

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA PSIHOLOGIJU

DIPLOMSKI RAD

EKSPERIMENTALNO ISPITIVANJE ČITLJIVOSTI TROKUTASTE I
OKRUGLE GLAGOLJICE

MENTOR:

Prof. dr. sc. Vladimir Kolesarić

STUDENT:

Renata Koković

Zagreb, ožujak 2003.

ZAHVALA

*Najljepše zahvaljujem svom mentoru,
prof.dr.sc. Vladimiru Kolesariću,
na prijedlogu rada u ovom području kao i na
strpljivoj pomoći pri izradi diplomskog rada.*

*Također zahvaljujem stručnjacima Odsjeka za
informatologiju, mr.sc. Kristini Vučković i
Nikoli Ljubešiću, na programskoj i ostaloj podršci.*

SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
1.1. Metode ispitivanja čitljivosti.....	11
1.1.1. Metode direktnog praćenja i/ili mjerenja karakteristika čitanja...	11
1.1.2. Metode koje se sastoje u otežavanju situacije čitanja.....	12
1.2. Ispitivanja čitljivosti.....	13
1.3. Razvoj glagoljice.....	18
1.3.1. Teorije unutar Ćirilometodske teorije postanka glagoljice.....	19
1.4. Trokutasta glagoljica.....	20
2. CILJ.....	22
3. PROBLEM.....	22
4. METODA.....	23
4.1. Ispitanici.....	23
4.2. Pribor.....	23
4.3. Postupak.....	24
5. OBRADA PODATAKA.....	26
6. REZULTATI.....	27
6.1. Rezultati ispitivanja čitljivosti slova.....	27
6.2. Rezultati ispitivanja čitljivosti slogova.....	30
7. RASPRAVA.....	35
8. ZAKLJUČAK.....	39
9. LITERATURA.....	40

1. UVOD

Čitljivost najjednostavnije možemo definirati kao stupanj lakoće (brzine i točnosti) s kojom se čita neki tekst ili prepoznaje neki izolirani znak (Šverko, u Petz, 1997.)

Međutim, čitljivost je pojam koji je teško jednoznačno odrediti. Puno je pristupa ispitivanju čitljivosti; od ispitivanja relativne perceptibilnosti slova nekog alfabeta do ispitivanja brzine i točnosti čitanja smislenog kontinuiranog teksta. U velikom dijelu čitljivost se definira upravo ovisno o pristupu odnosno metodi kojom se ispituje, a svaki od tih pristupa pridonosi boljem razumijevanju pojma čitljivosti. Tako možemo reći da čitljivost uključuje kako percepciju izoliranih slova i riječi tako i čitanje kontinuiranog odnosno smislenog tekstualnog materijala. Da bi neki tekst proglasili čitljivim, to pretpostavlja da se prvo mora moći diskriminirati oblik slova, percipirati karakteristična forma riječi, a zatim se tekst mora čitati točno, brzo, lako i s razumijevanjem. Optimalna čitljivost postiže se uređenjem u kojem su oblik slova i/ili drugih simbola, karakteristična forma riječi i ostali faktori kao npr. tip i veličina slova, debljina linija, raspored teksta na stranici itd. tako koordinirani da omoguće lako i brzo čitanje s razumijevanjem.

Iz ovog proizlazi da je čitljivost svojstvo samog grafičkog materijala. Kad govorimo o čitljivosti govorimo o onim faktorima sadržanim u slovima ili drugim simbolima, riječima i tekstu koji su povezani s lakoćom i brzinom čitanja.

Konačna analiza trebala bi dati odgovor na pitanje koji to faktori unapređuju brzinu i lakoću čitanja.

Čitljivost nekog teksta ispituje se obično mjerenjem brzine i točnosti čitanja u uvjetima prikladnog osvjetljenja i pri gledanju s normalne udaljenosti dok se čitljivost izoliranih slova, brojeva i drugih znakova ispituje mjerenjem brzine i točnosti njihova prepoznavanja u uvjetima kratkotrajnog izlaganja.

Čitljivost u ovom smislu odnosi se pretežno na perceptivnu razinu čitanja.

Čitanje zasigurno spada među najrasprostranjenije i najintenzivnije aktivnosti suvremenog čovjeka. Čitanje je proces u toku kojeg individuum dekodira pisani govor (Furlan,1963). Govor i njegova upotreba je jedno od najvažnijih ljudskih dostignuća. Sposobnost govora razvijenu u tom obliku i do tog stupnja, nema ni jedno živo biće. Govor se razvija lako i njegov nam je razvoj prirodan. Za razliku od toga, razvoj vještine čitanja zahtjeva mnogo truda, prakse i naravno okolinu koja je blagotovorna odnosno podržavajuća za razvoj te vještine. I govor i čitanje su vrste komunikacije. Čitanje je verbalno simbolička komunikacija pomoću pisanih znakova (Furlan, 1963). Zadatak čitača je da prevede pisani jezik u njegovu odgovarajuću zvučnu komponentu.

