

# Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom

---

**Mlinar, Melanie**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:110091>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-27**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**UTJECAJ FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI NA LEKSIČKU  
OBRADU KOD DJECE S DISLEKSIJOM**

Melanie Mlinar

Zagreb, rujan 2021.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**UTJECAJ FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI NA LEKSIČKU  
OBRADU KOD DJECE S DISLEKSIJOM**

Melanie Mlinar

prof.dr.sc. Marijan Palmović

Zagreb, rujan 2021.

## **Izjava o autorstvu rada**

Potvrđujem da sam osobno napisala rad **Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom** i da sam njegova autorica.

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

Melanie Mlinar

## Zahvale

*Zahvaljujem se mentoru prof. dr. sc. Marijanu Palmoviću na vodstvu i pruženoj pomoći prilikom provedbe istraživanja i pisanja ovoga rada.*

*Hvala svima koji su sudjelovali u istraživanju, prikupljanju ispitanika i njegovoj provedbi*

*Posebno hvala mojoj obitelji i prijateljima koji su mi bili podrška i uljepšali vrijeme studiranja.*

# **Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom**

**Studentica:** Melanie Mlinar

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

**Diplomski studij logopedije**

## **Sažetak rada**

Disleksija je pripada skupini specifičnih teškoća učenja, a glavni su uzroci teškoća u fonološkoj obradi. Osobe s disleksijom imaju problem u dekodiranju, odnosno povezivanju fonema s grafemima. Najčešće se dijagnosticira nakon što je čitanje trebalo biti automatizirano u dobi od 9 godina zbog čega su ispitanici ovog istraživanja učenici trećih i četvrtih razreda osnovne škole. Disleksija ne nastaje zbog smanjenih kognitivnih sposobnosti ili zbog načina poučavanja. Negativno utječe na proces stjecanja školskih znanja, a teškoće se mogu umanjiti pravovremenim uključivanjem u terapiju s individualiziranim pristupom u redovnoj nastavi (Rađenović, 2007).

Cilj ovog diplomskog rada je ispitati utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom. U istraživanju je sudjelovalo 27 djece s disleksijom i 20 djece urednog razvoja koja su činila kontrolnu skupinu. Na zadatku leksičke odluke, ispitanici su trebali čitati riječi i pseudoriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti. Mjerena je točnost odgovora i vrijeme reakcije. Odgovori ispitanika su analizirani s obzirom na leksikalnost (riječi i pseudoriječi), fonotaktičku vjerojatnost te pripadnost grupi.

Rezultati istraživanja su pokazali statistički značajan utjecaj efekta fonotaktičke vjerojatnosti na točnost odgovora te statistički značajnu razliku između skupine s disleksijom i kontrolne skupine na vremenu reakcije i točnosti odgovora.

**Ključne riječi:** disleksija, zadatak leksičke odluke, fonotaktika

**Student:** Melanie Mlinar

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

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

## **Summary**

Dyslexia is a specific learning disability which result in people having difficulties with phonological processing. Persons with dyslexia have poor phonological decoding abilities and deficit in development of phoneme-grapheme connections. Dyslexia is mostly diagnosed after development of automatic reading at the age of 9. Children in this research are 9 or 10 years old. Dyslexia is not due to either lack of intelligence or poor teaching. It has negative effect on acquiring school knowledge, but difficulties may be reduced with early treatment and individual approach.

The aim of this study is to examine the influence of phonotactic probability on lexical processing in children with dyslexia. The study included 27 children with specific language impairment and 20 children with typical language development. Childre were supposed to read words and pseudowords on lexical decision task. Some of the words and pseudowords had sequences of low phonotactic probability and some had sequences of high phonotactic probability. The task measured the time of reaction and the accuracy of the answers. The data was analized considering the effects of lexicality and phonotactic probability between the two groups.

It was found that there is statistically significant effect of phonotatic probability on the accuracy of the answers and there is statistically significant effect between groups on the time of reaction and on the accuracy of the answers.

**Key words:** dyslexia, lexical decision task, phonotactics

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1.1. DEFINICIJA DISLEKSije .....	1
1.2. FONOLOŠKI NEDOSTACI KOD DJECE S DISLEKSijOM .....	2
1.3. PREGLED HRVATSKIH ISTRAŽIVANJA O GLAVNIM OBILJEŽJIMA DISLEKSije .....	4
1.4. LEKSIČKA OBRADA KOD DOBRIH I LOŠIH ČITAČA.....	6
1.5. FONOTAKTIKA .....	9
1.6. ISTRAŽIVANJA O UTJECAJU FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI NA OBRADU KOD DJECE S DISLEKSijOM .....	10
1.7. PSEUDORIJEČI I FONOTAKTIKA .....	13
2. PROBLEM ISTRAŽIVANJA .....	15
2.1 CILJ ISTRAŽIVANJA.....	15
2.2. ISTRAŽIVAČKA PITANJA .....	15
2.3. PRETPOSTAVKA ISTRAŽIVANJA .....	15
3. METODE ISTRAŽIVANJA.....	16
3.1. UZORAK ISPITANIKA .....	16
3.2. ISPITNI MATERIJAL I NAČIN PROVOĐENJA ISTRAŽIVANJA.....	16
3.3 METODE OBRADe PODATAKA.....	18
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	19
4.1. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA .....	32
5. POTVRDA HIPOTEZA.....	34
6. ZAKLJUČAK.....	35
7. LITERATURA .....	36



# 1. UVOD

## 1.1. DEFINICIJA DISLEKSIJE

Riječ disleksija nastala je iz grčke riječi »dys« (što znači slab, loš, neprimjeren) i riječi »lexsis« (što znači jezik, riječi). Disleksija je specifični poremećaj učenja kojeg karakteriziraju neočekivane teškoće u čitanju kod djece i odraslih u odnosu na njihove uredne intelektualne i senzoričke sposobnosti te adekvatnu motivaciju koja je potrebna za točno i tečno čitanje. Disleksija je neurobiološkog podrijetla, a uzrokuju je teškoće u dekodiranju, točnom i tečnom prepoznavanju riječi te sricanju (Lyon, Shaywitz i Shaywitz 2003). Neurobiološki aspekt u definiciji disleksije dokazan je istraživanjima koja upućuju na razlike u građi mozga između osoba s disleksijom i osoba koje nemaju teškoće. Teškoće su kod osoba s disleksijom uglavnom uzrokovane nedostacima u fonološkoj sastavnici jezika što je u suprotnosti s ostalim kognitivnim sposobnostima, a takve teškoće nisu uzrokovane niti načinom podučavanja (Lyon, Shaywitz i Shaywitz 2003).

Disleksija može biti nasljedna, a pozitivna obiteljska anamneza je jedan od važnijih rizičnih faktora. Prema istraživanju (Scarborough, 1990) 23 do 65 % djece s disleksijom ima roditelje koji također imaju disleksiju. Uzroci disleksije nisu jasno potvrđeni, ali se može reći da velik dio uzroka leži u konstituciji osobe, čimbenicima okoline koji doprinose konstituciji te osobe od najranijih dana intrauterinog razvoja, ranog djetinjstva i okruženja u kojem je osoba odrastala pa sve do načina podučavanja vještine čitanja. Konstitucija je ono što nasljeđujemo genetskim kodom i ono što stječemo u razdoblju prije i tijekom samog rođenja. Neposredno nakon rođenja svatko od nas ima već svoju specifičnu konstituciju, a dio konstitucije je i sklonost disleksiji (Galić-Jušić, 2005).

Postoji više predloženih teorija disleksije uključujući teoriju fonoloških nedostataka (Bradley i Bryant, 1978; Vellutino, 1979; Snowling, 1981; Brady i Shankweiler, 1991; prema Ramus i sur., 2003), teoriju vizualnih nedostataka (Lovegrove i sur., 1980; Livingstone i sur., 1991; Stein i Walsh, 1997; prema Ramus i sur., 2003), teoriju teškoća brze auditivne obrade (Tallal, 1980; Tallal i sur., 1993; prema Ramus i sur. 2003), cerebelarnu teoriju (Nicolson i Fawcett, 1990; Nicolson i sur., 2001; prema Ramus i sur., 2003) i magnocelularnu teoriju (Stein, 2001

prema Ramus i sur., 2003). Najzastupljenija je teorija fonoloških nedostataka prema kojoj osobe s disleksijom imaju teškoće u povezivanju fonoloških i ortografskih reprezentacija jezika zbog nedostatka u fonološkoj sastavnici jezika. Javljaju se problemi sa stvaranjem reprezentacija, pohranjivanjem i prizivanjem govornih zvukova, a posljedično je otežano stvaranje veza između grafema i fonema koje predstavlja temelj čitanja. Prema teoriji fonoloških nedostataka postoje razlike u obilježjima disleksije u različitim jezicima zbog razlike u ortografijama jezika pa su se iz tog razloga mnogobrojna istraživanja usmjerila na otkrivanje fonoloških univerzalnosti kako bi bilo moguće ujednačiti metode za procjenu disleksije (Goswami, 1997, 2000; Smythe i Everatt, 2000, 2004; Zeigler i Goswami, 2005 prema Fišer, 2019).

## 1.2. FONOLOŠKI NEDOSTACI KOD DJECE S DISLEKSIJOM

Za samo usvajanje čitanja i pisanja vrlo je važna fonološka sastavnica jezika. Teškoće u fonološkoj obradi kod djece s disleksijom ostaju kao temelj u mnogim istraživanjima disleksije (Ramus i sur., 2003). Fonološka obrada podrazumijeva korištenje fonoloških informacija, odnosno glasova određenog jezika prilikom obrade pisanog i govornog jezika, a uključuje fonološku svjesnost, fonološko imenovanje i fonološko pamćenje (Wagner i Torgesen, 1987). Fonološka svjesnost se odnosi na svjesnost o strukturi jezika, fonološko imenovanje se opisuje kao proces dekodiranja pisanih simbola u glasovni sustav, a fonološko pamćenje odnosi na zadržavanje jezičnih čestica u radnom pamćenju za vrijeme obrade informacija (Wagner i Torgesen, 1987). Ukoliko su primijećene teškoće u bilo kojoj od ovih sastavnica, potrebno je reagirati na vrijeme jer su teškoće u fonološkoj obradi rizične za nastanak teškoća u čitanju (Ivšac Pavliša i Lenček, 2011).

Fonološka svjesnost je vrlo važan čimbenik u napredovanju djece u čitanju i glavna je slabost onih koji uče čitati, a imaju teškoće (Miles i Miles, 1999). Djeca s disleksijom imaju teškoće u imenovanju pa ponekad ako im je nešto poznato, npr. boja ili slika predmeta, čini se da im je potrebno duže vremena da pronađu odgovarajuću riječ. Slabiji su u eksplicitnoj analizi akustične informacije potrebne za točno čitanje i slovanje, ali i u analizi koja je potrebna za ponavljanje riječi i besmislenih riječi (Miles i Miles, 1999).

Istraživanje (Snowling, 1986) na modelu govornog procesiranja je pokazalo da djeca čitaju putem dvije rute- leksičkom i nelexičkom rutom. Lexička ruta, koja uključuje semantičke reprezentacije, koristi se kod ponavljanja poznatih riječi, čije značenje automatski postaje dostupno. Druga je ruta indirektna i ne uključuje leksički pristup pa se koristi i kod ponavljanja riječi i kod ponavljanja neriječi što je važno kod djece koja šire svoj rječnik ili uče strani jezik. Uporaba nelexičkog puta zahtjeva fonemsku segmentaciju. Riječi se analiziraju na razini fonema prije nego što postanu artikulacijsko-motorički programirane.

U istraživanju (Snowling, 1986) je sudjelovalo 19 dobrih i 19 loših čitača koji su bili izjednačeni prema kronološkoj dobi i inteligenciji. Zadatak ispitanika je bio da ponove riječi koje su čuli. Rezultati istraživanja su pokazali da kod poznatih riječi nema razlike između skupina. S druge strane, kod nepoznatih su riječi loši čitači bili mnogo slabiji od kontrolne skupine iste dobi u zadatku ponavljanja. U drugom dijelu istraživanja, djeca su slušala prave i besmislene riječi te su trebali odrediti čuju li pravu ili lažnu riječ. Loši čitači su također imali slabije rezultate od kontrolne skupine iste dobi, ali razlika nije bila statistički značajna. Pretpostavlja se da su djeca s disleksijom bila dulje vrijeme izložena poznatim riječima pa su se one dobro utvrdile, manje poznate riječi su djeci s disleksijom bile teže, a najteže su im bile besmislene riječi. Istraživanje je pokazalo da djeca s disleksijom imaju poteškoće u obradi nelexičkom rutom što im otežava učenje novih riječi. Teškoće s fonemskom segmentacijom utječu na izvedbu zadataka ponavljanja, a takve teškoće mogu indirektno utjecati na sposobnost pamćenja fonoloških kodova (Snowling, 1986). Problem fonološkog pamćenja kod djece s disleksijom opisuje se pomoću modela radnog pamćenja. Radno pamćenje se odnosi na sustav ili sustave koji su neophodni za čuvanje informacija u umu dok izvršavamo složene zadatke poput zaključivanja, razumijevanja i učenja (Baddeley, 2010).

