao dodijeliti status univerzalnih principa pri kognitivnom oblikovanju govorne poruke, njihove bi postavke trebalo ovjeriti i u drugim jezicima. Zamjene ciljanih glasnika u ovome radu eksperimen-

talno su izazvane metodom brzalica. Istraživanje je potvrdilo pretpostavke da će se glasnici koji dijele isti položaj u strukturi sloga češće međusobno zamjenjivati od onih koji se nalaze na različitim položajima, da će se fonološki slični glasnici češće međusobno zamjenjivati u odnosu na različite glasnike te da izgovorna obilježja glasnika različito utječu na međusobne zamjene glasnika. No istraživanjem nije potvrđena pretpostavka da se glasnici na početnom položaju u riječi češće međusobno zamjenjuju od onih na završnom položaju. U kontekstu modela šireće aktivacije ovakvi rezultati opravdavaju jednu od njegovih temeljnih postavki prema kojoj su slogovne uloge (pristup, jezgra i odstup) unaprijed dodijeljene fonemima kao njihova temeljna obilježja na fonemskoj razini u procesu govorne proizvodnje. Time se opravdavaju češće zamjene glasnika na istom položaju u slogu – zato će u procesu popunjavanja upražnjenog mjesta u pristupu sloga pri fonološkome kodiranju biti snažnije aktivirani upravo fonemi s kodiranom ulogom pristupnosti u nekom izričaju, i prema tome, povećava se vjerojatnost da dođe do njihove međusobne zamjene. Isti princip primjenjuje se i na popunjavanje upražnjenih mjesta u jezgri i odstupu sloga – dakle snažnije će se aktivirati fonemi kojima su dodijeljene upravo te slogovne uloge. Model šireće aktivacije također predviđa učinak fonološke sličnosti koja se temelji na zajedničkim razlikovnim obilježjima dvaju glasnika – aktivirani fonemski čvor prenijet će aktivaciju na odgovarajuća razlikovna obilježja niže razine, koja će zauzvrat, povratnom spregom u smjeru *odozdo prema gore*, aktivirati sve foneme koji navedena obilježja sadržavaju, što znači da se može odabrati i pogrešan, ali sličan fonem. Model ne predviđa specifičnu ulogu početnoga položaja u riječi u odnosu na druge položaje, što je u skladu s rezultatima ovoga istraživanja. I model pretraživanja i preslikavanja u svoje postavke ima ugrađen princip učinka slogovnog položaja na fonološko kodiranje – nakon što je mehanizmom pretraživanja odabran, glasnik biva kopiran u pogrešan pretinac u većoj govornoj jedinici. Fonološku sličnost pak ovaj model ne ugrađuje kao princip, nego je tumači kao obilježje koje je dio psihološke reprezentacije izričaja za vrijeme njegova planiranja (Shattuck–Hufnagel 1979). Nijedan od modela ne pretpostavlja da različita razlikovna obilježja mogu imati različit učinak na fonološko kodiranje, što je opažanje koje tek treba preispitati. U tome smislu zanimljivi su rezultati ovoga istraživanja, koji su pokazali da se češće zamjenjuju glasnici koji se razlikuju prema izgovornom načinu nego mjestu ili zvučnosti, za razliku od engleskoga jezika u kojemu se prema većini istraživanja češće zamjenjuju glasnici koji se razlikuju prema izgovornom mjestu. To kazuje da neke od općeprihvaćenih zaključaka o fonološkom kodiranju proizišlih iz proučavanja govornih pogrešaka treba provjeriti u kontekstu drugih jezika. U ovom su istraživanju pogreške izazvane u dvama eksperimentalnim uvjetima – čitanju i prisjećanju. Pritom je, očekivano, više pogrešaka proizvedeno u prisjećanju, dakle kada podražaj nije bio prisutan na ekranu za vrijeme ponavljanja brzalica. Također, glasnici su u riječima došli u dvama porecima – ABAB i BAAB. Iako se nije očekivalo da će poredak utjecati na broj zamjena, ipak je više pogrešaka zabilježeno u ABAB poretku. To pokazuje da na fonološko kodiranje mogu utjecati i

