

# Fonotaktička preferabilnost i leksički priziv.

---

**Buljubašić, Ivana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:158:438118>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
Fonotaktička preferabilnost i leksički priziv

Ivana Buljubāšić

Zagreb, rujan 2022.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad  
Fonotaktička preferabilnost i leksički priziv

Ivana Buljubašić

Prof.dr.sc. Marijan Palmović

Zagreb, rujan 20



## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisao/napisala rad **Fonotaktička preferabilnost i leksički priziv** i da sam njegov autor/autorica.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ivana Buljubašić

## **Zahvale**

Zahvaljujem se mentoru prof.dr.sc. Marijanu Palmoviću na vodstvu i podršci tijekom provedbe istraživanja i pisanja ovog rada.

Također se zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima koji su mi bili motivacija i podrška tijekom cijelog školovanja.

Posebnu zahvalu zaslužuju Marija i Lucija Perišić koje su mi pomogle u ključnim trenucima pisanja i predaje diplomskog rada.

Za kraj, posvećujem ovaj rad svojoj nećakinji Leni.

## **Fonotaktička preferabilnost i leksički priziv**

**Studentica:** Ivana Buljubašić

**Mentor:** prof.dr.sc. Marijan Palmović

### **Diplomski studij logopedije**

#### **Sažetak rada**

Leksički priziv je dio jezične obrade koji se pojavljuje u više modaliteta koji zahtijevaju različite mehanizme obrade. Obrada se najčešće dijeli na leksičku i subleksičku razinu s obzirom na jedinice koje se obrađuju. Subleksička obrada se odnosi na jedinice koje su manje od riječi poput morfema i fonema. Fonologija je grana jezikoslovlja koja se bavi proučavanjem fonema, a fonotaktika je znanost koja proučava moguće kombinacije fonema u jeziku i ograničenja tih istih kombinacija. Beats&bindings fonotaktika je relativno nov pristup proučavanja fonotaktike a temelji se na pretpostavci da su suglasničke skupine preferabilnije ako su ti isti suglasnici perceptivno, tj. Auditorno udaljeniji.

Cilj ovog rada je ispitati odnos fonotaktičke preferabilnosti na brzinu i točnost leksičke obrade. Ispitano je pedeset studenata urednog razvoja na zadatku leksičke odluke. Ispitanici su trebali čitati riječi i pseudoriječi koje su se razlikovale s obzirom na fonotaktičku preferabilnost i položaj suglasničke skupine u riječi. Mjerilo se vrijeme reakcije i točnost odgovora, a odgovori su se analizirali s obzirom na leksikalnost, fonotaktičku preferabilnost i položaj suglasničke skupine.

Rezultati su pokazali da fonotaktička preferabilnost ima statistički značajan utjecaj na obradu riječi i to samo na točnost.

Ključne riječi: Fonotaktika, fonotaktička preferabilnost, zadatak leksičke odluke

## **Phonotactic preferability and lexical retrieval**

**Student:** Ivana Buljubašić

**Supervisor:** prof.dr.sc. Marijan Palmović

**Master's program in Speech Language Pathology**

### **Summary:**

Lexical retrieval is a part of language processing that manifests in different modalities that require different processing mechanisms. Language processing is generally seen as a process with two levels regarding the units which are processed; the lexical and sublexical level. Sublexical processing is activated when the units are smaller than the word, such as morphemes and phonemes. Phonology is a part of linguistics that studies phonemes while phonotactics is a science that studies possible combinations of phonemes in a given language and the constraints that apply to those combinations. Beats&bindings phonotactics is a relatively new approach to studying phonotactics and it is based on the assumption that consonant clusters are more preferred if the consonants within a cluster have a greater auditory or perceptive distance.

The aim of this study is to examine the relationship between phonotactic preferability and the speed and accuracy of lexical retrieval. Fifty students with no developmental pathology participated in a lexical decision task. They read words and pseudowords that varied when it came to phonotactic preferability and the position of the consonant clusters within a word or pseudoword. Response time and response accuracy were measured and the responses were analyzed considering the effects of lexicality, phonotactic preferability and the cluster's position.

The results show that the only statistically significant effect phonotactic preferability had was on the speed of the processing of real words.



## Sadržaj

1. Uvod .....	8
1.1 Kaskadni model dvojne rute .....	8
1.2. Fonotaktika .....	10
1.2.1. Važnost istraživanja fonotaktike .....	10
1.3. Prirodna fonologija .....	11
1.4. Beats&bindings fonologija .....	12
1.4.1. B&bindings fonotaktika .....	13
1.4.2. Fonotaktičke preferencije .....	14
1.5. Morfonotaktika .....	14
1.6. NAD koncept .....	15
1.6.1. NAD fonotaktički kalkulator .....	16
1.7. Pseudoriječi .....	17
2. Problem istraživanja .....	18
2.1. Cilj istraživanja .....	18
2.2. Istraživačka pitanja .....	18
2.3. Hipoteze istraživanja .....	18
Metode istraživanja .....	18
3.1. Uzorak ispitanika .....	18
3.2. Ispitni materijali i način provođenja ispitivanja .....	19
3.3 Metode obrade podataka .....	21
3.3.1. Analiza kategorija s obzirom na leksikalnost i preferabilnost .....	21
3.3.1.1. Točnost odgovora .....	24
3.3.1.2. Brzina obrade .....	26
3.3.2. Analiza na 8 grupa .....	28
3.3.2.1. Točnost odgovora .....	30
3.3.2.2. Brzina obrade .....	35
4. Rezultati i rasprava .....	39
5. Ograničenja istraživanja .....	41
6. Zaključak .....	42
7. Literatura .....	43

## 1. Uvod

Jezična obrada je iznimno kompleksan proces koji predstavlja poredmet interesa nekoliko znanosti poput lingvistike, psiholingvistike i logopedije. Lingvistika jezik dijeli na pet proizvoljno podijeljenih jezičnih sastavnica ili jezikoslovnih disciplina, a to su semantika, pragmatika, sintaksa, morfologija i fonologija. Hržica i Peretić (2015) jezikoslovne discipline definiraju kao razine jezičnih simbola i pravila kojima se povezuju. Također naglašavaju da se fonologija, morfologija i sintaksa smatraju osnovnim jezikoslovnim disciplinama budući da pokušavaju pružiti opis načina povezivanja jezičnih simbola. Pojam koji se nalazi u središtu istraživanja jezične obrade je mentalni leksikon, a jedan od najistraživanijih procesa vezan za mentalni leksikon jest leksički priziv. Budući da postoji mnoštvo elemenata koji utječu na ovaj proces, potrebno je istražiti manje poznat utjecaj subleksičkih, tj. fonoloških efekata. Kako bi se što bolje opisao odnos subleksičkih efekata koji spadaju pod disciplinu fonologije, izdvojena je fonološka teorija koja je relativno neistražena u hrvatskom jeziku.

### 1.1 Kaskadni model dvojne rute

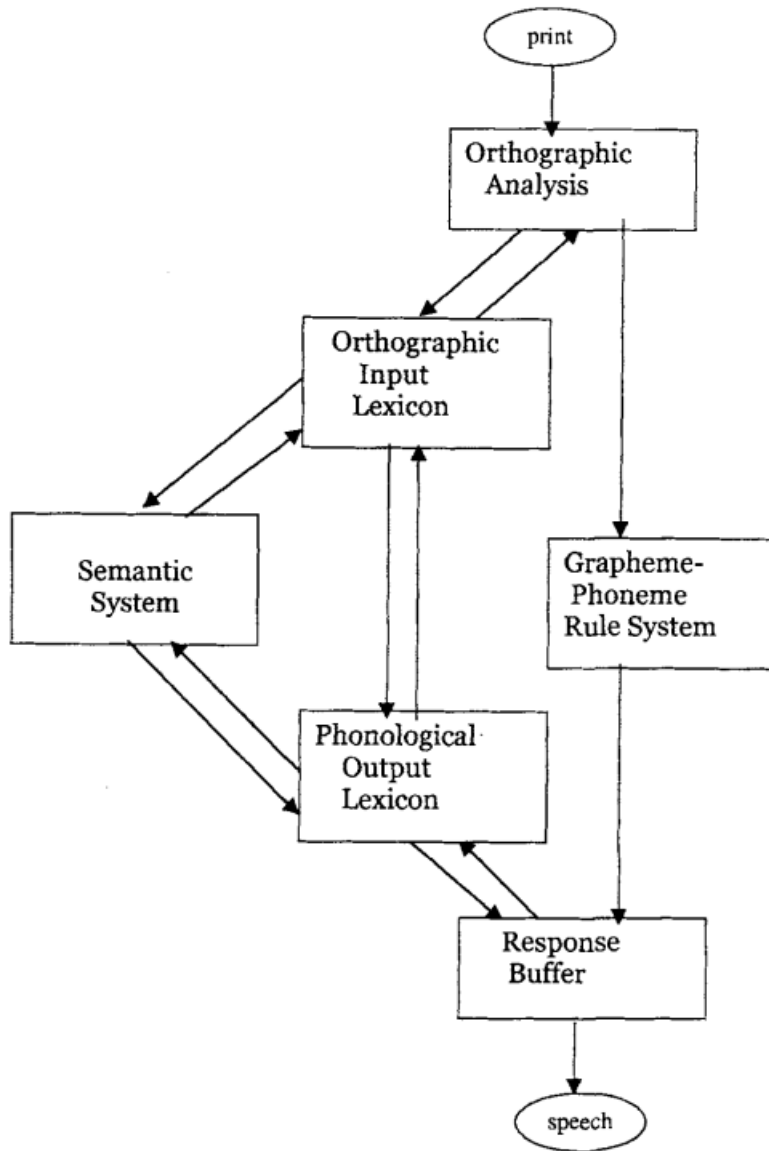
Modeli leksičke obrade su raznovrsni i mogu se podijeliti s obzirom na nekoliko kriterija poput modaliteta jezičnog podražaja ili teorijske podloge. Jedan od tih modela je kaskadni model dvojne rute kojeg su kreirali Coltheart i sur. 2001. Godine.

*Dual route cascaded model* ili DRC model vizualnog prepoznavanja riječi i čitanja na glas ima konekcionističko teorijsko uporište. On zapravo predstavlja modificiranu komputacijsku verziju teorije dvojnog puta čitanja koja je kreirana kako bi se mogli simulirati najčešći zadaci kojima se proučava proces čitanja, a to su čitanje na glas i zadatak leksičke odluke. Autori su model definirali kao kaskadni zato što smatraju da vrlo niska razina aktivacije jedne razine automatski uzrokuje aktivaciju drugih razina.

Coltheart i sur. su nabrojali tri različita puta obrade čije djelovanje ovisi o modalitetu i vrsti pisanog jezika u smislu leksikalnosti ili poznavanja te riječi. Nabrojane rute su leksičko-semantička ruta, leksičko nesemantička ruta i ruta grafofonemske korespondencije (GPC ruta). No, autori još uvijek nisu implementirali funkcioniranje leksičko-semantičkje rute putem simulacije.

Budući da je ovaj model konstruiran iz konekcionističke perspektive, rute obrade su opisane kao interaktivni slojevi koji sadrže jedinice. Te jedinice su najmanja simbolična građevna jedinica modela koja zapravo predstavlja neuron. Poput neurona, ove jedinice su u mogućnosti stupiti u interakciju na dva načina. A to su inhibicija ili ekscitacija. Inhibicija podrazumijeva da aktivacija jedne jedinice otežava aktivaciju druge jedinice, dok ekscitacija

predstavlja sposobnost jedinice da svojom aktivacijom pridonosi aktivaciji druge jedinice. „Spojeni dijelovi modela” generalno imaju dvosmjernu komunikaciju u vidu ekscitacije i inhibicije osim kod ortografskih i fonoloških leksičkih jedinica čija je interakcija isključivo ekscitacijska dok je komunikacija između razine vizualnih obilježja i razine jedinica slova samo jednosmjerna.



Leksičko-nesemantička ruta se aktivira kod pravih i poznatih riječi. Prva razina aktivacije se odvija na razini vizualnih obilježja riječi koje posljedično aktiviraju jedinice slova te riječi. Jedinice slova potom aktiviraju odgovarajući odnos u ortografskom leksikonu, a ta

aktivacija uzrokuje aktivaciju u fonološkom leksikonu. Aktivirani unos u fonološkom leksikonu aktivira fonemske jedinice te riječi.

GPC ruta se aktivira kod čitanja riječi koje su čitatelju nepoznate ili kod pseudoriječi. Ona također kreće od razine vizualnih obilježja riječi preko odgovarajućih jedinica slova. Na ovom koraku se odvija kompleksan proces dekodiranja koji se odvija slovo po slovo s lijeva na desno. Ovaj model traži odgovarajući set pravila za niz grafema koji predstavlja fonem u jezicima poput hrvatskog koji imaju transparentnu ortografiju. Pravila grafofonemske korespondencije se dijele na pravila koja su osjetljiva na kontekst te na *output pravila*. Druga kategorija pravila imaju poseban značaj s obzirom na temu ovog rada jer se dijele na fonotaktička i morfofonemska pravila. Morfofonemska pravila objašnjavaju postojanje određenih sekvenci fonema koje se kose s fonotaktičkim ograničenjima datog jezika. O postojanju fonotaktički „ilegalnih” fonemskih nizova će se dalje elaborirati u dijelu jake morfonotaktičke hipoteze.

Nakon odabira odgovarajućeg pravila dolazi do određene razine aktivacije fonemskih jedinica u fonemskom sustavu.