Da bi naučila čitati osoba prvo mora naučiti identificirati slova, a zatim povezati ta slova u grupu slova koja predstavljaju riječ. Istraživanja čitanja su stara kao i sama povijest psihologije. Već u Wundtovom laboratoriju su se proučavali mnogi aspekti čitanja, na primjer perceptivni raspon, unutrašnji govor, priroda pokreta očiju i sl.

S procvatom biheviorizma u psihologiji zanimanje za proces čitanja malo je splasnulo. Interes je ponovno oživio šezdesetih godina, a puni je procvat doživio sedamdesetih godina prošlog stoljeća.

Iz kognitivne perspektive čitanje je sposobnost konstruiranja lingvističkog značenja iz pisane reprezentacije jezika. Ta je sposobnost bazirana na dvije jednako važne kompetencije. Jedna je lingvističko razumijevanje – sposobnost da se značenje konstruira iz govorne reprezentacije jezika, a druga, dekodiranje, je sposobnost prepoznavanja pisane reprezentacije riječi (Kolić-Vehovec, 1994). Da bi mogli pročitati i shvatiti neki tekst trebamo prvo dekodirati riječi u tekstu, a zatim naravno poznavati jezik kojim je tekst pisan.

Proces čitanja ograničen je ljudskim sustavom procesiranja informacija. Naime, čitač može pomicati oči samo tako velikom brzinom kojom to ljudi mogu, odnosno onako brzo kako smo fiziološki ograničeni. U našu foveu kojoj je promjer otprilike 0,35 mm pada slika samo vrlo malog broja slova, ostala slova zahvaćamo ekstrafovealno, odnosno zamjećujemo indirektnim gledanjem (Bujas i Bujas, 1937), a i taj periferni vid fiziološki je ograničen.

Slika na retini traje samo djelić sekunde prije nego se izgubi, a naravno svaki je čitač ograničen i kapacitetom kratkoročnog pamćenja. To su ograničenja koja postoje kod svih ljudi.

Međutim, kao i kod svakog segmenta ljudskog funkcioniranja i ovdje postoji populacija ljudi koja ima probleme s obavljanjem zadatka čitanja. Kako je raslo zanimanje za proces čitanja, tako su se s vremenom identificirali pojedinci koji pokazuju poremećaje čitanja. To su stanja u kojima je uspješnost čitanja neke osobe značajno niža od one koju bi očekivali s obzirom na njenu dob i inteligenciju. Medicinski interes za poremećaje čitanja počeo je 1896. kad je W. Pringle Morgan, oftalmolog, opisao slučaj četrnaestogodišnjeg dječaka koji ne može naučiti čitati bez obzira na to što se inače čini bistar.

Postoji slaganje da poremećaj čitanja znači značajnu diskrepancu između intelektualnog potencijala i sposobnosti čitanja koja je smanjena. U literaturi se nailazi na najčešće dva takva poremećaja - čista aleksija - nemogućnost čitanja, pacijenti s tim poremećajem, koji je gotovo uvijek uzrokovan ozljedom ili nekom bolešću mozga, više ne prepoznaju poznate skupove slova kao riječi, iako ih mogu prepoznati ako su im sricana naglas. Disleksija pak označava parcijalno, ali obično jako, smanjenje sposobnosti čitanja. Neki istraživači spominju i treći poremećaj čitanja: hiperleksiju, koju karakterizira sposobnost brzog i lakog dekodiranja teksta bez razumijevanja onog što je pročitano (taj je poremećaj vrlo rijedak).

Uzroci poremećaja još nisu točno poznati; stručnjaci se slažu da populaciju čitača s poremećajima čini velika grupa onih koji imaju smanjene lingvističke sposobnosti, manja grupa onih s deficitom vizualne percepcije i vizualno motornih sposobnosti, zatim postoji grupa sa specifičnim teškoćama u slijeđenju i varijabilni broj onih koji pokazuju miješani broj poteškoća te onih kod kojih nije nađen ni jedan drugi deficit u nekoj sposobnosti osim poteškoće u čitanju.

No, vratimo se procesu čitanja kod čitača koji nemaju poremećaje u čitanju. Psihofiziološka istraživanja procesa čitanja kod odraslih uvježbanih čitača, naročito istraživanja o radu očiju u tom procesu, pokazala su slijedeće: iako imamo osjećaj da se za vrijeme čitanja naše oči pomiču kontinuirano kroz linije teksta, tome nije tako. Za vrijeme čitanja naše oči pomiču se skokovito.

Pokreti očiju, tzv sakade, sastoje se od dvije faze. Prvo, čitač pogledom fiksira određen dio retka i za vrijeme te fiksacije ostvaruje se proces čitanja. Zatim dolazi do skokovitog premještanja pogleda na dalji dio retka. Za vrijeme tog kratkotrajnog pokreta nema čitanja, u tom periodu čitač ne može usvojiti nikakve informacije (Furlan,1963). Daljnje čitanje odvija se sa slijedećom fiksacijom.

Tijekom čitanja faza pokreta traje oko 25 milisekundi, dok faza fiksacije traje od 200 do 250 milisekundi. Limitirani smo na maksimalno pet sakada po sekundi.

Iz ovog saznanja, da se čitanje odvija kroz fiksacije, nameće se problem perceptivnog raspona. Naime, već je spomenuto da je oštrina vida najveća u fovei, udaljavanjem od fovee oštrina vida pada, a upravo je taj periferni vid kod čitanja jako bitan.