strukture veće od riječi, primjerice sintagma ili rečenica, tj. poredak jezičnih jedinica u nadređenoj jezičnoj strukturi, no ovu bi pretpostavku valjalo dalje eksperimentalno ispitati. Rezultati su pokazali i veliki varijabilitet u broju zamjena među pojedinim ispitanicima, što kazuje da bi pri interpretaciji rezultata trebalo uzeti u obzir i individualne razlike. Iako je ovo istraživanje ukazalo na neke sličnosti i razlike u procesima fonološkog oblikovanja između engleskoga i hrvatskoga jezika, u budućim istraživanjima valjalo bi ispitati još neke aspekte fonološkog kodiranja analizom govornih pogrešaka u hrvatskome jeziku, poput smjera zamjena (anticipacija, perseveracija i razmjena), utjecaja fonetskog okruženja na zamjene, tzv. sklonosti pogrešaka da rezultiraju pravim riječima i sl., ali i proširiti uzorak ispitanika s obzirom na spol, dob i druge sociodemografske karakteristike u svrhu ostvarivanja heterogenijeg uzorka. Konačno, treba imati na umu da su govorne pogreške devijacije od pravila, stoga zaključke proizvedene na temelju njihove analize u konačnici treba ovjeriti u tipičnome govoru i svakodnevnoj jezičnoj uporabi.

Literatura

- Anić, Vladimir (1994). *Rječnik hrvatskoga jezika*. Zagreb: Novi liber.
- Baddeley, Alan (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders* 36(3): 189–208, [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Bailey, Todd M. i Ulrike Hahn (2005). Phoneme similarity and confusability. *Journal of Memory and Language* 52(3): 339–362, <https://doi.org/10.1016/j.jml.2004.12.003>
- Boomer, Donald S. i John D. M. Laver (1968). Slips of the tongue. *British Journal of Disorders of Communication* 3(1): 2–12, <https://doi.org/10.3109/13682826809011435>
- Brozović, Dalibor (1967). Some remarks on distinctive features especially in Standard Serbo–Croatian. *To honor Roman Jakobson. Essays on the occasion of his seventieth birthday*. The Hague, Paris: Mouton, 634–643.
- Cohen–Goldberg, Ariel M. (2012). Phonological competition within the word: Evidence from the phoneme similarity effect in spoken production. *Journal of Memory and Language* 67(1): 184–198, <https://doi.org/10.1016/j.jml.2012.03.007>
- Corley, Martin, Paul H. Brocklehurst i H. Susannah Moat (2011). Error biases in inner and overt speech: evidence from tongue twisters. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition* 37(1): 162–175, <https://doi.org/10.1037/a0021321>
- Croot, Karen, Claudia Au i Amy Harper (2010). Prosodic structure and tongue twister errors. Fougeron, Cécile, Barbara Kühnert, Mariapaola D’Imperio i Nathalie Vallée, ur. *Laboratory Phonology 10*. Berlin, New York: De Gruyter Mouton, 433–460, <https://doi.org/10.1515/9783110224917.4.433>
- Cutler, Anne (1982). The reliability of speech error data. Cutler, Anne, ur. *Slips of the tongue and language production*. Amsterdam: Walter de Gruyter / Mouton Publishers, 7–28, <https://doi.org/10.1515/9783110828306.7>
- Dell, Gary S. (1986). A spreading–activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review* 93(3): 283–321, <https://doi.org/10.1037/0033-295X.93.3.283>