## 1.2. Fonotaktika

Fonotaktika je grana fonologije koja se bavi mogućim kombinacijama i ograničenjima tih istih kombinacija u jeziku. Svaki jezik ima vlastita fonotaktička pravila koja unatoč svojim različitostima ipak imaju zajednička obilježja. Jedno od najistraživanijih i najprihvaćenijih zajedničkih obilježja je preferenca za CV slog. Prema Ohala i Kawasaki (1984) CV forma sloga je preceptivno najistaknutija forma koja ima najveće akustičke modulacije.

Fonotaktički se efekti odnose na subleksičku obradu. Fonotaktička se pravila usvajaju mehanizmom implicitnog učenja; dijete je, usvajajući jezik, osjetljivo na sitne razlike u frekvenciji pojedinih kombinacija fonema. Tako kad naiđe na nemoguću kombinaciju, "zaključuje" da se radi o granici riječi, nakon toga granici morfema, sve do pojedinačnih fonema, kad već govorimo o fonološkoj svjesnosti kao preduvjetu usvajanja vještine čitanja. Predstavlja važan faktor koji se mora kontrolirati u kliničkom kontekstu neovisno o tome radi li se od dijagnostici ili terapiji.

### 1.2.1. Važnost istraživanja fonotaktike

Postoje razni pristupi proučavanju fonotaktike. Oni se temelje ili na fonotaktičkoj vjerojatnosti, tj. frekvenciji pojedinih kombinacija u jezičnome korpusu ili na fonotaktičkoj

preferabilnosti ili fonotaktičkim pravilima. Primjer alata koji se koristi za fonološku analizu jezičnih korpusa je Phonological CorpusTools (PCT) kojeg su predstavili Hall i sur. 2016. Taj se pristup temelji na fonetskim načelima, tj. na artikulacijskim osobinama fonema koji se nalaze zajedno.

Juszyk, Friederici i sur. (1993) su proveli istraživanje na nizozemskoj i američkoj djeci čija je dob bila devet mjeseci. Djeci su se puštale nepoznate riječi na engleskom i nizozemskom jeziku. Djeca su znatno dulje slušala nepoznate riječi na svom materinskom jeziku čime se dokazalo da djeca već u toj dobi prepoznaju i preferiraju materinski jezik prema fonotaktičkom principu.

Postoje brojna istraživanja koja navode fonotaktiku kao faktor koji igra ulogu u procesima jezičnog usvajanja. Tako su Alt i Plante (2006) provele istraživanje na djeci čija je prosječna starost bila 58 mjeseci. Istraživale su se pojave koje utječu na proces brzog mapiranja riječi. Pola djece je imalo posebne jezične teškoće, dok je kontrolna skupina imala uredan razvoj. Jedan od faktora koji se kontrolirao je bio fonotaktičke prirode, a to je fonotaktička frekventnost/čestotnost. Rezultati su pokazali da su ispitanici imali lošije rezultate kada se radilo o podražajima koji su imali nižu fonotaktičku čestotnost. Mattys i sur. (1999) su utvrdili osjetljivost dojenčadi stare devet mjeseci na probabilističke fonotaktičke uzorke u procesu segmentacije govora.

Mnogi stručnjaci su istraživali ulogu fonotaktike u raznim mentalnim procesima poput učenja i pamćenja. Tako su Gathercole i sur. (1999) istraživali odnos fonotaktike na kratkoročno pamćenje tako što su sedmogodišnjim i osmogodišnjim ispitanicima pružali podražaje u obliku riječi i pseudoriječi. Varijabla kojom su manipulirali je fonotaktičke prirode u vidu niske i visoke fonotaktičke vjerojatnosti. Nakon niza eksperimenata dobili su rezultate koji pokazuju da fonotaktička vjerojatnost kao subleksički efekt utječe na uspješnost izvedbe na zadacima kratkoročnog pamćenja.

### 1.3. Prirodna fonologija

Prirodna fonologija je teorija koja promatra fonološke aspekte jezične obrade, strukture jezika i jezičnog usvajanja. Temeljni koncept prirodne fonologije su fonološki procesi koji se prema Dziubalska-Kolaczyk (2007) definiraju kao univerzalni i prirodni odgovori ljudskog vokalnog i perceptivnog sustava na teškoće koje se pojavljuju u procesu proizvodnje i percepcije govora. Kao i prirodna lingvistika iz koje proizlazi, prirodna fonologija teži univerzalnostima. Govornici svih jezika u sebi imaju iste mnogobrojne fonološke procese. No,

obilježja fonološkog sustava materinskog jezika određuju koji će se fonološki procesi aktivirati, a koji inhibirati.

Fonološki procesi tijekom jezične proizvodnje u govornom obliku djeluju u stvarnom vremenu. Osim toga, oni se pojavljuju nesvjesno i nevoljno. Oni su fonetski motivirani, a mijenjaju fonološku strukturu iskaza kako bi se govornikove fonološke namjere prilagodile njegovim fonetskim kapacitetima. „Sukob” između govornikovih kapaciteta i namjere očituje se ovim procesima a rezultira kategorijalnim mentalnim supstitucijama koje su prirodan dio urednog fonološkog razvoja. Usvajanje fonoloških osobina materinskog jezika počinje i prije pojave prve riječi što je vidljivo iz uzoraka fonetskih sekvenci brbljanja (Oller i sur, 1976). Potom postupno inhibiraju procese koji su neprimjenjivi kako bi se postigao razvojni cilj točnog iskaza. Ispravna selekcija ovih procesa dovodi do sužavanja percepcije govora na fonetski sustav materinskog jezika. Time se istovremeno slušatelju olakšava dekodiranje govornikove namjere iz govornog toka što je u skladu s opozicijom koja predstavlja temelj prirodne fonologije, a to je sukob između jasnoće iskaza i lakoće govorne izvedbe iskaza.

Donegan i Stampe (2009) djelovanje aktivnih fonoloških procesa dijele na dva temeljna suprotna oblika. Prvi oblik su forticije koje individualni glas čine sličnijim samom sebi, tj. intenziviraju razlike između datog glasa i glasova koji su mu pridruženi u fonološkoj strukturi riječi. Drugi temeljni oblik su lenicije koje modificiraju suglasnike tako što pojačavaju sonornost tog glasa. One čine glas sličnijim susjednim glasovima. Forticije i lenicije su rezultat opozicije dvije sile, a to su prethodno spomenute jasnoća i lakoća izgovora. One govorniku pružaju drugu „govornu metu” koja je prihvatljiva s obzirom na govornikove trenutne govorne kapacitete istovremeno pokušavajući očuvati govornikovu namjeru odnosno sadržaj što rezultira govornom aproksimacijom prvotne govorne namjere.

Fonem je u kontekstu ove teorije zajednička namjera govornika i slušatelja koja omogućava njihovu međusobnu komunikaciju. Također je važno naglasiti da se u ovom kontekstu promatra kao opozicijski element kojeg definiraju njegova distinktivna obilježja.

#### 1.4. Beats&bindings fonologija

Beats&bindings fonologija je teorijski pristup koji proizlazi iz prirodne fonologije (Dziubalska-Kolaczyk, 2009). Specifičnost ovog pristupa leži u činjenici da za razliku od većine ostalih fonoloških teorija slog ne kategorizira kao osnovnu građevnu jedinicu. B&b fonologija slog promatra kao strukturu koja nastaje kao posljedica fonotaktičkih sila.

Svaki akustički jezični podražaj može se opisati kao alternirajuća sekvenca koja se putem jezične obrade raščlanjuje na manje segmente. Ti segmenti su najmanje jezične jedinice koje

nose jezično značenje, poznatije kao glasovi ili fonemi. Fonotaktičke sile uvjetuju ponašanje jezičnih segmenata, tj. glasova tako što se odupiru univerzalno dominantnoj težnji prema CV strukturi. Steriade (1999) u svom radu koji istražuje povezanost, tj. manjak povezanost fonotaktike i slogovne strukture sugerira da je proces određivanja granica između slogova fonotaktički vođen. Također navodi da su slogovi neporeciv aspekt fonoloških reprezentacija ali svejedno ne uvjetuju realizaciju segmenta. Brojna istraživanja su dokazala da je težnja prema CV strukturi univerzalna iako varira s obzirom na stupanj. Osim istraživanja, preferabilnost CV strukture se može uočiti u sklopu samog govorno-jezičnog razvoja u obliku redupliciranog i neredupliciranog kanoničkog sloga koji se pojavljuju prije prve riječi.

B&b fonologija temelji se na principu perceptivne istaknutosti u kontekstu govora. Budući da ljudski mozak najbolje percipira kontrastne podražaje zato što su najuočljiviji neovisno o modalitetu, B&b fonologija opisuje način organizacije segmenata u sekvencu s obzirom na prethodno navedene pretpostavke.

Izmjenjujuća sekvenca temelji se na dvije osnovne građevne jedinice koje naziva BEAT (B) i NONBEAT (n) koje povezuju tzv. BINDINGS. Beats i nonbeats su fonetski realizirani procesima govorne proizvodnje i govorne percepcije. Beat je jedinica čije je glavno obilježje perceptivna istaknutost koju određuju razne akustičke značajke poput intenziteta i trajanja. Jedina funkcija beata je izmjena s nonbeatovima u govornoj sekvenci. Beatovi su najčešće vokali dok su nonbeatovi isključivo konsonanti. Nonbeat nije samostalan već funkcionira samo u kombinaciji s beatom koji može samostalno funkcionirati.

Poveznica između beata i nonbeata u sekvenci naziva se binding. Binding je perceptivno motivirana spona između dvije prethodno opisane jedinice, a definira se kao binarna jer ima dvije strukturalne varijante. Te dvije varijante su n->B i B->n.

#### 1.4.1. B&bindings fonotaktika

Prema Dziubalska-Kolaczyk (2009) B&b fonotaktika je univerzalni model fonotaktike u sklopu b&b fonologije, a b&b fonologija je zapravo proširenje prirodne fonologije te posljedično prirodne lingvistike. B&b fonotaktika je model fonotaktičke gramatike u kojem se mjeri dobra formiranost klastera putem pojma ukupne auditorne udaljenosti (Net Auditory Distance, NAD). Ta se udaljenost temelji na pojmu razlike u sonornosti, a ona se, pak, temelji na mjestu i načinu izgovora. Autori (Dziubalska-Kolaczyk i sur.) daju on-line kalkulator preferabilnosti suglasničkih kombinacija u svim položajima unutar riječi. Kalkulator (NAD calculator, [http://wa.amu.edu.pl/wa/files/The\\_NAD\\_Phonotactic\\_Calculator.pdf](http://wa.amu.edu.pl/wa/files/The_NAD_Phonotactic_Calculator.pdf)) upotrebljava jednostavne algoritme za izračun. Za početni preferabilni klaster to je C1C2V

$NAD(C1,C2) \geq NAD(C2,V)$ , tj. klaster je preferabilan ako je razlika u sonornosti između prvog i drugog suglasnika veća ili jednaka razlici drugog suglasnika i samoglasnika u CCV slogu (vidi detaljnije u sljedećim poglavljima).

Budući da je CV preferenca univerzalna tendencija, mora postojati objašnjenje za opstanak suglasničkih skupina u jeziku. B&B fonotaktika odupiranje sili redukcije suglasničkih klastera objašnjava postojanjem fonotaktičkih sila koje funkcioniraju na temelju auditornog kontrasta između suglasnika u klasteru. Auditorni kontrast može se perceptivno uočiti, ali ipak je neophodno kvantificirati auditornu udaljenost na temelju jasno određenih kriterija kako bi se teorija potvrdila.

Upravo zbog toga se uvodi pojam fonotaktičke preferabilnosti, tj. Fonotaktičkih preferencija.

#### 1.4.2. Fonotaktičke preferencije

Suglasnički klaster mora imati dovoljan perceptivni kontrast između susjednih suglasnika kako bi opstao. Fonotaktičke sile su u opoziciji s redukcijom suglasničkog klastera a teže opstanku suglasničkih skupova u riječima. Te sile trebaju biti dovoljno snažne da bi ostvarile svoju svrhu. B&B fonotaktika te sile naziva fonotaktičkim preferencijama koje su univerzalne, a objašnjene se putem NAD principa. Izraz preferencije je ključan jer zapravo podrazumijeva smještanje klastera na kontinuum koji nema obilježje isključivosti, tj. zabrane klastera.

Cilj preferencija nije uvođenje pravila ili zabrana određenih klastera nego opis kombinacija suglasničkih skupina u jeziku s obzirom na kriterij preferabilnosti.

#### 1.5. Morfonotaktika

Kao što je već spomenuto, fonotaktičke preferencije su primjenjive na osnovnim leksičkim oblicima koji spadaju u kategoriju sekvence segmenata čija struktura ovisi isključivo o fonološkim faktorima, tj. procesima. Morfološki kompleksniji oblici riječi, neovisno o tome radi li se o derivacijskoj ili flektivnoj morfoloiji, sadrže klastere koji su rezultat kombinacije fonoloških i morfoloških procesa. Upravo zbog toga se uvodi ogranak morfologije naziva morfonotaktika (Dressler i Dziubalszka-Kolaczyk, 2006).

Morfonotaktički klasteri su često kompleksniji i manje preferabilni od fonotaktičkih klastera. Dressler i Dziubalszka-Kolaczyk su predložili Jaku morfonotaktičku hipotezu koja objašnjava ovaj fenomen. Ova teorija tvrdi da interakcija fonotaktike i morfologije rezultira



lakšim usvajanjem fonoloških osobina zato što klasteri koji su nastali utjecajem morfologije imaju veći utjecaj na značenje.