Baddeley i Hitch (1974 prema Miles i Miles, 1999) su predstavili temeljni model radnog pamćenja. Model se sastoji od tri temeljne komponente-središnji izvršitelj, fonološka petlja i vizuoprostorna crtanka, a Baddeley (2000) u svom radu dodaje komponentu epizodičkog međuspremnik koji služi za privremenu pohranu informacija. Središnja izvršna jedinica regulira protok obavijesti, skuplja obavijesti iz drugih sustava pamćenja uključujući dugotrajnu memoriju te obrađuje i pohranjuje informacije. Zadaća fonološke petlje je da prima i zadržava informacije iz središnje izvršne jedinice (Baddeley, 2000). Fonološka petlja se dijeli na fonološko kratkoročno pamćenje i sustav subvokalnog ponavljanja. Za provjeru

kratkoročnog pamćenja često se koristi ponavljanje pseudoriječi. Prilikom ponavljanja pseudoriječi aktivira se fonološko pamćenje jer osoba treba zadržati ispravnu fonološku reprezentaciju nepoznate fonološke informacije (Boudreau i Costanza-Smith, 2011.).

U hrvatskom istraživanju (Blaži, Farago, Pavić, 2017) koje je bilo provedeno na 60 ispitanika na kraju prvog razreda, potvrđena je pretpostavka o razlikama između djece s teškoćama u usvajanju vještine čitanja i djece bez tih teškoća na zadacima fonološke svjesnosti, fonološkog pamćenja i fonološkog imenovanja. Kako rezultati istraživanja pokazuju odstupanja u usvajanju čitanja kod djece koje nisu razvila navedene predvještine čitanja i pisanja, pokazalo se da je važno raditi na prevenciji i poticanju tih vještina u predškolskoj dobi (Blaži, Farago, Pavić, 2017).

### 1.3. PREGLED HRVATSKIH ISTRAŽIVANJA O GLAVNIM OBILJEŽJIMA DISLEKSIIJE

Različiti jezici se razlikuju po svojim ortografijama. Unatoč tome, disleksija se javlja u svim jezicima, samo se njena obilježja drugačije ispoljavaju. Glavni nedostaci koji su univerzalni za sve jezike ogledaju se u fonološkom deficitu i smanjenoj mogućnosti automatizacije fonoloških vještina. U fonološki zahtjevnijim jezicima poput engleskog, naglašen je problem fonološke obrade. S druge strane, u jezicima koji imaju jednostavniju fonologiju poput njemačkog, ističe se problem automatizacije vještina (Grigorenko, 2001).

Polaskom u školu, glavni je cilj usvajanja vještina čitanja i pisanja. Svu djecu, koja pokazuju teškoće u čitanju i pisanju, potrebno je pratiti i obratiti se stručnom suradniku kako bi se dijete što ranije uključilo u terapiju te kako bi lakše svladalo određene teškoće.

Čitanje se kod većine djece automatizira u dobi od 8 ili 9 godina. Dijagnoza disleksije se daje nakon drugog razreda, ukoliko dijete nije svladalo teškoće u čitanju i pisanju, unatoč poduci i urednim kognitivnim kapacitetima (Kelić i Kuzmanović- Buljubašić, 2012).

U istraživanju (Kelić i Kuzmanović- Buljubašić, 2012) sudjelovalo je sedmero učenika od 3. do 8. razreda kojima je dijagnosticirana disleksija i disgrafija, a rezultati istraživanja su pokazali da su se najučestalije teškoće ispitanih učenika odnosile na zamjene grafički sličnih slova (b-d, b-p, m-n, n-u, a-e, s-z, š-ž) i zamjene slogova te teškoće povezivanja glasova i slogova u riječi.

Različita istraživanja pokazuju da je za usvajanje čitanja i pisanja u hrvatskom jeziku i u drugim jezicima vrlo bitna fonološka komponenta (Lenček, 1994; Vancaš, 1999; Kolundžiuć, 2006; Ivšac Pavliša, 2009; Ivšac Pavliša i Lenček, 2011 prema Lenček 2012). Osobitosti određenog jezika možemo vidjeti prilikom izvedbe zadataka glasovne analize i sinteze gdje težinu određuju različite kombinacije suglasnika i samoglasnika, jednako kao i kombinacije između samih suglasnika. Kod predškolske djece, skupine konsonanata „pr“ i „st“ pokazale su se težim kombinacijama za glasovnu raščlambu i stapanje, a kod djece s disleksijom te su kombinacije bile teške za raščlambu i u školskoj dobi ( Lenček 2004 prema Lenček 2012). Lenček (2012) iznosi glavna obilježja karakteristična za djecu s disleksijom u hrvatskom jeziku. Kao česte pogreške u čitanju navode se zamjene glasova i slova b-d-p, m-n, dodavanje glasova (uglavnom samoglasnika), manjim dijelom djeca s disleksijom i ispuštaju glasove. Prilikom čitanja lažnih riječi pojavile su se teškoće u čitanju riječi koje sadrže slova koja su tipična za hrvatsku latinicu (č, ć, đ, dž, đ, lj, nj, š i ž). Također, za tu je skupinu slova karakteristično ispuštanje dijakritičkih znakova prilikom pisanja.

Osim ispuštanja dijakritičkih znakova, ispuštaju se i dodatni znakovi poput točke na slovima (i ili j) kao i gornja linija na slovu t. Ove greške čine i djeca urednog razvoja, ali u puno manjoj mjeri od djece s disleksijom. Istraživanje (Lenček, 2012) na studentima s disleksijom je pokazalo da se teškoće s čitanjem i pisanjem, koje su bile primijećene još u ranijoj školskoj dobi, zadržavaju tijekom školovanja i manifestiraju na provedenim zadacima. Naime, studentima s disleksijom je trebalo mnogo više vremena od studenata bez disleksije prilikom rješavanja zadataka te su činili više pogrešaka.

Istraživanje (Lenček i Anđel, 2011) iznosi obilježja u čitanju i pisanju studenata s disleksijom. Prema tom istraživanju kod studenata s disleksijom pronađeni su slabiji rezultati u pisanju diktata što upućuje na narušenu auditivnu kontrolu, jezično znanje, javljaju se teškoće dekodiranja i slabije motoričke vještine što studentima predstavlja problem prilikom zapisivanja bilješki na fakultetu. Studenti s disleksijom imaju više pravopisnih pogrešaka jer se vode načelom „piši kako čuješ“ što vrijedi u većini slučajeva, ali postoje i određene iznimke. Tako će studenti s disleksijom primjerice napisati riječ „sucki“ umjesto riječi „sudski“. U hrvatskom jeziku nema mnogo riječi u kojima postoji neusklađenost između fonološkog i pisanog oblika, a greške studenata upućuju na slabija jezična i pravopisna znanja. Isto tako, istraživanje je pokazalo da postoje nedostaci u radnoj memoriji osoba s disleksijom na zadatku ponavljanja brojeva unatrag zbog čega se javljaju ograničenja u

obradi i pohranjivanju verbalnih informacija u samom procesu usvajanja jezika što se kasnije odražava na čitanje i pisanje. Kao kategorije rječnika koje su povezane s odstupanjima u čitanju i pisanju, navode se prijedlozi, suprotnosti, istozvučnice, sličnoznačnice, prenesena značenja, metafore i izreke (Lenček i Anđel, 2011).

Prikupljene činjenice u istraživanju govore o obilježjima čitanja i pisanja transparentnog jezika, a veza slovo- glas uvelike utječe na način funkcioniranja osoba s disleksijom.

Usporedbe obilježja u različitim jezicima su posebno važne kako bi se utvrdili procesi i uzroci koji su u pozadini disleksije te kako bi se istovremeno bolje shvatile teškoće na kojima se treba zasnivati terapija.

#### 1.4. LEKSIČKA OBRADA KOD DOBRIH I LOŠIH ČITAČA

Leksička se obrada riječi pri čitanju odnosi na sposobnost konstruiranja lingvističkog značenja iz pisane reprezentacije jezika. Ta se sposobnost temelji na dvije važne kompetencije, a to su lingvističko razumijevanje i lingvističko dekodiranje. Lingvističko se razumijevanje odnosi na sposobnosti da se značenje konstruira iz govorne reprezentacije jezika, a lingvističko dekodiranje se odnosi na sposobnost prepoznavanja pisane reprezentacije riječi. Čitanje zahtijeva dekodiranje grafičkih znakova, a potom i poznavanje konkretnog jezika (Erdeljac, 2007).

U istraživanju leksičke obrade dobrih i loših čitača (Yang i Kuo, 2003), ispitanici su trebali prepoznati slova i prevesti vizualne simbole u zvukove koji tvore oblik riječi, a taj se oblik riječi potom povezuje sa njezinim značenjem. U istraživanju su sudjelovali studenti koji su čitali odlomke vezane uz lakšu i težu temu, a trebali su nadopuniti slovo u riječima u kojima je ono nedostajalo. Rezultati su pokazali da se obje skupine ispitanika nisu nužno trebale osloniti na svako slovo kako bi prepoznale o kojoj se riječi radi. Dobri i loši čitači su prepoznavali koje slovo nedostaje u riječima što upućuje na zaključak da kontekst pomaže čitačima. Težina odlomka je utjecala na prepoznavanje riječi. Iako su loši čitači mogli prepoznavati riječi, točnost izvedbe je bila niža u odnosu na dobre čitače. Loši čitači su sporijim tempom prepoznavali riječi ili nisu završili zadatak u zadanom vremenu što je povezano sa sporijom perceptivnom obradom u čitanju. U zadatku pamćenja odlomaka, dobri su čitači postigli bolje rezultate. Oni su zapamtili ideju odlomka jer su lako prepoznavali

značenja riječi, dok su loši čitači samo zapamtili oblik pojedinih riječi, ali ih nisu povezivali sa značenjem. Isto tako, postoje riječi koje čitači mogu odmah prepoznati bez korištenja strategije dekodiranja što se pokazalo od velike važnosti kod dobrih čitača koji su mogli prepoznati riječi odmah nakon opažanja slova i na taj su način mogli brže pristupiti značenju riječi, a posljedično je razumijevanje odlomka bilo bolje u odnosu na skupinu loših čitača. Yang i Kuo (2003) navode da je proces prepoznavanja riječi vrlo važan jer zbog brzog prepoznavanja riječi dolazi do brzog pristupa značenjima riječi, a brz pristup značenjima će omogućiti i bržu obradu cijelih rečenica koje su bitne za razumijevanje teksta.

Istraživanja leksičke obrade su potvrdila postojanje efekta leksičke superiornosti kod urednih čitača što znači da uredni čitači lakše prepoznaju od kojih se slova sastoji prava riječ u odnosu na pseudoriječi ili neriječi (Adams, 1979; Cattell, 1886; Ferraro i Chastain, 1997; Grainger i Jacobs, 1994 prema Matić, Coumel i Palmović 2018). Kako bi se provjerila ova tvrdnja, često se koristi metodološki pristup koji se zove Reicher-Wheeler paradigma. To je zadatak u kojem je ispitanicima kratko vrijeme prikazana riječ koja zatim nestane, a ispitanici trebaju odabrati koje od dva ponuđena slova se nalazi u određenoj poziciji te riječi. Uredni ispitanici će prije prepoznati riječi, a pseudoriječi će imati prednost nad neriječima.

Istraživanja u kojima su sudjelovale osobe s disleksijom daju oprečne rezultate. U istraživanju utjecaja ortografskog konteksta na vještine prepoznavanja slova od kojih se sastoje riječi (Chase i Tallal, 1990) sudjelovalo je 12 odraslih ispitanika i jednako toliko djece s disleksijom i djece uredno razvijenih vještina čitanja i pisanja. Rezultati su pokazali da su odrasli ispitanici najbolje prepoznavali slova u kontekstu riječi i pseudoriječi te da je potvrđen efekt leksičke superiornosti. Kod djece urednih sposobnosti također je uočen efekt leksičke superiornosti, ali na prepoznavanju pseudoriječi su bili slabiji od odraslih ispitanika, dok kod djece s disleksijom nije došlo do efekta leksičke superiornosti. Istraživanje je pokazalo da se top-down obrada riječi povećava s godinama i boljim vještinama čitanja, ali je moguće da nije prisutna kod djece s disleksijom (Chase i Tallal, 1990).