Da bi odredili raspon kod čitanja McConkie i Rayner (prema Weaver,1994) su razvili tehniku prozora koji se pokreće. Naime, preko teksta koji je bio ispisan na ekranu stavili su znakove X da ih prekriju. Snimajući pokrete očiju bili su u mogućnosti pratiti kamo osoba koja čita trenutno gleda. Postupno su pomicali prozor odnosno micali znakove x koji su pokrivali tekst i to sa svakim pokretom oka čitača. Kad je prozor bio malen, odnosno bio je mali broj slova koja su bila vidljiva, čitači su morali pomaknuti oko puno puta da bi otkrili i jednu riječ, a kako je rasla veličina prozora tj. broj otkrivenih slova čitači su mogli raditi veće pokrete i na taj način povećati brzinu čitanja. Na nekoj točki, međutim, usprkos porastu broja otkrivenih slova brzina čitanja nije rasla. Ta točka indicirala je limit perceptivnog raspona. Dodavanje informacija, odnosno slova, izvan tog raspona nema efekta budući se ne može percipirati. Na taj je način nađeno da je maksimalni raspon odnosno broj slova koja čitač može zahvatiti oko dvadeset, uključujući petnaest slova desno od točke fiksacije i četiri slova lijevo od te točke.

Istraživanja pokreta očiju i raspona značajna su i za razmatranje brzine čitanja. Do koje se mjere može uvježbavati čitanje? Kao što je već rečeno, ograničenja kod čitanja nisu čisto kognitivne naravi, već fiziološke i perceptivne. Teoretski, maksimalni učinak kod čitanja bio bi oko 900 riječi u minuti.

No pitanje je koliko bi takva brzina čitanja bila korisna u svojoj funkciji verbalno simboličke komunikacije.

Kroz vrijeme je funkcija čitanja mijenjala svoju bit, prvo se koristila u religiozne svrhe, zatim joj je funkcija bila podizati nacionalnu svijest pojedinih naroda odnosno zadovoljavanje potreba klasnih sukoba i revolucionarnih borbi. Današnji čitatelj ima puno zahtjevniji zadatak; on mora čitati brže i efikasnije od nekadašnjeg. Današnji čitatelj mora biti sposoban brzo se prilagoditi jako raznovrsnom čitalačkom materijalu, a također mora biti u stanju u što kraće vremena doći do što većeg broja podataka odnosno informacija (Furlan, 1963.).

Govoreći terminima teorije informacija čitati znači primiti informacije u pismenom obliku. Očito je da tu prije svega postoji problem dekodiranja. Mogućnost primanja neke pismene informacije ovisi prije svega o tome da li onaj koji čita poznaje odnosno razlikuje slova, a to razlikovanje je izbor između različitih alternativa. Što tih alternativa ima više to je izbor teži. Broj potrebnih prepovlovljenja neke populacije simbola u svrhu dolaženja do traženog simbola, u svrhu njegova diskriminiranja, predstavlja informacijsku vrijednost tog simbola. Ta informacijska vrijednost izražava se u bitima. Iz navedenog slijedi da određen simbol ima to veću informacijsku vrijednost što je populacija simbola kojoj zadani simbol pripada veća (Furlan, 1963). Informacijska vrijednost nekog simbola u bitima jednaka je logaritmu s bazom dva broja svih simbola populacije kojoj taj simbol pripada.

Tako na primjer informacijska vrijednost slova naše abecede iznosi 4,907 bita. (Furlan, 1963.). Naravno to je samo prosječna informacijska vrijednost koja bi bila i realna kad bi frekvencija svih slova u pisanom tekstu bila jednaka, što naravno nije slučaj. Slova koja se pojavljuju često imaju malu informacijsku vrijednost i njihovo razlikovanje u svrhu uspješnijeg čitanja treba dovesti do stupnja automatizirane reakcije što, uzmemo li u obzir Thorndikeov zakon učestalosti ne bi trebao biti problem, jer ono što često susrećemo lako i učimo (Furlan, 1963.). Kao potvrdu tome treba navesti podatak da su istraživanja pokazala da su fiksacije to kraće što su riječi koje se fiksiraju češće u govoru. Također, ako su to česte riječi, jednom ih se fiksacijom može obuhvatiti mnogo više nego ako se radi o rijetkim riječima.

Osim o frekvenciji kojom se riječi pojavljuju u govoru uopće, informacijska vrijednost riječi ovisi i o raznolikosti rječnika.

Za odlomak u kojem se iste riječi mnogo puta pojavljuju, u kojemu je raznolikost riječi mala, kažemo da je redundantan. Iako se čini da je redundanca puno puta nepotrebna, jer i knjige bi bile tanje da nje nema, ona ima svoju svrhu: redundanca govora čuva od preopterećenosti kapaciteta živčanog sustava (Furlan, 1963.). Također, ona smanjuje broj pogrešaka u komunikaciji.