Prema Dressler i sur (2019), morfonotaktički klasteri nastaju fonološkim procesom gubitka vokala i morfološkim procesima. Jedan od glavnih zaključaka ovog rada jest da značaj morfonotaktičkih klastera u usvajanju i obradi ovisi o raznolikosti klastera i morfoloških operacija u jeziku. Njihova kompleksnost i položaj u riječi primarno ovisi o razini fonološke složenosti structure sloga riječi u kojoj se pojavljuju dok je sekundarni faktor razina morfološkog bogatstva.

Kelić i Dressler (2019) su proveli istraživanje kojim se promatralo usvajanje morfonotaktičkih i fonotaktičkih konsontantskih klastera u inicijalnoj poziciji u hrvatskom jeziku. Rezultati njihovog istraživanja kojim se uspoređivalo usvajanje ove dvije vrste klastera pokazuje da se u hrvatskom jeziku kao morfološki bogatom jeziku morfonotaktički klasteri usvajaju ranije od fonotaktičkih klastera. Time se potvrđuje značaj promatranja morfonotaktike u okviru jezičnog usvajanja i obrade.

## 1.6. NAD koncept

NAD (*Net Auditory Distance*) princip je osovina teorije Beats&bindings fonotaktike. Njegova svrha je mjerenje dobre formiranosti suglasničkog klastera s obzirom na univerzalne preferencije koje određuju fonetski parametri mjesta i načina artikulacije. Sam naziv ovog principa opisuje značajke koje ga definiraju. Dziubalska-Kolaczyk (2014) definira NAD kao princip koji definira preferabilnost klastera s obzirom na njegov položaj u riječi. On mjeri auditornu udaljenost dva susjedna elementa u klasteru s obzirom na način i mjesto tvorbe koja od strane govornika prima obilježja perceptivne udaljenosti. Mjesto i način tvorbe su odgovorni za lakoću i jasnoću proizvodnje što je u skladu s prethodno opisanom teorijom prirodne fonologije. Način tvorbe (*manner of articulation*) i mjesto tvorbe (*place of articulation*) se u NAD kalkulatoru prikazuju kao MOA i POA.

Osnovni NAD izračun za dva suglasnika se računa na sljedeći način:

$$\text{MOA} + \text{POA}^2$$

Vrijednosti za POA i MOA prikazane su u obliku brojevanih vrijednosti. Generalno pravilo je da povećanje udaljenosti između segmenata korelira s povećanjem fonotaktičke preferabilnosti.

Dziubalska-Kolaczyk je kreirala NAD fonotaktički kalkulator kako bi olakšala računanje opisanih vrijednosti u znanstvene svrhe. Kalkulator, njegov način funkcioniranja i detaljniji opis izračuna biti će opisan u sljedećem dijelu rada.

#### 1.6.1. NAD fonotaktički kalkulator

Dziubalska Kołaczyk razvila je kalkulator utemeljen na NAD principu. Kalkulator je imao prototipni oblik koji se naknadno modificirao u svrhu usavršavanja s obzirom na nove spoznaje u sklopu B&b fonotaktike. Prvu verziju je razvijao Grzegorz Krynicki između 2006. i 2007. (Dziubalska Kołaczyk, 2015). Nakon toga je Dawid Pietrala razvio drugu verziju (Pietrala, 2014). Kalkulator je kreiran kako bi se omogućilo lakše dobivanje podataka putem NAD principa. Kalkulator izračunava auditornu udaljenost glasova čime se posljedično dobiva vrijednost fonotaktičke preferabilnosti klastera različitih duljina u različitim pozicijama u riječi. Cilj je objedinjavanje podataka i posljedična provjera valjanosti cijele teorije fonotaktičke preferabilnosti. NAD fonotaktički kalkulator je besplatno dostupan na internetu (<http://wa.amu.edu.pl/nadcalc/>) i sadrži izračune za nekoliko jezika, a to su:

- Engleski jezik (prva i revidirana verzija)
- Poljski jezik (prva i revidirana verzija)
- Njemački jezik
- Ruski jezik
- Ukrajinski
- Gruzijanski jezik
- Jezik definiran od strane korisnika

Korisnik kalkulatora prvo bira jezik na kojem želi provoditi izračune nakon čega se prikazuje tablica fonetske abecede odabranog jezika.

Osnovni NAD izračun za dva suglasnika računa se na sljedeći način:

$$\text{MOA} + \text{POA}_2$$

Izračun se dobiva tako što korisnik upisuje niz glasova koji je određen od strane tvorca kalkulatora kako bi se kalkulatoru definirala pozicija klastera u riječi. Zatim je potrebno kliknuti na simbole fonetske abecede koji predstavljaju klaster čija se preferabilnost želi izračunati. Kalkulator izbacuje NAD udaljenost između susjednih suglasnika u klasteru te finalni NAD produkt koji određuje je li klaster preferabilan. Vrijednosti su u brojanom obliku, a NAD produkt s obzirom na prisutnost, a ne stupanj preferabilnosti je prikazan i u jezičnom obliku (DA/NE).

## 1.7. Pseudoriječi

Pseudoriječi su kategorija podražaja koja je vrlo raširena u istraživačkim i kliničkim krugovima. One su nizovi fonema koji imitiraju strukturu riječi iako nemaju značenje. *American Psychological Association* (APA, 2022.) pseudoriječi definira izgovorljive neriječi koje mogu biti bilo koje duljine te moraju poštovati ortografska i fonološka pravila jezika. Dakle, značenje je jedina razlika između riječi i pseudoriječi. Ponavljanje pseudoriječi neizostavan je dio procjene jezičnih sposobnosti. Coady i Evans (2008) su metodom kvalitativnog pregleda literature zaključili da se promatranjem uspješnosti ponavljanja pseudoriječi pokazuju deficiti u vještinama poput percepcije govora, fonološkog enkodiranja, fonološkog pamćenja i artikulacije te da su deficiti na području ovih vještina prisutni kod djece koja imaju razvojni jezični poremećaj. Dakle, prediktivna vrijednost zadataka koji koriste pseudoriječi ima neprocjenjivu vrijednost za sve stručnjake čije područje obuhvaća jezičnu obradu.

Rezultati istraživanja koje su proveli Edwards i sur. (2004) također pokazuju da fonotaktika, točnije fonotaktička vjerojatnost, utječe na uspješnost djece na zadacima ponavljanja pseudoriječi.

Istraživanja, dijagnostika i klinički rad zahtijevaju što precizniju raščlambu bilo koje pojave na što više njenih faktora. Elementi iznimno složene pojave jezične obrade se ispituju i istražuju pseudoriječima. Stručnjaci koriste pseudoriječi zato što je proces obrade pseudoriječi lišen oslanjanja na značenje kao kod obrade pravih riječi što omogućava bolje razumijevanje procesa fonološke obrade. Njima se istražuje proces radnog pamćenja putem ponavljanja pseudoriječi dok čitanje pseudoriječi daje jasniju sliku sposobnosti dekodiranja pojedinca.

Postoje brojna istraživanja o načinu i svrhama tvorbe lista pseudoriječi. Pseudoriječi su toliko rasprostranjena vrsta materijala za procjenu fonološke obrade da zbog efikasnosti, sustavnosti i brzine tvorbe lista pseudoriječi postoje programi koji ih generiraju poput programa Wuggy.

No, formiranje pseudoriječi zahtijeva kontrolu nekoliko faktora. Najočitiiji faktor je duljina dok je često zanemaren faktor fonotaktička struktura. Istraživanja navedena u dijelu rada koji opisuje važnost istraživanja utjecaja fonotaktike na jezičnu obradu samo dokazuju koliku ulogu kombinacije fonema igraju u brzini i točnosti obrade.

Jedan od fonoloških faktora obrade je fonotaktička struktura pseudoriječi, a Kelić i sur (2016) su provele istraživanje čiji rezultati potvrđuju da na uspješnost ponavljanja pseudoriječi snažan utjecaj ima više faktora među koje spada fonološka, tj. Fonotaktička struktura.

Budući da je dokazana važnost fonotaktike u formiranju pseudoriječi, ali i važnost pseudoriječi za nove spoznaje o fonotaktici, potrebno je istražiti odnos fonotaktičke preferabilnosti i pseudoriječi kako bi se razjasnio taj odnos.

## 2. Problem istraživanja

### 2.1. Cilj istraživanja

Ovim radom se pokušao razjasniti odnos između leksičkog priziva i fonotaktičke preferabilnosti kod odraslih govornika hrvatskog jezika. Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoje li razlike u leksičkoj obradi riječi i pseudoriječi ovisno o fonotaktičkoj preferabilnosti suglasničkih klastera koji su u njima u inicijalnoj te medijalnoj poziciji kod studenata urednog razvoja.

### 2.2. Istraživačka pitanja

Ovim diplomskim radom se pokušalo odgovoriti istraživačko pitanje:

Kako fonotaktička preferabilnost utječe na brzinu i točnost leksičkog priziva?

### 2.3. Hipoteze istraživanja

H1: Postoji razlika u brzini i točnosti obrade riječi i pseudoriječi s obzirom na varijablu fonotaktičke preferabilnosti.

H2: Obrada riječi i pseudoriječi koje sadrže fonotaktički preferabilne suglasničke skupine se brže i točnije obrađuju.

## Metode istraživanja

### 3.1. Uzorak ispitanika

Ovo istraživanje je provedeno na neprobabilističkom prigodnom uzorku studenata urednog razvoja. Ispitanici su zamoljeni uz prethodni usmeni pristanak da sudjeluju u istraživanju. Također su dali usmenu potvrdu odsutnosti bilo kakvih teškoća.

### 3.2. Ispitni materijali i način provođenja ispitivanja

Ispitivanje se provelo pomoću liste riječi i liste pseudoriječi koje su kreirane s obzirom na nekoliko kriterija.

Prave riječi su bile trosložne, a dva od tri sloga su bila CV forme dok je jedan slog sadržavao skup tri suglasnika (uz dvije iznimke u kategoriji riječi i pseudoriječi sa suglasničkim slogom VCCV forme). Lista pravih riječi se dijelila s obzirom na položaj suglasničkog skupa u vidu inicijalne ili medijalne pozicije i fonotaktičku preferabilnost tog skupa što znači da su se prave riječi dijelile na četiri skupine:

- Prave riječi sa preferabilnim suglasničkim skupom u inicijalnoj poziciji (RIP)
- Prave riječi sa preferabilnim suglasničkim skupom u medijalnoj poziciji (RMP)
- Prave riječi sa nepreferabilnim suglasničkim skupom u inicijalnoj poziciji (RIN)
- Prave riječi sa nepreferabilnim suglasničkim skupom u medijalnoj poziciji (RMN)

Lista pseudoriječi se kreirala tako što se uzela lista pravih riječi koja je korištena kao ispitni materijal, a potom je provedena izmjena jednog ili dva glasa u pravoj riječi istovremeno ostavljajući suglasnički skup intaktnim. Budući da su se i pseudoriječi dijelile s obzirom na iste kriterije kao i prave riječi, također su nastale četiri skupine pseudoriječi:

- Pseudoriječi sa preferabilnim suglasničkim skupom u inicijalnoj poziciji (PIP)
- Pseudoriječi sa preferabilnim suglasničkim skupom u medijalnoj poziciji (PMP)
- Pseudoriječi sa nepreferabilnim suglasničkim skupom u inicijalnoj poziciji (PIN)
- Pseudoriječi sa nepreferabilnim suglasničkim skupom u medijalnoj poziciji (PMN)

S obzirom na navedene skupine, prisutno je ukupno osam skupina podražaja.

Preferabilnost suglasničkih skupova se računala korištenjem NAD fonotaktičkog kalkulatora.

Ispitivanje provedeno zadatkom leksičke odluke u programu E-prime. Zadatak je rješavan uživo na laptopu.

Ispitanici su rješavali zadatak leksičke odluke na javnim mjestima poput ugostiteljskih objekata ili menze zbog prirode skupljanja uzorka ispitanika. Prvo im je usmeno objašnjeno da će na ekranu vidjeti nešto što je riječ ili nešto što izgleda kao riječ ali zapravo nije. Oni su trebali jedan prst držati na tipki m, a drugi na tipki x. Rečeno im je da stisnu tipku m ako smatraju da je ono što vide riječ, a da stisnu tipku x ako smatraju da ono što vide nije riječ. Prvo su imali probni dio koji se sastojao od 15 čestica. Čestice su bile nasumično pomiješane riječi I

pseudoriječi. Zatim su rješavali dio istraživanja čiji su se podaci iskoristili u ovom radu, a sastojao se od četrdeset nasumično poredanih riječi I pseudoriječi koje su navedene u tablicama,

<b>RIN</b>	<b>PIN</b>
KRŠITI	KRŠIVO
BRLJATI	BRLJITO
BRLOGA	BRLIGO
MRŠAVO	MRŠUVE
KRVAVI	KRVIVU

<b>RIP</b>	<b>PIP</b>
STRANICA	STRETICA
ZGRAŽANJE	ZGRATANJE
SHVAĆANJE	SHVIĆENJE
SPLAVOVI	SPLUVAVI
TRGOVAC	TRGULAC

<b>RMN</b>	<b>PMN</b>
POZDRAVI	DOZDRATI
ISKLJUČEN	USKLJUPI
PREMRŠAV	KREMRŠOV
ZAGRLI	PAGRLO
SVEKRVA	SLEKRVU

<b>RMP</b>	<b>PMP</b>
NACRTAJ	NUCRTAK
PRESVLAKA	TRISVLEKA
UTRNI	OTRNO
IZVLAČI	UZVLAKE
POCRNI	ZECRNI

### 3.3 Metode obrade podataka

Analiza je provedena u statistickom alatu R (verzija 4.1.1.), koristeći naredbe iz biblioteka dplyr, rio, tidyverse i ggpubr za pripremu podataka, rstatix za statističku obradu te ggplot2 za grafički prikaz podataka.

