

# Uloga morfoloških ključeva u razumijevanju rečenica kod osoba s afazijom

---

**Mlakar, Lucija**

**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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:243797>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2023-03-20**



*Repository / Repozitorij:*

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



Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Uloga morfoloških ključeva u razumijevanju rečenica kod osoba s afazijom**

Lucija Mlakar

Zagreb, rujan, 2022.

Sveučilište u Zagrebu  
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet

Diplomski rad

**Uloga morfoloških ključeva u razumijevanju rečenica kod osoba s afazijom**

Lucija Mlakar

Mentor: prof. dr. sc. Marijan Palmović

Zagreb, rujan, 2022.

### **Izjava o autorstvu rada**

Potvrđujem da sam osobno napisala rad „Uloga morfoloških ključeva u razumijevanju rečenica kod osoba s afazijom“ i da sam njegova 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.

Ime i prezime: Lucija Mlakar

Mjesto i datum: Zagreb, rujan 2022.

## **Zahvala**

Od srca zahvaljujem mentoru, prof.dr.sc. Marijanu Palmoviću, na prilici da se bavim područjem koje me zanima, otvorenosti prema novim idejama, omogućavanju opreme za provedbu istraživanja, savjetima koji su me vodili u planiranju i provedbi istraživanja, a posebno na strpljivosti i vremenu za moje brojne upite.

Posebnu zahvalnost upućujem Specijalnoj bolnici za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice i djelatnicima Odjela za rehabilitaciju kranocerebralnih bolesnika i akutnu neurologiju, a posebno mr.sc. Sanji Habus, na otvaranju vrata Odjela i pomoći pri odabiru sudionika istraživanja.

Hvala i svim sudionicima koji su sudjelovali u provedbi istraživanja.

Zahvaljujem svojim prijateljima i prijateljicama na velikoj ljubavi, podršci i predivnim uspomnama koje su uljepšale moje razdoblje studiranja. Uz vašu toplinu i optimizam nijedna prepreka se ne čini nepremostivom.

Na kraju, najveću zahvalu upućujem svojoj obitelji – roditeljima, sestri, Borni, baki, ujaku – na bezuvjetnom razumijevanju, prihvaćanju mojih nekonvencionalnih ideja i želja i vjeri u mene. Uz vas je sve moguće.

## **Uloga morfoloških ključeva u razumijevanju rečenica kod osoba s afazijom**

Lucija Mlakar

Prof. dr. sc. Marijan Palmović

Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Odsjek za logopediju

**Sažetak:** Afazija je stečeni poremećaj na razini jezika koji pogađa sve jezične sastavnice. Razumijevanje rečenica u kojima redosljed riječi odudara od uobičajenog veoma je teško za osobe s afazijom (Dronkers, Wilkins, Van Valin, Redfern i Jaeger, 2004). Još je uvijek nejasno proizlaze li teškoće razumijevanja rečenica iz odstupanja u pojedinačnim procesima raščlambe i interpretacije rečenica ili osobe s afazijom imaju ograničenu sposobnost za izvođenje višestrukih operacija, ali sigurno je da njihovom istraživanju treba posvetiti više pažnje. Glavno pitanje kojim se bavi ovaj rad je do koje mjere morfološki ključevi mogu utjecati na izvedbu osoba s afazijom na zadacima razumijevanja rečenica. U istraživanju je ispitano 10 osoba s afazijom i 30 osoba urednog jezičnog statusa metodom praćenja pokreta očiju. Ispitanici su slušali rečenice koje su se razlikovale prema redosljedu riječi (subjekt-predikat-objekt i objekt-predikat-subjekt) i prisustvu morfološkog ključa (glagolski nastavak za perfekt koji se sa subjektom slaže u rodu i broju). Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u prosječnom broju fiksacija između osoba s afazijom i osoba urednog jezičnog statusa na svim tipovima rečenice što nam omogućuje bolje razumijevanje jezične obrade kod osoba s afazijom. Pokazalo se da nema statistički značajne razlike u obradi rečenica koje imaju prisutan morfološki ključ na glagolu iz čega se zaključuje da se sudionici ne oslanjaju na morfologiju u interpretaciji rečenica. Detaljnom analizom rezultata i opažanjem tijekom istraživanja primjećuje se da osobe s afazijom odgađaju odluku raščlambe na objekt i subjekt rečenice i kasnije gledaju u ciljanu fotografiju što pokazuje da osobe s afazijom nisu sposobne predviđati značenje rečenice prije njenog kraja i da im morfološki ključevi u rečenici u tome ne pomažu. Sveukupno, rezultati istraživanja pokazuju sporiju, ali i drugačiju jezičnu obradu osoba s afazijom u odnosu na osobe urednog jezičnog statusa. Ovaj rad predstavlja doprinos u razumijevanju afazije u jezicima s bogatom morfologijom, ali istodobno ukazuje na mnoga neriješena pitanja o tome što je osobama s afazijom potrebno za razumijevanje rečenica.

**Ključne riječi:** afazija, razumijevanje rečenica, praćenje pokreta očiju, morfologija

## **The Role of Morphological Cues in Sentence Comprehension in Aphasia**

Lucija Mlakar

prof. dr. sc. Marijan Palmović

University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, Speech and Language Pathology

**Abstract:** Aphasia is an acquired language disorder which affects all the components of the language. Comprehension of the sentences in which the word order varies from the usual is extremely difficult to people with aphasia (Dronkers, Wilkins, Van Valin, Redfern & Jaeger, 2004). It is still unclear whether the difficulties connected to sentence comprehension come from variations in separate processes of distribution and interpretation of the sentences or people with aphasia have limited ability to perform multiple operations. However, it is certain that this research needs more attention. Main question that this thesis deals with is to which degree can morphological keys affect the performance of people with aphasia in tasks of sentence comprehension. In the research there were 10 subjects with aphasia and 30 subjects with regular language status who were questioned using the method of eye tracking. The subjects listened to the sentences which differed in word order (subject-verb-object and object-verb-subject) and in the presence of the morphological key (verb extension for *perfekt* which is in agreement with the subject in its number and gender). The results showed statistically significant differences in the average number of the fixations between the subjects with aphasia and subjects with regular language status which gives us better understanding of the language processing in people with aphasia. The research showed that there is not statistically significant difference in language processing of the sentences where morphological key is present which leads to conclusion that the subjects do not rely on morphology when interpreting a sentence. A detailed result analysis and observation during the research show that people with aphasia delay the decision of the object and subject division in a sentence and later they look at the target photograph which shows that they are not able to anticipate the meaning of the sentence before its ending and that the morphological keys of a sentence do not help in doing so. In total, the results show slower, but also different language processing when comparing people with aphasia to people with regular language status. This thesis contributes understanding aphasia in languages with rich morphology, but at the same time it points out many unanswered questions about what people with aphasia need in order to understand sentence.

**Key words:** aphasia, sentence comprehension, eye tracking, morphology

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Definicija i prevalencija .....	1
1.2. Klinička slika afazije .....	3
1.3. Klasifikacija afazija.....	3
2. TEŠKOĆE U RAZUMIJEVANJU SINTAKSE KOD OSOBA S AFAZIJOM.....	5
2.1. Prekretnice u proučavanju veze mozga i jezika u kontekstu sintakse.....	6
2.2. Zbog čega dolazi do teškoća u sintaksi kod osoba s afazijom? .....	8
3. TEORIJSKA MOTIVACIJA ZA ISTRAŽIVANJE .....	9
3.1. Ključevi u razumijevanju rečenica .....	10
3.2. Važnost morfologije.....	11
4. CILJ I PRETPOSTAVKE .....	12
4.1. Problemska pitanja .....	13
4.2. Hipoteze .....	13
5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA.....	14
5.1. Uzorak .....	14
5.2. Ispitni materijal .....	16
5.2.1. Slušni podražaj.....	16
5.2.2. Vizualni podražaj .....	17
5.3. Mjerni instrument.....	18
6. REZULTATI I RASPRAVA.....	19
7. KVALITATIVNA ANALIZA .....	28
7.1. Korištenje metode praćenja pokreta očiju u istraživanjima afazije.....	28
7.2. Opažanja osoba s afazijom tijekom slušanja rečenica .....	29
8. NEDOSTATCI ISTRAŽIVANJA.....	29
9. ZAKLJUČAK.....	30
10. LITERATURA .....	32
11. POPIS SLIKA I TABLICA .....	36



# 1. UVOD

Razumijevanje govornog jezika je sposobnost kojom se služimo bez ulaganja truda u bezbrojnim situacijama svakodnevnog života. Smatra se da jezični sustav usporedno koristi semantičke, sintaktičke, morfološke i prozodijske ključeve kako bi se razumjele rečenice, pogotovo one koje ostavljaju prostor za više od jedne interpretacije. Glavni aspekt točnog razumijevanja rečenice je određivanje *tko* radi *što* *kome*. Taj proces poznat je i kao dodjela tematskih uloga, u kojoj jedan dio rečenice predstavlja subjekt ili vršitelj radnje, a drugi dio objekt ili trpitelj radnje. Smatra se i da prototipni red riječi u određenom jeziku omogućuje predviđanje značenja rečenice i smanjuje kompleksnost zadatka. Rečenice koje se odmiču od uobičajenog redoslijeda riječi teže su za obradu, čak i kod urednih govornika, a kod osoba s afazijom mogu dovesti i do pogrešne interpretacije. Teškoće auditivnog razumijevanja rečenica, kod kojih je potrebno oslanjanje na sintaktičku strukturu, mogu biti prisutne kod svih tipova afazija (Dronkers, Wilkins, Van Valin, Redfern i Jaeger, 2004). Međujezična istraživanja pokazala su da su različiti ključevi od različite važnosti za dodjelu uloga i razumijevanje rečenice u različitim jezicima. Primjerice, u engleskom jeziku je red riječi najvažniji, dok je u njemačkom najvažnije morfološko označavanje (Kljajević i Murasugi, 2010). Hrvatski jezik, kao i ostali slavenski jezici, nedovoljno su istraživani u psiho- i neurolingvističkim istraživanjima, stoga je cilj ovog istraživanja doprinijeti razumijevanju narušenih jezičnih sposobnosti kod osoba s afazijom koji su govornici hrvatskog jezika. Budući da se jezici razlikuju po stupnju obavijesnosti morfologije, i uzimajući u obzir morfološku razvedenost hrvatskog jezika, u radu se istražuju morfološki ključevi. Glavno pitanje kojim se bavi istraživanje je koja je uloga morfoloških ključeva u razumijevanju rečenica kod osoba s afazijom koji su govornici hrvatskog jezika, tj. pomažu li im oni u razumijevanju rečenica. U radu se promatra obrada rečenica online – metodom praćenja pokreta očiju – koja je novost u istraživanjima afazije.

## 1.1. Definicija i prevalencija

Afazija je složeni poremećaj kojim se bave stručnjaci različitih profila, stoga je afaziju moguće definirati iz različitih perspektiva – neurološke, neurolingvističke, kognitivne, logopedске i funkcionalne. Jedinствене definicije afazije nema, ali većina stručnjaka slaže se da je afazija stečeni poremećaj na razini jezika, da zahvaća i jezičnu proizvodnju i

razumijevanje u svim modalitetima te da je uzrokovana oštećenjem središnjeg živčanog sustava (Papathanasiou, Coppens i Potagas, 2013). Prema Hedgeu (2006) najčešći uzrok afazije je moždani udar. Moždani udar je stanje s akutnim početkom koje rezultira žarišnim oštećenjem mozga, a uzrokuje ga poremećena cirkulacija krvi u mozgu te može biti ishemijski i hemoragijski. Ishemijski moždani udar nastaje uslijed začepjenja krvne žile što dovodi do prestanka opskrbe moždanog tkiva kisikom i glukozom i posljedično do odumiranja moždanog tkiva. Hemoragijski moždani udar nastaje uslijed puknuća arterije što dovodi do izljeva krvi u okolno tkivo mozga (Davis, 2007). Moždani udar ne bira mjesto, vrijeme, ni žrtvu, a prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (2021) moždani udar je drugi uzrok smrti i treći uzrok invalidnosti u Republici Hrvatskoj. Prema Hrvatskom društvu za prevenciju moždanog udara procjenjuje se da u Republici Hrvatskoj godišnje više od 15.000 osoba dobije moždani udar, a računa se da ih oko 80.000 živi s posljedicama moždanog udara. Zbog teških posljedica koje ostaju nakon preboljenog moždanog udara i visokih troškova liječenja i rehabilitacije, moždani udar predstavlja velik javnozdravstveni problem. Učestalost afazije u općoj populaciji često se temelji na podacima o učestalosti moždanog udara jer, zbog rasprava u definiranju afazije i različite metodologije prilikom određivanja incidencije i prevalencije, precizni podaci nisu poznati. Prema Nacionalnom udruženju za afaziju (engl. National Aphasia Association; n.d.), 25 - 40% osoba koje su preživjele moždani udar stekne afaziju. Clark (2011) navodi i druge uzroke afazije: traumatske ozljede mozga, tumori, neurodegenerativne bolesti.