Zanimljiv je nalaz i G.K.Zipfa koji je 1935. godine našao da je frekvencija riječi u govoru obrnuto proporcionalna njihovoj dužini. Iz ovoga proizlazi zaključak da je čitljivost nekog teksta to veća što se u tom tekstu upotrebljavaju kraće riječi. No – po Fleischi (prema Furlan, 1963.) čitljivost nekog teksta ovisi i o interesu koji on pobuđuje kod čitača. Što u tekstu ima više osobnih rečenica i riječi, to je tekst zanimljiviji za čitanje. (teorija informacija to objašnjava time što su osobne riječi česte pa se lako usvajaju).

Prema teoriji informacija kapacitet nekog prijenosnog kanala ne ovisi samo o količini informacija koju taj kanal može prenijeti, već i o vremenu koje je potrebno za prenošenje. Tu dolazimo do problema brzine čitanja. To nije, s obzirom na shvaćanje čitanja kao komunikacije, samo brzina dekodiranja znakova, već i brzina usvajanja informacija. Ona pak ovisi o čitavom nizu faktora; brzina usvajanja vizualnih slika (npr. slogova i slova) je zapravo brzina diskriminacije danih oblika. Da bi se ona ispitala treba odstraniti utjecaj ostalih faktora, npr. smislenost sadržaja jer je već Cattell krajem devetnaestog stoljeća našao da se brže može pročitati veći broj slova koja zajedno čine neku smislenu riječ (Furlan, 1963.).

Dakle, čitljivost je u uskoj svezi s percepcijom; o tom procesu ovisi selekcija informacija, interpretiranje i organizacija senzornih podražaja u koherentne slike i naravno način na koji ćemo povezati ono što smo vidjeli i osjetili sa prošlim iskustvom.

Percepcija informacija je bazično proces smanjivanja neizvjesnosti. Informacija se ne definira u smislu sadržaja; informacija je nešto što otklanja prethodnu neizvjesnost. Čitanje je posredan prijenos informacija. Informacije se prenose u simboličkom obliku i naravno da je nužan neki sustav kodiranja. Taj sustav mora biti dobro odabran da bi se informacije mogle prenositi brzo i efikasno.

Današnji sustav pisma, alfabetski sustav koji susrećemo u većem dijelu Europe te obje Amerike, rezultat je dugotrajne evolucije sustava za kodiranje govora.

Nastanak i razvoj pisma čija su dva tipa bila materijal na kojem je provedeno ovo ispitivanje bit će opisan u nastavku, no prije toga treba još spomenuti metode koje se inače koriste u ispitivanjima čitljivosti kao i bitne nalaze tih istraživanja.

Već je prije spomenuto da se čitljivost nekog teksta ispituje obično mjerenjem brzine i točnosti čitanja u uvjetima prikladnog osvjetljenja i pri gledanju s normalne udaljenosti dok se čitljivost izoliranih slova, brojeva i drugih znakova ispituje mjerenjem brzine i točnosti njihova prepoznavanja u uvjetima kratkotrajnog izlaganja. Tijekom vremena razvijene su mnoge tehnike za ispitivanje tog vrlo opširnog i nejednoznačnog pojma.

1.1. Metode ispitivanja čitljivosti

Metode i tehnike koje se koriste u ispitivanju procesa čitanja i u istraživanjima čitljivosti možemo (prema Rohaček, 1977.) podijeliti u dvije velike grupe. U jednu grupu ulaze metode direktnog praćenja i/ili mjerenja karakteristika čitanja, a u drugu metode koje se sastoje u otežavanju situacije čitanja

1.1.1. Metode direktnog praćenja i/ili mjerenja karakteristika čitanja

Tehnika refleksa treptanja – tehnika oko čije se valjanosti postavlja najviše dvojbe budući se temelji na pretpostavci da čitanje manje čitljivog teksta izaziva povećanje frekvencije treptanja čitača. Po pretpostavci te tehnike, čitljiviji bi bio onaj tekst, prilikom čijeg čitanja čitač manje puta trepne.

Testovi čitanja - postoji nekoliko varijacija te tehnike; nakon zadanog zadatka može se mjeriti brzina čitanja, količina pročitano u nekom vremenu, točnost pročitano. Ispituje se uspješnost u čitanju u varijabilnim situacijama koje zahtijevaju vizualnu diskriminaciju.

Tehnika opažanja i snimanja pokreta očiju - pomoću te tehnike, osim onih temeljnih podataka o procesu čitanja, dobivaju se isti podaci kao i mjerenjem brzine čitanja, no ta tehnika omogućava i dodatne podatke o tome zašto neoptimalno tipografsko uređenje zahtjeva više vremena za čitanje od optimalnog. Koristeći ovu tehniku moguće je odgovoriti da li je to produženo vrijeme posljedica većeg broja fiksacijskih pauza, dužih fiksacijskih pauza, većeg broja regresija ili svega ukupnog.

1.1.2. Metode koje se sastoje u otežavanju situacije čitanja

Metoda kratke ekspozicije - upotrebom kratke ekspozicije mjeri se brzina i točnost s kojom mogu biti percipirana slova, simboli, riječi, fraze; na taj način se može ustanoviti prepoznatljivost tiskanih simbola. Ta je metoda dobra za određivanje relativne čitljivosti slova u abecedi, matematičkih znakova, simbola, a korisna je i za ispitivanje varijabilnih faktora koji utječu na povećanje odnosno smanjenje čitljivosti.