#### 3.3.1. Analiza kategorija s obzirom na leksikalnost i preferabilnost

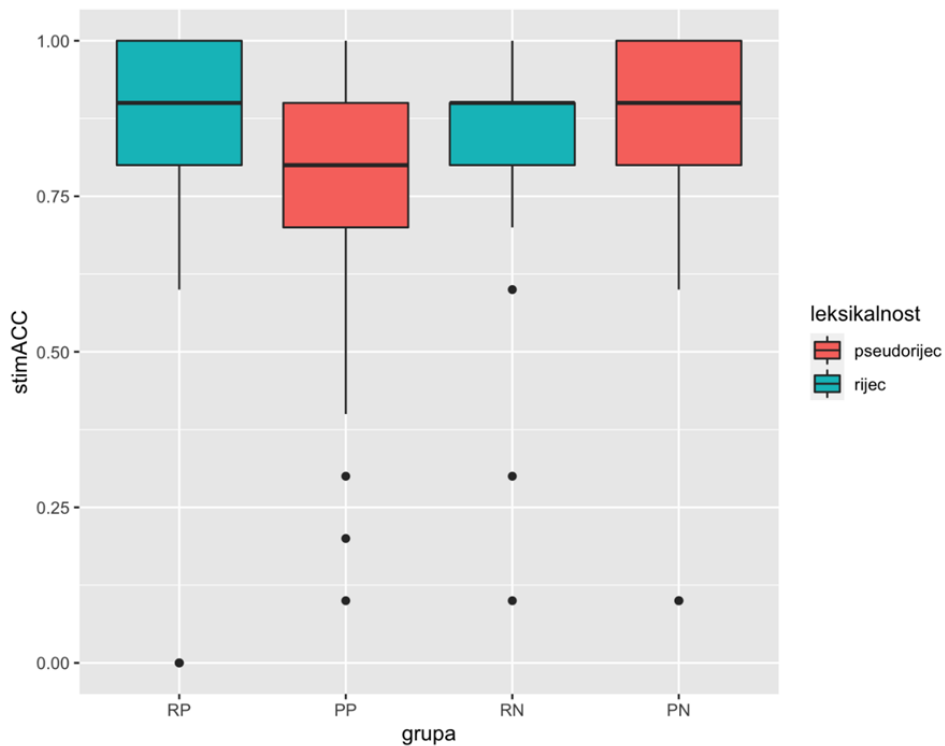
Kao prvi korak u analizi razlika u brzini i točnosti obrade riječi i pseudoriječi s obzirom na fonotaktičku preferabilnost, podaci su podijeljeni u četiri kategorije (PN, PP, RN, RP). Osnovni podaci o ovim kategorijama dani su u Tablicama 1 i 2, a grafički prikaz dan je Slikama 1 i 2.

Tablica 1. Deskriptivna statistika za mjeru “točnost odgovora”

	<b>RN</b>	<b>RP</b>	<b>PN</b>	<b>PP</b>
<b>Minimum</b>	0.1000	0.000	0.1000	0.1000
<b>1. kvartil</b>	0.8000	0.800	0.8000	0.7000
<b>Medijan</b>	0.9000	0.900	0.9000	0.8000
<b>Srednja vrijednost (std)</b>	0.8439 (0.1747)	0.839 (0.2167)	0.8463 (0.2063)	0.7805 (0.2159)
<b>3. kvartil</b>	0.9000	1.000	1.0000	0.9000
<b>Maksimum</b>	1.0000	1.000	1.0000	1.0000

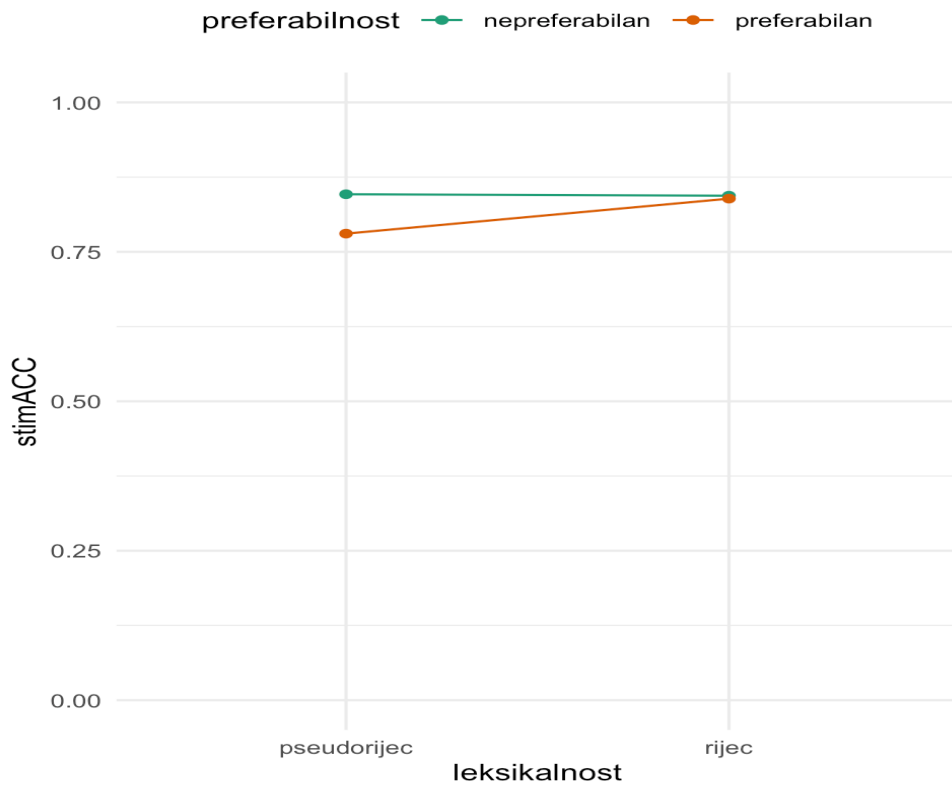
Tablica 2. Deskriptivna statistika za mjeru “brzina obrade”

	RN	RP	PN	PP
<b>Minimum</b>	492.3	493.1	540.5	510.4
<b>1. kvartil</b>	551.1	562.4	605.4	625.0
<b>Medijan</b>	605.1	604.9	635.7	656.5
<b>Srednja vrijednost (std)</b>	633.7 (137.657)	628.1 (104.073)	700.3 (173.495)	712.5 (161.991)
<b>3. kvartil</b>	664.5	667.9	728.8	741.9
<b>Maksimum</b>	1097.2	1031.5	1468.8	1409.2

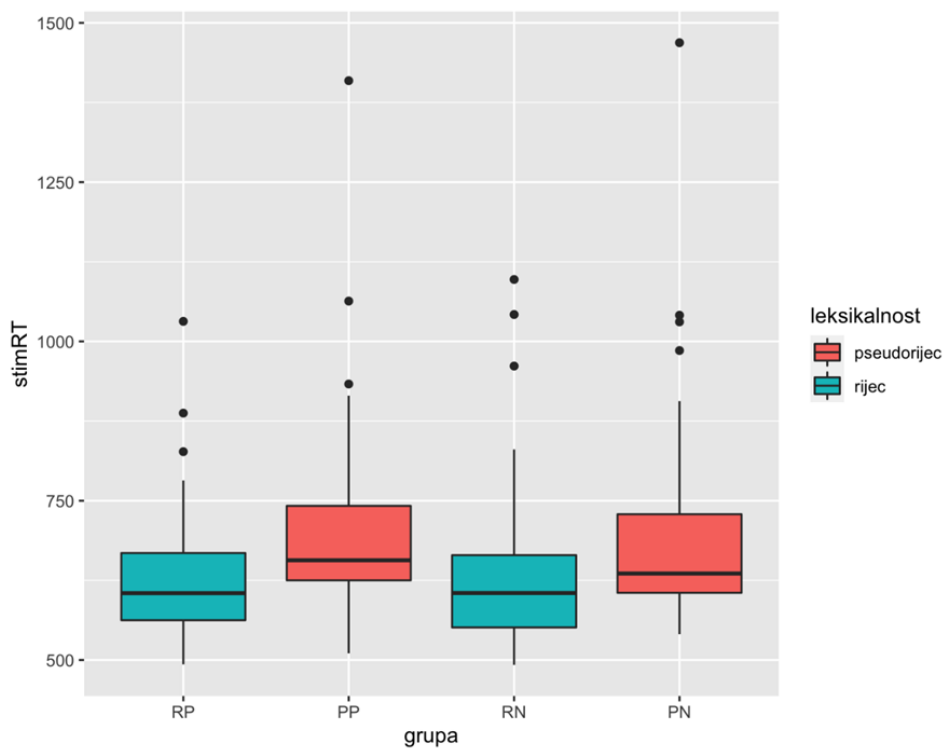


Slika 1. Distribucija varijable “točnost odgovora” u pojedinoj kategoriji

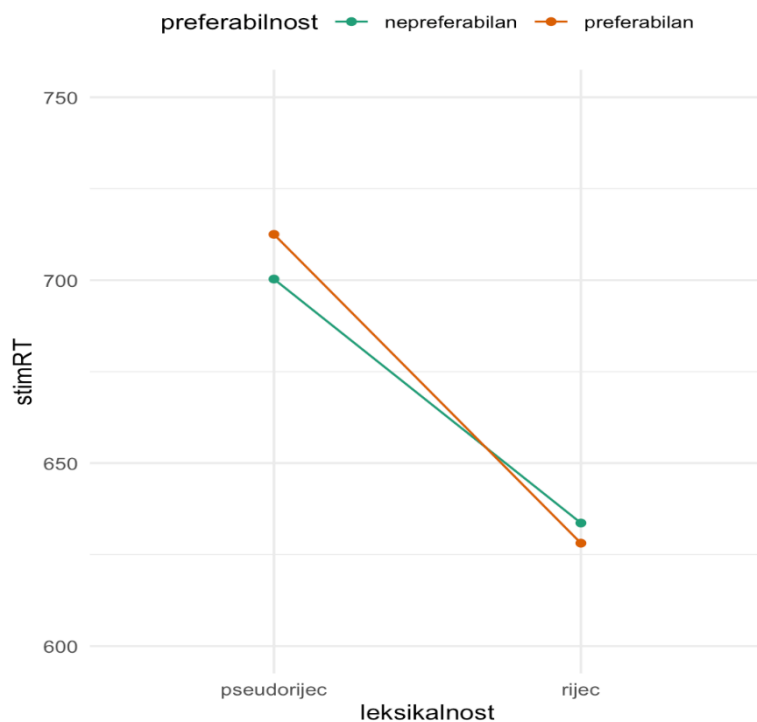




Slika 2. Prikaz efekata leksikalnosti i fonotaktičke preferabilnosti na točnost odgovora



Slika 3. Distribucija varijable vrijeme reakcije u pojedinoj kategoriji



Slika 4. Prikaz efekata leksikalnosti i fonotaktičke preferabilnosti na vrijeme reakcije

Prikazani podaci ukazuju da je najdulje vrijeme, ali i najviše pogrešnih odgovora prikupljeno za kategoriju “PP”. Dok je prosječna točnost za ostale kategorije razmjerno ista, mogu se uočiti razlike u prosječnoj brzini obrade. Prosječno vrijeme obrade riječi je niže od prosječnog vremena obrade pseudoriječi (RP vs PP; RN vs PN). Ako uspoređujemo prosječnu brzinu obrade riječi ovisno o fonotaktičkoj preferabilnosti, ne uočavamo značajne razlike, no za pseudoriječi je vrijeme obrade niže u kategoriji fonotaktički nepreferabilnih suglasničkih skupina. Statistička značajnost uočenih razlika provjerena je statističkim testom ANOVA za ponovljena mjerenja. Sferičnost je provjerena Mauchly testom. Korištena naredba u softverskom paketu R, `get_anova_table`, automatski primjenjuje Greenhouse-Geisser korekciju sferičnosti u situacijama kada ta pretpostavka nije zadovoljena.

### 3.3.1.1. Točnost odgovora

ANOVA testom nije utvrđen značajni utjecaj interakcije između faktora leksikalnosti i fonotaktičke preferabilnosti na točnost odgovora promatranih grupa na razini značajnosti  $\alpha = 0.05$  (Tablica 3). No, uočen je značajni utjecaj faktora fonotaktičke preferabilnosti ( $F = 5.84$ ,  $p = 0.02$ ).