Afazija ima veliku kliničku i znanstvenu važnost (Hedge, 2006). Klinička istraživanja afazije potaknuta su demografskim promjenama i starenjem populacije koje je dovelo do povećanja jezičnih, govornih i komunikacijskih poremećaja povezanih sa starenjem, a samim time i veće potrebe za pružanje kliničkih usluga. Danas su logopedi intenzivno uključeni u dijagnostiku i terapiju afazije i čine ključni dio multidisciplinarnog tima u rehabilitaciji osoba s afazijom. Logopedi se i aktivno uključuju u istraživanja afazije koja nose iznimnu važnost jer omogućuju proučavanje veze između jezika i mozga. Američko logopedsko društvo (eng. American Speech Language-Hearing Association; ASHA, 2019) afaziju definira kao stečeni jezični poremećaj koji nastaje oštećenjem dijelova mozga koji su odgovorni za proizvodnju i obradu jezika, a dovodi do teškoća u proizvodnji i razumijevanju govora, pisanju i razumijevanju pročitano.

## 1.2. Klinička slika afazije

Afazija je složen i multidimenzionalan poremećaj koji nema jedinstvenu definiciju, a ni jasnu kliničku sliku. Iako većinom pogađa populaciju osoba starije životne dobi, moždani udar može se dogoditi u bilo kojoj dobi. Oko 31% oboljelih od moždanog udara mlađe je od 65 godina (Hrvatsko društvo za prevenciju moždanog udara, n.d.).

Simptomi afazije razlikuju se ovisno o stupnju, vrsti i mjestu oštećenja u mozgu, ali i o karakteristikama pojedinca (primjerice, jezična razina osobe prije moždanog udara, dvojezičnost, strategije nošenja s problemom) i njegove okoline (uključenost pojedinca u društvo, odnosi s drugim ljudima, podrška obitelji u rehabilitaciji).

Iako se afazija može definirati iz različitih perspektiva i različiti su stručnjaci uključeni u rehabilitaciju osoba s afazijom, jedno je sigurno – afazija je jezični poremećaj. Jezične teškoće mogu biti prisutne u svim jezičnim sastavnicama (fonologija, morfologija, sintaksa, semantika, pragmatika) i u svim jezičnim djelatnostima (slušanje, govorenje, čitanje, pisanje). Općeniti simptomi afazija uključuju teškoće u jezičnom izražavanju i razumijevanju, spontanom govoru, ponavljanju, imenovanju, govornoj percepciji, govornoj tečnosti, čitanju, pisanju, računanju i razumijevanju i korištenju gesti u komunikaciji. Uz navedeno, često se javljaju i teškoće orijentacije u vremenu i prostoru, kognitivni deficiti, motoričke teškoće, senzorička oštećenja i emocionalne teškoće (Hedge, 2006).

## 1.3. Klasifikacija afazija

Heterogenost dominantnih simptoma afazije i različita neuroanatomska mjesta oštećenja mozga dovele su do potrebe klasifikacije afazija, ali i novih rasprava među stručnjacima. Iako se mnogi slažu da različite lokalizacije oštećenja uzrokuju različite kliničke slike, da se tipovi afazija mogu definirati prema različitim dominantnim simptomima koje osoba pokazuje i da različiti tipovi afazija zahtijevaju različite tretmane, postoje snažni argumenti koji se protive klasifikaciji afazija u tipove. Mjesto oštećenja može biti lokalizirano, ali ne i specifične jezične funkcije jer ni jedno područje mozga ne funkcionira izolirano, već je mozak integrirana jedinica u kontroliranju jezika. Osim toga, određeni tip afazije može biti uzrokovan oštećenjem na različitim mjestima (primjerice, Brocina afazija ne podrazumijeva nužno oštećenje Brocinog područja).

Klasifikacije afazija rađene su prema različitim kriterijima (motorički ili senzorički kanali, simptomi govorne proizvodnje, jezične teškoće, mjesto oštećenja mozga). Prema Hedgeu (2006) jedna od najčešće korištenih klasifikacija afazija je prema Boston testu za dijagnostiku afazija (engl. Boston Diagnostic Aphasia Examination, BDAE; Goodglass, Kaplan i Barresi, 2001; prema Hedge, 2006) koja svrstava afaziju u jednu od osam podvrsta: Brocina afazija, Wernickeova afazija, anomička afazija, konduktivna afazija, trankortikalna senzorička, transkortikalna motorička, transkortikalna miješana i globalna afazija.

Općeprihvaćena klasifikacija afazija je temeljena na fluentnosti i dijeli afaziju na fluentne i nefluentne afazije. Fluentnost u jeziku definira se kao cjelokupna lingvistička kompetentnost govornika i nije nužno i jedino govorna vještina (LaPointe, 2011). Hedge (2006) objašnjava tečnost kao govornu proizvodnju bez napora, normalne ili povećane brzine, normalne intonacije, ritma i glasnoće. Tečan govor ne znači da je jezična proizvodnja uredna. Kod fluentnih afazija govor je tečan, ali besmislen jer je pun fonemskih i leksičkih parafazija, neologizama i cirkumlokucija što osobu čini nerazumljivom okolini i manje efikasnu u komunikaciji (Papathanasiou i sur., 2013). Netečnost karakterizira pretjerani napor tijekom govora i teškoće započinjanja govora, smanjena brzina i količina govora, abnormalna proizvodnja i često ispuštanje funkcionalnih riječi u govoru. Osobe s nefluentnom afazijom govore u kraćim rečenicama, a njihovo gramatički točno izražavanje je narušeno. Prema Ardili (2010) jedna od glavnih karakteristika osoba s nefluentnom afazijom je agramatizam. Agramatizam se može okarakterizirati kao naporan, oklijevajući, telegrafski govor bez ritma s ograničenom upotrebom određenih gramatičkih struktura, smanjenom sintaktičkom kompleksnosti i izostavljanjima i zamjenama flektivnih morfema. Iako je podjela na fluentne i nefluentne afazije temeljena na tečnosti, ona uzima u obzir i neuroanatomsku osnovu afazije. Tečan govor kod afazije veže se uz oštećenja stražnjih (posteriornih) dijelova moždane kore. Fluentne afazije su: Wernickeova, transkortikalna senzorička, anomička i konduktivna. Uz posteriorne lezije vežu se i problemi s razumijevanjem zbog kojih osobe često nisu svjesne svog poremećaja. Netečen govor kod afazije veže se uz oštećenja prednjih (frontalnih) dijelova moždane kore. Uz prednje lezije vežu se problemi govorne proizvodnje, dok je razumijevanje bolje očuvano. Ne-fluentne afazije su: Brocina, transkortikalna motorička, transkortikalna miješana i globalna afazija (Hedge, 2006).

## 2. TEŠKOĆE U RAZUMIJEVANJU SINTAKSE KOD OSOBA S AFAZIJOM

Iz pregleda kliničke slike afazije, jasno se vidi da se jezični poremećaj pojavljuje u svim jezičnim sastavnicama. Ovaj rad usredotočuje se na sintaksu. Sintaksa je dio gramatike koji proučava ustrojstvo rečenice i pravila po kojima se riječi slažu u rečenice (Katičić, 2002). Prema Barić i sur. (1997) rečenica se može raščlaniti na gramatičko (organizacijsko), sadržajno (značenjsko) i obavijesno (komunikacijsko) ustrojstvo. U ovom radu proučava se povezanost između jezičnih teškoća uzrokovanih afazijom i razumijevanja gramatičkog ustrojstva rečenice. Gramatičko ustrojstvo ima morfološku (koja se odnosi na strukturu riječi prema najmanjim jedinicama sa značenjem, tj. morfemima), morfosintaktičku (koja se odnosi na morfosintaktičke kategorije poput padeža, broja i roda) i sintaktičku (koja promatra odnose između riječi, rečeničnih i diskursnih dijelova) razinu, što je uzeto u obzir prilikom biranja podražaja u istraživanju.

Babić i Težak (2000) u Gramatici hrvatskog jezika naglašavaju da se riječi ne uvrštavaju u rečenicu proizvoljno, već po pravilima slaganja i po pravilima nizanja. Po pravilima slaganja uređuje se međuodnos riječi u rečenici, a po pravilima nizanja red riječi u rečenici.

Prema Robertson i Joannis (2010) s obzirom na redosljed riječi razlikujemo kanonski redosljed (u kojem se subjekt u rečenici izriče prije objekta) i nekanonski redosljed (u kojem se objekt izriče prije subjekta). Pravila reda riječi su različita u različitim jezicima. U jezicima poput engleskog prototipni red riječi je kanonski (subjekt-predikat-objekt) i ključni je nositelj gramatičkih informacija. U rečenicama s kanonskim redosljedom u engleskom jeziku postoji i kanonski odnos između gramatičkih i tematskih uloga pa se tematska uloga vršitelja radnje uvijek mapira na strukturalni subjekt, a uloga trpitelja radnje na objekt. Odmak od kanonskog redosljeda riječi u engleskom jeziku je dozvoljen samo u vidu pasivnih rečeničnih struktura.

U hrvatskom je jeziku red riječi poprilično slobodan, a prema Katičiću (1986) služi za stilsko izražavanje. Prema Barić i sur. (1997) u hrvatskom jeziku razlikujemo stilski neobilježen i stilski obilježen red riječi. Stilski neobilježen red riječi počiva na pravilu da tema (subjekt) dolazi prva, a rema (predikat s priložnim oznakama) druga te su u takvom redu riječi sve riječi ili skupine riječi jednako važne. U jednostavnoj rečenici taj poredak je subjekt-predikat-objekt (SPO) (npr. Marko piše zadaću). Stilski obilježen red riječi čini svaki drugi poredak riječi. Rečenice s tri elementa poput ove navedene primjerom moguće je oblikovati na

šest različitih načina (Marko zadaću piše; Piše Marko zadaću; Zadaću Marko piše; Zadaću piše Marko; Piše zadaću Marko). Razlog tomu je što je hrvatski sintetički jezik u kojem red riječi ima pragmatičku funkciju, a same riječi nose gramatički teret. Terminologija u ovom području nije sasvim usuglašena, stoga treba naglasiti da se u idućim poglavljima koriste termini: kanonske rečenice (za rečenice *subjekt-predikat-objekt* strukture) i nekanonske rečenice (za rečenice *objekt-predikat-subjekt* strukture)

Teškoće u razumijevanju sintakse kod osoba s afazijom u literaturi se opisuju tek od nedavno, a karakteriziraju se kao gubitak sposobnosti razumijevanja rečenica nekanonske strukture, i to najviše u određivanju tematskih uloga. Sintaksa se smatra središtem jezične funkcije koje stvara vezu između zvuka i značenja (Clark, 2011). Upravo zbog funkcionalne središnje pozicije sintakse između zvuka i značenja, rasprave o teškoćama razumijevanja rečenica često zadiru u polja morfologije (u smislu grupiranja smislenih zvučnih segmenta sa značenjem u riječi) i semantike (reprezentacija jezičnih značenja u mentalnom leksikonu).

Malo je istraživanja koja se bave afazijom kod govornika slavenskih jezika. Hrvatski jezik ima relativno slobodan red riječi jer se subjekt, glagol i objekt mogu pojaviti na bilo kojoj poziciji, a da je rečenica gramatički dobro oblikovana. Hrvatski je i morfološki bogat jezik sa svojih sedam padeža, tri roda i dva broja. Engleski i hrvatski jezik razlikuju se po tipu i količini morfoloških informacija koje se prenesu pomicanjem subjekta i objekta. Jezici poput hrvatskog rabe dva gramatička sredstva kako bi označili odnose među ljudima, predmetima i događajima – fleksiju i red riječi, dok su neki drugi jezici (primjerice, engleski) više orijentirani prema redu riječi.

Kada u jednostavnim rečenicama s tri elementa u hrvatskom jeziku imamo subjekt, predikat i izravni objekt koji je neživi predmet, jasno je da je subjekt vršitelj radnje, ali zanimljivo je promatrati kako osobe obrađuju rečenice kada imenice predstavljaju dva živa bića, a informacije o tome koja je imenica vršitelj radnje dobivaju se iz morfoloških ključeva na predikatu ili objektu, o čemu će se pisati u kasnijim poglavljima.

## 2.1. Prekretnice u proučavanju veze mozga i jezika u kontekstu sintakse

Istraživanja veze mozga i jezika bila bi značajno jednostavnija da postoje anatomske definirani neuralni centri koji transparentno podržavaju simptome osobe s afazijom ili razine jezične reprezentacije (npr. sintaksa i fonologija). Umjesto toga, mozak čini golema mreža

mikroskopskih neurona, od kojih svi simultano procesiraju informacije i odašilju rezultate drugim neuronima. Prema Clarku (2011) posljednjih se godina pogled na globalnu organizaciju mozga mijenja iz lokalizacionističkog (u kojem određeni dio mozga zaslužan za jednu kompleksnu funkciju) na ekvipotencijalni pogled (u kojem cijeli mozak može biti uključen u bilo koju funkciju).