Metoda najveće udaljenosti - mjera čitljivosti je udaljenost s koje se točno može prepoznati materijal. Korisna je za ispitivanje relativne čitljivosti slova i ispitivanje uloge forme riječi na percepciju.

Metoda indirektnog gledanja - mjeri se horizontalna distanca od fiksacijske točke na kojoj se simbol može točno percipirati. Koristi se za određivanje relativne čitljivosti i za provjeru je li bolji crni tisak ili bijeli.

Metoda liminalnog osvjetljenja - na čitljivost pisma zaključuje se iz najmanjeg kvanta svjetla koje je tek dovoljno da se jedan tekst pročita i pretpostavlja se da je čitljivije ono pismo koje se može pročitati uz manje svjetla.

Tehnike mutiliranja sadržaja- materijal se posebnim postupcima zamaskira, učini se neoštrim, dodaju se namjerne tiskarske pogreške, «odreže» se gornji ili donji dio slova i čitljivijim se materijalom smatra onaj koji može podnijeti više mutiliranja, a da još bude čitljiv.

Vibrometrijski postupak - vibrometrima se regulira titranje sadržaja i čitljivijim se smatra onaj sadržaj koji se uz više titranja može pročitati.

Postupak brzog promicanja sadržaja – čitljivijim se smatra onaj sadržaj koji se može pročitati kod bržeg promicanja sadržaja.

1.2. Ispitivanja čitljivosti

Do dvadesetog stoljeća pitanju čitljivosti većinom se nije prilazilo sa znanstvenog stajališta pa je tako poznato svega nekoliko studija. Prva proučavanja procesa čitanja potiču iz 1878. godine od E. Javala koji je posredstvom zrcala promatrao oči ispitanika koji čita i u tom je pokusu ustanovio da se oči ne kreću mirno duž reda slova već skokovito, a između pojedinih skokova postoji tzv. fiksacijska pauza. Međutim, prvo kontrolirano ispitivanje u području čitljivosti proveo je Cattell 1885. godine. Koristeći tahistoskopsku metodu, u nekoliko je pokusa pokazao da oko može zahvatiti cijelu riječ isto tako brzo kao i pojedino slovo. Tek u prošlom stoljeću dolazi do rapidnog porasta broja eksperimenata na tom području.

W. F. Dearborn je 1906. objavio rezultate fotografskog snimanja pokreta očiju čijom se analizom pokazalo da 90% vremena čitanja otpada na fiksacije, odnosno na mirovanja očiju. Trajanje jedne fiksacije je 200 ms, a pokret oka je znatno brži i iznosi 22 ms. Te su nalaze potvrdila i kasnija istraživanja 1907.

F. M. Hamilton (Rohaček,1977.) je eksperimentalno dokazao važnost indirektnog gledanja pri čitanju čime je potvrdio činjenicu da oko tijekom fiksacijske pauze pri čitanju zahvaća ne samo slova u direktnom viđenju, nego i ona koja pripadaju indirektnom vidu na koju su krajem devetnaestog stoljeća ukazivali B. Erdman i R. Dodge. Godinu dana kasnije A. Kirschmann primijenio je tehniku indirektnog gledanja u istraživanju prepoznavanja geometrijskih figura i usporednih ispitivanja čitljivosti latinice i gotice (Rohaček,1977.).

Značajan prilog ispitivanju čitljivosti dao je M. A. Tinker (Tinker,1963.). Provodeći istraživanja sa suradnicima od 1929. do 1958. tražio je optimalne tipografske uvjete za lako i brzo čitanje. Koristeći tehniku snimanja pokreta očiju ispitivali su kako na čitljivost teksta djeluju tip i veličina slova; dužina retka i proredi; uređenje stranice i marginalni prostori; boja otiska; kvaliteta podloge i s obzirom na primjenu otisnutog materijala dali su i preporuke o optimalnim tipografskim karakteristikama. Neki od njihovih nalaza su:

Velika tiskana slova čitljivija su od malih tiskanih slova na udaljenosti. Riječi sastavljene od malih slova čitljivije su. Čitljivost pojedinog slova može se poboljšati kroz upotrebu čistih linija, delineizacijom razlikovnih karakteristika, pojednostavljenjem vanjskih linija, bijelim prostorom unutar slova, širinom slova. Te su karakteristike posebno bitne kod neiskusnih čitača. Podebljani tipovi slova se preferiraju i čitaju se jednako brzo kao i običan tisak. Kurziv se čita značajno sporije od običnog. Sav tisak koji sadrži velika slova značajno otežava čitanje. Upotreba miješanih fontova slova usporava čitanje. Razmak između redova trebao bi biti najmanje 25% veličine slova. Margine značajno povećavaju čitljivost kod zaobljenih stranica, na ravnim nisu utjecajne. Uvlačenje prve linije paragrafa povećava čitljivost za sedam posto. Što je veći kontrast između slova i pozadine to je veća njegova čitljivost.