Tablica 3. Rezultati utjecaja leksikalnosti i fonotaktičke preferabilnosti na točnost odgovora dobiveni ANOVA testom za ponovljena mjerenja

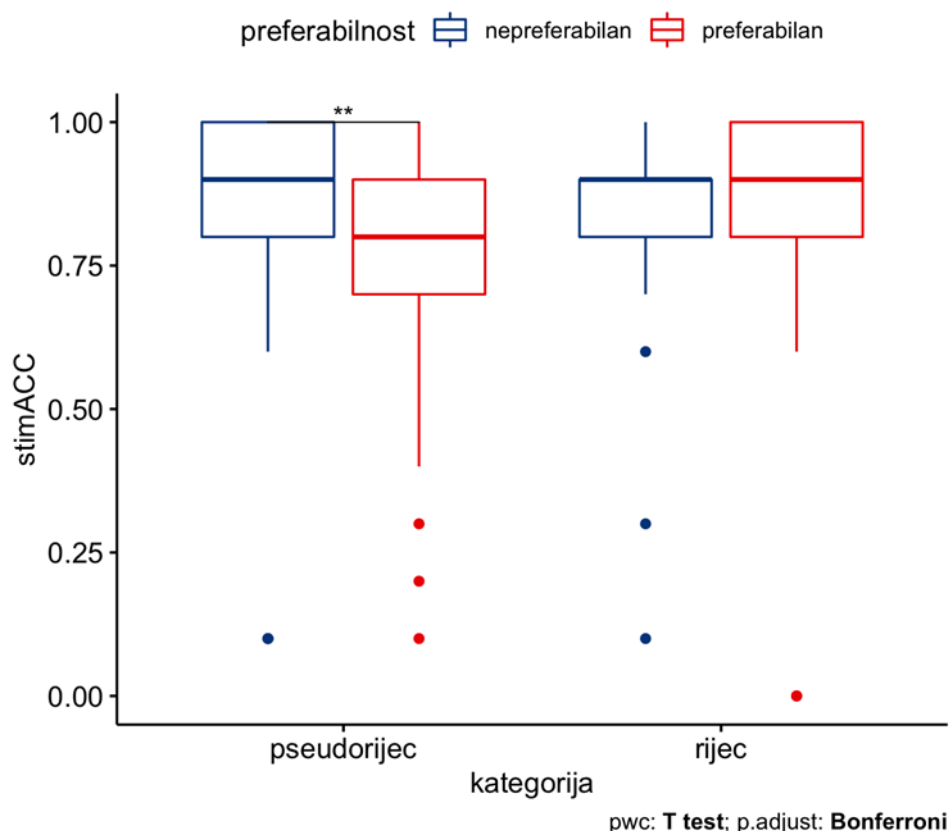
	Df	F	p-vrijednost	Generalizirana veličina učinka
leksikalnost	1	1.791	0.188	0.005
preferabilnost	1	5.840	0.020	0.008
leksikalnost*preferabilnost	1	3.679	0.062	0.006

Kako bi se dodatno proučio utjecaj fonotaktičke preferabilnosti na točnost odgovora, proveden je post-hoc t-test za ponovljena mjerenja pri kojem je korištena Bonferroni korekcija za višestruka testiranja. Dobiveni rezultati su prikazani u Tablici 4 i na Slici 3. Prikazani podaci dobiveni su tako da su podaci grupirani po varijabli leksikalnost te su uspoređene razlike primjenom t-testa za ponovljene uzorke uz korekciju (prva dva retka), a potom su na isti način grupirani podaci po varijabli preferabilnost te su uspoređene dobivene grupe (posljednja dva retka). Iz tablice je vidljivo da je značajna razlika utvrđena između skupina PN i PP, dok među ostalim kategorijama nema statistički značajne razlike. Ovakvi rezultati u skladu su s opservacijama dobivenima na osnovu deskriptivne statistike prikazane u Tablici 1 (naime, značajna razlika je pronađena samo između grupa čija je prosječna točnost najviša, odnosno najniža, dok je za ostale grupe razlika u točnosti malena).

Tablica 4. Post-hoc analiza razlike u točnosti odgovora među grupama

Uspoređene grupe	Df	Statistika	p-vrijednost
PN - PP	40	2.8888987	0.006
RN - RN	40	0.2397317	0.812
PN - RN	40	0.1097643	0.913
PP - RP	40	-1.9622098	0.057

Anova,  $F(1,40) = 3.68$ ,  $p = 0.062$ ,  $\eta_g^2 = 0.006$



Slika 5. Značajnost razlika u točnosti odgovora među promatranim grupama

### 3.3.1.2. Brzina obrade

Za varijablu “brzina obrade” provedena je analiza analogna onoj za “točnost odgovora”, a rezultati ANOVA testa za ponovljena mjerenja dani su u Tablici 5.

Tablica 5. Rezultati utjecaja leksikalnosti i fonotaktičke preferabilnosti na brzinu obrade dobiveni ANOVA testom za ponovljena mjerenja

	Df	F	p-vrijednost	Generalizirana učinka	veličina
leksikalnost	1	38.827	2.24e-07	0.063000	
preferabilnost	1	0.237	0.629	0.000129	
leksikalnost*preferabilnost	1	1.803	0.187	0.000933	

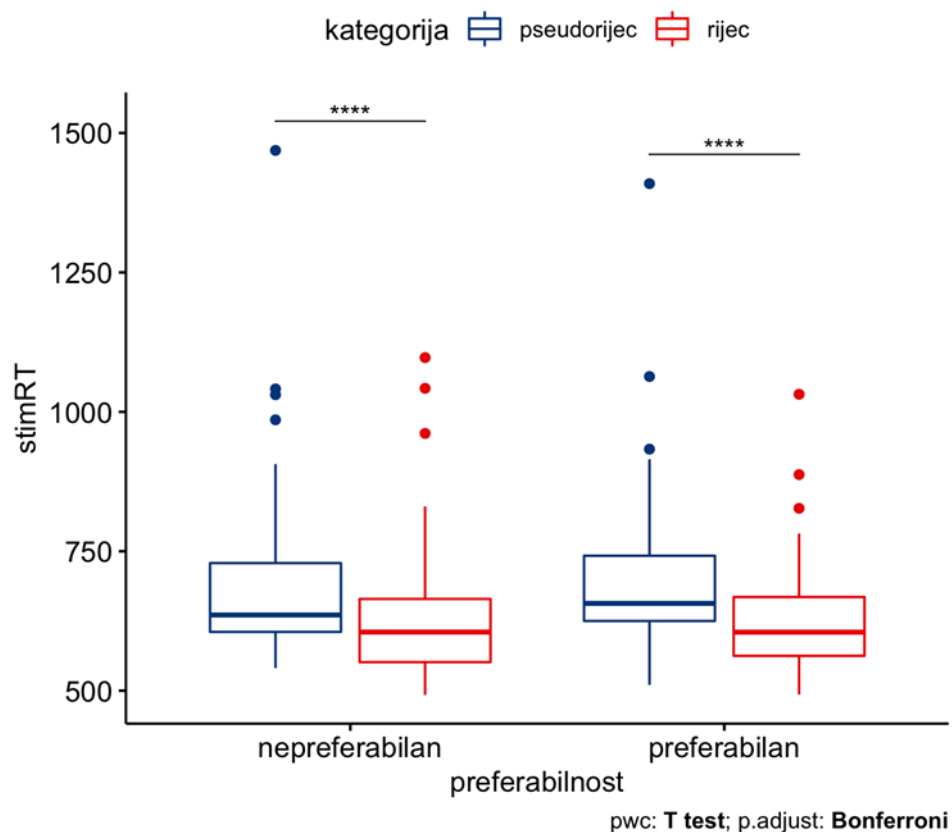
Iz Tablice 5 može se uočiti da ANOVA testom nije utvrđen značajni utjecaj interakcije između faktora leksikalnosti i fonotaktičke preferabilnosti na brzinu obrade promatranih grupa na razini

značajnosti  $\alpha = 0.05$  ( $F = 1.803$ ,  $p = 0.187$ ). No, uočen je značajni utjecaj faktora leksikalnosti ( $F = 38.83$ ,  $p = 2.24e-07$ ). Rezultati provedenog post-hoc t-testa za ponovljena mjerenja uz Bonferroni korekciju za višestruka testiranja prikazani su u Tablici 6 i na Slici 4.

Tablica 6. Post-hoc analiza razlike među grupama

Uspoređene grupe	Df	Statistika	p-vrijednost
PN - RN	40	4.716207	2.91e-05
PP - RP	40	6.269706	1.97e-07
PN - PP	40	-1.3173404	0.195
RN - RP	40	0.5758069	0.568

Anova,  $F(1,40) = 1.8$ ,  $p = 0.19$ ,  $\eta_g^2 = 0.00093$



Slika 6. Značajnost razlika u brzini obrade među promatranim grupama

Podaci prikazani u Tablicama 5 i 6 te na Slici 4 ukazuju da, iako nije pronađen značajni utjecaj interakcije između faktora leksikalnosti i fonotaktičke preferabilnosti na brzinu obrade,

podražaj koji je sadržavao pseudoriječi je zahtijevao sporiji odgovor ispitanika. Naime, prosječno vrijeme odgovora u kategorijama PN i PP je bilo značajno više nego u grupama RN i RP.

### 3.3.2. Analiza na 8 grupa

Kako bismo dodatno proučili utjecaj promatranih varijabli na brzinu i točnost odgovora, podaci su podijeljeni i po položaju suglasničke skupine (medijalna/inicijalna). Ovim postupkom dobiveno je 8 kategorija (RIN, RMN, RIP, RMP, PIN, PMN, PIP, PMP). Na ovako dobivenim grupama je ponovljena gore-opisana analiza. Osnovni podaci o ovim kategorijama dani su u Tablicama 7 i 8, a grafički prikaz dan je Slikama 5 i 6.

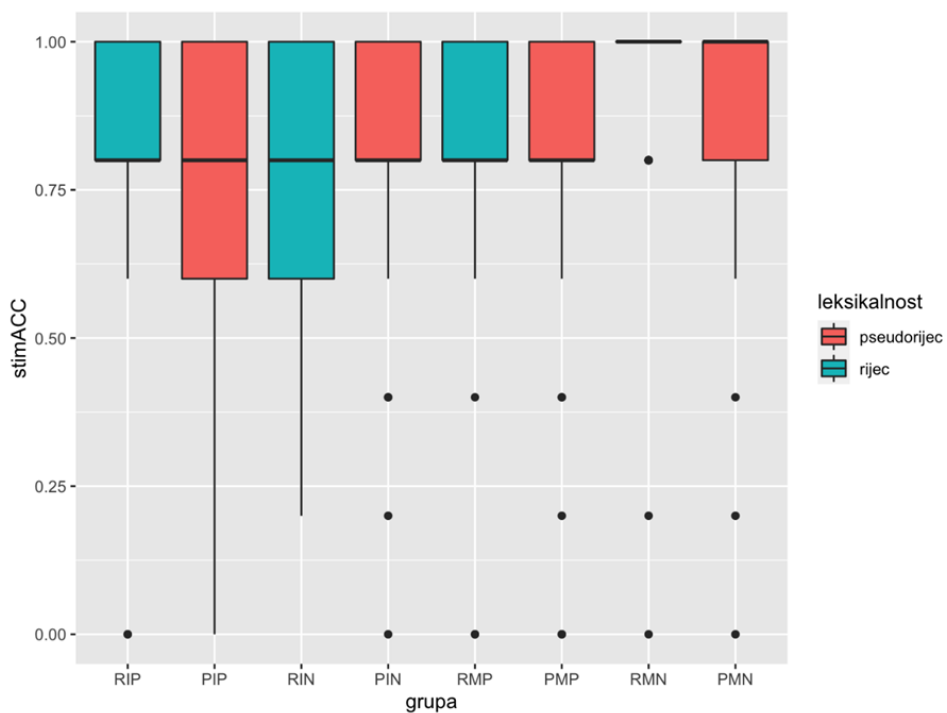
Tablica 7. Deskriptivna statistika za mjeru “točnost odgovora”

	<b>RIN</b>	<b>RMN</b>	<b>RIP</b>	<b>RMP</b>	<b>PIN</b>	<b>PMN</b>	<b>PIP</b>	<b>PMP</b>
<b>Minimum</b>	0.2000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>1. kvartil</b>	0.6000	1.000	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000	0.6000	0.8000
<b>Medijan</b>	0.8000	1.000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	0.8000	0.8000
<b>Srednja vrijednost (std)</b>	0.7659 (0.2045)	0.922 (0.2043)	0.8488 (0.2271)	0.8293 (0.2348)	0.839 (0.2290)	0.8537 (0.2367)	0.7756 (0.2375)	0.7854 (0.2623)
<b>3. kvartil</b>	1.0000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
<b>Maksimum</b>	1.0000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

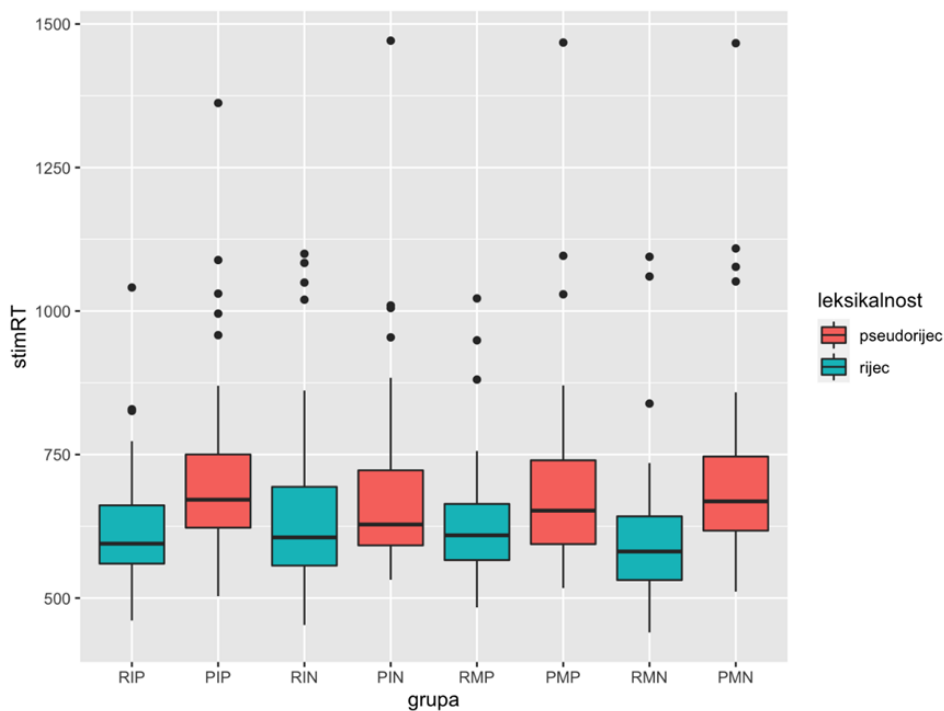
Tablica 8. Deskriptivna statistika za mjeru “brzina obrade”