S druge strane u istraživanju (Grainger i sur., 2003 prema Matić, Coumel i Palmović, 2018) nije nađen efekt leksičke superiornosti kod uredne djece i djece s disleksijom, ali je nađen efekt superiornosti za riječi i pseudoriječi u odnosu na neriječi kod odraslih ispitanika što može upućivati na činjenicu da djeca nisu u potpunosti razvila semantički leksikon u vrijeme tog testiranja. Nešto bolji rezultati na riječima i pseudoriječima u odnosu na neriječi kod

djece su vjerojatno rezultat njihovog fonološkog znanja jer riječi i pseudoriječi sadrže kombinacije slova koje su češće od kombinacija slova u neriječima.

U hrvatskom istraživanju (Matić, Coumel i Palmović, 2018) sudjelovalo je 13 ispitanika (7 ispitanika s disleksijom i 6 urednih ispitanika) u dobi između 9 i 10 godina, a cilj je bio istražiti razlikuju li se djeca s disleksijom od urednih ispitanika u leksičkoj obradi te kakav utjecaj leksičko i fonološko znanje imaju na leksičku obradu, pritom se mjerila točnost, vrijeme reakcije i pokreti očima. Korišten je Reicher-Wheeler zadatak (Reicher, 1969; Wheeler, 1970) koji je prilagođen hrvatskom jeziku. Stimulusi su uključivali po 30 riječi, pseudoriječi i neriječi koje su kontrolirane prema fonotaktičkoj vjerojatnosti. Rezultati su pokazali razlike u leksičkoj obradi između dvije skupine. Zadatak je bio lakši djeci urednih vještina čitanja i pisanja te su oni bili uspješniji na varijabli točnosti za sve tri skupine podražaja.

Za obje grupe je obrada pravih riječi bila lakša od obrade neriječi pa je dokazan efekt leksičke superiornosti. Kod kontrolne je skupine obrada pseudoriječi bila bolja od obrade neriječi, a kod djece s disleksijom nije bilo razlike u obradi pseudoriječi i neriječi što potvrđuje njihove teškoće s fonološkom obradom. Kontrolna grupa se oslanjala na neleksičku rutu jer njihov semantički leksikon nije bio u potpunosti razvijen ili zbog transparentne ortografije i fonološke prirode zadatka. U ovom se istraživanju nije pokazalo značajnim manipuliranje fonotaktičkom vjerojatnosti, iako se očekivalo da će češće kombinacije slova u jeziku dovesti do lakšeg prepoznavanja riječi kod urednih ispitanika. Rezultati su pokazali da se kontrolna skupina više oslanjala na fonološko znanje od djece s disleksijom, a djeca s disleksijom nisu u potpunosti iskoristila leksičke i fonološke informacije kako bi završila zadatak.



## 1.5. FONOTAKTIKA

Fonotaktika je grana fonologije koja se bavi proučavanjima jezičnih ograničenja i pravila koja se odnose na moguće kombinacije fonema u riječima i slogovima određenog jezika. Za svaki jezik su dozvoljene specifične kombinacije fonema unutar riječi, a znanje o tome se javlja u ranoj dobi te utječe na obradu govora. Jusczyk, Friederici i sur. (1993) su provodili istraživanje u koje su bila uključena američka i nizozemska djeca u dobi od devet mjeseci. Promatrali su preferencije djece za određene kombinacija fonema u riječima, a rezultati su pokazali da su djeca već u toj dobi oblikovala slušne preferencije za svoj jezik i razlikovala češće kombinacije fonema koje tvore riječi od nemogućih kombinacija u njihovom jeziku. Fonotaktička vjerojatnost je fonološka varijabla koja govori o frekventnosti pojavljivanja određene kombinacije fonema na nekoj poziciji unutar riječi ili sloga (Vitevitch, 1999). Također, fonotaktička pravila mogu bitno utjecati na stvaranje reprezentacija i obradu govornog jezika. Izgovorene riječi se sastoje od pravilnih glasovnih nizova odnosno kombinacija fonema koji se točnije i brže obrađuju, nego riječi koje se sastoje od kombinacija koje se rijetko pojavljuju u nekom jeziku (Vitevitch, 1997).

U istraživanju (Vitevitch i sur., 1997) je ispitano 40 engleskih govornika na dva zadatka fonotaktičke vjerojatnosti. U prvom su zadatku ispitanici slušali dvosložne neriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti i trebali su intuitivno odrediti koja je riječ sličnija pravoj riječi u engleskom jeziku. Ispitanici su točno odredili koje neriječi, zbog svoje visoke fonotaktičke vjerojatnosti, više sliče pravim riječima u odnosu na neriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti. Taj zadatak je ujedno pokazao da ispitanici imaju pristup fonotaktičkim informacijama u svojem pamćenju. U drugom zadatku, ispitanicima su puštani auditivni stimulusi koje su činile neriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti iz prvog zadatka. Ispitanici su trebali ponoviti neriječ odmah nakon što su je čuli, a mjerilo se vrijeme reakcije. Rezultati drugog zadatka naglašavaju važnost fonotaktičke vjerojatnosti u stvaranju reprezentacija i obradi govornog jezika. Ispitanici su najbrže ponavljali neriječi koje su se sastojale od dva sloga visoke fonotaktičke vjerojatnosti, a najduže im je trebalo da ponove neriječi koje su se sastojale od dva sloga niske fonotaktičke vjerojatnosti. Isto tako brže su ponavljali neriječi koje su bile sastavljene od prvog sloga visoke fonotaktičke vjerojatnosti i drugog sloga niske fonotaktičke vjerojatnosti nego obrnuto što može ukazivati na to da fonotaktička vjerojatnost ima važnu ulogu u ranijem procesiranju riječi koje čujemo. Osim što je

istraživanje istaknulo postojanje informacije o fonotaktičkoj vjerojatnosti u pamćenju ispitanika, naglasila se važnost fonotaktičke vjerojatnosti u trenutnoj perceptivnoj obradi i prepoznavanju riječi ( Vitevitch, 1997).

## 1.6. ISTRAŽIVANJA O UTJECAJU FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI NA OBRADU KOD DJECE S DISLEKSIJOM

Tijekom usvajanja jezika kroz prvu godinu života, djeca postaju osjetljivija na fonotaktičke vjerojatnosti pojedinih kombinacija glasova u riječima vlastitog jezika. Potrebne su točne fonološke reprezentacije za razvijanje učinkovitog čitanja i pisanja. Poteškoće u stvaranju čvrste veze slovo-glas mogu biti povezane s jezičnim poremećajima i razvojnom disleksijom (Snowling i Hulme, 2010).

Loše fonološke vještine su temeljni nedostatak osoba s disleksijom, iako mogu biti udružene sa dodatnim senzornim teškoćama auditivnog, vizualnog ili oba sustava (Ramus i sur., 2003). Bonte, Poelmans i Blomert (2007) provode istraživanje u kojem su se usmjerili na fonološke pravilnosti koje utječu na usvajanje jezika još od prve godine života te utječu i na kasniju obradu govora. Tijekom urednog razvoja, neurološki sustav koji je u pozadini govorne percepcije, postaje prilagođen određenim obilježjima koja su karakteristična za jezik kojeg dijete sluša i to potiče daljnje usvajanje, prepoznavanje i reprezentacije govornog jezika. Prilikom istraživanja, proučavali su se evocirani potencijali mozga (ERP) i MMN (eng. mismatch negativity) kao komponenta evociranih potencijala. Kako bi se dobio određeni moždani odgovor, primjenjuje se tzv. oddball sekvenca u kojoj su nefrekventni devijantni podražaji nasumično raspoređeni među monotono ponavljajućim standardnim podražajima mozga. MMN odgovor je snažan magnetski odgovor na različite vrste devijacija, reflektira pogrešku u predviđanju koja nastaje kada se stvarni podražaj ne poklapa s predviđenim podražajem. MMN odgovori izazvani govorom reflektiraju promjene koje nastaju akustičkom detekcijom i specifične fonemske procese (Näätänen, 2001; Winkler i sur., 1999 prema Bonte, Poelmans, Blomert, 2007). Pojačani odgovori se javljaju za foneme koji su prototipni u materinskom jeziku nekog govornika što je dokazano mnogim istraživanjima, a pretpostavlja se da je tako zbog postojanja trajnih fonemskih tragova u auditivnom korteksu (Cheour et al.,

1998; Dehaene-Lambertz, 1997; DehaeneLambertz & Baillet, 1998; Nataanen, 2001; Naatanen i sur., 1997 prema Bonte, 2007).

U tom nizozemskom istraživanju sudjelovalo je 15 ispitanika s disleksijom, a 15 je činilo kontrolnu skupinu, prosječne dobi 9 godina. Cilj je bio istražiti utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na MMN aktivnost izazvanu neriječima visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti kod djece koja imaju urednu sposobnost čitanja i kod djece s disleksijom. Kod djece čije su vještine čitanja uredne, riječ visoke fonotaktičke vjerojatnosti je izazvala jači MMN odgovor od riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti što je u skladu s prijašnjim istraživanjem (Bonte i sur., 2005) koje je bilo provedeno na odraslim ispitanicima. Pretpostavlja se da su uredni ispitanici osjetljivi na pravilnosti u sekvencama glasova nekog jezika jer je njihov slušni korteks prilagođen na to.

S druge strane, MMN odgovori kod djece s disleksijom su se razlikovali od kontrolne skupine. Djeca s disleksijom nisu pokazala osjetljivost na fonotaktičku vjerojatnost, a čak su i MMN odgovori bili jači na riječima niske fonotaktičke vjerojatnosti. Rezultati su potvrdili prijašnja ERP istraživanja koja su ukazivala na određene nepravilnosti za vrijeme predleksičkog fonetsko-fonološkog procesiranja riječi te su potvrdili hipotezu o suptilnim deficitima u percepciji govora koji nisu u vezi s auditivnim odnosno senzornim deficitima (Blomert, Mitterer, & Paffen, 2004; Kronbichler, Hutzler, & Wimmer, 2002; Ramus i sur., 2003 prema Bonte, Poelmans, Blomert, 2007). Djeca s disleksijom imaju uredne ERP odgovore kada se radi o prepoznavanju razlika u akustično-fonetskim stimulusima i nepravilnosti u MMN odgovorima na riječima različite fonotaktičke vjerojatnosti u odnosu na kontrolnu skupinu što može biti povezano sa suptilnim deficitima djece s disleksijom u ranom periodu fonetsko-fonološkog procesiranja govora.

U kasnijem istraživanju na odraslim ispitanicima s disleksijom (Noordenbos i sur., 2013) MMN odgovori također nisu pokazivali osjetljivost ispitanika na specifične fonološke pravilnosti u jeziku. Ispitanici s disleksijom su imali zabilježene slične MMN odgovore na podražaje bez obzira na visoku ili nisku fonotaktičku vjerojatnost što jednako tako potvrđuje hipotezu o teškoćama procesiranja specifičnih fonoloških informacija kod osoba s disleksijom. Teškoće u recepciji i kodiranju govornog signala mogu negativno utjecati na implicitno učenje fonoloških pravila nekog jezika, pogotovo u prvoj godini života. Utvrđeno je da fonološki nedostaci utječu na teškoće u stvaranju čvrste fonem-grafem veze, ali jednako

tako i drugi kognitivni deficiti mogu biti u pozadini slabijeg usvajanja fonoloških pravila i tako utjecati na sposobnost u čitanju (Noordenbos i sur., 2013).

Rispens, Baker i Duinmeijer (2015) su proveli istraživanje u kojem su proučavali utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti u neriječima kod uredne djece, djece s jezičnim teškoćama i djece s teškoćama čitanja. Uredna djeca starije dobi su pokazala manje teškoća kod prepoznavanja neriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti u odnosu na mlađu djecu zbog šireg vokabulara. Starija djeca imaju više razvijenih leksičkih reprezentacija (uključujući i riječi s niskom fonotaktičkom vjerojatnosti) što ubrzava proces prepoznavanja neriječi. Rezultati su pokazali da su neriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti bile teže za ponoviti od neriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti u svim grupama ispitanika, a posebno djeci s teškoćama čitanja. Dobivena je statistički značajna razlika na neriječima niske fonotaktičke vjerojatnosti između kontrolne skupine i djece s teškoćama čitanja. Rezultati upućuju na slabije prepoznavanje fonoloških pravilnosti kod djece s teškoćama čitanja prilikom uključivanja kombinacija fonema koje nisu česte u jeziku.