Na čitljivost utječe vidna oštrina čitača, najčešće vezana uz godine, sposobnost čitanja, raspoloženje, preferencija boja, tekstura, proporcija, stupanj interesa o predmetu čitanja, kut pod kojim se gleda stranica, pozicija čitača, a također i iskustvo- tip slova na kojem je neka generacija odrasla utječu na lakše čitanje tog tipa slova kasnije.

Istraživanja posebno važna za ovaj rad su usporedna istraživanja čitljivosti dvaju pisama.

Već od 1935. godine u Psihologijskom zavodu zagrebačkog Sveučilišta Ramiro i Zoran Bujas započinj u usporedna ispitivanja čitljivosti latinice i ćirilice i to na izoliranim slovima jednog i drugog alfabeta. Ispitujući percepciju slova u uvjetima kratke ekspozicije odnosno koristeći jednu varijantu tahistoskopske metode našli su prosječno jednaku čitljivost za latinska i ćirilska slova. Međutim, na daljnje ih je istraživanje poticao nalaz da kod ćirilice postoji veće neslaganje ranga slova po čitljivosti i ranga slova po čestini upotrebe te u zaključku navode da bi stoga latinska slova trebala biti korisnija. Stoga su pristupili daljnjem ispitivanju čitljivosti navedenih slova metodom indirektnog gledanja odnosno upotrebom kampimetrije. Ispitanikova glava u tom pokusu bila je fiksirana, oba oka otvorena, a pred njima na udaljenosti od 42 centimetra nalazila se bijela daska s točkom za fiksiranje u sredini. Eksperimentator je pomoću držača lagano primicao slovo točki fiksacije. Kontrolirano je osvjetljenje, a udaljenost s koje se počelo primicati slovo bila je uvijek jednaka, 25 centimetara lijevo ili desno od točke

fiksacije. Također su sva slova bila podijeljena u četiri grupe koje su se tijekom pokusa izmjenjivale da bi se uklonio utjecaj vježbe ili umora. Zadatak ispitanika (njih 11) bio je da što prije indirektnim gledanjem identificira slovo.

Našli su npr. da kod ćirilice prva mjesta po čitljivosti zauzimaju najšira slova. Međutim, čitljivost dvaju alfabeta koju su dobili dijeleći zbroj udaljenosti svih slova od točke fiksacije sa brojem samih slova, nije se značajno razlikovala i autori zaključuju da su slova ćirilice i latinice ispitivana metodom indirektnog gledanja prosječno jednako čitljiva. (Bujas i Bujas, 1937.). Nalaz o jednakoj čitljivosti izoliranih slova latinice i ćirilice potvrđen je i u ispitivanju primjenom tehnike najveće udaljenosti (Car, I. 1937.)

Tek su upotrebom vlastitog testa za ispitivanje ćirilice i latinice u kojem je zadatak ispitanika bio da pomiješana slova tih pisama poredaju po abecednom odnosno azbučnom redu u što kraćem vremenu Bujas R. i Bujas Z. dokazali postojanje značajne razlike u čitljivosti latinice i ćirilice. Naime, 95% ispitanika brže je udovoljilo zahtjevu kad se radilo o latinskim slovima. Rohaček (1977) ističe da je potvrdi postojanja razlike razlog to što je taj test bliži stvarnoj situaciji čitanja, budući se radi o razlikovanju pojedinih slova među ostalim slovima istog pisma.

U nastavku svojih istraživanja, približili su eksperimentalnu situaciju još više stvarnoj situaciji čitanja. Kao materijal na kojem je provedeno ispitivanje koristili su tekstove iz čitanke za drugi razred osnovne škole. Uređaj kojim su tekstovi osvijetljavani sastojao se od jednog fotografskog aparata iza kojeg je bila smještena žarulja s mutnim staklom. Pomoći iris zastora u objektivu su mijenjali količinu propuštenog svjetla odnosno osvijetljenje teksta. Autori su krenuli od pretpostavke da će za čitanje čitljivijeg pisma trebati manje osvijetljenja, odnosno koristili su racionalu metode liminalnog osvijetljenja te su ustanovili da za čitanje latinice treba 23% manje osvijetljenja nego za čitanje ćirilice što je također jedan od priloga boljoj čitljivosti latinice.

Daljnja rezultate o usporednim ispitivanjima ćirilice i latinice objavljuje Rohaček 1973. U pokusu u kojem je također tahistoskopskom metodom ispitivana čitljivost riječi pisanih malim slovima latinice i ćirilice pokazala se statistički značajna razlika u prilog bolje čitljivosti latinice. Na temelju rezultata tog eksperimenta, dvije godine kasnije autor je razmatrao još dva problema: provjeravao je kakav je rang koji po čitljivosti zauzimaju slova latinice i ćirilice kad se čitaju u sklopu smislenih riječi u odnosu na rang čitljivosti

koji ta slova zauzimaju kad se čitaju pojedinačno, te postoji li neka povezanost čitljivosti slova latinice i ćirilice čitanih u sklopu riječi sa čestinom njihova pojavljivanja.