	<b>RIN</b>	<b>RMN</b>	<b>RIP</b>	<b>RMP</b>	<b>PIN</b>	<b>PMN</b>	<b>PIP</b>	<b>PMP</b>
--	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

<b>Minimum</b>	453.2	440.2	461.0	483.6	531.8	511.2	503.2	517.4
<b>1. kvartil</b>	556.6	531.4	560.0	566.2	591.8	617.4	622.6	594.0
<b>Medijan</b>	605.6	581.2	594.8	609.4	628.2	668.4	671.4	652.4
<b>Srednja vrijednost (std)</b>	658.0 (158.28)	609.2 (133.54)	621.4 (107.97)	634.9 (111.80)	687.0 (175.14)	713.6 (181.18)	724.0 (164.95)	701.0 (174.95)
<b>3. kvartil</b>	693.8	642.4	661.6	664.0	722.6	746.6	750.2	740.0
<b>Maksimum</b>	1099.8	1094.6	1041.0	1022.0	1471.0	1466.6	1362.4	1467.8



Slika 7. Distribucija varijable “točnost odgovora” u pojedinoj kategoriji



Slika 8. Distribucija varijable “brzina obrade” u pojedinoj kategoriji

Kao i ranije, primjećujemo da su medijalna i prosječna točnost u odgovorima po kategorijama relativno slične. Tablica 7 i Slika 8 ukazuju da odstupaju jedino kategorije u kojima je suglasnička skupina postavljena medijalno te je fonotaktički nepreferabilna (RMN i PMN). Tablica 8 i Slika 6 ukazuju da je brzina obrade nije konzistentna za riječi, nego za pseudoriječi po svim promatranim kategorijama. Statistička značajnost ovih razlika ispitana je pomoću (ovog puta trosmjernog) ANOVA testa za ponovljene uzorke.

### 3.3.2.1. Točnost odgovora

Rezultati ANOVA testa za ponovljena mjerenja za varijablu “točnost odgovora” dani su u Tablici 9.

Tablica 9. Rezultati utjecaja leksikalnosti, pozicije suglasničke skupine i fonotaktičke preferabilnosti na točnost odgovora dobiveni ANOVA testom za ponovljena mjerenja

	Df	F	p-vrijednost	Generalizirana veličina učinka
preferabilnost	1	5.840	0.020	0.006
pozicija	1	8.970	0.005	0.008



leksikalnost	1	1.791	0.188	0.004
preferabilnost*pozicija	1	6.433	0.015	0.010
preferabilnost*leksikalnost	1	3.679	0.062	0.004
pozicija*leksikalnost	1	3.393	0.073	0.004
preferabilnost*pozicija*leksikalnost	1	4.836	0.034	0.009

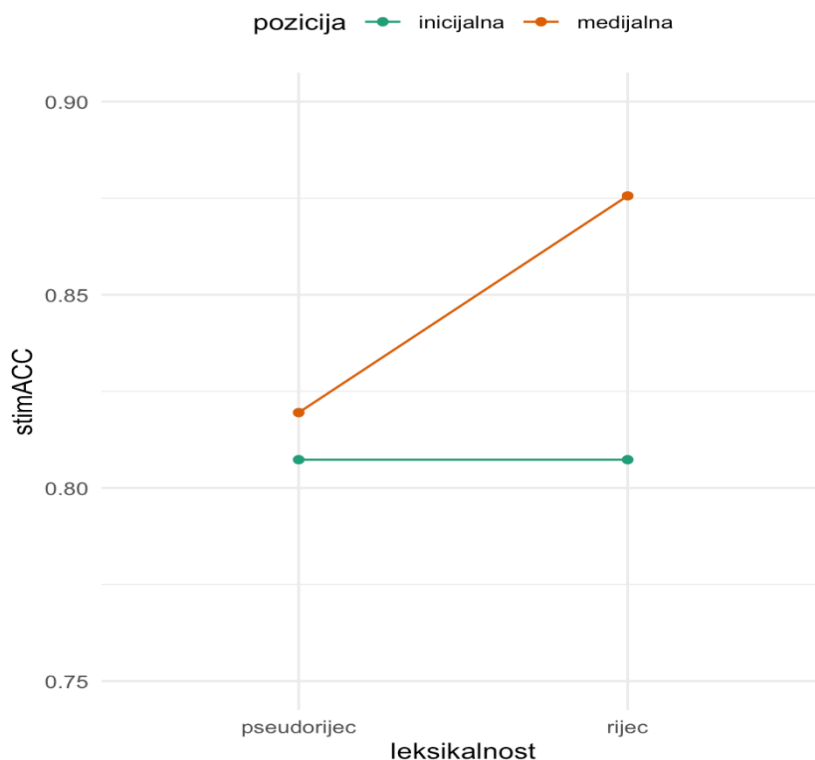
Rezultati prikazani u Tablici 9 ukazuju na statistički značajan utjecaj varijabli fonotaktičke preferabilnosti ( $F=5.840$ ,  $p = 0.02$ ), pozicije suglasničke skupine ( $F=8.970$ ,  $p = 0.005$ ), interakcije između ta dva faktora ( $F=6.433$ ,  $p = 0.015$ ) te, konačno, interakcije između sva tri proučavana faktora ( $F = 4.836$ ,  $p = 0.034$ ). Post-hoc analiza provedena je kako bismo dodatno proučili uočene utjecaje (Tablica 10). Podaci su prvo grupirani po varijablama pozicije suglasničke skupine i fonotaktičke preferabilnosti te je potom proveden post-hoc t-test za ponovljene uzorke uz Bonferroni korekciju (prva četiri retka Tablice 10). Slično je potom provedeno grupirajući podatke po varijablama pozicije suglasničke skupine i leksikalnosti (reci 8-12 Tablice 10) te, konačno, grupirajući podatke po varijablama fonotaktičke preferabilnosti i leksikalnosti (posljednja 4 retka Tablice 10).

Tablica 10. Post-hoc analiza rezultata točnosti odgovora među promatranim grupama

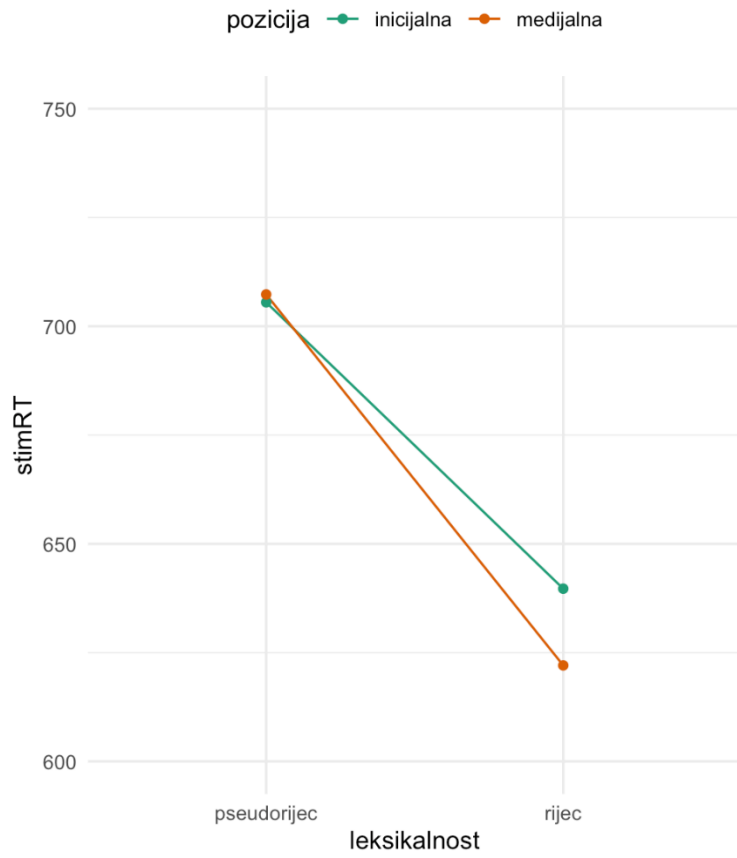
Uspoređene kategorije	Df	F	p-vrijednost
PIN - RIN	40	5.840	0.079
PIP - RIP	40	8.970	0.050
PMN - RMN	40	1.791	0.014
PMP - RMP	40	6.433	0.269
PIN - PIP	40	1.875	0.068
PMN - PMP	40	-1.739	0.090
RIN - RIP	40	-2.245	0.030

RMN - RMP	40	3.815	4.62e-04
PIN - PMN	40	- 0.433	0.667
PIP - PMP	40	-0.247	0.806
RIN - RMN	40	-4.710	2.96e-05
RIP - RMP	40	0.781	0.440

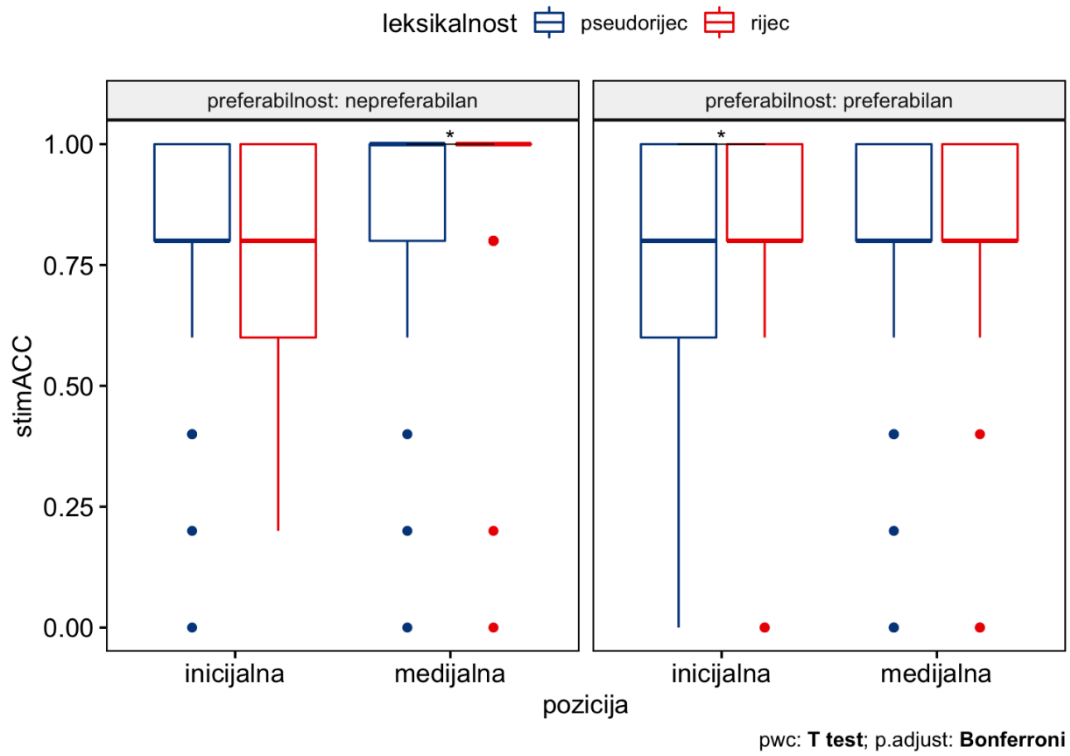
Iz Tablice 10 uočavamo da se, na razini značajnosti  $\alpha = 0.05$ , točnost obrade riječi i pseudoriječi razlikuje u kategorijama PIP i RIP te RMN i PMN, ali ne i u kategorijama PIN i RIN te PMP i RMP. Grafički prikaz ovih razlika je dan na Slici 7a. S obzirom na varijablu fonotaktičke preferabilnosti, statistički značajne razlike pronađene su među uzorcima koji su sadržavali riječi (RIN-RIP i RMN-RMP), ali ne i među onima koji su sadržavali pseudoriječi (usporedbe PIN-PIP i PMN-PMP). Ovi rezultati prikazani su na Slici 7b. Konačno, analiza utjecaja promjene u poziciji suglasničke skupine ukazala je na postojanje razlika u grupama RIN-RMN, dok kod preostalih kategorija promjena pozicije nije imala značajan utjecaj (Slika 7c).