U hrvatskom istraživanju (Lovasić, 2019) koje se temeljilo na Reicher-Wheelerovoj paradigmi (Reicher 1969; Wheeler, 1970) korištene su riječi i pseudoriječi koje su se razlikovale po fonotaktičkoj vjerojatnosti, a cilj je bio istražiti hoće li se ispitanici osloniti na fonološku razinu i pridržavati se jezičnih ograničenja ili će se osloniti na leksički put u rješavanju zadatka.

Fonotaktička je vjerojatnost pokazala statistički značajnu razliku na varijabli točnosti leksičke obrade između dvije skupine što je u suprotnosti s prethodnim istraživanjem (Matić, Coumel, Palmović 2018), ali na varijabli vrijeme reakcije nije bilo statistički značajne razlike. Također, utjecaj leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti je u obje skupine djelovao u istom smjeru. Ispitanici u obje skupine su bili točniji u rješavanju zadataka za riječi u odnosu na pseudoriječi te su bili točniji za riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti. Na varijabli točnosti izvedbe, rezultati su pokazali statistički značajnu razliku između skupina na pseudoriječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti i riječima niske fonotaktičke vjerojatnosti. Iako u vremenu obrade nije bilo statistički značajne razlike, to ne znači da se obrada odvija istim procesima. Lovasić (2019) navodi da se kontrolna skupina tijekom obrade oslanja više na leksičko znanje jer automatski prepoznaje riječ, a djeca s disleksijom se više oslanjaju na fonološko znanje.

## 1.7. PSEUDORIJEČI I FONOTAKTIKA

Pseudoriječi su nizovi fonema koji nemaju značenje. One poštuju fonotaktička ograničenja nekog jezika, što omogućava njihovo izgovaranje i naglašavanje u skladu s pravilima. Nisu pohranjene u mentalnom leksikonu, no odgovaraju jeziku fonološki i morfološki, a jedina je razlika u odnosu na riječi da pseudoriječi nemaju značenje. Pseudoriječi se često koriste u psiholingvističkim istraživanjima čitanja i zadacima leksičke odluke kao mjera radnog pamćenja (Kelić, Zeba, Kuvač Kraljević 2016). Kako bismo bolje razumjeli teškoće čitanja kod osoba s disleksijom, važno je razumjeti razlike u obradi riječi i pseudoriječi. Postoji mnogo dokaza o problemima s razvijanjem fonološke svjesnosti, odnosno stvaranjem veze između fonema i grafema, kod djece s disleksijom (Taroyan i sur., 2009).

Coltheart (1993) predlaže dva tipa disleksije, a to su fonološka i površinska. Fonološka se odnosi na teškoće u obradi pseudoriječi, a površinska na teškoće u obradi nepravilnih riječi. Međutim, takva podjela se često ne smatra strogo određenom jer osobe s disleksijom često imaju obilježja oba tipa (Taroyan i sur., 2009). Dokazano je da osobe s disleksijom imaju poteškoća s čitanjem pseudoriječi (Yap and Van der Leij, 1993; Snowling, 1995 prema Taroyan i sur., 2009) te je iz tog razloga zadatak leksičke odluke vrijedan dijagnostički test. Metoda leksičke odluke se najčešće koristi u istraživanjima prepoznavnja pisane i izgovorene riječi. U zadatku leksičke odluke vizualno je prezentiran niz slova, a ispitanik mora što brže odlučiti je li neki ponuđeni niz glasova riječ, neriječ ili pseudoriječ pritom se mjeri vrijeme reakcije i točnost. Prednost zadataka leksičke odluke je što su osjetljivi na efekt frekvencije riječi i leksičke sličnosti, a leksičko odlučivanje odražava mjeru neposredne aktivnosti obrade te ne uključuje postperceptivne procese odlučivanja. Ispitanik prilikom rješavanja zadatka mora samo pristupiti mentalnom leksikonu, nije potrebna daljnja obrada niza slova (Erdeljac, 2009).

Nicolson i Fawcett (1994) navode teškoće rješavanja zadatka leksičke odluke kod ispitanika s disleksijom u vidu duljeg vremena reakcije i netočnijih odgovora. Takve teškoće u čitanju među osobama s disleksijom su na neurološkoj razini povezane s nepravilnostima u jezičnom području korteksa. U istraživanju (Taroyan i sur., 2009) koristio se zadatak leksičke odluke u kojem su bile predstavljene imenice i pseudoriječi visoke frekvencije. Cilj je bio istražiti koja su područja mozga uključena u obradu riječi i pseudoriječi. Proučavale su se

komponente evociranih potencijala mozga (ERP). ERP snimka je pokazivala aktivnost mozga i pomoću nje je bilo moguće odrediti razine kognitivne obrade koje su uključene u procesu čitanja. Istraživači su promatrali ima li razlike između engleskih ispitanika s disleksijom i urednih ispitanika s obzirom na proces vizualnog prepoznavanja riječi i leksičkog odlučivanja, odnosno varijacija na različitim razinama obrade riječi i pseudoriječi. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku na varijablama točnosti i vremenu reakcije. Adolescenti s disleksijom su bili sporiji i netočniji od kontrolne grupe, u obje su skupine bolji rezultati na riječima u odnosu na pseudoriječi, a pogotovo kod ispitanika disleksijom. Osim navedene razlike, ERP analiza je pokazala razlike u aktivaciji hemisfera između skupina. Kod ispitanika s disleksijom nije zabilježena lateralizacija funkcija u lijevoj hemisferi za razliku od kontrolne skupine. Amplitude aktivacije za riječi i pseudoriječi su bile jednake u obje hemisfere i na oba uvjeta kod adolescenata s disleksijom što govori u prilog nepravilnoj funkciji među hemisferama kod disleksije s obzirom na dokazanu lijevu lateralizaciju u procesu vizualnog prepoznavanja riječi kod urednih ispitanika. Osim razlika na početnoj razini obrade riječi i pseudoriječi odnosno razini vizualnog prepoznavanja, nepravilnosti su nađene i u kasnijoj fazi obrade prilikom leksičkog odlučivanja i odabira odgovora (Taroyan i sur., 1994). Pseudoriječi se često koriste u procjeni čitanja jer ih možemo čitati ukoliko koristimo pravila o povezivanju grafema i fonema. Pseudoriječi se obrađuju na subleksičkoj fonološkoj razini, a čitatelj ne može dekodirati nepoznate nizove grafema i povezati ih s fonološkom predodžbom ako subleksički procesi nisu razvijeni (Kelić, Zeba, Kuvač Kraljević 2016). Fonotaktička vjerojatnost kod ponavljanja pseudoriječi je pod utjecajem leksičkog znanja pojedinca. Pokazalo se kako je ponavljanje pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti bolje od ponavljanja pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (Gathercole i sur., 1999 prema Kelić, Zeba, Kuvač Kraljević, 2016). Fonotaktička vjerojatnost utječe na prosudbu o sličnosti neke pseudoriječi s pravim riječima, odnosno mogućnosti da postane dio leksikona (Frisch, Large, Pisoni, 1999).

U istraživanju (Frisch, Large, Pisoni, 1999) dokazana je veza između fonotaktičke vjerojatnosti i rječolikosti. Rječolikost se odnosi na mjeru kojom ispitanici određuju koliko neka pseudoriječ ili neriječ podsjeća na pravu riječ toga jezika. Rezultati istraživanja su također pokazali da fonotaktičke informacije utječu na obradu u zadacima prepoznavanja i koriste se u psiholingvističkim zadacima koji uključuju poznate prave riječi, ali i u zadacima

koji uključuju nove nepoznate riječi. Autori navode da je fonotaktičko znanje važno za dekodiranje i obradu leksičke informacije te da je sastavni dio jezične uporabe.

## 2. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

### 2.1 CILJ ISTRAŽIVANJA

Svrha ovog rada je ispitati kako fonološka varijabla fonotaktičke vjerojatnosti utječe na obradu riječi i pseudoriječi kod djece s disleksijom. Cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u leksičkoj obradi između djece s disleksijom i djece urednog razvoja s obzirom na fonotaktičku vjerojatnost u određenim riječima i pseudoriječima.

### 2.2. ISTRAŽIVAČKA PITANJA

U sklopu ovog diplomskog rada pokušat će se odgovoriti na dva istraživačka pitanja:

1. Postoji li razlika između skupina u leksičkoj obradi s obzirom na različitu fonotaktičku vjerojatnost u riječima?
2. Postoji li razlika između skupina u leksičkoj obradi s obzirom na različitu fonotaktičku vjerojatnost u pseudoriječima?

### 2.3. PRETPOSTAVKA ISTRAŽIVANJA

U skladu s ciljem istraživanja i postavljenim istraživačkim pitanjima proizlaze sljedeće pretpostavke:

1. H1: Visoka fonotaktička vjerojatnost pravih riječi utjecat će na bržu i točniju izvedbu kod obje skupine u odnosu na pseudoriječi.
2. H2: Visoka fonotaktička vjerojatnost riječi utjecat će na bržu i točniju izvedbu kod kontrolne skupine u odnosu na skupinu s disleksijom.
3. H3: Visoka fonotaktička vjerojatnost pseudoriječi utjecat će na bržu i točniju izvedbu kod kontrolne skupine u odnosu na skupinu s disleksijom.

### 3. METODE ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. UZORAK ISPITANIKA

U istraživanju je sudjelovalo 47 djece u dobi od 9;2 do 10;9 godina izjednačenih po spolu. Djeca su učenici trećih i četvrtih razreda iz četiri zagrebačke škole. Od ukupnog broja ispitanika 27 djece je imalo službeni nalaz ustanove ili službeno mišljenje školskog logopeda, a 20 djece je činilo kontrolnu skupinu izjednačenu po dobi i spolu skupini djece s disleksijom. Prije provođenja ispitivanja, dobivena je suglasnost od ravnatelja škola, logopeda i roditelja.

#### 3.2. ISPITNI MATERIJAL I NAČIN PROVOĐENJA ISTRAŽIVANJA

U istraživanju se koristila lista koja se sastojala od deset pravih riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti i deset riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti te od deset pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti i deset pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti. Sve korištene riječi i pseudoriječi su bile dvosložne, a fonotaktička vjerojatnost riječi je izračunata pomoću NAD (Net auditory distance) kalkulatora. NAD definira preferabilnost klastera s obzirom na poziciju unutar riječi (inicijalna, medijalna i finalna). Klaster je preferabilan ako zadovoljava obrasce udaljenosti određene univerzalnim fonotaktičkim preferencijama za pozicije unutar riječi. NAD je mjera udaljenosti između dva susjedna elementa klastera koja uzima u obzir razlike u načinu i mjestu artikulacije tih elemenata (Dziubalska-Kořaczky, 2014).

Prave riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti razlikovale su se samo u jednom glasu u drugom slogu, a isto tako vrijedi i za riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti. Nakon što je osmišljena lista riječi i fonotaktička vjerojatnost provjerena NAD kalkulatorom, zadatak leksičke odluke je napravljen u E-prime programu za izradu eksperimenata. U zadatku leksičke odluke ispitanici su trebali pritisnuti tipku „x“ na laptopu ukoliko je riječ koju su pročitali prava, a ukoliko su pročitali pseudoriječ (riječ koju ne prepoznaju) onda su trebali pritisnuti tipku „m“. Svaka riječ je prikazana izolirano na ekranu, a trajanje tog prikaza je iznosilo 1,5 sekundu, nakon toga bi riječ/pseudoriječ nestala, a ispitanik je imao 3 sekunde da pritisne tipku „x“ ili „m“. Nakon kratkog objašnjenja zadatka, ispitanici bi imali probnu listu koja se sastojala od dvije prave riječi i dvije pseudoriječi



prilikom čega se dalo dodatno pojašnjenje ukoliko je bilo potrebno. Probne čestice su služile za vježbu i imale su vremensko ograničenje kao i ostale čestice u drugom dijelu ispitivanja. Nakon prikaza četiri probne čestice, ispitanik je stisnuo tipku kada je bio spreman krenuti na čitanje riječi i pseudoriječi koje su ulazile u rezultate (ukupno 40 riječi).

Redoslijed prikazanih čestica je bio nasumičan odnosno riječi i pseudoriječi se nisu prikazivale nikakvim pravilnim redom, već se razlikovalo kod svakog pojedinačnog ispitivanja. Tijekom rješavanja zadatka leksičke odluke, program je bilježio točnost ispitanikovih odgovora te vrijeme reakcije ukoliko je odgovor podnesen na vrijeme. Ispitivanje je zajedno s objašnjenjem zadataka trajalo oko pet minuta po djetetu.