Dvije su glavne prekretnice u modernom psiholingvističkom pristupu istraživanja sintakse i mozga. Noam Chomsky u svom je radu (1957) predstavio elemente Teorije formalnog jezika kako bi karakterizirao mentalne reprezentacije sintaktičkih struktura i time je pokrenuo revoluciju u lingvistici. Chomsky tvrdi da postoje pravila koja reguliraju kako se sintaktičke komponente našeg govora kombiniraju u izražavanje jezika te da postoje određene jezične univerzalije, tj. zajednička načela koja su podložna raznolikosti jezika. Primjer takve univerzalije jest hijerarhijska struktura koja se obično zadaje pravilima prepisivanja. Primjer takvog pravila jest  $S \rightarrow NP + VP$  pri čemu se subjekt definira kao ona riječ kojom neposredno dominira NP kojim dominira S (a ne npr. VP, kao u slučaju objekta). Time se gramatičke relacije subjekta i objekta definiraju isključivo sintaksom, tj. položajem na rečeničnome stablu, a ne semantički ("vršitelj radnje"). Chomskyjeva je teorija doživjela višestruke transformacije, od Generativne teorije, Transformacijske generativne gramatike, Principa i parametara do današnjeg minimalističkog programa. Ipak, zadržala se podjela na jezičnu kompetenciju i jezičnu izvedbu pri čemu bi prva predstavljala internalizirano jezično znanje dostupno psiholingvističkim istraživanjima. Zbog toga je upravo Chomskyjeva generativna teorija, iako se izriekom ne bavi jezičnim ponašanjem (izvedbom) dala velik poticaj psiholingvističkim istraživanjima u 20. stoljeću i postala jedan od temelja za opis jezika koji je ključan za procjenu afazije i osmišljavanje istraživanja veze između jezika i mozga (pogotovo jer je sada poznato da oštećenje mozga drugačije utječe na bazične gramatičke konstrukte, poput imenica i glagola, budući da su oni podržani anatomski razdvojenim kortikalnim mrežama).

Drugu prekretnicu predstavljaju Caramazza i Zurif (1976) koji navode da osobe s Brocinom i konduktivnom afazijom, kod kojih se inicijalno čini da nema problema s auditivnim razumijevanjem, zapravo imaju teškoće razumijevanja semantički reverzibilnih, nekanonskih rečenica. Precizno, prisutne su teškoće dodjeljivanja tematskih uloga u objektnim-odnosnim surečenicama (klauzulama), a nemaju teškoće u dodjeljivanju tematskih uloga u subjektivnim-odnosnim surečenicama. Caramazza i Zurif (1976) prvi primjenjuju pojam agramatizma za teškoće u razumijevanju jezika, koji je ranije u radu opisan.

Kad razmišljamo o jezičnom razumijevanju i afaziji, prvo područje mozga koje nam pada na pamet je Wernickeovo područje u stražnjem sljepoočnom režnju. Vjerojatno je to iz razloga jer osobe s Wernickeovom afazijom imaju izrazite teškoće jezičnog razumijevanja i često ne mogu razumjeti ni česte riječi ni najjednostavnije fraze (Benson i Ardilla, 1996). Za osobe s Brociom afazijom dugo se smatralo da nemaju teškoće razumijevanja, ali Caramazza i Zurif (1976) pokazali su da teškoće razumijevanja postoje, posebice na razini rečenica koje sadrže složenu morfosintaktičku strukturu. Napredak i razvoj metoda oslikavanja mozga doveli su do novih spoznaja vezano za područja uključena u jezično razumijevanje. Jezično razumijevanje je složen i kompleksan proces za koji ne može biti određeno jedno područje mozga, već različita područja mozga moraju biti u interakciji na razrađene načine. Dronkers i sur. (2004) predstavljaju zanimljiv model koji pretpostavlja da se moždane mreže važne za funkcije na nižoj razini (npr. razumijevanje riječi) unose u mreže važne za funkcije na višoj razini (npr. razumijevanje rečenica). Model slijedi iz logike da prirodno jezično razumijevanje rečenica ovisi o razumijevanju riječi pa i prema tome područja mozga koja podržavaju razumijevanje rečenica ovise o područjima koja podržavaju razumijevanje riječi. Osim navedenog, model pretpostavlja da postoje određena područja mozga specifična za jezik, ali kada se radi o jezičnim funkcijama na višoj razini uz jezična područja uključuju se i područja određena za kognitivne vještine (npr. izvršno funkcioniranje i kratkoročno verbalno pamćenje).

## 2.2. Zbog čega dolazi do teškoća u sintaksi kod osoba s afazijom?

Caplan, Waters, DeDe, Michaud i Reddy (2007) u svom radu identificiraju dva glavna pogleda na razumijevanje sintakse kod osoba s afazijom. Jedan pravac smatra da teškoće razumijevanja sintakse rezultiraju iz odstupanja u pojedinačnim procesima raščlambe i interpretacije rečenice i govore o specifičnim nedostacima (engl. *specific deficits*). S druge strane, smatra se da teškoće razumijevanja sintakse rezultiraju iz ograničenja sposobnosti za izvođenje višestrukih operacija (engl. *resource reduction*).

Argumenti da se radi o specifičnim nedostacima uporište pronalaze u Grodzinskyjevoj Teoriji brisanja tragova (engl. Trace Deletion Hypothesis) koja podržava Chomskyjev model sintakse. Grodzinsky (2000) smatra da teškoće u pozadini agramatičnog razumijevanja proizlaze iz izbacivanja / brisanja tragova iz sintaktičke reprezentacije. „Trag“ se odnosi na fonološki nulti element u sintaktičkoj reprezentaciji koji pomaže u interpretaciji značenja rečenice kada se glavni dio rečenice pomakne na drugu poziciju u rečenici. Kada osoba sluša rečenicu, nesvjesno stvara sintaktičku reprezentaciju koja opisuje ovisnosti između sastavnica



rečenice, čak i kada je redosljed riječi neuobičajen ili nejasan. Tragovi su fonološka nula, a njihova se prisutnost zaključuje iz drugih ključeva u rečenici i moraju biti povezani s primjerenim pomaknutim glavnim sastavnicama, kako bi slušatelj mogao izvući točno značenje rečenice. Kada osobe s afazijom čuju rečenicu nekanonske strukture, nisu sposobne povezati druge ključeve u rečenici i konstruirati značenje. Štoviše, Grodzinsky (2000) smatra i da su osobe s afazijom sklone korištenju strategije dodjeljivanja uloge agenta prvoj imeničkoj frazi (engl. *agent-first bias*) u rečenici. Kada se radi o aktivnim rečenicama u kojima subjekt zaista je na prvom mjestu u rečenici, razumijevanje je uredno, ali kada se radi o razumijevanju rečenica nekanonske strukture, javljaju se i teškoće razumijevanja rečenice.

Drugi pravac u proučavanju razumijevanja sintakse, predvođen najviše Caplanom, predlaže da se teškoće razumijevanja rečenica kod osoba s afazijom pojavljuju kao rezultat jednog deficita (single deficit): specifično, radi se o nedostatku nekog resursa (sredstva) koji podržava procese nužne za konstruiranje sintaktičkih reprezentacija i izvođenje značenja iz istih. Caplan i Waters (1999) predlažu da je jedan takav potencijalni resurs specijalna podvrsta verbalnog radnog pamćenja. Ovakav pristup je suprotan više lingvistički-motiviranim hipotezama, od kojih svaka implicira teškoće u specifičnoj značajki gramatike (npr. brisanje tragova). Posljedica te specifičnosti je da te hipoteze predviđaju da bi agramatizam utjecao na rečenice s određenim sintaktičkim strukturama, dok na druge rečenice agramatizam ne bi utjecao. Suprotno tome, hipoteza o smanjenim resursima predviđa da će postojati teškoće sa svim rečeničnim strukturama kod osoba s afazijom do različitih stupnjeva, ovisno o njihovoj kompleksnosti. To potvrđuju Caplan i sur. (2007).

### 3. TEORIJSKA MOTIVACIJA ZA ISTRAŽIVANJE

Još je uvijek nejasno proizlaze li teškoće razumijevanja rečenica iz odstupanja u pojedinačnim procesima raščlambe i interpretacije rečenica ili osobe s afazijom imaju ograničenu sposobnost za izvođenje višestrukih operacija, ali sigurno je da teškoće razumijevanja sintakse postoje i da njihovom istraživanju treba posvetiti više pažnje. Iz znanstvene perspektive, proučavanje razumijevanja sintakse kod osoba s afazijom daje nam uvid u vezu mozga i jezika, a klinička važnost ogleda se u unaprjeđenju terapijskih postupaka.

Mnogo osoba s afazijom pokazuje teškoće u auditivnom razumijevanju rečenica kada se za točnu rečeničnu interpretaciju trebaju osloniti na sintaktičku strukturu (Caramazza i Zurif, 1976). Teškoće razumijevanja rečenice vidljive su za semantički reverzibilne nekanonske rečenice u kojem slušatelji trebaju odrediti tematske uloge članova rečenice (primjerice, u jednostavnim rečenicama objekt-predikat-subjekt strukture, pasivnim rečenicama i odnosnim zavisno-složenim rečenicama), dok postižu bolje rezultate na rečenicama kanonske strukture (primjerice, jednostavne rečenice subjekt-predikat-objekt strukture, subjektne zavisno-složene rečenice) (Cho-Reyes i Thompson, 2012; Grodzinsky, 2000). Mnogi autori poput Luzzatti i sur. (2011) i Caplan i sur. (2007) navode kako različite sintaktičke strukture do različite mjere utječu na razumijevanje i interpretaciju rečenica kod osoba s afazijom, a postoji slaganje u istraživanjima da osobe s afazijom postižu značajno slabije rezultate od kontrolne skupine na rečenicama nekanonske strukture. Teškoće razumijevanja rečenice mogu se pojaviti kod svih tipova afazije, a najčešće teškoće se javljaju kod točnog dodjeljivanja tematskih uloga (Luzzatti i sur. 2011).

Kao posljedica novih spoznaja o teškoćama razumijevanja rečenica nekanonske strukture (i kod osoba koje imaju pretežito uredno auditivno razumijevanje), javlja se pitanje na što se osobe s afazijom oslanjaju (mogu oslanjati) prilikom interpretacije rečenica. Ovo se područje tek nedavno počelo razvijati, a najviše istraživanja možemo pronaći na govornicima engleskog i njemačkog jezika. Njemački i hrvatski jezik imaju veći stupanj fleksije u usporedbi s engleskim jezikom i zato teorijske postavke istraživanja proizlaze iz recenziranih istraživanja osoba s afazijom koji su govornici njemačkog jezika. Uzimajući u obzir sličnosti hrvatskog i njemačkog jezika, glavno pitanje ovog istraživanja je do koje mjere različiti morfološki ključevi utječu na izvedbu osoba s afazijom na rečenicama nekanonske strukture u hrvatskom jeziku.

### 3.1. Ključevi u razumijevanju rečenica

Ideja da se jezici razlikuju u tipu informacija koje se koriste za razumijevanje rečenice prezentira se u Kompeticijskom modelu gramatičkog procesiranja (engl. Competition model of grammatical processing) (primjerice, Bates i MacWhinney, 1987; MacWhinney i Bates, 1989; MacWhinney, Bates, i Kliegl, 1984; prema Kljaljevic i Murasugi, 2010). Prema tom modelu, različite informacije koje koristi jezični procesor tijekom određivanja značenja rečenice ovise o valjanosti ključeva. Primjerice, ključ može biti red riječi u rečenici ili glagolsko ili imensko slaganje. Valjanost ključa je karakterizirana s primjenjivosti i

pouzdanosti samog ključa. Ključevi su visoko primjenjivi ako su dostupni, a visoko pouzdani ako nisu nikada dvosmisleni i ne navode na pogrešan zaključak. U engleskom je, primjerice, red riječi visoko valjan ključ za razumijevanje rečenice jer je uvijek dostupan, a i pouzdan jer je subjekt uvijek prije glagola, a nakon glagola je objekt (u jednostavnim aktivnim rečenicama). S druge strane, morfološki ključevi, poput slaganja u padežu ili broju nisu tako valjani jer nisu konzistentni i često su dvosmisleni. Jezici se razlikuju i prema tome u kojoj je mjeri morfologija važna za konstruiranje rečeničnog značenja. Važno je da istraživanja uzimaju u obzir međuodnos gramatičke morfologije i sintaktičke obrade u odnosu na specifične karakteristike jezika. U engleskom jeziku ne može se puno zaključiti o međuodnosu morfologije i sintakse u izvedbi osoba s afazijom jer u engleskom mnogi morfološki markeri nisu prepoznati ni transparentni i daju ograničene informacije za razumijevanje rečenice, ali u hrvatskom i njemačkom jeziku može.

Svaki jezik ima svoje osobitosti i prema tome ključeve koji pomažu interpretaciji rečenica, ali ni to se ne smije uzimati kao pravilo bez iznimaka. Različita međujezična istraživanja pokazala su da je uporaba morfoloških ključeva kod svih jezika oslabljena, čak i u njemačkom. Ni sam red riječi u nekim jezicima nije valjan ključ, npr. u talijanskom, jer tamo postoje nul subjekti (Kljajević i Murasugi, 2010). Ipak, u mnogim međujezičnim istraživanjima na urednoj populaciji zaključeno je da valjanost ključa igra glavnu ulogu u načinu na koji odrasli govornici obrađuju rečenice. Prema tome, u morfološki bogatom jeziku, poput hrvatskog, morfološki ključevi bili bi glavni i koristili bi se za razumijevanje rečenice, stoga se može očekivati da se hrvatski govornici više oslanjaju na morfološke ključeve nego na red riječi, iako također imaju teškoće u morfologiji.