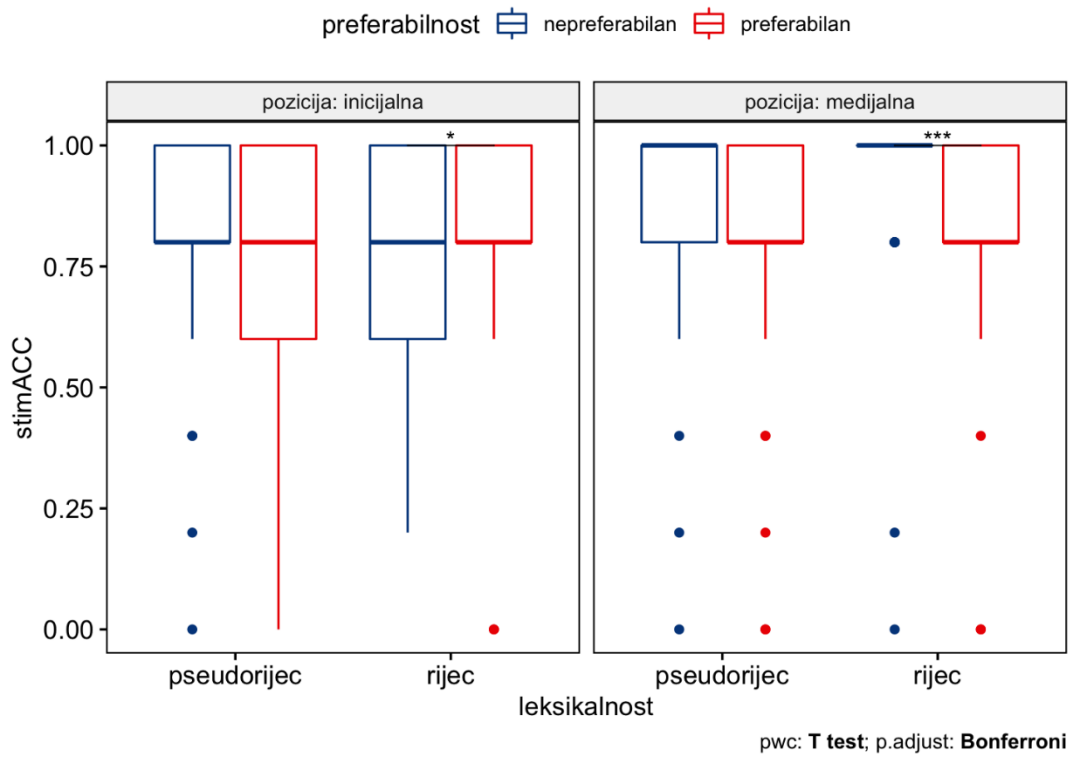
Slika 9. Prikaz efekata leksikalnost i pozicije suglasničke skupine u riječi na točnost odgovora



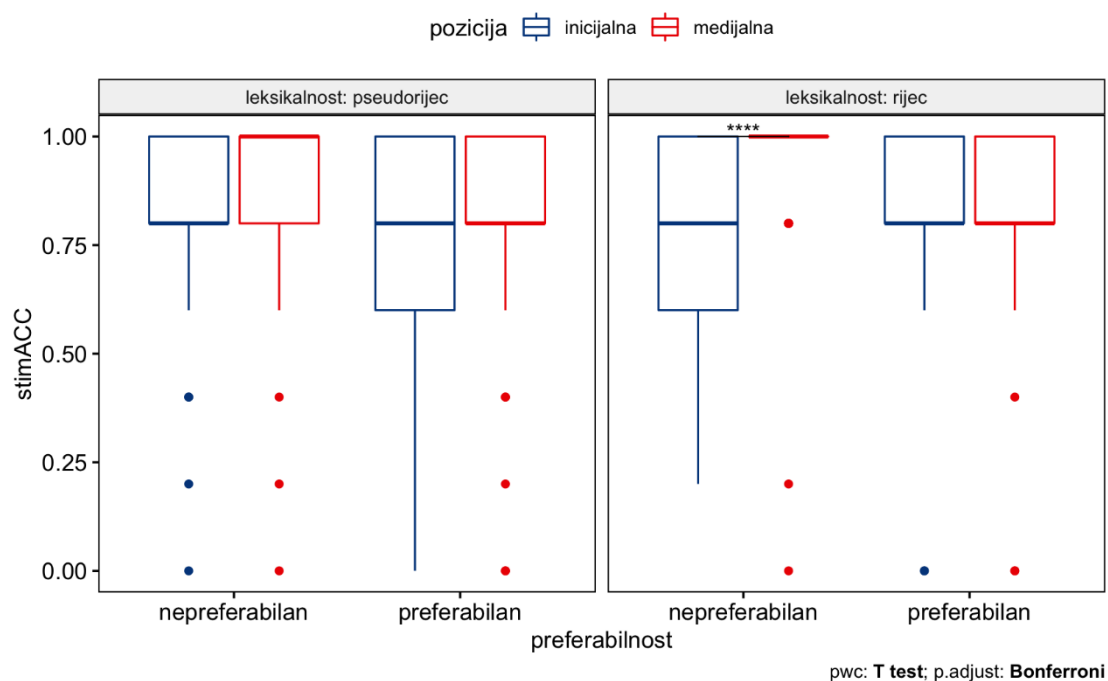
Anova,  $F(1,40) = 4.84$ ,  $p = 0.034$ ,  $\eta_g^2 = 0.009$



Anova,  $F(1,40) = 4.84$ ,  $p = 0.034$ ,  $\eta_g^2 = 0.009$



Anova,  $F(1,40) = 4.84$ ,  $p = 0.034$ ,  $\eta_g^2 = 0.009$



Slika 10. Značajnost razlika u točnosti obrade riječi i pseudoriječi među promatranim grupama

### 3.3.2.2. Brzina obrade

Rezultati ANOVA testa za ponovljena mjerenja za varijablu “brzina obrade” dani su u Tablici 11.

Tablica 11. Rezultati utjecaja leksikalnosti, pozicije suglasničke skupine i fonotaktičke preferabilnosti na brzinu obrade dobiveni ANOVA testom za ponovljena mjerenja

	Df	F	p-vrijednost	Generalizirana učinka	veličina
preferabilnost	1	0.249	0.620	0.000123	
pozicija	1	1.412	0.242	0.000681	
leksikalnost	1	38.393	2.50e-07	0.058000	
preferabilnost*pozicija	1	0.251	0.619	0.000111	
preferabilnost*leksikalnost	1	1.798	0.188	0.000854	
pozicija*leksikalnost	1	1.669	0.204	0.001000	

preferabilnost*pozicija*leksikalnost	1	15.401	3.34e-04	0.008000
--------------------------------------	---	--------	----------	----------

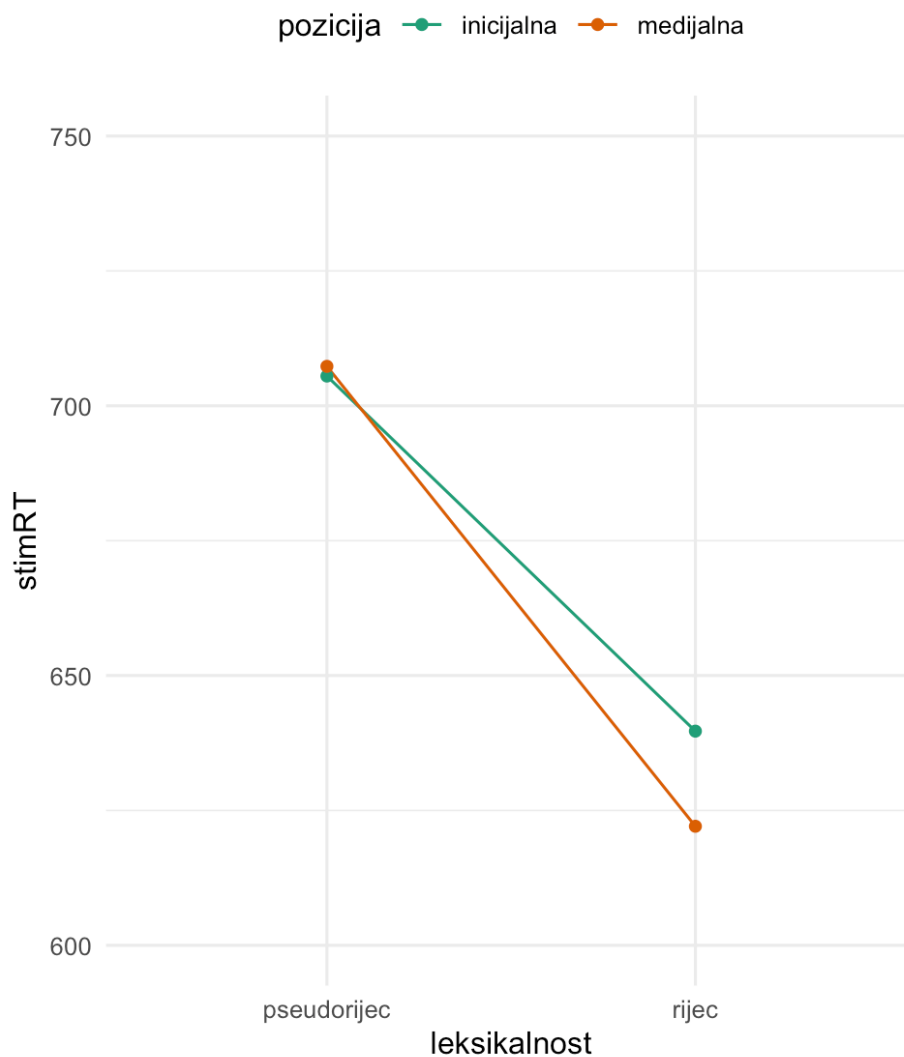
Kao i pri analizi za 4 skupine, rezultati ukazuju na statistički značajan utjecaj leksikalnosti na brzinu obrade ( $F=538.393$ ,  $p = 2.50e-07$ ). No, dodavši utjecaj pozicije, zabilježena je značajna interakcija između sva tri proučavana faktora ( $F = 15.401$ ,  $p = 3.34e-04$ ). Kako bismo dodatno proučili ove razlike, napravljeni su post-hoc testovi čiji rezultati su prikazani u Tablici 12

Tablica 12. Post-hoc analiza rezultata točnosti odgovora među promatranim grupama

Uspoređene kategorije	Df	F	p-vrijednost
PIN - RIN	40	1.507327	0.140
PIP - RIP	40	6.102074	3.40e-07
PMN - RMN	40	5.823026	8.38e-07
PMP - RMP	40	- 4.405745	7.69e-05
PIP - PIN	40	- 2.400869	0.021
PMN -PMP	40	1.152956	0.256
RIN - RIP	40	2.234795	0.031
RMN - RMP	40	- 2.62084	0.012
PIN - PMN	40	- 2.09603	0.043
RIN - RMN	40	3.101166	0.004
PIP - PMP	40	1.484261	0.146
RIP - RMP	40	- 1.22833	0.227

Iz Tablice 12 uočavamo da nema statistički značajne razlike između grupa PIN i RIN u brzini obrade. No, za preostale grupe, na razini značajnosti  $\alpha = 0.05$ , postoji razlika u brzini i točnosti obrade riječi i pseudoriječi (Slika 8a). Pri usporedbi brzine obrade kategorija koje se razlikuju u varijabli fonotaktičke preferabilnosti, značajne razlike pronađene su među kategorijama RIN

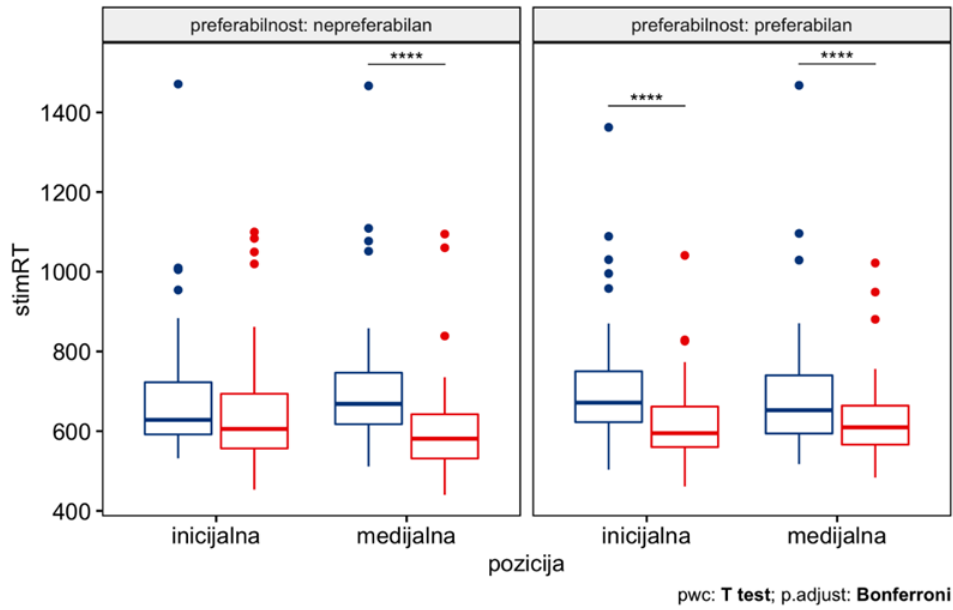
i RIP ( $F = 2.234795$ ,  $p = 0.031$ ), RMN i RMP ( $F = -2.6208$ ,  $p = 0.012$ ) i PIP i PIN ( $F = -2.400869$ ,  $p = 0.021$ ), dok među kategorijama PMN i PMP nema statistički značajne razlike. Ovi rezultati prikazani su na Slici 8b. Konačno, promatran je utjecaj promjene položaja suglasničke skupine te su uočene statistički značajne razlike u kategorijama koje sadrže fonotaktički nepreferabilan skup (PIN – PMN i RIN - RMN), no kod kategorija u kojima je fonotaktički skup preferabilan, promjena položaja suglasničke skupine nije imala značajan utjecaj na brzinu obrade (Slika 8c).