Zaključci rada upućuju na to da se čitljivost pojedinih slova latinice i ćirilice razlikuje kad su slova čitana pojedinačno i kad se čitaju u sklopu riječi. Također zaključuje da i kod latinice i kod ćirilice postoji neka veza između čitljivosti slova i čestine njihova pojavljivanja kad se slova prikazuju u sklopu riječi te da je ta veza izraženija kad se radi o onim riječima koje zbog otežanih uvjeta, npr. kod tahistoskopskih ispitivanja ispitanici nisu u mogućnosti potpuno pročitati. (Rohaček, 1975.)

U sklopu magistarskog rada (Rohaček, 1977.) isti autor provodi ispitivanje čitljivosti latinicom i ćirilicom napisanih rečenica. Pokusi su provedeni individualno, ispitanici su prije pokusa procjenjivali vlastitu uvježbanost u čitanju ćirilice na skali od 0 do 10, ako se pretpostavi da je uvježbanost latinice na toj skali ocijenjena vrijednošću 5. To, kao i kratki pred pokus u kojem su ispitanicima bile prikazivane riječi ispisane ćirilicom i latinicom uz ekspoziciju od 0,004 sekunde s ciljem identifikacije ispitanika značajno neuvježbanih u čitanju jednog od pisama, omogućavalo je autoru da dobije grupu ispitanika kojih je većina podjednako uvježbana u čitanju oba pisma. Tijekom pokusa ispitanici su sjedili 2 metra od projekcijskog platna u jednoliko osvijetljenoj prostoriji. Na platno su pomoću dijaprojektora sa Compur zaporom projicirane rečenice od po tri, četiri i pet riječi ispisane tehničkim groteskom. Vrijeme ekspozicije je za sve rečenice i ispitanike bilo jednako – 0,5 sekundi. Rečenice su prikazivane u grupama od po osam rečenica s izmjenom grupa abba odnosno baab s obzirom na tip pisma kojim su pisane. Zadatak ispitanika je bio da nakon projekcije kaže što je vidio, bilo pojedine riječi ili čitavu rečenicu. Obrada rezultata tako provedenog ispitivanja pokazala je da su rečenice pisane latinicom značajno čitljivije od onih pisanih ćirilicom.

U sklopu istog rada autor je proveo i eksperiment s ciljem da se provjeri utjecaj gornjih i donjih nastavaka slova na čitljivost riječi pisanih latinicom i ćirilicom. Po sedamdeset petoslovnih riječi oba pisma ispisanih malim štampanim slovima tipa tehničkog groteska projicirano je u trajanju od 0,003 sekunde na projekcijsko platno dva metra ispred ispitanika. Varirane su grupe riječi kao i u prethodno opisanom pokusu s ciljem ujednačavanja svih faktora koji bi uz stupanj čitljivosti mogli djelovati na uspjeh u čitanju.

U zaključku rada autor donosi da se pokazalo da je bolja čitljivost latinicom pisanih riječi, rečenica i teksta rezultat i toga što latinična slova imaju veći broj gornjih i donjih nastavaka koji u sklopu riječi tvore karakterističnu razvedeniju strukturu i to kod većeg broja riječi nego što te razvedenije strukture možemo susresti kod ćirilicom napisanih riječi.

1.3. Razvoj glagoljice

Budući da se ova radnja bavi usporednim ispitivanjem čitljivosti različitih oblika prvog pisma koje su koristili Hrvati ukratko će biti opisan razvoj pismenosti i pisma u Hrvata.

Upućivano je već na to da je jedna od najznačajnijih revolucija u povijesti čovječanstva bio izum pisma kojim je čovjek riješio problem prikazivanja govora vidljivim znakovima. Kako je evolucija pisma tekla na našim prostorima? Današnji se stručnjaci slažu da se počeci pismenosti u Hrvata podudaraju s njihovim pokrštavanjem odnosno da sežu u 9.stoljeće. Tada su Hrvati naišli na problem jezika, jer nisu razumjeli misionare koji su im mislili na latinskom jeziku, a u latinskom pismu nije bilo svih slova za glasove hrvatskog jezika. Dakle, bilo je neophodno osmisliti pismo koje će omogućiti prijepis crkvenih tekstova na starohrvatski jezik razumljiv običnom puku. Tako se dolazi do značajnog i teškog pitanja hrvatske kulture, do glagoljice.

Slavisti se već dugo trude rekonstruirati čitavu priču o počecima slavenske pismenosti i postanku glagoljice. Postoji tisuće teza o njenu nastanku, a trenutno je prihvaćena Ćirilometodska teorija, po kojoj su solunska braća Ćiril i Metod svakako vezani uz postanak glagoljice. No, i unutar te teorije postoji nekoliko struja u vezi nastanka samog pisma, ovisno o tome jesu li grafemi osmišljeni po uzoru na druga pisma ili su napravljeni po nekoj novoj logici. Tako se te teorije klasificiraju u tri grupe.

1.3.1. Teorije unutar Ćirilometodske teorije postanka glagoljice

1. **Egzogene Ćirilometodske teorije** drže da svaki glagoljski grafem ima uzor u nekom drugom pismovnom sustavu. Glagoljica bi dakle bila sinteza različitih dijelova različitih pisama.