### 3.2. Važnost morfologije

Važnost morfologije izražena je već u ranom jezičnom razvoju djeteta. Rana izloženost morfološki raznolikim oblicima zapravo olakšava učenje jezika djetetu jer pomaže djetetu da se više usredotoči na različite oblike i značenja s obzirom na upotrebu različitih morfema (Xanthos i sur., 2011). Lindner i Johnston (1992) smatraju da obavjesnost morfologije određenog jezika određuje tijek morfološkog razvoja djece. U morfološki bogatim jezicima morfologija je važna za precizno prenošenje poruke te se djeca tijekom razvoja usmjeravaju upravo na morfologiju jer im je ona obavjesnija. U engleskom jeziku morfologija je manje informativna od reda riječi te se djeca tijekom razvoja usmjeravaju na ono što im je obavjesnije

i važnije za precizno prenošenje poruke – red riječi u engleskom jeziku, a u slučaju morfološki bogatih, poput hrvatskog jezika - morfologija.

Nastavno na navedeno, može se reći da se važnost morfologije u određenom jeziku ogleda u njenoj obavijesnosti. Općenito je više istraživanja koja se bave jezičnim razvojem, nego stečenim jezičnim poremećajima, a na spoznajama o jezičnom razvoju se ne bi trebale raditi pretpostavke o stečenom jezičnom poremećaju. Ipak, istraživanja jezičnog razvoja dovela su do boljeg razumijevanja mehanizama određenog jezika i njegovih karakteristika u cijelosti, a činjenica da morfologija olakšava jezični razvoj važna je i za ponovno učenje jezičnih vještina, što je čest terapijski pristup afaziji.

Jedno od rijetkih istraživanja razumijevanja sintakse kod govornika hrvatskog jezika s afazijom bavi se ulogom morfologije u odgovaranju na pitanja *tko* i *koji* prema prezentiranoj rečenici (ciljani odgovori bili su subjekt ili objekt). U engleskom nema razlike između subjekta i objekta na pitanje *tko*, a u hrvatskom pitanje *tko* prenosi puno padežnih informacija. Rezultati istraživanja Kljaljević i Murasugi (2010) pokazali su da se ispitanici govornici hrvatskog jezika ne oslanjaju na red riječi. Važno je da su autori predložili da su objekti u akuzativu lakši za razumijevanje nego subjekti u nominativu jer je padež akuzativ (kao ključ) ima veću valjanost. Istraživanje je pokazalo da morfološke informacije imaju važnu ulogu kod razumijevanja osoba s afazijom u hrvatskom jeziku, što nadalje podržava ideju kako se jezici razlikuju obzirom na tipove informacija koje su korisne za razumijevanje rečenice.

#### 4. CILJ I PRETPOSTAVKE

Cilj istraživanja je odrediti jesu li osobe s afazijom sposobne koristiti infleksijsku morfologiju (markeri vezani uz broj i rod na glagolima) kao ključ za rečeničnu interpretaciju, tj. imaju li osobe s afazijom problema u prepoznavanju morfoloških ključeva ili im oni pomažu u interpretaciji rečenica. Prethodna istraživanja na govornicima njemačkog jezika (vidi: Hanne, Sekerina, Vasishth, Burchert, De Blesern, 2010; Hanne, Burchert, De Bleser i Vasishth, 2015) pokazala su da osobe s afazijom imaju teškoće korištenja morfoloških ključeva, ali nije problem u razabiranjima morfoloških ključeva već u integraciji morfoloških informacija (ona je odgođena, zakašnjela). Istraživanja su pokazala i da osobe s afazijom imaju teškoće u procesima predviđanja tijekom razumijevanja rečenica nekanonske strukture te da odgađaju odluku

rašćlanjivanja rećenićnih dijelova na subjekt i objekt dok se ne pojavi morfološka informacija („wait and see“ strategija).

#### 4.1. Problemska pitanja

Iz cilja proizlaze problemska pitanja:

1. Postoji li razlika u obradi rećenica kod osoba s afazijom i osoba urednog jezićnog statusa?
2. Oslanjaju li se osobe urednog jezićnog statusa više na istaknute morfološke informacije u rećenicama?
3. Predviđaju li osobe urednog jezićnog statusa znaćenje rećenice s pojavom morfološkog ključa na glagolu?
4. Predviđaju li osobe s afazijom znaćenje rećenice s pojavom morfološkog ključa na glagolu?

#### 4.2. Hipoteze

H1: Osobe urednog jezićnog statusa imat će veći prosjećan broj fiksacija na svim tipovima rećenica od osoba s afazijom.

H2: Osobe urednog jezićnog statusa imat će veći prosjećan broj fiksacija na rećenicama u kojima je morfološki ključ prisutan.

H3: Osobe urednog jezićnog statusa češće unaprijed usmjeravaju pogled (engl. *anticipatory gaze*) u oćekivani kraj rećenice s pojavom morfološkog ključa na glagolu.

H4: Osobe s afazijom češće unaprijed usmjeravaju pogled (engl. *anticipatory gaze*) u oćekivani kraj rećenice s pojavom morfološkog ključa na glagolu.

## 5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 5.1. Uzorak

U istraživanju je ukupno sudjelovalo ukupno 40 ispitanika od kojih je 10 ispitanika s afazijom, a 30 ispitanika osobe urednog jezičnog statusa. Svim ispitanicima je materinski jezik hrvatski te nitko od ispitanika nije dvojezičan. Uzorak ispitanika bez afazije čine ispitanici odrasle dobi ( $M=41.83$ ,  $SD=20.26$ ) koji nisu imali ozljedu mozga i nemaju jezični poremećaj. 70% ispitanika čine osobe ženskog spola. Prije ispitivanja, sudionicima je predstavljen nestandardizirani upitnik kako bi se utvrdilo nosi li osoba naočale, kontaktne leće i kakve, vidi li jasno fotografije na udaljenosti od jednog metra, ima li glaukom ili drugu očnu bolest, nosi li osoba maskaru ili umjetne trepavice u trenutku ispitivanja te ima li osoba oštećenje sluha. Na taj se način osiguralo da drugi faktori ne utječu na rezultate dobivene mjerenjem uređajem za praćenje pokreta očiju. Zbog navedenog, četvero ispitanika je isključeno iz istraživanja. Ispitanici su potpisali informirani pristanak u kojem se navodi kako dobrovoljno pristaju sudjelovati u istraživanju, koja je svrha ispitivanja te kako se radi o neinvazivnoj metodi koja ne nosi nikakav rizik. Ispitivanje se provodilo u obiteljskoj kući ispitivača u izoliranoj, dobro osvijetljenoj prostoriji. Cilj ispitivanja većeg uzorka ispitanika bez afazije je bolje razumijevanje uloge morfologije u razumijevanju rečenica kod hrvatskih govornika urednog jezičnog statusa i bez mozgovnih oštećenja, uzimajući u obzir mali broj istraživanja ove teme na govornicima slavenskih jezika općenito.

Uzorak ispitanika s afazijom ( $N=10$ ) čine osobe odrasle dobi ( $M=52.7$ ,  $SD=17.32$ ), od kojih je sedam ispitanika muškog spola, a tri ženskog spola. Uzorak je neprobabilistički, prigodni jer su svi ispitanici preživjeli ozljedu mozga u lijevoj hemisferi i uključeni su u logopedsku terapiju tijekom provedbe istraživanja na Odjelu za rehabilitaciju kraniocerebralnih bolesnika i akutnu neurologiju u Specijalnoj bolnici za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice. Prosječno vrijeme od ozljede mozga je dvije godine ( $C=2$ ,  $Q=2.5$ ). Osam ozljeda mozga posljedica su moždanog udara, a dvije traumatske ozljede mozga. Oslanjajući se na ranije navedena istraživanja koja su pokazala da su teškoće razumijevanja rečenica prisutne kod svih tipova afazije, glavni kriterij uključivanja u uzorak je kriterij razumljivosti. Prije provedbe istraživanja, ispitanicima su prezentirane fotografije subjekata rečenica kako bi se utvrdilo je li razumijevanje pojedinačnih riječi uredno, a izvedba sudionika ovisi o morfosintaktičkim obilježjima rečenica. Ispitivač je izgovorio riječ, a osoba je trebala pokazati

fotografiju koja predstavlja određenu riječ. Zbog navedenog, jedna je osoba isključena iz istraživanja. Logopedi zaposleni u Specijalnoj bolnici Krapinske Toplice predložili su uzorak ispitanika prema kriterijima ispitivača (je li auditivno razumijevanje pojedinačnih riječi uredno, nosi li osoba naočale, kontaktne leće i kakve, vidi li jasno fotografije na udaljenosti od jednog metra, ima li glaukom ili drugu očnu bolest, ima li osoba oštećenje sluha) koji su im pri planiranju istraživanja predstavljeni s ciljem probira ispitanika i kontrole istraživanja kako bi se osiguralo da drugi faktori ne utječu na mjerenje uređajem za praćenje pokreta očiju. Ispitanici su potpisali ranije navedeni informirani pristanak. Ispitivanje se provodilo u Specijalnoj bolnici za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice u sobi dobro osvijetljenoj prirodnim, difuznim svjetlom. Detaljniji opis uzorka ispitanika s afazijom vidljiv je u *Tablici 1.*

Tablica 1. Prikaz uzorka ispitanika (osobe s afazijom)

ispitanici	spol	dob	vrijeme od ozljede mozga	vrsta ozljede	lokalizacija ozljede	hemipareza/hemiplegija	kriterij razumljivosti
<b>BB</b>	M	51;8	2;1	hemoragijski moždani udar	bazalni gangliji	desnostrana hemiplegija	DA
<b>DG</b>	M	50;9	2;6	hemoragijski moždani udar	bazalni gangliji	desnostrana hemipareza	DA
<b>JH</b>	Ž	42;1	6;5	ishemijski moždani udar	čeonni režanj	-	DA
<b>JK</b>	M	74;8	0;4	ishemijski moždani udar	bazalni gangliji	desnostrana hemiplegija	DA
<b>MM</b>	M	36;2	0;2	traumatska ozljeda mozga	frontalni režanj	desnostrana hemipareza	DA
<b>MK</b>	M	27;2	8;10	traumatska ozljeda mozga	frontalni režanj	desnostrana hemipareza	DA
<b>MS</b>	Ž	71;10	3;0	hemoragijski moždani udar	bazalni gangliji	desnostrana hemipareza	DA
<b>IM</b>	M	45;10	0;3	hemoragijski moždani udar	bazalni gangliji	desnostrana hemiplegija	DA
<b>DT</b>	M	49;7	0;6	ishemijski moždani udar	frontalni režanj	desnostrana hemiplegija	DA
<b>ZK</b>	Ž	79;11	0;2	ishemijski moždani udar	frontno-parijetalno	desnostrana hemipareza	DA

## 5.2. Ispitni materijal

Za ispitivanje se koristio zvučni zapis rečenica i reprezentativne fotografije subjekata rečenice.

### 5.2.1. Slušni podražaj

Sudionicima istraživanja prezentirane su rečenice kroz slušalice. Zvučni materijal čini 50 rečenica od kojih je 20 subjekt-predikat objekt (SPO), 20 objekt-predikat-subjekt (OPS) strukture i 10 rečenica koje služe kao fileri kako sudionici ne bi prepoznali pravilo u ponavljanju rečenica. Relativno mali broj filera izabran je zato da se ne produži istraživanje i time dodatno optereti sudionike s obzirom na velik broj ispitnih čestica. Rečenice su prezentirane sudionicima slučajnim redoslijedom. Longoni (2010; prema Schumacher i sur., 2015) navodi da osobe s afazijom pokazuju najviše teškoća u obradi rečenica objekt-predikat (OPS) strukture, zatim pasiva, a minimalne teškoće pokazuju na rečenicama subjekt-predikat-objekt (SPO) strukture. Odabrano je 10 kanonskih (SPO) rečenica s morfološkim ključem i 10 kanonskih (SPO) rečenica bez njega za koje se pretpostavljalo da su jednostavnije za obradu svim sudionicima istraživanja. Od odabranih 20 nekanonskih (OPS) rečenica 10 sadržava morfoloških ključ, a 10 ne. Pretpostavljalo se da su one teže za obradu osobama s afazijom te se željelo vidjeti oslanjaju li se sudionici na istaknute morfološke informacije tijekom obrade.

Rečenice su snimane u prostoriji izoliranoj od buke. Zvuk je obrađen u programu Audacity kako bi prozodijski elementi rečenice bili neutralni i konstantni koliko je moguće, a rečenice se razlikovale jedino u odrednicama promjene reda riječi i prisustvu morfološkog ključa. Rečenice su ujednačene prema ukupnoj duljini, kao i prema duljini dijelova kako bi se mogle lakše analizirati u programu za obradu signala eye-trackera s obzirom na zadane vremenske točke. Snimka započinje s tišinom u trajanju od 0,10s. Fonacija prvog dijela rečenice započinje 0,10s od početka snimke. Fonacija drugog dijela započinje 1,20s od početka snimke (1,10s nakon prvog dijela). Fonacija trećeg dijela započinje 2,40s od početka snimke (2,30s nakon prvog dijela, 1,20s nakon drugog dijela). Snimka je očišćena od nepoželjnih šumova (Noise Reduction, -8 dB), a glasnoća normalizirana (Loudness Normalisation) na -23 LUFS (standardna razina glasnoće za televiziju i radio).