Slika 11. Prikaz efekata leksikalnosti i pozicije suglasničke skupine na brzinu obrade

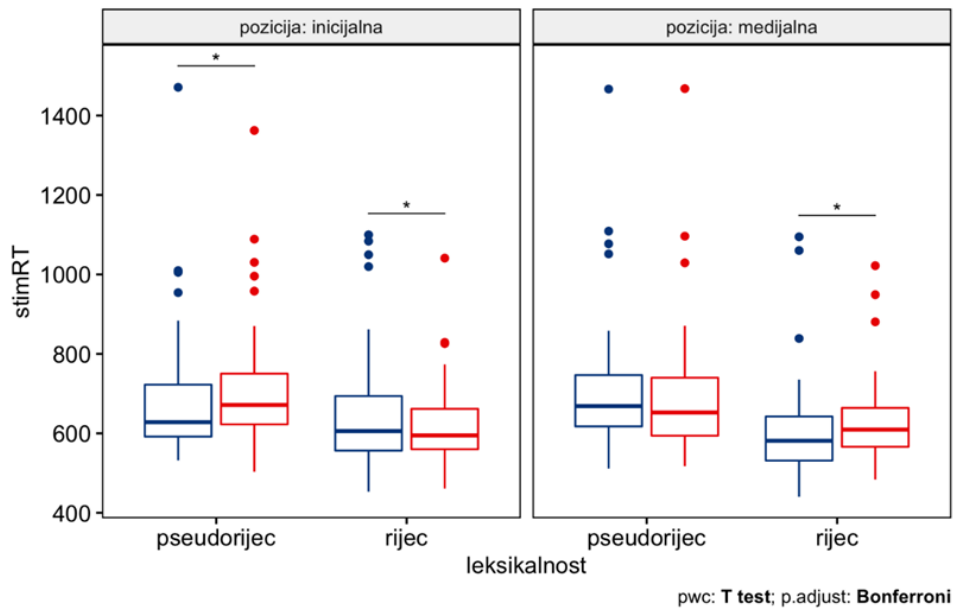
Anova,  $F(1,40) = 15.4$ ,  $p = 0.00033$ ,  $\eta_p^2 = 0.008$

leksikalnost ▢ pseudorijec ▢ rijec



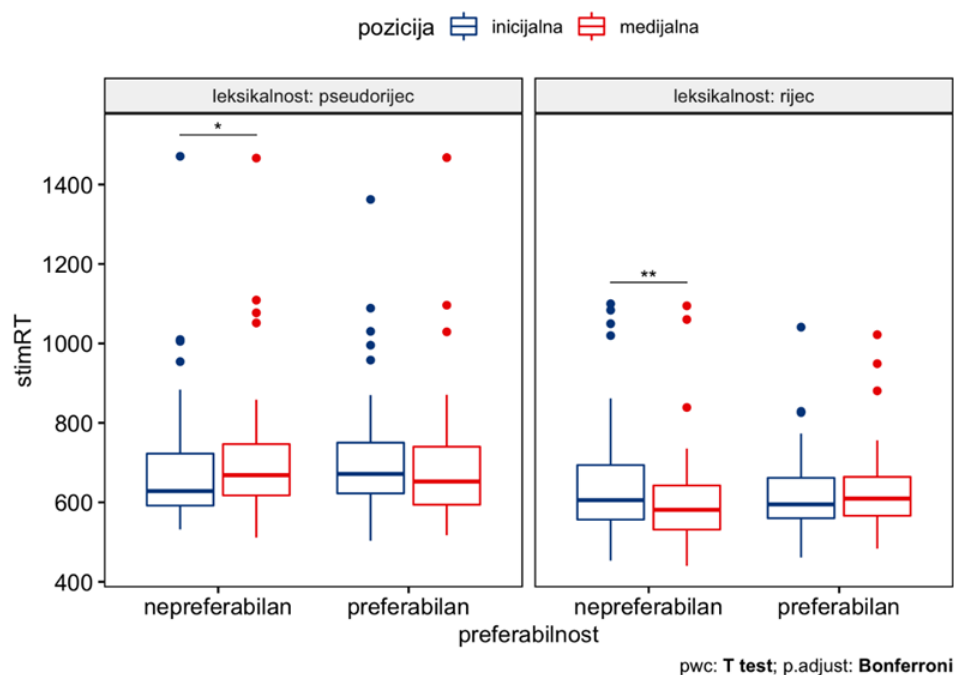
Anova,  $F(1,40) = 15.4$ ,  $p = 0.00033$ ,  $\eta_p^2 = 0.008$

preferabilnost ▢ nepreferabilan ▢ preferabilan





Anova,  $F(1,40) = 15.4$ ,  $p = 0.00033$ ,  $\eta_g^2 = 0.008$



Slika 11. Značajnost razlika u brzini obrade riječi i pseudorijeci među promatranim grupama

#### 4. Rezultati i rasprava

Rezultati ovog istraživanja su potvrdili već uvriježenu činjenicu da leksikalnost utječe na brzinu i točnost obrade u smislu brže obrade riječi zbog dodatne facilitacija obrade uvjetovane oslanjanjem na značenje. No, osim leksikalnosti, jedne varijable pospješuju točnost, a druge brzinu obrade.

Analizom utjecaja fonotaktičke preferabilnosti na točnost obrade je vidljiva značajna razlika samo kod riječi, a ne pseudoriječi. Ovakvi podaci sugeriraju da fonotaktička preferabilnost kao element subleksičke obrade ima veći utjecaj na točnost obrade kada se paralelno odvijaju leksička i subleksička obrada. Osim toga, statistička analiza pokazuje da unatoč uvrštavanju pozicije suglasničke skupine u riječi u NAD kalkulator ipak postoji statistički značajna razlika u točnosti obrade između riječi koje sadrže nepreferabilni suglasnički skup ovisno o poziciji tog skupa.

S druge strane, pozicija suglasničke skupine utječe na brzinu obrade samo ako su ti skupovi fonotaktički nepreferabilni. Također je zanimljivo da usporedba skupina podražaja s obzirom

na fonotaktičku preferabilnost pokazuje da ova varijabla ima značajan utjecaj na sve skupine koje su uparene s obzirom na ovaj kriterij osim kod pseudoriječi čiji su suglasnički skupovi u medijalnoj poziciji.

Manjak značaja fonotaktičke preferabilnosti što se tiče točnosti obrade podražaja koji su svedeni na isključivo fonološku razinu može se nazvati kontradiktornim u kontekstu teorije B&B fonotaktike. Ovaj paradoks stvara mnogo nejasnoća koje bi se trebale istražiti.

Morfonotaktika se u ovom radu spominje isključivo u teorijskom dijelu rada zato što se u riječima i pseudoriječima kojima se ispitivala leksička obrada nisu nalazili morfonotaktički suglasnički skupovi. Iako su prisutni flektivni morfemi, konkretno sufiksi, oni su vokali što ovo istraživanje svodi isključivo na fonotaktičku razinu.

Prva hipoteza ovog istraživanja glasi: Postoji razlika u brzini i točnosti obrade riječi i pseudoriječi s obzirom na varijablu fonotaktičke preferabilnosti.

Budući da je utvrđeno da fonotaktička preferabilnost ima značajan utjecaj na točnost obrade samo kod riječi, ova hipoteza je djelomično odbačena.

Druga hipoteza ovog istraživanja glasi: Obrada riječi i pseudoriječi koje sadrže fonotaktički preferabilne suglasničke skupine se brže i točnije obrađuju.

S obzirom na navedeno tumačenje rezultata, ova hipoteza se u potpunosti odbacuje.

## 5.Ograničenja istraživanja

Nužno je navesti ograničenja istraživanja za kraj rasprave. Prvo ograničenje su uvjeti ispitivanja. Naime, ispitanici su rješavali zadatak leksičke odluke u okruženju koje nije bilo lišeno distraktora poput buke. Veličina uzorka i priroda populacije nažalost nije dopuštala provođenje ispitivanja u tihom okruženju što je potencijalno utjecalo na pažnju ispitanika tijekom ispitivanja.

Ispitano je pedeset studenata čiji su podaci sačuvani u sklopu programa E-prime. No, tijekom naknadnog otvaranja datoteka s podacima je došlo do problema s devet datoteka u vidu nemogućnosti otvaranja istih. To je uzrokovalo redukciju originalnog uzorka na samo četrdeset i jednog ispitanika.

## 6. Zaključak

Leksička obrada je element jezične obrade koji unatoč brojnim opsežnim istraživanjima ima mnogo nejasnoća. Faktori ovog procesa najčešće se dijele na leksičke i subleksičke efekte. Važno je istražiti i opisati obe vrste efekata kako bi se što kvalitetnije opisao ovaj proces koji je predmet interesa znanstvenih i kliničkih krugova.

Budući da su znanost i klinički rad u recipročnom odnosu, znanstvene spoznaje dovode do bolje kliničke prakse dok klinički rad i sve prepreke koje podrazumijeva konstantno stvara nova pitanja na koja znanost pokušava odgovoriti. Fonotaktičke preferencije predstavljaju pristup koji je zapravo neistražen u kontekstu hrvatskog jezika. S obzirom na morfološko bogatstvo i činjenicu da hrvatski jezik nije vokalski jezik već jezik koji nerijetko sadrži suglasničke skupine, neophodno je opisati fonotaktička obilježja koja ga definiraju. B&B fonotaktika svojom deskriptivnom prirodom pruža prikladan set kriterija kojim se mogu kategorizirati značajke čiji je utjecaj vidljiv kod uredne jezične obrade i jezične obrade koja ima značajke patologije.

Svijest o poremećajima jezičnog razumijevanja i proizvodnje te čitanja i pisanja je sve veća što uvjetuje porast prepoznate djece koja potencijalno imaju teškoće u tom području. Sukladno tome se istraživanja najčešće fokusiraju na dječju populaciju, No, postoje osobe koje nisu prepoznate kao pojedinci kojima treba podrška zbog čega traže dijagnostiku i podršku tek u odrasloj dobi. Također postoji mnogo odraslih pojedinaca koji žive sa stečenim jezičnim poremećajem i također trebaju podršku. Upravo zbog toga je neophodno istražiti specifičnosti jezične obrade u hrvatskom jeziku kod odraslih osoba jer takve spoznaje približavaju dijagnostičke i terapijske materijale optimalnoj prilagodbi.

Ovim istraživanjem se pokušalo doći do zaključaka o odnosu fonotaktičke preferabilnosti i leksičkog priziva ispitivanjem studenata na zadatku leksičke odluke. Rezultati su doveli do potpunog odbacivanja jedne i djelomičnog odbacivanja druge hipoteze. Ovi rezultati, kao i rezultati svih istraživanja, donose zaključke ali i nova pitanja koja mogu postati teme novih radova.

## 7. Literatura

- Alt, M., Plante, E. (2006). Factors That Influence lexical and Semantical fast Mapping of Young Children With Specific language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research (49)*, 941-954.
- Coady, J. A., & Evans, J. L. (2008). Uses and interpretations of non-word repetition tasks in children with and without specific language impairments (SLI). *International journal of language & communication disorders*, 43(1), 1-40.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological review*, 108(1), 204.
- Donegan, P., & Stampe, D. (2009). Hypotheses of natural phonology. *Poznań Studies in Contemporary Linguistics*, 45(1), 1-31.
- Dressler, W. U., & Dziubalska-Kolaczyk, K. (2006). Proposing morphonotactis. *Italian Journal of Linguistics*, 18(2), 249.
- Dressler, W. U., & Dziubalska-Kolaczyk, K. (2006). Proposing morphonotactis. *Italian Journal of Linguistics*, 18(2), 249.
- Dressler, W. U., Kononenko, A., Sommer-Lolei, S., Korecky-Kröll, K., Zydorowicz, P., & Kamandulytė-Merfeldienė, L. (2019). Morphological richness, transparency and the evolution of morphonotactic patterns. *Folia Linguistica*, 53(s40-s1), 85-106.
- Dziubalska-Kończak, K. (2007). Natural Phonology: Universal principles for the study of language (insiders meet outsiders).
- Dziubalska-Kończak, K. (2009). NP Extension: B&B Phonotactics. *Poznań Studies in Contemporary Linguistics* 45(1), 2009, pp. 55–71.
- Dziubalska-Kończak, K. (2014). Explaining phonotactics using NAD. *Language sciences* xxx, 1-12.
- Dziubalska-Kończak, Katarzyna & Pietrala, Dawid. (2015). The NAD Phonotactic Calculator – an online tool to calculate cluster preference in English, Polish and other languages.. 10.13140/RG.2.1.4615.9200.
- Edwards, J., Beckman, M. E., & Munson, B. (2004). The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in nonword repetition.

Gathercole, S. E., Frankish, C. R., Pickering, S. J., & Peaker, S. (1999). Phonotactic influences on short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(1), 84–95.

Hall, K. C., Allen, B., Fry, M., Mackie, S., & McAuliffe, M. (2016). Phonological corpustools. In *14th Conference for Laboratory Phonology*.

Hržica, G., Peretić, M. (2015). Što je jezik? // Priručnik za prepoznavanje i obrazovanje djece s jezičnim teškoćama / Kuvač Kraljević, Jelena (ur.). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2015. str. 9-23

<https://dictionary.apa.org/pseudoword> 06.09.2022.

Kelić, M., Zelenika Zeba, M., Kuvač Kraljević, J. (2016). Što mjerimo pseudoriječima i kako mjerimo pseudoriječi. *Logopedija*, 6, 2, 75-81.

Mattys, S. L., Jusczyk, P. W., Luce, P. A., & Morgan, J. L. (1999). Phonotactic and prosodic effects on word segmentation in infants. *Cognitive psychology*, 38(4), 465-494.

Ohala, J.J. and H. Kawasaki. 1984. "Prosodic phonology and phonetics". *Phonology Yearbook* 11. 113-129.

Oller, D. Kimbrough, Leslie A. Wieman, William J. Doyle, and Carol Ross. "Infant babbling and speech." *Journal of child Language* 3, no. 1 (1976): 1-11.

Steriade, D. (1999). Alternatives to syllable-based accounts of consonantal phonotactics.