- Dell, Gary S., Franklin Chang i Zenzi M. Griffin (1999). Connectionist models of language production: Lexical access and grammatical encoding. *Cognitive Science* 23(4): 517–542, https://doi.org/10.1207/s15516709cog2304_6
- Dell, Gary S. i Pádraig G. O'Seaghdha (1992). Stages of lexical access in language production. *Cognition* 42(1): 287–314, [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90046-K](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90046-K)
- Dell, Gary S. i Peter A. Reich (1980). Toward a unified model of slips of the tongue. Fromkin, Victoria, ur. *Errors in linguistic performance: Slips of the tongue, ear, pen and hand*. London, New York: Academic Press, 273–286.
- Dell, Gary S. i Renee J. Repka (1992). Errors in inner speech. Baars, Bernard J., ur. *Experimental slips and human error*. New York, London: Plenum Press, 237–262.
- Erdeljac, Vlasta (1991). Perceptivna vrijednost distinktivnih obilježja. *SOL : Lingvistički časopis* 1–2(12–13): 7–24.
- Erdeljac, Vlasta i Damir Horga (2006). Govorne pogreške profesionalnih i neprofesionalnih govornika. Granić, Jagoda, ur. *19. znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem Jezik i mediji – Jedan jezik : više svjetova*. Zagreb, Split: Hrvatsko društvo za primijenjenu lingvistiku (HDPL), 495–502.
- Frisch, Stefan A. i Richard Wright (2002). The phonetics of phonological speech errors: An acoustic analysis of slips of the tongue. *Journal of Phonetics* 30(2): 139–162, <https://doi.org/10.1006/jpho.2002.0176>
- Fromkin, Victoria A. (1971). The non-anomalous nature of anomalous utterances. *Language* 47(1): 27–52, <https://doi.org/10.1515/9783110888423.215>
- Fromkin, Victoria A. (1973). Introduction. Fromkin, Victoria A. ur., *Speech errors as linguistic evidence*. The Hague: Mouton, 11–45.
- García-Albea, José E., Susana del Viso i José M. Igoa (1989). Movement errors and levels of processing in sentence production. *Journal of Psycholinguistic Research* 18(1): 145–161, <https://doi.org/10.1007/BF01069052>
- Garnham, Alan, Richard C. Shillcock, Gordon D. A. Brown, Andrew I. D. Mill i Anne Cutler (1981). Slips of the tongue in the London–Lund corpus of spontaneous conversation. *Linguistics* 19(7–8): 805–818, <https://doi.org/10.1515/ling.1981.19.7-8.805>
- Garrett, M. F. (1975). The analysis of sentence production. *Psychology of learning and motivation* 9: 133–177, [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60270-4](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60270-4)
- Goldrick, Matthew, Joseph Keshet, Erin Gustafson, Jordana Heller i Jeremy Needle (2016). Automatic analysis of slips of the tongue: Insights into the cognitive architecture of speech production. *Cognition* 149: 31–39, <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2016.01.002>
- Guenther, Frank H., Satrajit S. Ghosh, Jason A. Tourville (2006). Neural modeling and imaging of the cortical interactions underlying syllable production. *Brain and Language* 96(3): 280–301, <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2016.01.002>
- Hartsuiker, Robert J. i Herman H. J. Kolk (2001). Error monitoring in speech production: A computational test of the perceptual loop theory. *Cognitive psychology* 42(2): 113–157, <https://doi.org/10.1006/cogp.2000.0744>
- Horga, Damir, Vlasta Erdeljac i Ana Vidović (2011). Govorne pogreške u elektroničkim medijima. Karabalić, Vladimir, Melita Aleksa Varga i Leonard Pon, ur. *Diskurs i dijalog*:

- Teorije, metode i primjene*. Osijek: HDPL / Filozofski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, 175–191.
- Horga, Damir i Vlasta Erdeljac (2019). Odnos govorne disfluentnosti i govornih pogrešaka. Matešić, Mihaela i Anastazija Vlastelić, ur. *Jezik i um: zbornik radova s međunarodnoga znanstvenog skupa Hrvatskoga društva za primijenjenu lingvistiku*. Zagreb: Srednja Europa / Hrvatsko društvo za primijenjenu lingvistiku, 201–225.
- Jaeger, Jeri J. (2005). *Kids' slips: What young children's slips of the tongue reveal about language development*. Mahwah, N. J. i London: Lawrence Erlbaum Associates.
<https://doi.org/10.4324/9781410611550>
- Klatt, Dennis H. (1968). Structure of confusions in short-term memory between English consonants. *Journal of the Acoustical Society of America* 44(2): 401–407,
<https://doi.org/10.1121/1.1911094>
- Kovač, Mirjana M. i Horga, Damir (2010). Govorne pogreške studenata tehničkih studija. *Slavistična revija* 58(4): 419–443.
- Kupin, J. J. (1982). *Tongue twisters as a source of information about speech production*. Bloomington, Indiana: Indiana University Linguistics Club.
- Levelt, Willem J. M. (1989). *Speaking: From Intention to articulation*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Levitt, Andrea G. i Alice F. Healy (1985). The roles of phoneme frequency, similarity, and availability in the experimental elicitation of speech errors. *Journal of Memory and Language* 24(6): 717–733, [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(85\)90055-5](https://doi.org/10.1016/0749-596X(85)90055-5)
- Liu, Joyce H.–C. (2013). The effects of contextual availability and phonetic similarity on speech errors. *Concentric: Studies in Linguistics* 39(1): 1–21.
- MacKay, Donald G. (1969). Forward and backward masking in motor systems. *Kybernetik* 6(2): 57–64, <https://doi.org/10.1007/BF00276905>
- MacKay, Donald G. (1970). Spoonerisms: The structure of errors in the serial order of speech. *Neuropsychologia*, 8: 323–350. Pretisak u Fromkin, Victoria A. ur. (1973) *Speech errors as linguistic evidence*, 164–194, [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(70\)90078-3](https://doi.org/10.1016/0028-3932(70)90078-3)
- MacKay, Donald G. (1971). Stress pre-entry in motor systems. *The American Journal of Psychology* 84(1): 35–51, <https://doi.org/10.2307/1421223>
- MacKay, Donald G. (1982). The problems of flexibility, fluency, and speed-accuracy trade-off in skilled behavior. *Psychological Review* 89(5): 483–506,
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.89.5.483>
- Meijer, Paul J. A. (1997). What Speech Errors Can Tell Us About Word-Form Generation: The Roles of Constraint and Opportunity. *Journal of Psycholinguistic Research* 26: 141–158, <https://doi.org/10.1023/A:1025020423225>
- Meyer, David E. i Peter C. Gordon (1985). Speech production: Motor programming of phonetic features. *Journal of Memory and Language* 24(1): 3–26,
[https://doi.org/10.1016/0749-596X\(85\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0749-596X(85)90013-0)
- Mihaljević, Milan (1991). *Generativna i leksička fonologija*. Zagreb: Školska knjiga.
- Nooteboom, S. G. (1969). The tongue slips into patterns. Sciarone, A. G., A. J. van Essen i A. A. van Raad, ur. *Nomen: Leyden studies in linguistics and phonetics*. The Hague: Mouton.