Tablica 1. Riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti

RIJEČI VISOKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI	PSEUDORIJEČI VISOKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI
KLUPA	KLEPA
SVILA	SVIGA
DRVO	DRLO
KREVET	KREVIT
ZMIJA	ZMIVA
SMEĆE	SMELE
MJESTO	MJESPO
BRADA	BRAGA
KNEDLA	KNEGLA
ZRNO	ZRVO

Tablica 2. Riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti

RIJEČI NISKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI	PSEUDORIEČI NISKE FONOTAKTIČKE VJEROJATNOSTI
STADO	STABO
SPUŽVA	SPUŽMA
ZDRAVLJE	ZDRAVNJE
MLINAR	MLIMAR
SNAGA	SNABA
KLJOVE	KLJOLE
PSINA	PSIZA
SKIJA	SKIVA
ZDJELA	ZDJEVA
PTICA	PTIĐA

### 3.3 METODE OBRADJE PODATAKA

U procesu obrade podataka korišten je program IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) v26. Obrada je napravljena pomoću deskriptivne statistike te primjenom analize varijance s ponovljenim mjerenjima (rmANOVA). Sferičnost je provjeravana Mauchly testom koji provjerava jesu li varijance razlika između skupina jednake. Kada je uvjet sferičnosti zadovoljen, moguće je primijeniti ANOVU za dva faktora (leksikalnost i fonotaktička vjerojatnost). U istraživanju je korišten nacrt 2x2x2. Faktor leksikalnosti je podijeljen na riječi i pseudoriječi, a faktor fonotaktičke vjerojatnosti je podijeljen na visoku i nisku fonotaktičku vjerojatnost. Uspoređeni su rezultati točnosti i vremena reakcije za obje skupine ispitanika (kontrolna skupina i djeca s disleksijom).

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Ukupan broj ispitanika je bio 47, ali na kraju je bilo moguće uzeti u obzir odgovore od 35 ispitanika jer neki odgovori nisu zabilježeni. Iako su ispitanici nakon prikaza riječi imali tri sekunde da odgovore, ponekad je to vrijeme proteklo bez odgovora. Na mjestu nekih ispitanika tako su prikazane nule i ti su odgovori isključeni iz analize. Analizirani su odgovori 35 ispitanika, pritom 22 ispitanika čine skupinu djece s disleksijom i 13 ispitanika čini kontrolnu skupinu. U tablici 3 su prikazani rezultati na varijabli vrijeme reakcije.

*Tablica 3. Deskriptivna statistika na varijabli vrijeme reakcije s obzirom na leksikalnost i fonotaktičku vjerojatnost kod ispitanika s disleksijom i kontrolne skupine*

Varijabla	Skupina ispitanika	N	M	SD
RT P-V	K	13	1368,839	368,6939
	D	22	1312,518	389,7161
RT P-N	K	13	1352,585	370,2109
	D	22	1309,682	458,8186
RT R-V	K	13	1218,739	368,276
	D	22	1291,391	335,5549
RT R-N	K	13	1237,592	337,1359
	D	22	1288,327	361,269

**Legenda:** K- kontrolna skupina, D- disleksija, RT- vrijeme reakcije, P- pseudoriječ, R-riječ, V- visoka fonotaktička vjerojatnost, N- niska fonotaktička vjerojatnost, N- broj ispitanika, M- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija

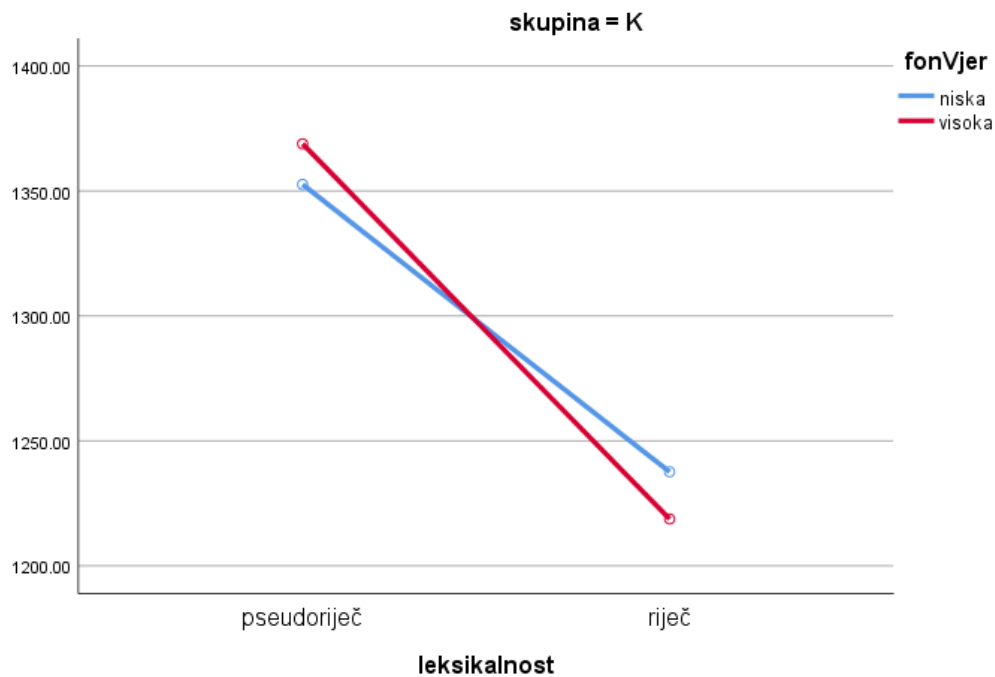
Rezultati deskriptivne statistike pokazuju razlike u prosječnim vrijednostima na vremenu reakcija između kontrolne skupine i djece s disleksijom. Iz deskriptivne analize vidljiva je razlika u prosječnim vrijednostima postignutim na varijabli vrijeme reakcije između dvije skupine. Kontrolna skupina je imala najduže vrijeme reakcije za pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti (1368 ms), potom za pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (1352 ms), riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (1237 ms), a najkraće vrijeme je bilo za riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti (1218 ms). Sličan redoslijed rezultata je vidljiv kod djece s disleksijom. Najduže vrijeme reakcije je bilo za pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti (1312 ms), zatim za pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (1309 ms), riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti (1291 ms), a najkraće je vrijeme za riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti (1288 ms). Iz rezultata možemo vidjeti da je kontrolna skupina bila brža za riječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti od skupine s disleksijom, a skupina s disleksijom je bila brža za pseudoriječi niske i visoke fonotaktičke vjerojatnosti. Prosječna brzina odgovora za obje skupine nije prelazila 1,4 sekunde.

Osim deskriptivne statistike, provedena je ANOVA za ponovljena mjerenja. Rezultati su pokazali da nema statistički značajne razlike na vremenu reakcije za faktore leksikalnosti ( $Df=1$ ,  $F=3,697$ ,  $p>0,05$ ) i fonotaktičke vjerojatnosti ( $Df=1$ ,  $F=0,01$ ,  $p>0,05$ ) za obje skupine ispitanika. Iako nije dobiven glavni efekt leksikalnosti, iz rezultata je vidljiva razlika na vremenu reakcije između riječi i pseudoriječi kod obje skupine ( $p=0,063$ ).

*Tablica 4. Rezultati utjecaja leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti na varijabli vrijeme reakcije dobiveni ANOVOM za ponovljena mjerenja*

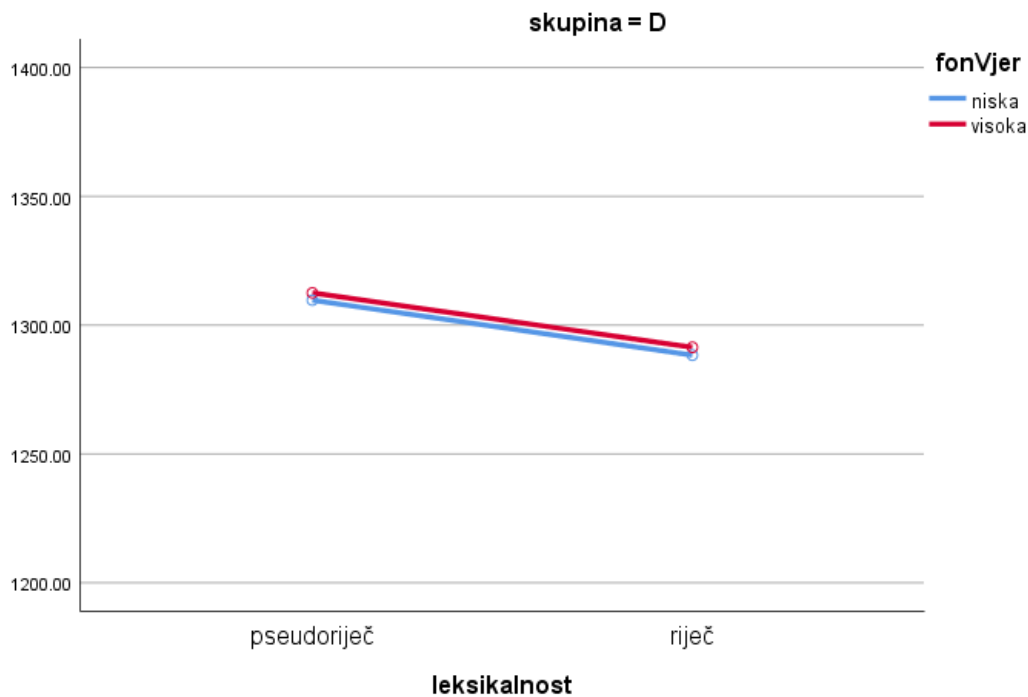
	Df	F	Sig.
Leksikalnost	1	3,697	0,063
Leksikalnost*skupina	1	1,937	0,173
Fonotaktička vjerojatnost	1	0,001	0,975
Fonotaktička vjerojatnost*skupina	1	0,007	0,935
Leksikalnost*fonotaktička vjerojatnost	1	0,178	0,676
Leksikalnost*fonotaktička vjerojatnost*skupina	1	0,182	0,672

Dijagram 1. Prikaz efekata leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti na vremenu reakcije kod kontrolne skupine



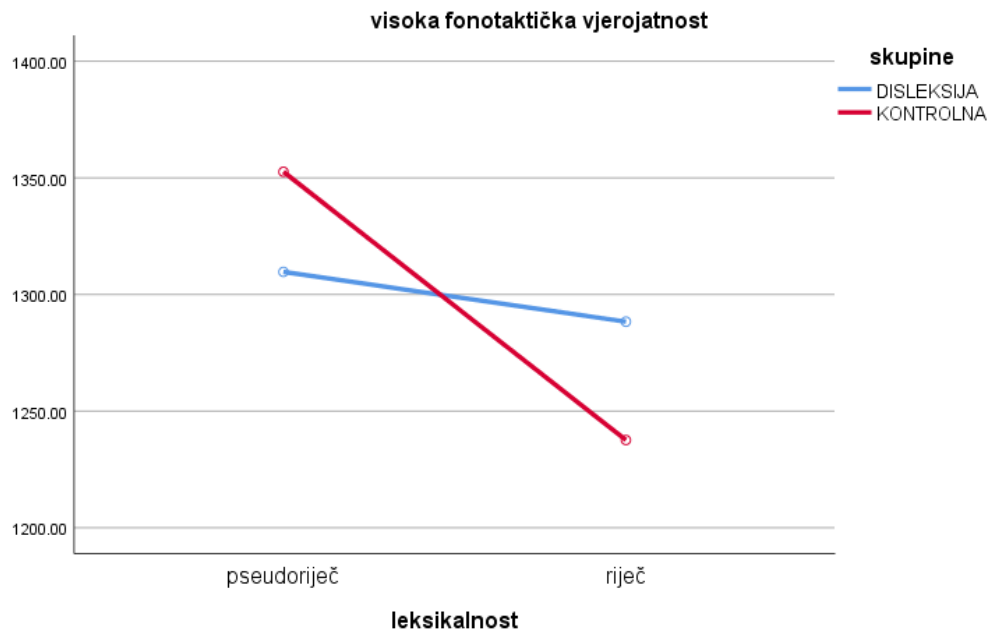
Iz dijagrama je vidljiva razlika u brzini odgovora na riječima i pseudoriječima kod kontrolne skupine. Za pseudoriječi niske i visoke fonotaktičke vjerojatnosti, kontrolnoj je skupini trebalo dulje vrijeme pri davanju odgovora u odnosu na prave riječi. Kontrolna je skupina imala malo dulje vrijeme reakcije za pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti u odnosu na pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti što se može objasniti time da su ih pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti više podsjećale na prave riječi te im je trebalo dulje vrijeme za prepoznavanje da se ne radi o pravoj riječi. Pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti su u manjoj mjeri podsjećale na prave riječi pa je bilo lakše odrediti da se ne radi o pravoj riječi. S druge strane, riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti su brže prepoznate i vrijeme reakcije na zadatku leksičke odluke je kraće, nego za riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti.