Prezentirane rečenice pažljivo su usklađene na morfološkoj (morfološki nastavak glagolskog pridjeva radnog u trećem licu jednine), morfosintaktičkoj (slaganje u broju i padežu) i sintaktičkoj razini (promjena kanonske u nekanonsku strukturu je konzistentna).



Subjekt i objekt predstavljaju živa bića i točna dodjela tematskih uloga i interpretacija rečenice ovisi o morfološkim ključevima. Hanne i sur. (2015) u istraživanju na osobama s afazijom govornicima njemačkog jezika navode da osobe s afazijom teže obrađuju morfološke ključeve na imenicama od onih na glagolima, stoga je glavni morfološki ključ koji podupire razumijevanje rečenica nekanonske strukture u ovom istraživanju na predikatu. Morfološki ključ na glagolu (morfološki nastavak za glagolski pridjev radni u trećem licu jednine) obavjesniji je jer nosi informacije i o rodu i broju, a i manje dvosmislen jer je jedinstven za taj glagolski oblik.

U rečenicama je ograničeni set riječi visoke čestotnosti kako bi se smanjio utjecaj mogućih teškoća u leksičkoj aktivaciji. Prije provedbe istraživanja ispitano je razumijevanje pojedinačnih riječi koje se pojavljuju u rečenicama.

Primjeri rečenica (S – subjekt; O – objekt; P – predikat):

1. primjer

SPO: Žena lovi muškarca.

SPO + morfološki ključ: Žena je lovila muškarca.

OPS: Muškarca lovi žena.

OPS + morfološki ključ: Muškarca je lovila žena.

2. primjer

SPO: Djevojčica gura dječaka.

SPO + morfološki ključ: Djevojčica je gurala dječaka.

OPS: Dječaka gura djevojčica.

OPS + morfološki ključ: Dječaka je gurala djevojčica.

### 5.2.2. Vizualni podražaj

Fotografije su preuzete s web stranice Pixabay.com. Pixabay.com je besplatna web stranica za fotografije i tantijeme s dioničkim medijima bez naknade. Koristi se za dijeljenje fotografija, ilustracija, vektorske grafike, filmske snimke i glazbe pod prilagođenom licencom Pixabayja koja omogućava besplatno korištenje materijala. Pixabay čini grupa kreativaca koji dijele svoje fotografije, videe i glazbu i dopuštaju njihovo korištenje bez autorskih prava. Pomno su odabrane fotografije osoba uz bijelu pozadinu kako bi se osiguralo da drugi detalji

slike ne odvrćaju pažnju ispitanika. Prije ispitivanja, sudionici su trebali pokazati na fotografiju koja prikazuje određenu riječ korištenu u rečenici (primjerice, žena) kako bi se utvrdilo da rezultati dobiveni istraživanjem ne ovise o razumijevanju pojedine riječi.

### 5.3. Mjerni instrument

Metoda praćenja pokreta očiju (engl. *eye tracking*) danas se smatra jednom od najboljih metoda za proučavanje jezične obrade. Istraživanja temeljena na metodi praćenja pokreta očiju primjenjuju se u različitim komponentama jezične obrade: fonološka i ortografska obrada (Lee i sur., 1999), obrada slogova (Ashby i Rayner, 2004), leksička dvosmislenost (Dopkins, Morris i Rayner, 1992), morfološka obrada (Pollatsek, Hyönä i Bertram, 2000) i sintaktička obrada (Kamide, Altmann i Haywood, 2003). Metoda praćenja pokreta očiju izbjegava potencijalne metodološke probleme jer koristi nesvjesni i najvjerojatnije neoštećeni mehanizam – pogled očiju – kao indeks automatske obrade. Ovakva velika metodološka prednost omogućuje direktno testiranje pretpostavki istraživanja i trenutnih teorija u stvarnom vremenu razumijevanja rečenica.

U istraživanju je korišten uređaj SMI RED-M rezolucije uzorkovanja od 120 Hz, a velika prednost njegova korištenja je prenosivost. Jednostavna prenosivost uređaja i potrebne popratne opreme (zvučnici, slušalice, miš) omogućuje lakši pristup uzorku ispitanika i na taj način olakšava provedbu samog istraživanja. Dodatna je prednost korištenja uređaja za praćenje pokreta očiju ta što daje uvid u automatske procese jezične obrade i eksplicitno zadan zadatak s uputom koju osoba s afazijom možda ne bi razumjela.

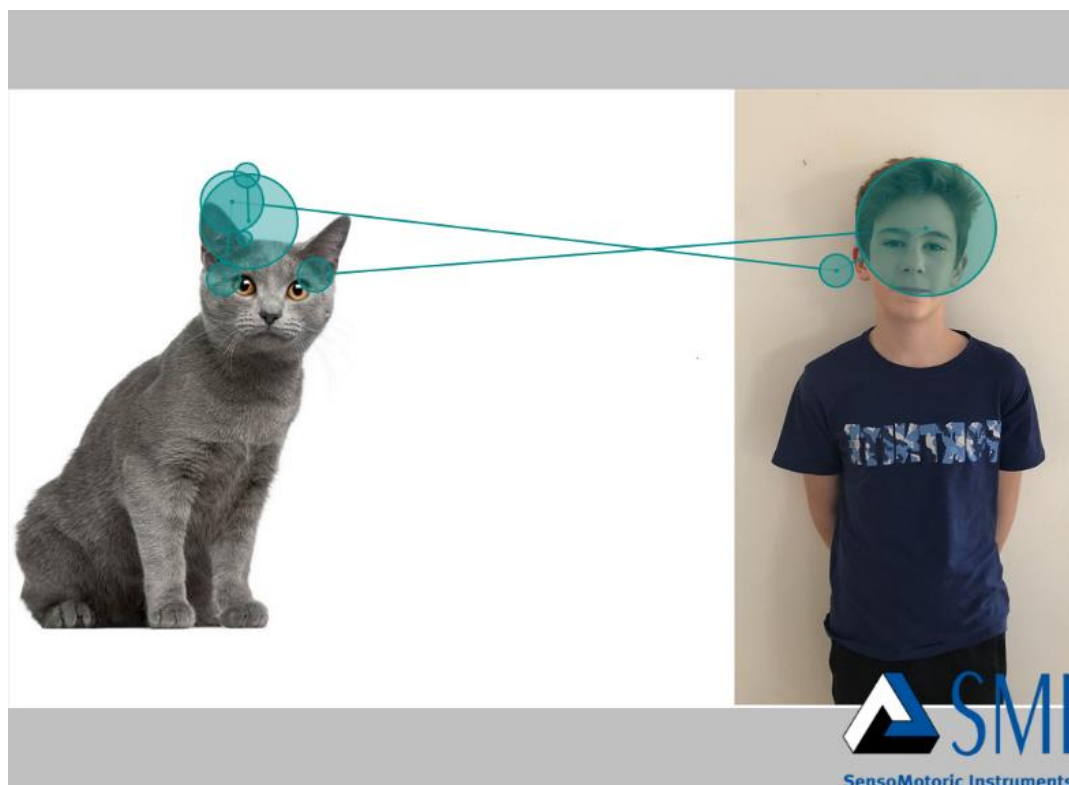
Još je jedna važna značajka metode praćenja pokreta očiju ta da se svaki pokret može vremenski usporediti s istodobnim slušnim podražajem. Prema Kamide, Scheepers i Altman (2003) takva eksperimentalna paradigma (tj. paradigma slušanja) proizlazi iz spoznaje da je pokret oka uvijek popraćen (i zapravo prethodi preusmjeravanju pozornosti prema objektu koji je cilj pokreta oka. Usmjerenje pažnje - i kognitivne obrade vizualnog podražaja - istovremeno s usmjeravanjem pogleda naziva se "eye-mind hypothesis" (Carpenter i Just 1980).

U zadatku slušanja rečenice istraživač mora odrediti koji dio slušnog unosa pokreće pomak pažnje, tj. na što je usmjeren pogled u nekoj vremenskoj točki u rečenici (npr. dok sluša prvu riječ, drugu riječ...). Ta vrsta analize naziva se i preferencijalni pogled (engl. *preferential*

look). Kad se odredi dio slušnog unosa pokreće pomak pažnje, objektivno se mogu donositi zaključci.

Metoda praćenja pokreta očiju daje uvid u fine procese u pozadini jezične obrade i omogućuje i vizualni prikaz pokreta očiju tijekom ispitanikove auditivne obrade rečenica.

Slika 1. Prikaz obrade rečenice: „Dječak lovi mačku“



## 6. REZULTATI I RASPRAVA

Kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika u prosječnom broju fiksacija na različitim vrstama rečenica (4) između osoba s afazijom i osoba urednog jezičnog statusa korištena je analiza varijance. Jednostavnom analizom varijance za nezavisne uzorke utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u prosječnom broju fiksacija između ispitanika bez afazije i s njom na svim vrstama rečenica ( $F=110.5$ ,  $df=38$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta_p^2 = 0.74$ ). Kada uredni govornici slušaju rečenice i gledaju fotografije rade vizualno pretraživanje (engl. *visual search*). U vizualnom pretraživanju uredni govornici koriste brze pokrete očiju kako bi lokalizirali objekte od vlastitog interesa unutar vizualne scene (Aivar, Hayhoe, Chizk,

Mruczek, 2005). Nije iznenađenje da složeni procesi kontroliraju odabir i broj fiksacija u zadacima vizualnog pretraživanja. Promatramo li ovaj fenomen evolucijski, lako je zaključiti da uporište ima u potrebi za preživljavanjem i učinkovitim vizualnim pretraživanjem s ciljem pronalaska mete što je brže moguće. Mnoga istraživanja (poput: Najemnik i Geisler, 2005; Najemnik i Geisler, 2008) pokazuju da prosječne osobe gotovo jednako fiksiraju tijekom vizualnog pretraživanja kada imaju očekivanja i traže „poznatu metu“, stoga je vizualno pretraživanje objektivni pokazatelj razumijevanja i interesa osobe. Zbog navedenog, vizualno pretraživanje aktualno je u istraživanjima uma radi boljeg razumijevanja načina na koji obrađuje jezične obavijesti. Osim toga, sve se više istražuje i u kontekstu čitanja, komunikacije, web i outdoor dizanja kako bi se istaknuli interesi osobe i prema tome prilagodili tekstovi (čitanje) ili reklame (web dizajn). U konkretnom primjeru, istraživalo se vizualno pretraživanje dvije zone interesa (engl. *areas of interest*, AOI). Zone interesa definirane su prema rečeničnim dijelovima (zona subjekta i zona objekta) i površinom su jednake. Jednu zonu interesa predstavlja fotografija subjekta rečenice, a drugu zonu interesa predstavlja fotografija objekta rečenice. Uredni govornici imaju veći broj fiksacija jer fiksiraju ono što ih zanima, ulaze u zone interesa i ne odgađaju odabir subjekta, tj. objekta rečenice. S druge strane, osobe s afazijom često odgađaju odluku i manje fiksiraju jer ne rade vizualno pretraživanje poput urednih govornika. Navedeno je vidljivo iz podatka da prvih nekoliko fiksacija osoba s afazijom uopće nije u zonama interesa, o čemu će se pisati kasnije.

Veliki efekt skupine, tj. statistički značajna razlika između dvije skupine ispitanika, je očekivan s obzirom na različitosti među skupinama. Veći prosječan broj fiksacija kod urednih govornika pokazuje nam da je njihovo razumijevanje rečenica bolje i daje nam uvid u urednu jezičnu obradu tijekom auditivnog razumijevanja rečenica.