- Pretisak u: Fromkin, Victoria A. (1973). *Speech errors as linguistic evidence*. The Hague/Paris: Mouton, 144–156, <https://doi.org/10.1515/9783110888423>
- Nooteboom, Sieb G. (2010). Monitoring for speech errors has different functions in inner and overt speech. Everaert, Martin B.H., Tom Lentz, Hannah N.M. De Mulder, Øystein Nilsen i Arjen Zondervan, ur. *The Linguistics Enterprise: From knowledge of language to knowledge in linguistics*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 213–234, <https://doi.org/10.1075/la.150.09noo>
- Nooteboom, Sieb G. i Hugo Quené (2013). Heft lemisphere: Exchanges predominate in segmental speech errors. *Journal of Memory and Language* 68(1): 26–38, <https://doi.org/10.1016/j.jml.2012.08.004>
- Nooteboom, Sieb i Hugo Quené (2015). Word onsets and speech errors. Explaining relative frequencies of segmental substitutions. *Journal of Memory and Language* 78: 33–46, <https://doi.org/10.1016/j.jml.2014.10.001>
- Nooteboom, Sieb i Hugo Quené (2019). Temporal aspects of self-monitoring for speech errors. *Journal of Memory and Language* 105: 43–59, <https://doi.org/10.1016/j.jml.2018.11.002>
- Nooteboom, Sieb G. i Hugo Quené (2020). Repairing speech errors: Competition as a source of repairs. *Journal of Memory and Language* 111: 104069, <https://doi.org/10.1016/j.jml.2019.104069>
- Oppenheim, Gary M. i Gary S. Dell (2008). Inner speech slips exhibit lexical bias, but not the phonemic similarity effect. *Cognition* 106(1): 528–537, <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.02.006>
- Page, Mike P.A., Alison Madge, Nick Cumming, Dennis G. Norris (2007). Speech errors and the phonological similarity effect in short-term memory: Evidence suggesting a common locus. *Journal of Memory and Language* 56(1): 49–64, <https://doi.org/10.1016/j.jml.2006.09.002>
- Poullisse, Nanda (1999). *Slips of the tongue: Speech errors in first and second language production*. Amsterdam: J. Benjamins.
- Shattuck–Hufnagel, Stefanie (1979). Speech errors as evidence for a serial-ordering mechanism in sentence production. Cooper, William E. i Edward C.T. Walker, ur. *Sentence processing: Psycholinguistic studies presented to Merrill Garrett*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 295–342.
- Shattuck–Hufnagel, Stefanie (1983). Sublexical units and suprasegmental structure in speech production planning. Peter F. MacNeilage, ur. *The production of speech*. New York: Springer, 109–136, https://doi.org/10.1007/978-1-4613-8202-7_6
- Shattuck–Hufnagel, Stefanie (1986). The representation of phonological information during speech production planning: Evidence from vowel errors in spontaneous speech. *Phonology* 3: 117–149, <https://doi.org/10.1017/S0952675700000609>
- Shattuck–Hufnagel, Stefanie (1987). The role of word onset consonants in speech production planning: New evidence from speech error patterns. Keller, Eric i Myrna Gopnik, ur. *Motor and sensory processes of language*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 17–51.
- Shattuck–Hufnagel, Stefanie (1992). The role of word structure in segmental serial ordering. *Cognition* 42(1–3): 213–259, [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90044-I](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90044-I)