Dijagram 2. Prikaz efekata leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti na vremenu reakcije kod djece s disleksijom



Iz dijagrama je vidljivo da je kod skupine djece s disleksijom vrijeme reakcije za pseudoriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti produljeno u odnosu na riječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti. Ako promatramo samo faktor fonotaktičke vjerojatnosti, skupina djece s disleksijom se gotovo nije razlikovala na vremenu reakcije s obzirom na različitu fonotaktičku vjerojatnost u riječima i pseudoriječima.

Dijagram 3. Prikaz efekata leksikalnosti za riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti na vremenu reakcije kod obje skupine

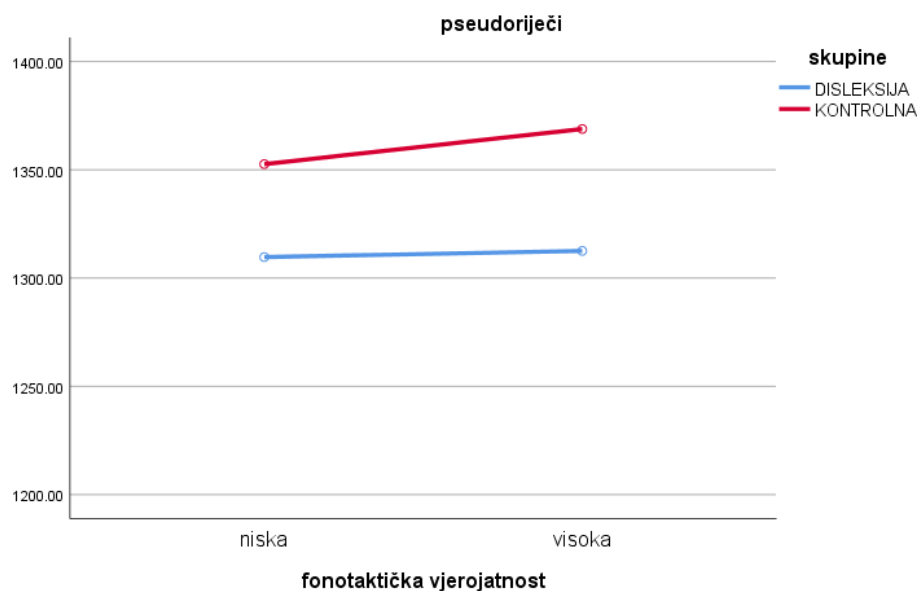


Dijagram 4. Prikaz efekata leksikalnosti za riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti na vremenu reakcije kod obje skupine

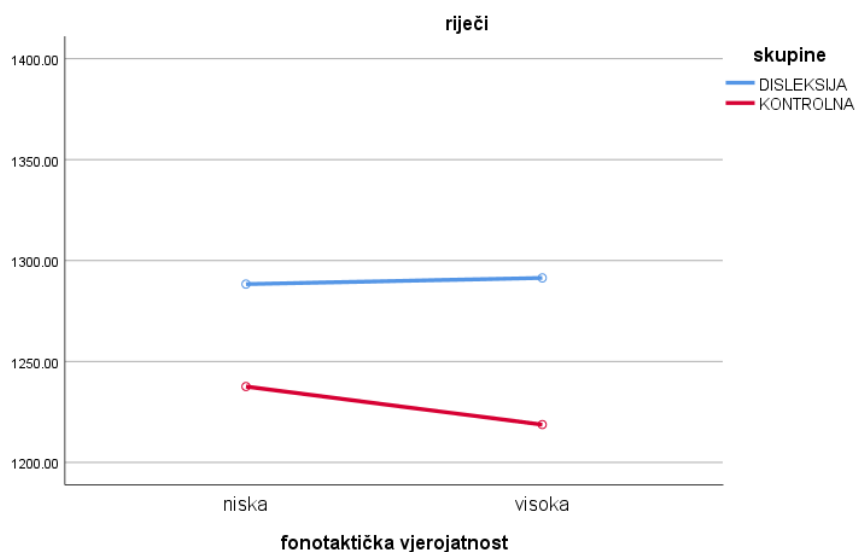


Iz dijagrama 3. i 4. vidljiva je razlika na vremenu reakcije između grupa s obzirom na leksikalnost i različitu fonotaktičku vjerojatnost. Iz prikazanih dijagrama se uočava vizualna sličnost obrasca obrade riječi i pseudoriječi za nisku i visoku fonotaktičku vjerojatnost kod svake skupine. Ako promatramo rezultate između skupina, veća je razlika vidljiva u rasponu rezultata između riječi i pseudoriječi na vremenu reakcije kod kontrolne skupine u odnosu na skupinu s disleksijom na oba dijagrama (visoka i niska fonotaktička vjerojatnost).

Dijagram 5. Prikaz efekta fonotaktičke vjerojatnosti za pseudoriječi na vremenu reakcije kod obje skupine



Dijagram 6. Prikaz efekta fonotaktičke vjerojatnosti za riječi na vremenu reakcije kod obje skupine





Na dijagramu 5. uočljiva je razlika između skupina za pseudoriječi niske i visoke fonotaktičke vjerojatnosti, pri čemu je kontrolna skupina sporija na vremenu reakcije u odnosu na skupinu s disleksijom. Sporije vrijeme u brzini odgovora kontrolne skupine je moguće objasniti većom točnošću na tom zadatku. Moguće je da su djeca s disleksijom težila bržem odgovoru, žrtvujući tako točnost na tom zadatku (tzv. accuracy-speed trade of).

Kod kontrolne je skupine vidljiva veća razlika u rasponu rezultata na brzini prepoznavanja pseudoriječi ovisno o fonotaktičkoj vjerojatnosti, dok je kod skupine s disleksijom manji utjecaj promjene fonotaktičke vjerojatnosti na brzinu odgovora prilikom prepoznavanja pseudoriječi.

Na pravim riječima obje skupine postižu bolje rezultate, ali su uočljive određene razlike između skupina (dijagram 6). Djeca s disleksijom su gotovo jednakom brzinom rješavala riječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti što se razlikuje u odnosu na kontrolnu skupinu. Manja je razlika između skupina za riječi niske fonotaktičke vjerojatnosti, a veća je razlika kod riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti koje brže rješava kontrolna skupina. Može se zaključiti da promjena fonotaktičke vjerojatnosti u riječima više utječe na rezultate kontrolne skupine.

Iako nije dobivena statistički značajna razlika na varijablama unutar skupina, dobivena je statistički značajna razlika na vremenu reakcije za efekt leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti između skupina (tablica 5). Nakon analize rezultata na vremenu reakcija, provedena je analiza na točnosti za obje skupine.

Tablica 5. Rezultati analize varijance s ponovljenim mjerenjima između skupina ispitanika na varijabli vrijeme reakcije

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	220092508.163	1	220092508.163	451.721	.000	.932
Skupina	1192.855	1	1192.855	.002	.961	.000
Error	16078611.606	33	487230.655			

Na drugoj varijabli točnosti, vidljivo je da je kontrolna skupina ostvarila bolje rezultate na svim vrstama podražaja u odnosu na skupinu s disleksijom. Riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti su točnije riješene unutar obje skupine u odnosu na riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti. Kontrolna skupina je najveću točnost ostvarila na riječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti (88,46%), zatim na pseudoriječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti (86,15%), pseudoriječima niske fonotaktičke vjerojatnosti (79,23%) i riječima niske fonotaktičke vjerojatnosti (78,46%). Skupina ispitanika s disleksijom najveću je točnost postigla na riječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti (75,45%), zatim na pseudoriječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti (72,27%), riječima niske fonotaktičke vjerojatnosti (66,36%), a najmanju su točnost su postigli na pseudoriječima niske fonotaktičke vjerojatnosti (62,27%). Ovi rezultati na varijabli točnosti se redosljedom razlikuju od izvedbe na vremenu reakcije.

*Tablica 6. Deskriptivna statistika na varijabli točnosti s obzirom na leksikalnost i fonotaktičku vjerojatnost kod ispitanika s disleksijom i kontrolne skupine*

Varijabla	Skupina ispitanika	N	M	SD
RT P-V	K	13	0,8615	0,18947
	D	22	0,7227	0,28441
RT P-N	K	13	0,7923	0,19774
	D	22	0,6227	0,25622
RT R-V	K	13	0,8846	0,14632
	D	22	0,7545	0,19205
RT R-N	K	13	0,7846	0,15191
	D	22	0,6636	0,22582

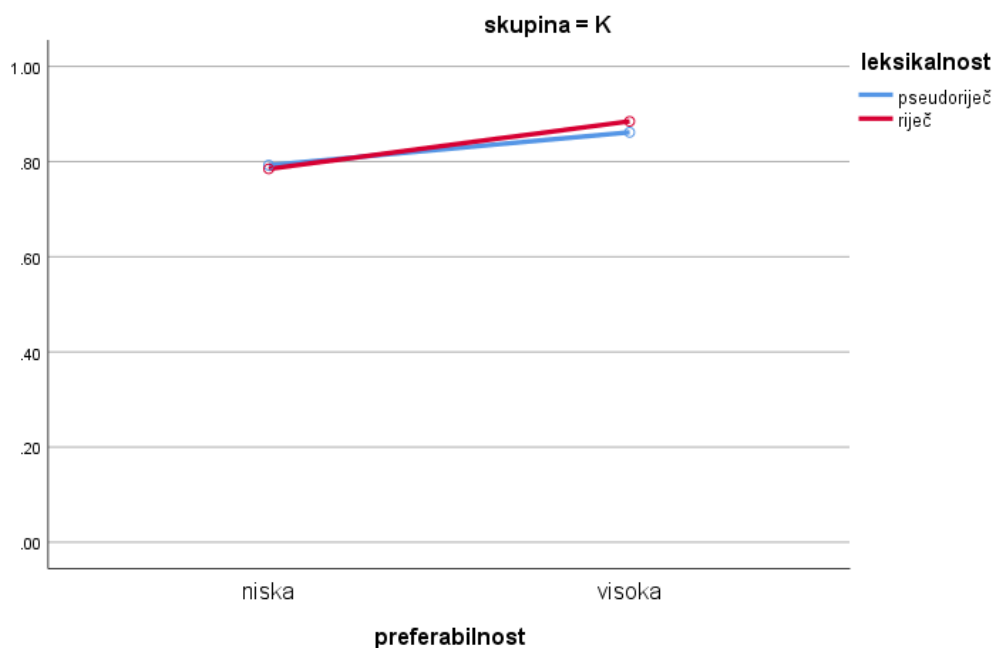
**Legenda:** K- kontrolna skupina, D- disleksija, RT- vrijeme reakcije, P- pseudoriječ, R-riječ, V- visoka fonotaktička vjerojatnost. N- niska fonotaktička vjerojatnost, N- broj ispitanika, M- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija

Nakon deskriptivne statistike napravljena je ANOVA za ponovljena mjerenja kao i na varijabli za vrijeme reakcije. Rezultati u tablici pokazuju da je dobiven glavni efekt fonotaktičke vjerojatnosti ( $F=22.921$ ,  $p=0.000$ ,  $p<0.01$ ).