Tablica 2. Deskriptivna statistika – prosječan broj fiksacija

	OPS-		OPS+		SPO-		SPO+	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
kontrola	7.31	1.24	7.41	1.49	7.34	1.35	7.29	1.44
afazija	2.14	0.43	3.88	2.35	1.96	0.56	2.16	0.62

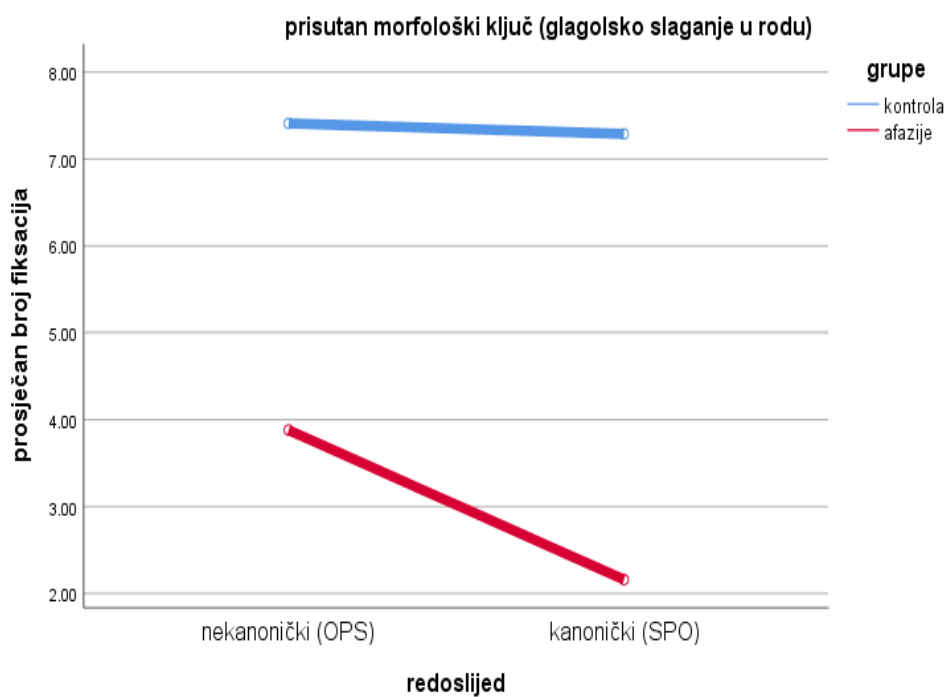
OPS- nekanonski redoslijed riječi (objekt-predikat-subjekt) bez prisutnosti morfološkog ključa

OPS+ nekanonski redoslijed riječi (objekt-predikat-subjekt) s prisutnim morfološkim ključem

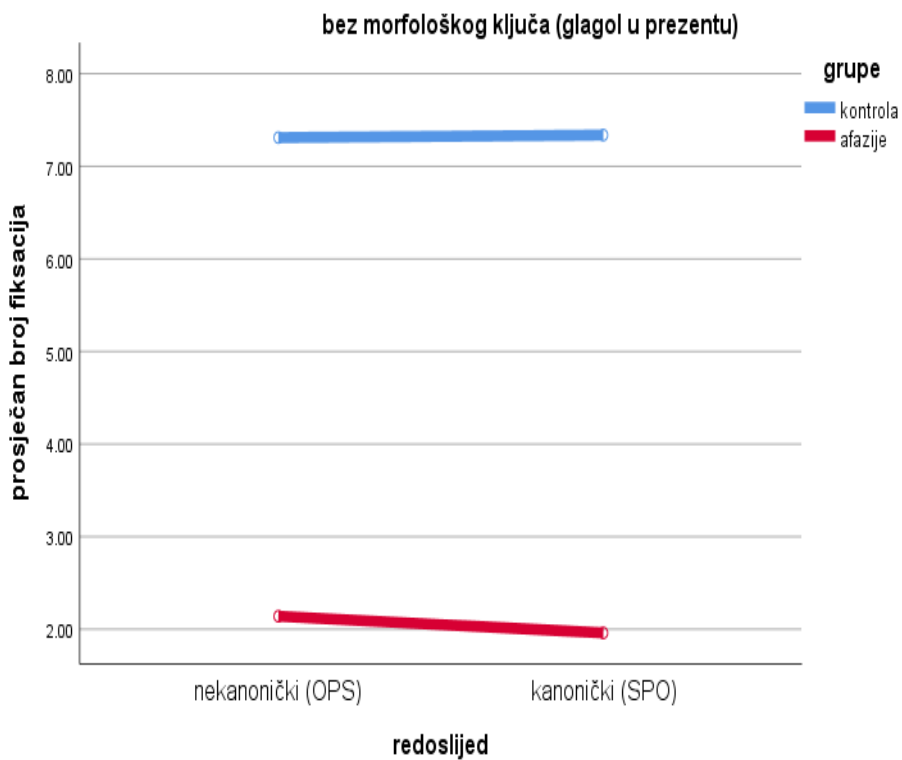
SPO- kanonski redoslijed riječi (subjekt-predikat-objekt) bez prisutnosti morfološkog ključa

SPO+ kanonski redoslijed riječi (subjekt-predikat-objekt) s prisutnim morfološkim ključem

Slika 2. Obrada rečenica u kojima je prisutan morfološki ključ



Slika 3. Obrada rečenica u kojima nije prisutan morfološki ključ



Iduće pitanje kojim se bavi istraživanje je oslanjaju li se osobe urednog jezičnog statusa više na istaknute morfološke informacije u kanonskim i nekanonskim rečenicama. Detaljnom analizom broja fiksacija željele su se objasniti uloga morfologije i uloga redoslijeda riječi u auditivnom razumijevanju rečenica kod osoba urednog jezičnog statusa. U obradi podataka korištena je analiza varijance – ANOVA za ponovljena mjerenja na dva dvorazinska faktora: prisutnost morfološkog ključa (rečenice u kojima je prisutan morfološki ključ i rečenice u kojima nije) i redoslijed riječi (kanonske i nekanonske rečenice). Za procjenu sferičnosti korišten je Mauchlyjev test sferičnosti kojim je utvrđeno da su varijance svih različitih rezultata podjednake ( $p < 0.01$ ). Analiza broja fiksacija pokazuje da ni jedan glavni efekt (prisutnost morfološkog ključa i redoslijed riječi) nije statistički značajan te druga hipoteza nije potvrđena. Osobe urednog jezičnog statusa nemaju veći prosječan broj fiksacija na rečenicama u kojima je prisutan morfološki ključ. Iako nisu statistički značajni, rezultati pokazuju tendenciju prema većoj ulozi prisutnosti morfološkog ključa ( $F=3.96$ ,  $df=29$ ,  $p > 0.05$ ;  $p=0.054$ ) od redoslijeda riječi ( $F=2.97$ ,  $df=29$ ,  $p > 0.05$ ;  $p=0.093$ ) na varijabli prosječnog broja fiksacija.

S ciljem boljeg razumijevanja uloge morfoloških ključeva u auditivnom razumijevanju rečenica kod urednih govornika htjelo se utvrditi usmjeravaju li osobe urednog jezičnog statusa češće pogled na očekivani kraj rečenice s pojavom morfološkog ključa. Gledali su se omjeri unaprijednog usmjeravanja pogleda u subjekt, tj. objekt, ovisno o redoslijedu riječi u rečenici na drugoj fiksaciji, a za statističku analizu korišten je hi-kvadrat test. U obradi podataka koriste se omjeri usmjeravanja pogleda na drugoj fiksaciji u određenu zonu interesa. U obradi podataka prati se druga fiksacija jer prva fiksacija služi kao točka fiksacije (engl. *fixation point*) i služi za centriranje pogleda prije pojavljivanja fotografija. Osobama se točka fiksacije pojavila u obliku znaka X prije svake nove rečenice. Budući da su rečenice ujednačene prema ukupnoj duljini, kao i prema duljini dijelova kako bi se mogle lakše analizirati u programu za obradu signala eye-trackera s obzirom na zadane vremenske točke, jasno je vidljivo u kojoj je zoni interesa druga fiksacija u vremenskoj točki pojavljivanja glagola na kojem je morfološki ključ. Fiksacija koja dolazi neposredno nakon pojavljivanja glagola (predikata) pokazuje nam radi li osoba predviđanja značenja rečenice prije nego čuje njen kraj. Sličnu su eksperimentalnu paradigmu koja uključuje prikazivanje fotografije elemenata rečenice koristili su Kamide i sur. (2003) i naveli da je ona posebno prikladna za otkrivanje fiksacija koje padaju na ciljanu fotografiju elementa prije nego je on izrečen u rečenici (engl. *anticipatory fixations*) jer se na taj način može mjeriti stupanj integracije ključeva važnih za razumijevanje rečenice, tj. trenutna interpretacija onoga što je osoba čula.

Pretpostavljalo se da uredni govornici hrvatskog jezika s pojavom morfološkog ključa češće i s većom sigurnošću gledaju u zonu interesa koja predstavlja očekivani kraj rečenice. Pretpostavka nije potvrđena, rezultati nisu statistički značajni ( $\chi^2=103.4$ ,  $df=87$ ,  $p>0.05$ ) te se prema tome ne može reći da se osobe urednog jezičnog statusa više oslanjaju na istaknute morfološke informacije na glagolu ili da im je morfologija obavjesnija od drugih ključeva u rečenici. Dobiveni rezultati mogu se objasniti činjenicom da je u hrvatskom jeziku teško razdvojiti imensko i glagolsko slaganje, budući da hrvatski jezik zbog svoje morfološke razvedenosti daje ključeve na svim promjenjivim vrstama riječi. Moguće je da osobe urednog jezičnog statusa predviđaju značenje rečenice već na prvom dijelu rečenice jer su prezentirane rečenice kratke i jednostavne. Ovo istraživanje uporište ima u stranim istraživanjima govornika njemačkog jezika (Hanne i sur., 2015), a za buduća istraživanja trebalo bi detaljnije razdvojiti imensko i glagolsko slaganje uzimajući u obzir jedinstvenost hrvatskog jezika.

Za osobe s afazijom navedeno nije bilo moguće izračunati jer njihova druga fiksacija nije bila u zoni interesa. Ne samo da druga fiksacija nije bila u zoni interesa, već prvih nekoliko fiksacija nije bilo ni na objektu ni subjektu. Taj podatak ukazuje na sporiju jezičnu obradu kod osoba s afazijom. Zajedno s podacima o statistički značajnom manjem prosječnom broju fiksacija, možemo zaključiti da osobe s afazijom nisu sposobne predviđati značenje rečenice prije njenog kraja.

U istraživanju je potvrđena prva hipoteza, a druga, treća i četvrta hipoteza nisu potvrđene. Osobe urednog jezičnog statusa imaju veći broj fiksacija na svim tipovima rečenica od osoba s afazijom. Dobiveni rezultati mogu se objasniti činjenicom da uredni govornici rade vizualno pretraživanje – fiksiraju ono što ih zanima, ulaze u zone interesa i ne odgađaju odabir subjekta, tj. objekta rečenice. S druge strane, osobe s afazijom ne rade vizualno pretraživanje, češće odgađaju odluku i manje fiksiraju od urednih govornika. Detaljna analiza pokreta očiju na drugoj fiksaciji, koja dolazi neposredno nakon pojavljivanja glagola (predikata), pokazuje da osobe s afazijom ne rade predviđanja značenja rečenice prije nego čuju njen kraj, neovisno o prisutnosti morfološkog ključa na glagolu. Rezultati pokazuju i da uredni govornici ne usmjeravaju pogled češće u očekivani kraj rečenice s pojavom morfološkog ključa na glagolu te da se ne oslanjaju više na morfološki istaknute informacije u rečenicama. Ovakvi rezultati upućuju na to da morfološke informacije na glagolu nisu obavjesnije od drugih ključeva u tročlanim rečenicama (SPO, OPS). Morfologija je vrlo obavjesna u hrvatskom jeziku, a u budućim istraživanjima treba jasnije razdvojiti imensko i glagolsko slaganje, kako bi i

usporedba rezultata urednih govornika i osoba s afazijom bila uspješnija. Poznato je da je jezična obrada kod osoba s afazijom sporija, a rezultati istraživanja navedeno i potvrđuju. Jedno od glavnih pitanja s kojima se istraživanje bavi je pomaže li morfologija (istaknute morfološke informacije) u interpretaciji rečenica osobama s afazijom. Rezultati istraživanja pokazuju da istaknute morfološke informacije nisu doprinijele predviđanju značenja rečenice prije njenog kraja ni interpretaciji rečenica općenito.

Još je uvijek nejasno što utječe na izvedbu osoba s afazijom na rečenicama nekanonske strukture i što im pomaže u njihovom razumijevanju. Rezultati istraživanja pokazali su da se osobe s afazijom ne oslanjaju na morfološke ključeve u interpretaciji rečenica nekanonske strukture, ali istraživanje bi trebalo provesti na većem uzorku ispitanika kako bi se mogli izvoditi zaključci. Kljajević i Murasugi (2010) istraživali su razumijevanje upitnih rečenica kod osoba s afazijom koji su govornici hrvatskog jezika i došli do zaključka da morfološke informacije imaju važnu ulogu u razumijevanju upitnih rečenica u hrvatskom jeziku kod osoba s afazijom. S druge strane, Burchert, Bleser i Sonntag (2003) proveli su istraživanje na sedam njemačkih govornika s afazijom u kojem navode kako osobe s afazijom ne profitiraju od padežnih morfoloških oznaka i oznaka za broj u interpretaciji rečenice, ali da očuvana morfologija u morfološki bogatim jezicima može kompenzirati teškoće u proizvodnji sintakse. Na temelju dosadašnjih spoznaja i rezultata istraživanja teško je dati jednoznačan i definitivan odgovor na ranije navedena pitanja, ali praćenjem pokreta očiju tijekom slušanja rečenica se zasigurno približavamo tom odgovoru.

Postoje različita objašnjenja teškoća razumijevanja nekanonskih rečenica kod osoba s afazijom i zbog čega do njih dolazi, a većina ih se može podijeliti u dva glavna teorijska pravca u objašnjavanju teškoća razumijevanja sintakse kod osoba s afazijom, koji su detaljnije opisani u ranijim poglavljima. Jedan pravac smatra da teškoće razumijevanja sintakse proizlaze iz odstupanja u pojedinačnim procesima raščlambe i interpretacije rečenice i govore o specifičnim nedostacima, a drugi pravac smatra se da teškoće razumijevanja sintakse rezultiraju iz ograničenja sposobnosti za izvođenje višestrukih operacija, tj. nedostatka resursa.

Choy i Thompson (2010) teškoće obrade rečenica nekanonske strukture pripisuju sporijoj leksičkoj aktivaciji i/ili integraciji i navode kako bi razumijevanje bilo uspješnije da se jezični podražaj proizvodi sporijom brzinom govora ili pauzama među riječima. Navedeno, zajedno s rezultatima istraživanja potvrđuje da je integracija morfoloških informacija kod



osoba s afazijom zakašnjela te da zbog toga ne mogu predviđati značenje rečenice prije njenog kraja.