- Shattuck–Hufnagel, Stefanie (2007). What traditional speech error corpora can tell us (and what they can't): How not to throw the baby out with the bathwater. Schütze, Carson T. i Victor S. Ferreira, ur. *The state of the art in speech error research: Proceedings of the 2005 LSA Institute Workshop* (Vol. 53). Cambridge, MA: MIT Working Papers in Linguistics, 373–382.
- Shattuck–Hufnagel, Stefanie i Dennis H. Klatt (1979). The limited use of distinctive features and markedness in speech production: evidence from speech error data. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 18(1): 41–55, [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(79\)90554-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(79)90554-1)
- Schütze, Carson T. i Victor S. Ferreira, (2007). What should we do with our speech error corpora? Notes from the panel discussion. Schütze, Carson T. i Victor S. Ferreira, ur. *The state of the art in speech error research: Proceedings of the 2005 LSA Institute Workshop* (Vol. 53). Cambridge, MA: MIT Working Papers in Linguistics, 383–393.
- Stemberger, Joseph P. (1982). The nature of segments in the lexicon: Evidence from speech errors. *Lingua* 56(3–4): 235–259, [https://doi.org/10.1016/0024-3841\(82\)90012-2](https://doi.org/10.1016/0024-3841(82)90012-2)
- Stemberger, Joseph P. (1985). An interactive activation model of language production. Ellis, Andrew W., ur. *Progress in the psychology of language* (Vol. 1). London: Lawrence Erlbaum, 143–186.
- Stemberger, Joseph P. (1992). The reliability and replicability of naturalistic speech error data. Baars, Bernard J., ur. *Experimental Slips and Human Error. Cognition and Language*. New York, London: Plenum Press, 195–215, https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1164-3_8
- Škarić, I. (1991). Fonetika hrvatskoga književnog jezika. Katičić, R., ur. *Povijesni pregled, glasovi i oblici hrvatskoga književnog jezika*. Zagreb: HAZU, 61–372.
- Van den Broecke, Marcel P. R. i Louis Goldstein (1980). Consonant features in speech errors. Fromkin, Victoria A., ur. *Errors in linguistic performance: Slips of the tongue, ear, pen and hand*. London i New York: Academic Press, 47–65.
- Vidović Zorić, A. (2023). Effects of stress and segment position within a word on speech errors in Croatian. Skarnitzl, Radek i Jan Volín, ur. *Proceedings of the 20th International Congress of Phonetic Sciences – ICPhS 2023*. Prag: International Phonetic Association, 4038–4042.
- Vidović Zorić, Ana i Marko Liker (2020). Govorne pogreške i artikulacijske geste: elektro-palatografsko istraživanje. *Suvremena lingvistika* 46(90): 205–222, <https://doi.org/10.22210/suvlin.2020.090.02>
- Volenc, Veno (2020). Generativna fonologija. Zagreb: Ibis grafika.
- Wilshire, Carolyn E. (1998). Serial order in phonological encoding: an exploration of the 'word onset effect' using laboratory-induced errors. *Cognition* 68(2): 143–166, [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(98\)00045-6](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(98)00045-6)
- Wilshire, Carolyn E. (1999). The "tongue twister" paradigm as a technique for studying phonological encoding. *Language and Speech* 42(1): 57–82, <https://doi.org/10.1177/0023830999042001030>

The influence of phonological similarity and segment position within a word or syllable on speech production: evidence from speech errors

This research aimed to analyze the substitutions of the target segments in Croatian elicited by tongue twisters. The purpose of the analysis was to verify some of the basic findings (claims) derived from speech error research, which say that substitutions between two segments are more frequent if: (1) they share the same syllable position than if they do not; (2) they are in initial position in the word and (3) they are phonetically or phonologically similar. The research included 24 female participants. The stimulus consisted of tongue twisters composed of four monosyllabic Croatian words with two target segments (TS). Target segments occupied one of three possible positions within the tongue twister: both target segments were attached to the onset of the syllable, both were attached to the coda, or one TS was attached to the onset, and the other one to the coda. Target segments differed from each other in one, two, or three phonetic features. Target segments also came in ABAB or BAAB order within words. Participants had to repeat the tongue twisters while they were written on the screen, and then from memory. The rate of reciting the stimulus was set by a metronome. The results confirmed claims (1) and (3), but claim (2) was not confirmed in this speech corpus. It has also been shown that segments that differ in the manner of articulation are more prone to mutual substitutions than segments that differ in the place of articulation or voicing. The results are interpreted within the models of phonological encoding during the process of speech production.