Tablica 7. Rezultati utjecaja leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti na varijabli točnost dobiveni ANOVOM za ponovljena mjerenja

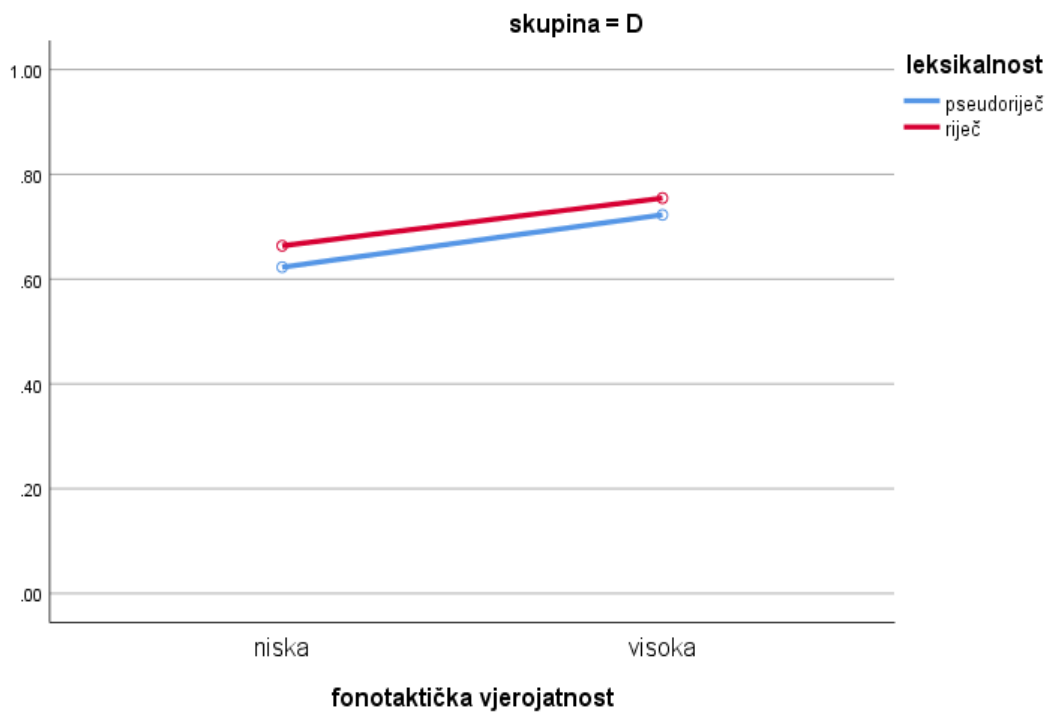
	Df	F	Sig.
Leksikalnost	1	.465	.500
Leksikalnost*skupina	1	.197	.660
Fonotaktička vjerojatnost	1	22.921	.000
Fonotaktička vjerojatnost*skupina	1	.083	.775
Leksikalnost*fonotaktička vjerojatnost	1	.121	.730
Leksikalnost*fonotaktička vjerojatnost*skupina	1	.410	.527

Dijagram 7. Prikaz efekata leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti na točnosti kod kontrolne skupine



Na dijagramu možemo vidjeti rezultate unutar kontrolne skupine. Vidljivo je da su djeca koja čine kontrolnu skupinu imala velik postotak točnosti na zadatku leksičke odluke bez obzira na leksikalnost. Ipak, najbolje su riješene prave riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti. Riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti točnije su u odnosu na riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti.

Dijagram 8. Prikaz efekata leksikalnosti i fonotaktičke vjerojatnosti na točnosti kod djece s disleksijom



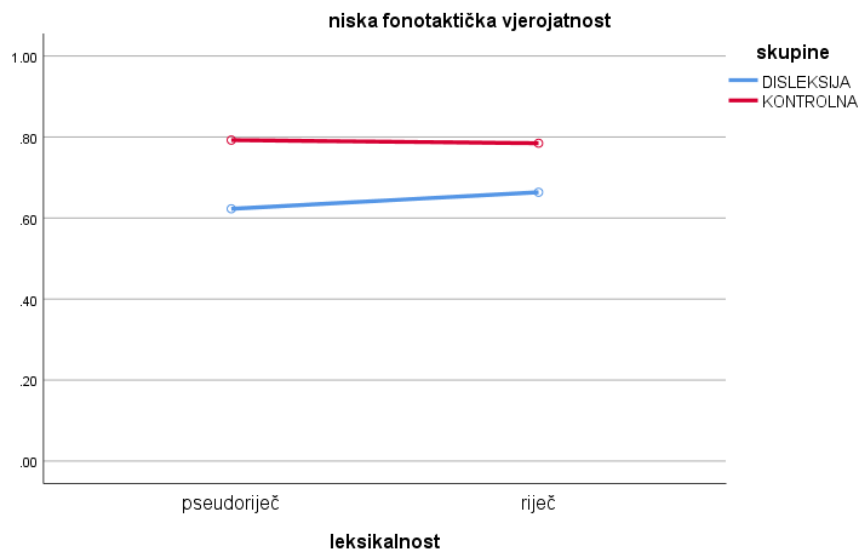
Vidljiva je vizualna sličnost obrade riječi i pseudoriječi, grafovi su jednako usmjereni. Riječi su točnije riješene u odnosu na pseudoriječi. Kao i kod kontrolne skupine, visoka fonotaktička vjerojatnost utjecala na veću točnost riječi i pseudoriječi u odnosu na nisku fonotaktičku vjerojatnost. Na svim uvjetima točnost je veća od 60 %. Na sljedećim dijagramima će biti pobliže prikazana razlika između samih skupina.

Dijagram 9. Prikaz efekata leksikalnosti za riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti na točnosti kod obje skupine



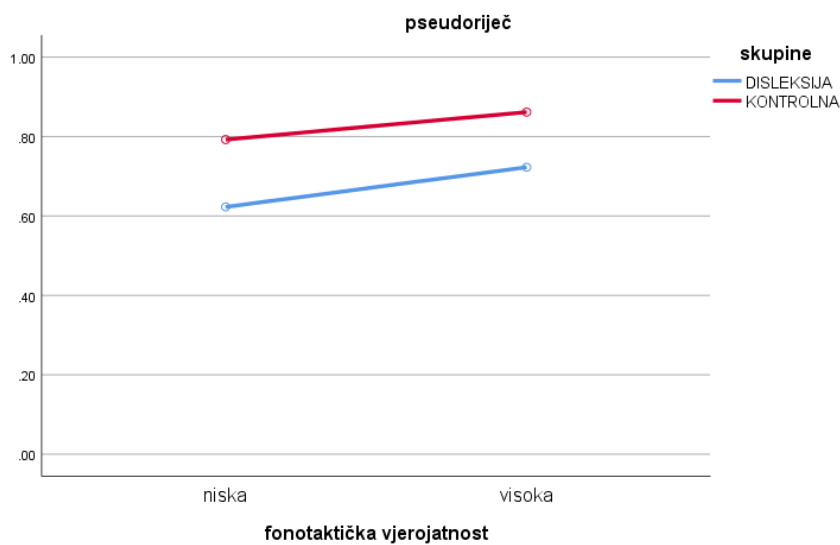
Grafovi za kontrolnu skupinu i disleksiju su slični i jednako usmjereni. Kontrolna skupina je bila točnija na riječima i pseudoriječima visoke fonotaktičke vjerojatnosti u odnosu na skupinu s disleksijom, ali obje su skupine bile bolje na riječima u odnosu na pseudoriječi što je u skladu s finskim istraživanjem (Kairaluoma i sur., 2013) koje je pokazalo statistički značajan efekt leksikalnosti na točnosti između skupine dobrih i loših čitača. Kairaluoma i sur. (2013) su prilikom čitanja pseudoriječi utvrdili da je kod djece s disleksijom nađena točnost od 65, 5%, dok je kod uredne djece točnost iznosila 89, 5% što je slično rezultatima ovog istraživanja.

Dijagram 10. Prikaz efekata leksikalnosti za riječi i pseudoriječi niske fonotaktičke vjerojatnosti na vremenu reakcije kod obje skupine



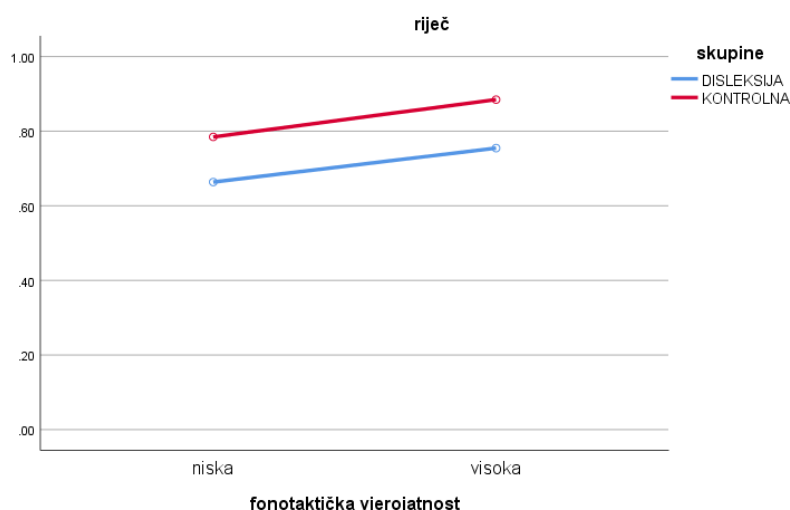
Iz prikaza je vidljiva veća razlika između skupina na pseudoriječima niske fonotaktičke vjerojatnosti koje je točnije rješavala kontrolna skupina. Na pravim riječima niske fonotaktičke vjerojatnosti je razlika između skupina manja u odnosu na pseudoriječi, ali je jednako tako kontrolna skupina bolja.

Dijagram 11. Prikaz efekta fonotaktičke vjerojatnosti za pseudoriječi na vremenu reakcije kod obje skupine



Ukoliko promatramo samo pseudoriječi visoke i niske fonotaktičke vjerojatnosti, možemo primijetiti da je razlika u točnosti vidljiva na oba uvjeta (visoka i niska fonotaktička vjerojatnost) u korist kontrolne skupine. Grafovi su jednako usmjereni i obje su skupine bolje rješavale pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti.

Dijagram 12. Prikaz efekta fonotaktičke vjerojatnosti za pseudoriječi na točnosti kod obje skupine



Kao i na pseudoriječima, grafovi su jednako usmjereni za obje skupine. Razlike između skupina vidljive su na točnosti i na niskoj i na visokoj fonotaktičkoj vjerojatnosti u korist kontrolne skupine.

Rezultati analize varijance s ponovljenim mjerenjima pokazuju statistički značajnu razliku na točnosti između kontrolne skupine i skupine s disleksijom (tablica 6).

Tablica 6. Rezultati analize varijance s ponovljenim mjerenjima između skupina ispitanika na varijabli točnost odgovora

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	75.684	1	75.684	544.311	.000	.943
Skupina	.639	1	.639	4.598	.039	.122
Error	4.588	33	.139			

Rezultati ovoga istraživanja slažu se s rezultatima istraživanja ( Shaul, Arzouan i Goldstein, 2012) koje je pokazalo da uredna djeca postižu veću točnost na prepoznavanju riječi i pseudoriječi u odnosu na skupinu s disleksijom. Dokazane su razlike u aktivnosti mozga tijekom zadatka leksičke odluke te je zabilježena manja aktivnost mozga u području perisilvijeve regije kod osoba s disleksijom u odnosu na urednu skupinu. Uredna skupina ispitanika je pokazivala različite odgovore mozga ovisno o tome jesu li čitali riječi ili pseudoriječi, dok razlika u aktivnosti mozga kod skupine s disleksijom nije postojala. Takvi rezultati, kod osoba s disleksijom, mogu biti u suprotnosti s očekivanim jer bismo očekivali razlike u aktivnosti, s obzirom na to da su slabiji rezultati ostvareni na pseudoriječima u odnosu na riječi. Međutim, pseudoriječi zahtijevaju drukčiji mehanizam obrade, a ako su se djeca s disleksijom oslanjala na mehanizam obrade pravih riječi čak i prilikom čitanja pseudoriječi, to objašnjava slabiju izvedbu. (Shaul, Arzouan i Goldstein, 2012). Također, istraživanje (Nicolson i Fawcett, 1994) na zadatku leksičke odluke je pokazalo brže vrijeme reakcije na pravim riječima za urednu skupinu što je u skladu s rezultatima ovog istraživanja. Analiza rezultata pokazuje da djeca s disleksijom imaju teškoće u brzini leksičke obrade pravih riječi, ostvarujući slabije rezultate od urednih ispitanika izjednačenih prema dobi čitanja (Nicolson i Fawcett, 1994). Lundberg i Høien (1990) provode istraživanje prepoznavanja riječi i neriječi kojim se utvrđuje da su djeca s disleksijom postigla slabije rezultate i na točnosti i na vremenu reakcije u odnosu na kontrolnu skupinu. Razlika između grupa je bila statistički značajna na svim zadacima, osim onih zadataka koji nisu uključivali čitanje, a odnosili su se na imenovanje objekata i slova.

Rezultati pokazuju statistički značajnu razliku na fonotaktičkoj vjerojatnosti, a obje su skupine bile točnije za riječi i psudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti. Isto tako, istraživanje (Roodenrys i Stokes, 2001) pokazuje da visoka fonotaktička vjerojatnost utječe na bolje rezultate kod djece s disleksijom što ide u prilog osjetljivosti na određene fonološke karakteristike leksikona. Kod kontrolne skupine (Gathercole i sur., 1999) je nađen utjecaj visoke fonotaktičke vjerojatnosti na prezentirane podražaje i bolji rezultati u odnosu na nisku fonotaktičku vjerojatnost. Unatoč pozitivnom djelovanju visoke fonotaktičke vjerojatnosti na prepoznavanje riječi kod obje skupine, skupine pokazuju statistički značajne razlike u leksičkoj obradi pri čemu kontrolna skupina postiže veću uspješnost na zadacima leksičke odluke.



## 4.1. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA

Važno je istaknuti nekoliko ograničenja ovoga istraživanja u sklopu diplomskog rada.

Prvo ograničenje se tiče broja ispitanika koji je malen te nije ujednačen po skupinama.

Nažalost, početni broj ispitanika dodatno je smanjen zbog nezabilježenih odgovora.