Schumacher i sur. (2015) napravili su istraživanje na 12 osoba s afazijom u kojem su istražili razumijevanje nekanonskih rečenica te zaključili da su teškoće razumijevanja sintaktički kompleksnih rečenica povezane s teškoćama jezične obrade i obuhvaćaju odgođeno i nedostavno prepoznavanje i integraciju morfoloških ključeva, kao i povećanu konkurentnost između interpretacija. U istraživanju su kombinirali online metodu (praćenje pokreta očiju) i offline metodu (pokazivanje na točnu sliku), a rezultati pokazuju povećanu stopu pogrešaka, povećano vrijeme reakcije kao i odgođenu preferenciju ciljane slike koja se vidi u odgođenoj fiksaciji na nekanonskim rečenicama kod osoba s afazijom.

Rezultati dobiveni istraživanjem priklanjaju se teoriji prema kojoj teškoće razumijevanja sintakse rezultiraju iz ograničenja sposobnosti za izvođenje višestrukih operacija ili nedostatka resursa. Prema toj teoriji osobe s afazijom imaju dobro razumijevanje rečeničnih struktura za čije je razumijevanje potrebna jedna operacija, a razumijevanje je teže kad je potrebno nekoliko operacija (Caplan i Hildebrandt, 1988). Caplan i sur. (2007) predstavljaju zanimljivu analogiju i uspoređuju nedostatak resursa sa sviranjem instrumenta. Glazbenik može odsvirati određenu skladbu savršeno jednom prilikom, a napraviti pogreške u drugom pokušaju jer vjerojatnost uspjeha ovisi o mnogim faktorima. Ni pogreške nisu uvijek jednake (nisu specifične za određenu operaciju). Iskusni glazbenici rade manje pogrešaka od manje iskusnih glazbenika, i iskusni glazbenici i novi glazbenici mogu savršeno odsvirati jednostavne skladbe, ali iskusni glazbenici imaju puno veću vjerojatnost da i teže skladbe odsviraju savršeno. Da bi skladba bila savršeno odsvirana, moramo uzeti u obzir puno faktora – kompleksnost djela, glazbeno iskustvo i kvalitetu, vanjske faktore, buku, publiku itd. Zbog svih navedenih faktora izvedba je nekad zadovoljavajuća, a nekad nije. Kod obrade rečenica je isto; osobe s afazijom nekad uspiju izvesti značenje rečenice, ali češće ne uspijevaju, pogotovo kad je opterećenje obrade veliko, a dostupnost resursa za obradu niska. U slučaju afazije, kompleksnost označuju različiti stupnjevi zahtjevnosti za obradu. U navedenom istraživanju pokazuje se da je obrada zahtjevnija kada je objekt uspoređen s relativiziranim subjektom i kada je promijenjena lokacija glagola u odnosnim rečenicama s relativiziranim objektom.

Caplan, Baker i Dehaut (1985) navode da izvedba osobe ovisi i o njenom cjelokupnom stanju i povezanim teškoćama, tj. kada je osobino cjelokupno stanje gore, onda je i razumijevanje sintaktički kompleksnijih rečenica više pogođeno od razumijevanja manje

kompleksnih rečenica. Upravo zbog povezanih teškoća i heterogenosti skupine, moramo biti posebno oprezni pri odabiru uzorka osoba s afazijom, a i kasnije u izvođenju zaključaka iz rezultata istraživanja.

Caplan i Waters (2003) također navode da teškoće razumijevanja rečenica nekanonske strukture ne proizlaze iz neuspješnog dodjeljivanja sintaktičke strukture ili teškoća u njenoj uporabi za određivanje značenja rečenice per se, već da se radi o teškoćama neke vrste kontrole, procesa označavanja ili drugih kognitivnih mehanizama koje je još potrebno istražiti. Posebno zanimljivo u istraživanju bilo je promatrati osobe s afazijom kako obrađuju rečenice u stvarnom vremenu uz vizualni prikaz fiksacija. Pet (od 10 ispitanika) je tijekom slušanja rečenica fiksiralo jednu stranu. Troje ih je na većini rečenica gledalo u desnu stranu ekrana, a dvoje u lijevu. Vizualni prikaz navedenog vidljiv je na *Slici 4*.

Slika 4. Obrada rečenice sudionika s afazijom



Objašnjenje ovakve obrade rečenica može biti u kognitivnim nedostacima. Moguće je da osobe teže mijenjaju fokus ili imaju problema s pažnjom ili koncentracijom. Zoletić (2019) navodi da su kognitivne smetnje česte nakon moždanih udara i da se njihova učestalost kreće od 20 do 80% (različita učestalost u različitim zemljama). Nyenhuis i sur. (2004; prema Zoletić, 2019) navode značajne smetnje u sferi kratkoročnog pamćenja, fleksibilnosti u mišljenju, vizuoprostornim funkcijama i obradi informacija općenito.

Samo ispitivanje trajalo je kratko (otprilike 6 minuta), ali su i osobe urednog jezičnog statusa izvijestile da im je bilo teško slušati 40 rečenica koje zvuče jako slično uz izmjene sedam istih fotografija. Manji broj rečenica nije bila opcija jer je cilj istraživanja objašnjenje uloge morfoloških ključevima u rečenicama ujednačene po svim drugim (osim morfosintaktičkih) obilježjima, ali za iduća istraživanja bilo bi zanimljivo promatrati obradu na manjem broju rečenica, na potpuno različitim rečenicama i uz fotografije koje se mijenjaju za svaku rečenicu. Detaljnim promatranjem obrade rečenica kod osoba s afazijom i njihovih pokreta očiju tijekom slušanja istih, zaključuje se da se fiksiranje pogleda u jednu stranu ekrana ne može pripisati duljini ispitivanja i velikom broju sličnih rečenica jer se fiksiranje jedne strane pojavljuje već na samom početku ispitivanja.

Clark (2011) nastoji objasniti izvor teškoća razumijevanja rečenica kod osoba s afazijom i navodi da je sve više dokaza koji podržavaju pretpostavku o resursu koji je smanjen uslijed oštećenja mozga, ali da je još malo slaganja o tome što je „resurs“. Navodi da je razumna hipoteza da je to oblik radnog pamćenja, iako je taj fenomen još uvijek nedovoljno istražen.

Da sažmemo, rezultati istraživanja pokazuju sporiju, ali i drugačiju jezičnu obradu osoba s afazijom u odnosu na osobe urednog jezičnog statusa. Osobe s afazijom predstavljaju heterogenu skupinu, a uzimajući u obzir rezultate i opažanja tijekom istraživanja, može se reći da izvor teškoća razumijevanja rečenica proizlazi iz smanjenog resursa potrebnog za razumijevanje rečenice neuobičajene strukture. Ovaj zaključak je doprinos je u razumijevanju jezične obrade osoba s afazijom, ali istodobno ukazuje na mnoga neriješena pitanja o tome što taj resurs potreban za razumijevanje rečenica zapravo je.

## 7. KVALITATIVNA ANALIZA

### 7.1. Korištenje metode praćenja pokreta očiju u istraživanjima afazije

Opažanjem ponašanja osoba s afazijom tijekom provedbe istraživanja zaključuje se da dobro reagiraju na metodu praćenja pokreta očiju. Činjenica da se od sudionika ne traži bihevioralni ili jezični odgovor za sudionike predstavlja olakšanje i smanjuje tremu i anksioznost pred samo ispitivanje. Cahana-Amitay i sur. (2011) izvještavaju da su osobe s afazijom često pretjerano zabrinute kad se od njih traži odgovor, da predviđaju pogreške i očekuju jezični neuspjeh, a sve navedeno predstavlja prijetnju objektivnoj analizi rezultata. Osim navedenog, prednost korištenja ove metode je što je postupak ispitivanja vrlo kratak i neinvazivan i sudionici su sigurni da sudjelovanje neće rezultirati tjelesnom neugodom ili rizicima.

Metoda praćenja pokreta očiju je pouzdana i objektivna, pogotovo za osobe s afazijom, jer daje podatke o jezičnoj obradi neovisno o stupnju razumijevanja sudionika, tj. daje uvid u automatske procese bez (inače) ključnog razumijevanja upute zadatka. Dickey, Choy i Thompson (2007) istražili su razumijevanje upitnih riječi (engl. *wh questions*) tijekom slušanja na osobama s Brocinom afazijom i agramatizmom metodom praćenja pokreta očiju i naveli njene važne prednosti. Prvo, istraživanja koja se baziraju na vremenu reakcije mjere razumijevanje kroz bihevioralni odgovor, npr. pokazivanje prstom ili pritisak gumba. Takav vanjski zadatak zahtijeva svjesnu kontrolu koja može biti usporena ili oslabljena zbog oštećenja mozga. Usporeno odlučivanje u bilo kojem zadatku može dovesti do pogrešnih zaključaka, iako su automatski procesi očuvani. Drugo, metoda praćenja pokreta očiju ne ovisi o svjesnom kontroliranom ponašanju ili kapacitetu za izvršavanje zadatka koji su često oslabljeni uslijed afazije, već se dobiva uvid u nesvjesne procese i time čini metodu prikladnom i lako prilagodljivom za osobe s afazijom. Treće, metoda dopušta istraživačima ispitivanje automatskog razumijevanja kod ne samo točno, nego i netočno interpretiranih rečenica. Metoda praćenja pokreta očiju često se kombinira i s offline metodama (posebno točnost odgovora) jer su istraživanja (npr. Caplan i sur., 2007; Dickey i sur. 2007) pokazala da postoje razlike u obradi rečenica nekanonske strukture kod osoba s afazijom, ovisno o tome jesu li ju točno razumjeli ili ne.

## 7.2. Opažanja osoba s afazijom tijekom slušanja rečenica

Uz podatke o pokretima očiju, smatra se važnim spomenuti komentare sudionika tijekom slušanja rečenica. Budući da se radi o reverzibilnim ulogama u rečenicama, određene rečenice značenjski imaju manje smisla od drugih. Primjerice, u rečenici *Dječak je gurao djevojčicu*, zamjena uloga u *Dječaka je gurala djevojčica* je realna i moguća u stvarnom svijetu. S druge strane, rečenica *Oca je hranila beba* (zamjena od *Otac je hranio bebu*) nekim se sudionicima s afazijom činila potpuno nemoguća i izazvala burne reakcije. Zanimljivo je da su jedini primjeri koji su izazvali komentare sudionika rečenice u kojoj beba hrani oca (sve druge rečenice su moguće i u stvarnom svijetu). Kad su sudionici s afazijom čuli navedenu rečenicu, okrenuli su se ispitivaču sa zbunjenim izrazom lica, mahanjem rukama ili izgovaranjem negodovanja. Nema puno istraživanja koja se bave razumijevanjem apstraktnog jezika ili dvosmislenih rečenica kod osoba s afazijom, ali u opisu teškoća uslijed afazije redovito nalazimo teškoće razumijevanja humora, sarkazma, fraza, apstraktnih pojmova, mentalnih glagola. Langland-Hassan, Faries, Gatyas, Dietz i Richardson (2021) proučavali su vezu apstraktne misli i jezika i sposobnost odvajanja od perceptivnih značajki i uobičajenih asocijacija za neki pojam te došli do spoznaje da s porastom apstraktnosti zadatka, osobama s afazijom treba dulje vrijeme za odgovor i da su odgovori češće netočni. U budućim istraživanjima bilo bi zanimljivo promatrati način na koji osobe s afazijom obrađuju apstraktne pojmove i rečenice, kako teškoće razumijevanja apstraktnog i nerealnog utječu na cjelokupno funkcioniranje osobe i uključenost u svakodnevni život (primjerice, jesu li teškoće apstraktnog mišljenja i oblikovanja koncepata povezane s teškoćama planiranja budućnosti, rješavanjem problema, odlučivanjem, analiziranjem situacije, razumijevanjem perspektive i osjećaja druge osobe, izražavanjem vlastitih osjećaja itd.) i prema tome kako nove spoznaje (ako su važne za rehabilitaciju osoba i kvalitetu života općenito) uključiti u terapiju.

## 8. NEDOSTATCI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje ima određene nedostatke. Prvo, ne može se odrediti koliko je veličina uzorka utjecala na rezultate, stoga bi buduća istraživanja trebala uključiti veći broj sudionika. Isto tako, na rezultate mogu utjecati vrlo velike individualne razlike koje postoje i u skupini sudionika s afazijom, ali i u kontrolnoj skupini. Drugo, kriteriji uključivanja u uzorak osoba s afazijom trebali bi biti jasnije definirani. Iako se u literaturi opisuju teškoće auditivnog

razumijevanja rečenica kod svih tipova afazije, bilo bi dobro ispitanike izjednačiti prema dobi, stupnju obrazovanja (odraz jezičnog stanja prije oštećenja mozga), vremenu prošlom od oštećenja mozga i lokalizaciji oštećenja mozga. Treće, u morfološki razvedenom jeziku poput hrvatskog teško je jasno odijeliti utjecaj imenske, odnosno glagolske morfologije, stoga navedenom treba posvetiti više pažnje u budućim istraživanjima. Četvrto, cilj istraživanja bio je objasniti na koji način osobe s afazijom obrađuju rečenice u odnosu na osobe urednog jezičnog statusa i što im u tome (ne) pomaže, a metoda praćenja pokreta očiju (u stvarnom vremenu) za navedeno definitivno nema konkurencije. Ipak, istraživanja (Caplan i sur. 2007, Dickey i sur. 2007) pokazala su da postoje različitosti u obradi rečenica nekanonske strukture kod osoba s afazijom, ovisno o tome jesu li ju točno razumjeli ili ne. Iz tog bi razloga u budućim istraživanjima bilo odlično kombinirati online metodu (praćenje pokreta očiju) s offline metodom (pokazivanje prstom na točan odgovor i mjerenje vremena reakcije). Uključivanje offline mjera zahtijevalo bi korištenje fotografija scena čija bi reprezentativnost trebala biti provjerena.