Ključne riječi: govorna proizvodnja, brzalice, fonološko kodiranje, govorne pogreške, zamjene glasnika, hrvatski jezik

Key words: speech production, tongue twisters, phonological encoding, speech errors, substitutions of segments, Croatian

Prilog 1. ABAB brzalice

	ABAB							
	Pristupne brzalice				Odstupne brzalice			
1 URO								
MJESTO								
/ʒ/-/z/	žir	zet	žal	zov	ruž	niz	laž	voz
/ʃ/-/s/	šum	san	šok	sip	miš	nos	keš	pas
/m/-/n/	med	nov	muk	nas	dom	van	kum	sin
/k/-/t/	tup	kor	tih	kelj	put	rok	hit	lijek
NACIN								
/tʃ/-/ʃ/	šok	čin	šav	čep	koš	meč	vaš	puč
/ts/-/s/	cug	sin	cjev	sok	guc	nas	vic	kos
/l/-/t/	Rim	las	red	loš	mir	sol	dur	šal
/x/-/k/	hod	kas	hip	kum	dah	sok	puh	mek
ZVUČNOST								
/z/-/s/	zob	sir	zet	sag				
/ʒ/-/z/	šok	žar	šum	žig				
/d/-/t/	tik	dol	ten	dar				
/g/-/k/	kos	gad	kit	gem				
2 URO								
/ts/-/k/	kič	ceh	kum	car				
/v/-/t/	val	rub	Vis	red				
/ʒ/-/g/	gol	žut	gem	živ				
/tʃ/-/k/	kod	čaj	kit	čep				
/f/-/v/	fer	vid	fiš	vok				
/b/-/z/	bog	zid	bal	zum				
3 URO								
/k/-/m/	mulj	kas	mit	kob				
/b/-/ʃ/	šef	bik	šah	bor				
/p/-/l/	peh	lud	panj	loš				
/tʃ/-/n/	ček	noj	čas	nit				
/v/-/s/	vir	sat	već	som				
/x/-/t/	hit	rez	huk	raj				

Prilog 2. BAAB brzalice

	BAAB							
	Pristupne brzalice				Odstupne brzalice			
1 URO								
MJESTO								
/z/-/z/	zub	žig	žeđ	zar	bez	nož	duž	liz
/s/-/s/	sav	šut	šef	sir	vas	tuš	feš	ris
/m/-/m/	net	miš	mač	noj	ten	šum	čim	Jan
/k/-/t/	kas	tim	tuš	kob	sok	mat	šut	pik
	zub	nož	jež	zar				
	sav	tuš	feš	sir				
	net	šum	čim	noj				
	kas	mit	šut	kob				
NAČIN								
/g/-/f/	čak	šor	šum	čil	kič	reš	još	luč
/ts/-/s/	sob	čilj	ceh	sav	bos	pac	kuc	Vis
/l/-/t/	lug	rep	rok	lan	gel	par	kor	Nil
/x/-/k/	kad	Hum	hit	kov	dok	mah	tih	vuk
	čak	reš	još	čil				
	sob	pac	kuc	siv				
	lug	pir	kor	lan				
	kud	mah	tih	kov				
ZVUČNOST								
/z/-/s/	sup	zov	zid	san				
/z/-/z/	žal	šut	šef	živ				
/d/-/t/	dom	tup	tih	dan				
/g/-/k/	gas	kor	kič	gel				
2 URO								
/ts/-/k/	čilj	kos	kap	cug				
/v/-/t/	rum	veš	vonj	rok				
/z/-/g/	žir	god	gaj	žuč				
/g/-/k/	čim	kelj	kut	čar				
/f/-/v/	vol	fen	fah	vic				
/b/-/z/	zet	bik	boj	zar				
3 URO								
/k/-/m/	kip	moj	mač	kelj				
/b/-/f/	beg	šav	šum	bol				
/p/-/l/	las	poj	put	lim				
/g/-/n/	nad	čep	čir	nov				
/v/-/s/	sud	val	vok	sit				
/x/-/t/	Hum	rod	rez	Hag				