Drugo se ograničenje tiče samih dijagnoza koje nisu bile ujednačene prema nazivlju.

Dijagnoze djece koje su ulazile u ispitivanje su bile: dijagnoza disleksije, specifični poremećaj čitanja i specifični razvojni poremećaj vještina učenja i formalnih znanja. Isto tako, nije bilo moguće sa sigurnošću utvrditi da djece iz obje skupine nisu imala neku drugu dodatnu teškoću koja je mogla utjecati na rezultate ispitivanja.

Treće se ograničenje tiče odabira liste riječi. Moguće je da neka djeca nisu znala značenje određene riječi pa su ju označili kao pseudoriječ zbog čega se rezultati mogu razlikovati. Ne može se sa sigurnošću utvrditi jesu li djeca znala sve riječi koje su im bile predstavljene na zadatku leksičke odluke.

Moguće je i da nisu sva djeca iz kontrolne skupine u dobi između devet i deset godina automatizirala čitanje što bi značilo da postoji razlika koja je mogla utjecati na rezultate među djecom unutar te skupine.

Potrebno je provesti buduća istraživanja s većim brojem ispitanika koji bi bili izjednačeni po dijagnozama i sposobnostima s većom kontrolom liste izabranih riječi, a unutar same disleksije bi bilo potrebno obratiti pažnju na podvrstu i odrediti o kojem se tipu disleksije radi.

## 5. POTVRDA HIPOTEZA

Prva hipoteza u ovom istraživanju je glasila: :

*Visoka fonotaktička vjerojatnost pravih riječi utjecat će na bržu i točniju izvedbu kod obje skupine u odnosu na pseudoriječi.*

Rezultati istraživanja nisu pokazali statistički značajnu razliku između riječi i pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti (dijagram 3. i dijagram 9.) te se prva hipoteza odbacuje.

Druga hipoteza je glasila:

*Visoka fonotaktička vjerojatnost riječi utjecat će na bržu i točniju izvedbu kod kontrolne skupine u odnosu na skupinu s disleksijom.*

Rezultati potvrđuju drugu hipotezu. Pronađena je statistički značajna razlika između skupina na točnosti i vremenu reakcije. Kontrolna skupina je točnije i brže riješila zadatak za riječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti u odnosu na skupinu s disleksijom (dijagram 6. i dijagram 12.).

Treća hipoteza je glasila:

*Visoka fonotaktička vjerojatnost pseudoriječi utjecat će na bržu i točniju izvedbu kod kontrolne skupine u odnosu na skupinu s disleksijom.*

Treća hipoteza je djelomično potvrđena jer je dobivena statistički značajna razlika između skupina na točnosti u prilog kontrolne skupine. Međutim, iako je kontrolna skupina na ovom zadatku bila točnija, djeca iz kontrolne skupine su bila sporija na vremenu reakcija u odnosu na djecu s disleksijom kod pseudoriječi visoke fonotaktičke vjerojatnosti (dijagram 5. i dijagram 11.).

## 6. ZAKLJUČAK

Disleksija pripada u specifične teškoće učenja i postaje očita kada se točno i tečno čitanje te vještine pisanja, a pogotovo fonološka svjesnost, razvijaju otežano ili nepotpuno. Osim fonološke svjesnosti, važno je istaknuti teškoće u procesu fonološkog rekodiranja. Mnoga djeca i nakon usvajanja osnova fonološke svjesnosti, imaju problem s fonološkim rekodiranjem (Tunmer i Greaney, 2009). Budući da djeca s disleksijom imaju narušenu fonološku obradu, a fonološke se reprezentacije zasnivaju i na fonotaktičkim pravilima, ovim se istraživanjem htjelo ispitati kako fonotaktička vjerojatnost utječe na leksičku obradu vizualno prezentiranih riječi i pseudoriječi kod djece s disleksijom u odnosu na urednu skupinu. U tu se svrhu provodio zadatak leksičke odluke s dva faktora na dvije razine, a to su fonotaktička vjerojatnost (visoka i niska) i leksikalnost (riječi i pseudoriječi). Za obje skupine djece je mjereno vrijeme reakcije i točnost. Nakon provedene ANOVE za ponovljena mjerenja, dobivena je statistički značajna razlika na točnosti odgovora za efekt fonotaktičke vjerojatnosti te je dobivena statistički značajna razlika između grupa na vremenu reakcije i na točnosti. Ispitanici s disleksijom su imali veći broj netočnih odgovora na svim uvjetima. Iako se pokazalo da je skupina s disleksijom bila brža na određivanju pseudoriječi u odnosu na kontrolnu skupinu, odgovori su bili netočniji. Ograničenja istraživanja su mali broj ispitanika i neujednačene dijagnoze pa je potrebno provesti istraživanje u kojem će se u najvećoj mjeri omogućiti izjednačavanje ispitanika prema njihovim sposobnostima kako bi se dobili što precizniji rezultati. Doprinos ovog rada je u boljem razumijevanju leksičke obrade kod djece koja imaju disleksiju i razlike u odnosu na uredne ispitanike koje je moguće primijeniti u praksi pri procjeni djece s disleksijom.

## 7. LITERATURA

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.

Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), R136–R140.

Blaži, D., Farago, E., Pavić, P. (2017). Karakteristike fonološke obrade djece s teškoćama čitanja. *Napredak*, 158(1-2), 33 – 48.

Bonte ML, Poelmans H, Blomert L. Deviant neurophysiological responses to phonological regularities in speech in dyslexic children. *Neuropsychologia* 2007; 45:1427–1437.

Bonte, M. L., Mitterer, H., Zellagui, N., Poelmans, H., & Blomert, L. (2005). Auditory cortical tuning to statistical regularities in phonology. *Clinical Neurophysiology*, 116(12), 2765–2774.

Boudreau, D., & Costanza-Smith, A. (2011). Assessment and Treatment of Working Memory Deficits in School-Age Children: The Role of the Speech-Language Pathologist. *Language Speech and Hearing Services in Schools*, 42(2), 152.

Chase, C. H., & Tallal, P. (1990). A developmental, interactive activation model of the word superiority effect. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49(3), 448–487.

Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., Haller, M., 1993. Models of reading aloud: dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review* 100, 589–608.

Dziubalska-Kořaczyk, K. (2014). Explaining phonotactics using NAD. *Language Sciences*, 46, 6–17.

Erdeljac, V. (2009). Mentalni leksikon. Zagreb: Ibis grafika.

Fišer, Z. (2019). Kompetencije budućih i sadašnjih nastavnika stranih jezika u hrvatskim školama za poučavanje učenika s disleksijom. Doktorska disertacija. Zagreb: Filozofski fakultet.

Frisch, S. A., Large, N. R., & Pisoni, D. B. (2000). Perception of Wordlikeness: Effects of Segment Probability and Length on the Processing of Nonwords. *Journal of Memory and Language*, 42(4), 481–496.

- Galić- Jušić, I. (2004). Djeca s teškoćama u učenju. *Lekenik, Ostvarenje*.
- Galić-Jušić, I. (2005). Što je disleksija? U A. Pavlič-Cottiero (Ur.), Priručnik o disleksiji, disgrafiji i sličnim teškoćama u čitanju, pisanju i učenju (tekstualni dio Webstranice Hrvatske udruge za disleksiju dostupan na <http://www.hud.hr>) (str. 5 – 34). Zagreb: HUD.
- Grigorenko, E.L. (2001). Developmental dyslexia: an update on genes, brains and environments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(1), 91-125.
- Ivšac Pavliša, J., Lenček, M. (2011). Fonološke vještine i fonološko pamćenje: neke razlike između djece urednoga jezičnoga razvoja, djece s perinatalnim oštećenjem mozga i djece s posebnim jezičnim teškoćama kao temeljni prediktor čitanja. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 47(1), 1 – 16.
- Juszyk, P. W., Friederici, A. D., Wessels, J. M. I., Svenkerud, V. Y., & Juszyk, A. M. (1993). Infants' Sensitivity to the Sound Patterns of Native Language Words. *Journal of Memory and Language*, 32(3), 402–420.
- Kairaluoma, L., Torppa, M., Westerholm, J., Ahonen, T., & Aro, M. (2013). The Nature of and Factors Related to Reading Difficulties Among Adolescents in a Transparent Orthography. *Scientific Studies of Reading*, 17(5), 315–332.
- Kuzmanović-Buljubašić, V., Kelić, M. (2012). Ocjenjivanje djece s teškoćama u čitanju i pisanju: Vrednujemo li znanja ili sposobnosti. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*. 58(28), 45-62.
- Lenček, M. (2012). Procjena disleksije u hrvatskome: neke značajke čitanja i pisanja odraslih, *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 48(1), 11-26.
- Lenček, M. i Anđel, M. (2011). Dyslexia in Croatian – some specific features with respect to spoken and written language. *Learning Disabilities at School: Research and Education. Locarno, Switzerland*.
- Lovasić, V. (2019). Utjecaj fonotaktičke vjerojatnosti na leksičku obradu kod djece s disleksijom. Diplomski rad. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.

- Lundberg, I. i Høien, T. (1990). Patterns of Information Processing Skills and Word Recognition Strategies in Developmental Dyslexia. *Scandinavian Journal of Educational Research, 34(3)*, 231–240.
- Lyon GR, Shaywitz SE, Shaywitz BA (2003): A Definition of Dyslexia. *Ann Dyslexia 53:1–14*.
- Matić, A., Coumel M., Palmović, M. (2018). Lexical processing of children with dyslexia: An eye-tracking adaptation of the Reicher-Wheeler task. *GOVOR35, (2018)*, 1.
- Miles E., Miles T. R. (1999). Disleksija: sto godina istraživanja i prakse. Zagreb: Naklada Slap.
- Nicolson, R. I. i Fawcett, A. J. (1994). Reaction Times and Dyslexia. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A, 47(1)*, 29–48.
- Nicolson, R.I., Fawcett, A.J., 1994. Reaction times and dyslexia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology 47*, 29–48.
- Noordenbos, M. W., Segers, E., Mitterer, H., Serniclaes, W., & Verhoeven, L. (2013). *Deviant neural processing of phonotactic probabilities in adults with dyslexia. NeuroReport, 24(13)*, 746–750.
- Rađenović, A., Smiljanić, M. (2007). Priručnik za razrednike. Zagreb, Alinea.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain, 126*, 841-865.
- Reicher, G. M. (1969). Perceptual Recognition as a Function of Meaningfulness of Stimulus Material. *Journal of Experimental Psychology, 81*, 275–80.
- Rispens, J., Baker, A., & Duinmeijer, I. (2015). Word Recognition and Nonword Repetition in Children With Language Disorders: The Effects of Neighborhood Density, Lexical Frequency, and Phonotactic Probability. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 58(1)*, 78.
- Roodenrys, S. & Stokes, J. (2001). Serial recall and nonword repetition in reading disabled children. *Reading and Writing, 14 (3)*, 79-394.
- Scarborough HS (1990): Very early language deficits in dyslexic children. *Child Dev 61: 1728 – 1743*.

- Shaul, S., Arzouan, Y., & Goldstein, A. (2012). Brain activity while reading words and pseudo-words: A comparison between dyslexic and fluent readers. *International Journal of Psychophysiology, 84*(3), 270–276.
- Snowling MJ, Hulme C. The science of reading: a handbook. *Malden, MA, USA: Blackwell Publishing; 2010.*
- Snowling, M., Goulandris, N., Bowlby, M., & Howell, P. (1986). Segmentation and speech perception in relation to reading skill: A developmental analysis. *Journal of Experimental Child Psychology, 41*(3), 489–507.
- Taroyan, N. A., & Nicolson, R. I. (2009). Reading words and pseudowords in dyslexia: ERP and behavioural tests in English-speaking adolescents. *International Journal of Psychophysiology, 74*(3), 199–208.
- Tunmer, W., & Greaney, K. (2009). Defining Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 43*(3), 229–243.
- Vitevitch, M. S., Luce, P. A., Charles-Luce, J., & Kemmerer, D. 1997. Phonotactics and syllable stress: Implications for the processing of spoken nonsense words. *Language and Speech, 40*, 47–62.
- Vitevitch, M. S., Luce, P. A., Pisoni, D. B., & Auer, E. T. (1999). Phonotactics, Neighborhood Activation, and Lexical Access for Spoken Words. *Brain and Language, 68*(1-2), 306–311.
- Wagner, R. K., Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin, 101*(2), 192 – 212.
- Wheeler, D. D. (1970). Processes in Word Recognition. *Cognitive Psychology, 1*, 59–85.
- YANG, Y.-F., & KUO, H.-H. (2003). INFLUENCES OF LEXICAL PROCESSING ON READING. *Reading Psychology, 24*(1), 87–103.