## 9. ZAKLJUČAK

Afazija je složen i multidimenzionalan poremećaj čijem istraživanju treba posvetiti više pažnje zbog njegove velike kliničke i znanstvene važnosti. Povećan broj gerijatrijske populacije, potaknut demografskim promjenama, izravno je doveo do povećanja govornih, jezičnih i komunikacijskih poremećaja povezanih sa starenjem, a posljedično i veće potrebe za pružanje kliničkih usluga. Iako postoje rasprave o definiciji afazije, većina se slaže da se radi o stečenom poremećaju na razini jezika. Istraživanja jezika i uloge različitih jezičnih sastavnica u razumijevanju posebno su važna jer čine temelj planiranja kvalitetne logopedске terapije. Afazija pogađa sve jezične sastavnice, a ovaj rad usredotočuje se na sintaksu, točnije razumijevanje rečenica. Uzimajući u obzir osobitosti hrvatskog jezika, ispitala se uloga morfologije u razumijevanju rečenica. Rezultati istraživanja pokazuju da se osobe s afazijom ne oslanjaju na morfološke ključeve u rečenicama, već odgađaju odluku raščlanjivanja na objekt i subjekt dok ne čuju cijelu rečenicu. Morfološki ključevi ne pomažu osobama s afazijom u predviđanju značenja i prema tome oni kasne u interpretaciji značenja rečenice što ne ukazuje samo na sporiju jezičnu obradu, već i na drugačiji način obrade u odnosu na osobe urednog jezičnog statusa. Prednost istraživanja je korištenje metode praćenja pokreta očiju. Metoda

praćenja pokreta očiju danas se smatra jednom od najboljih metoda za proučavanje jezične obrade, a posebno kod osoba s afazijom budući da se ne traži eksplicitni odgovor sudionika koji može ovisiti i o razumijevanju zadatka, a ne rečenice. Ovaj rad prvi koristi metodu praćenja pokreta očiju u istraživanju razumijevanja rečenica nekanonske strukture kod osoba s afazijom koji su govornici hrvatskog jezika i daje smjernice za daljnja istraživanja. Nema mnogo istraživanja koja se bave ulogom morfološkog označavanja i reda riječi u razumijevanju kod govornika hrvatskog jezika, a ovaj rad na objektivnan i jasan način daje uvid u njihovu ulogu i uspoređuje jezičnu obradu rečenica osoba s afazijom i osoba urednog jezičnog statusa. Znanstvena važnost istraživanja ogleda se u proučavanju veze mozga i jezika, a praktična vrijednost istraživanja je u posljedičnom unaprjeđenju terapijskih postupaka (npr. u odabiru materijala) zbog novog uvida u automatske procese u govornika, tj. obradu jezičnih obavijesti bez svijesti govornika o tim procesima. Uz navedeno, važno je naglasiti da su opažanja ispitanika, njihovi komentari, ali i opažanja pokreta očiju sudionika doveli do spoznaja koja potiču na nova istraživanja. Uzimajući u obzir nedostatke istraživanja i preporuke za daljnja istraživanja, nadam se da će ovaj rad potaknuti istraživanja na ovu temu koja bi značajno pridonijela objašnjavanju veze mozga i jezika i unaprjeđenju terapijskih postupaka.

## 10. LITERATURA

1. Aivar, M.P., Hayhoe, M.M., Chizk, C.L., Mruczek, R.E.B. (2005). Spatial memory and saccadic targeting in a natural task. *Journal of Vision*, 5, 177-193.
2. Ardila, A. (2010). A proposed reinterpretation and reclassification of aphasic syndromes. *Aphasiology*, 24(3) 363-394.
3. Ashby, J., Rayner, K. (2004). Representing syllable information during silent reading: evidence from eye movements. *Language and Cognitive Processes*, 19(3), 391-426.
4. Barić E., Lončarić M., Malić D., Pavešić S., Peti M., Zečević, V., Znika, M. (1997). *Hrvatska gramatika, II. promijenjeno izdanje*, Zavod za hrvatski jezik Hrvatskoga filološkog instituta Zagreb, ŠK, Zagreb.
5. Benson, D. F. Ardila, A. (1996). *Aphasia: a clinical perspective*. New York: Oxford University Press.
6. Burchert, F., Bleser, R. D., Sonntag, K. (2003). Does morphology make the difference? Agrammatic sentence comprehension in German. *Brain and Language*, 87(2), 323–342.
7. Cahana-Amitay, D., Albert, M. L., Pyun, S. B., Westwood, A., Jenkins, T., Wolford, S., Finley, M. (2011). Language as a stressor in aphasia. *Aphasiology*, 25(5), 593-614.
8. Caplan, D., Waters, G.S. (2003). On-line syntactic processing in aphasia: studies with auditory moving windows presentation. *Brain and Language*, 84(2), 222-249.
9. Caplan, D., Waters, G., DeDe, G., Michaud, J., Reddy, A. (2007). A study of syntactic processing in aphasia I: Behavioral (psycholinguistic) aspects. *Brain and Language*, 101(2), 103–150.
10. Caplan, D., Baker, C., Dehaut, F. (1985). Syntactic determinants of sentence comprehension in aphasia. *Cognition*, 21(2), 117–175.
11. Caplan, D., Hildebrandt, N. (1988). *Disorders of syntactic comprehension*. The MIT Press. Abstract.
12. Caplan, D., Hildebrandt, N. (1988). *Disorders of syntactic comprehension*. Cambridge, MA: MIT Press (Bradford Books).
13. Caplan, D., Waters, G. (1999). Verbal working memory and sentence comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 77–126.
14. Caramazza, A., Zurif, E. B. (1976). Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and Language*, 3(4), 572–582.



15. Carpenter, P.A., Just, M.A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 17, 329-354.
16. Chomsky, N. (1957). Syntactic structures. The Hague: Mouton de Gruyter. Verbal Behavior (review). *Language*, 35(1), 26–58.
17. Choy, J., Thompson, C. (2010). How lexical processing deficits affect sentence comprehension in agrammatic Broca's aphasia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 6, 198-199.
18. Cho-Reyes, S., Thompson, C. K. (2012). Verb and sentence production and comprehension in aphasia: Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS). *Aphasiology*, 26(10), 1250–1277.
19. Clark, D. G. (2011). Sentence Comprehension in Aphasia. *Language and Linguistics Compass*, 5(10), 718–730.
20. Davis, G.A. (2007). *Aphasiology: Disorders and Clinical Practice*. Boston: Pearson Education, Inc.
21. Dickey, M. W., Choy, J. J., Thompson, C. K. (2007). Real-time comprehension of wh-movement in aphasia: Evidence from eyetracking while listening. *Brain and Language*, 100(1), 1–22.
22. Dronkers, N. F., Wilkins, D. P., Van Valin, R. D., Redfern, B. B., Jaeger, J. J. (2004). Lesion analysis of the brain areas involved in language comprehension. *Cognition*, 92(1-2), 145–177.
23. Dopkins, S., Morris, R. K., Rayner, K. (1992). Lexical ambiguity and eye fixations in reading: a test of competing models of lexical ambiguity resolution. *Journal of Memory and Language*, 3.
24. Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 1–71.
25. Hanne, S., Sekerina, I. A., Vasishth, S., Burchert, F., De Bleser, R. (2010). Chance in agrammatic sentence comprehension: What does it really mean? Evidence from eye movements of German agrammatic aphasic patients. *Aphasiology*, 25(2), 221–244.
26. Hanne, S., Burchert, F., De Bleser, R., Vasishth, S. (2015). Sentence comprehension and morphological cues in aphasia: What eye-tracking reveals about integration and prediction. *Journal of Neurolinguistics*, 34, 83–111.
27. Hegde, M.N. (2006). *A Coursebook on Aphasia and Other Neurogenic Language Disorders: Third Edition*. New York: Thomas Delmar Learning.

28. Hrvatski dan moždanog udara – 21.6.2021. Posjećeno 20.3.2022. na mrežnoj stranici Hrvatski zavod za javno zdravstvo: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevenција-nezaraznih-bolesti/hrvatski-dan-mozdanog-udara-21-6-2021/>
29. O moždanom udaru. Posjećeno 21.3.2022. na mrežnoj stranici Hrvatsko društvo za prevenciju moždanog udara: <https://www.mozdaniudar.hr/o-mozdanom-udaru/o-mozdanom-udaru-74/74>
30. Aphasia Fact Sheet. Posjećeno 19.3.2022. na mrežnoj stranici National aphasia association: <https://www.aphasia.org/aphasia-resources/aphasia-factsheet/>
31. Aphasia. Posjećeno 25.03.2022. na mrežnoj stranici American Speech Language Hearing Association: <https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589934663&section=Overview>
32. Kamide, Y., Altmann, G. T. M., Haywood, S. L. (2003). The time-course of prediction in incremental sentence processing: Evidence from anticipatory eye movements. *Journal of Memory and Language*, 49(1), str. 133-156.
33. Kamide, Y., Scheepers, C., Altmann, G. T. M. (2003). Integration of syntactic and semantic information in predictive processing: Cross-linguistic evidence from German and English *Journal of Psycholinguistic Research*, 32(1), 37–55.
34. Katičić, R. (2002). *Sintaksa hrvatskog književnog jezika*. Zagreb. Nakladni zavod Globus. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti.
35. Kljajević, V. i Murasugi, K. (2010). The role of morphology in the comprehension of wh-dependencies in Croatian aphasic speakers, *Aphasiology*, 24(11), 1354-1376.
36. Langland-Hassan, P., Faries, F. R., Gatyas, M., Dietz, A., Richardson, M. J. (2021). Assessing abstract thought and its relation to language with a new nonverbal paradigm: Evidence from aphasia. *Cognition*, 211, 104622.
37. LaPointe, L. (2011). *Aphasia and Related Neurogenic Language Disorders*. New York: Thieme.
38. Lee, Y. A., Binder, K. S., Kim, J. O., Pollatsek, A., Rayner, K. (1999). Activation of phonological codes during eye fixations in reading. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 25(4), str. 948-964.
39. Lindner, K., Johnston, J.R. (1992). Grammatical morphology in language-impaired children acquiring English or German as their first language: A functional perspective. *Applied Psycholinguistics*, 13, 115-129.

40. Luzzatti, C., Toraldo, A., Guasti, M. T., Ghirardi, G., Lorenzi, L., Guarnaschelli, C. (2001). Comprehension of reversible active and passive sentences in agrammatism. *Aphasiology*, 15(5), 419–441.
41. Najemnik, J., Geisler, W.S. (2005). Optimal eye movement strategies in visual search. *Nature*, 434, 387-391
42. Najemnik, J., Geisler, W.S. (2008). Eye movement statistics in humans are consistent with an optimal strategy. *Journal of Vision*, 8 (3), 1-14.
43. Papathanasiou, I., Coppens, P., Potagas, C. (2013). *Aphasia and Related Neurogenic Communication Disorders*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
44. Pollatsek, A., Hyönä, J., Bertram, R. (2000). The role of morphological constituents in reading Finnish compound words. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 26(2), 820-833.
45. Robertson, E.K., Joanisse, M.F. (2010). Spoken sentence comprehension in children with dyslexia and language impairment: The roles of syntax and working memory. *Applied Psycholinguistics*, 31, 141-165.
46. Schumacher, R., Cazzoli, D., Eggenberger, N., Preisig, B., Nef, T., Nyffeler, T., ... Müri, R. M. (2015). Cue Recognition and Integration – Eye Tracking Evidence of Processing Differences in Sentence Comprehension in Aphasia. *PLOS ONE*, 10(11).
47. Stojanov T. (2004). *Sintagmemske strukture u hrvatskom jeziku*. Magistarski rad. Filozofski fakultet, Zagreb.
48. Xanthos, A., Laaha, S., Gillis, A., Stephany, U., Aksu-Koç, A., Christofidou, A., Gagarina, N., Hržica, G., Ketz, F., Kilani-Schoch, M., Korecky-Kröll, K., Kovačević, M., Laalo, K., Palmović, M., Pfeiler, B., Voeikova, M.D., Dressler, W.U. (2011). On the role of morphological richness in the early development of noun and verb inflection. *First Language*, 31 (4), 461-479.
49. Zoletić, E (2019). *Razina kognitivnih i izvršnih funkcija u osoba s doživljenim moždanim udarom*. Završni specijalistički rad. Filozofski fakultet, Zagreb.

## 11. POPIS SLIKA I TABLICA

### POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz obrade rečenice: „Dječak lovi mačku“ .....	19
Slika 2. Obrada rečenica u kojima je prisutan morfološki ključ.....	21
Slika 3. Obrada rečenica u kojima nije prisutan morfološki ključ.....	21
Slika 4. Obrada rečenice sudionika s afazijom.....	26

### POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz uzorka ispitanika (osobe s afazijom).....	15
Tablica 2. Deskriptivna statistika – prosječan broj fiksacija.....	20