2. **Egzogeno-endogene teorije** smatraju da se Konstantin (Ćiril) pri stvaranju glagoljice ugledao u druga pisma, ali da postoji i neka oblikovna logika unutar samog glagoljskog pisma

3. **Endogene teorije** pak inzistiraju na grafičkom ključu, na oblikovnoj logici. Glagoljica nije dakle marila za uzore već je sastavljena unutar cjeline. Ta grupa teorija istražuje glagoljsko paleografski sistem kao cjelinu i pokušava naći strukturalno grafičke elemente alfabeta. Jedan od predstavnika te grupe teorija je i V. Jončev koji je osamdesetih godina dvadesetog stoljeća postavio tezu da se većina glagoljskih slova može smjestiti u jednu kružnicu. Teorija je nazvana teorijom generativnog modela. Unutar te teorije je, preuzevši ideju tzv. generativnog modela, Marica Čunčić postavila tezu o postojanju prvotnog tipa glagoljice koji je nazvala trokutastim (Čunčić, 1985).

1.4. Trokutasta glagoljica

Ideja o trokutastoj glagoljici kao prvotnom tipu nastala je zbog nemogućnosti da se s dosadašnja nađena i prihvaćena dva tipa glagoljice, oblim i uglatim, bez velikih prigovora na točnost, paleografski objasni i vremenski smjesti dosta glagoljaških natpisa. Osim toga, na većini tih istih natpisa, puno autora iz područja paleografije zamjećuje trokutiće umjesto krugova, no svi to prihvaćaju kao sporadičnu pojavu. Čak i već spomenuti važan predstavnik endogene teorije predstavivši generativni model koji producira trokutasta slova nije razmatrao tu vrstu pisma kao mogući tip koji bi bio u upotrebi.

M. Čunčić, 1985. godine prihvaćajući generativni model nastanka glagoljice donosi u glagoljsku paleografiju kontroverznu ideju. Ona naime tvrdi da sektori (kružni isječci) unutar kruga nisu tek mentalna faza u stvaranju okruglog tipa glagoljice, već ih smatra dijelom najstarijeg tipa. Budući su sektori jako slični trokutima, nazvala je taj, po njoj prvotni tip trokutastim. Ona smatra da je trokutasti tip bio realan, i u upotrebi na natpisima i u rukopisima u devetom stoljeću iako nema poznatih materijalnih dokaza, budući glagoljski izvori iz tog perioda nisu preživjeli, ili jednostavno još nisu pronađeni. Kao dokaz tome navodi nalaze ostataka trokutastog tipa na najstarijim glagoljskim spomenicima. (Čunčić, 1995-1996.).

Određujući proporcije glagoljskih slova, koristeći crtovlje geometrijskog modela u obliku kružnice, autorica nalazi da se visina trokutaste i oble glagoljice razlikuje samo u slovu f i to u korist okrugle glagoljice. Također utvrđuje da se širina slova oble i trokutaste glagoljice razlikuje u pet slova: e, p, r, f, th. Kvocijent visine i širine slova koji se u paleografiji naziva mjernim odnosom pokazuje da je u trokutastom obliku postignuto osam, a u okrugloj glagoljici dvanaest različitih indeksa, a kako se smatra da mjerni odnos pokazuje tendenciju međusobnog razlikovanja u obaveznom redosljedju azbučnog niza, autorica zaključuje kako je to jedan od dokaza da je okrugla glagoljica «razgovjetnija» (što bi trebalo značiti čitljivija) od prvotnog tipa. Također ističe da morfološka transformacija trokutastog u okrugli tip nije posljedica evolucije nego svjestan zahvat u kratkom vremenu, a da to nije učinio izumitelj prvotnog tipa vidi se i po zanemarivanju prvotnog peterolinijskog crtovlja.

Tom se pretpostavkom objašnjava i kraćka legenda o Klimentu Ohridskom iz trinaestog stoljeća u kojoj se čita da je Kliment uveo druge slovne oblike «jasnije» od onih koje je poznao premudri Ćiril, a koja se nije mogla objasniti jer nije bilo jasno o kojim se slovima govori.

Dakle, po pretpostavci autorice, Ćiril je osmislio glagoljicu i to iz generativnog modela sa peterolinijskim crtovljem, a kasnije ju je Kliment reformirao i zanemario prvotno crtovlje kako bi se glagoljica mogla natjecati kao suvremeno pismo s obzirom na grčko i ćirilicu što bi značilo da obla ili okrugla glagoljica koja je do nedavno smatrana najstarijim tipom glagoljskoga pisma to nije, već je to kronološki drugi tip izveden iz trokutastoga transformacijom većine kružnih isječaka uz neke manje morfološke promjene (Čunčić,1998).

2. CILJ

Jedan od mogućih priloga potvrdi tome da je trokutasti tip glagoljice stariji od okruglog tipa je i to da je okrugla glagoljica čitljivija, stoga je cilj ovog istraživanja bio ispitati eventualno postojanje razlike u čitljivosti trokutastog i okruglog tipa glagoljice.

3. PROBLEM

Ovo istraživanje trebalo bi provjeriti postoji li razlika u čitljivosti *slova* trokutastog i okruglog oblika glagoljice te *slogova* trokutastog i okruglog tipa glagoljice kad se čitljivost ispituje metodom kratke ekspozicije.

4. METODA

4.1. Ispitanici

Odabir ispitanika jedan je od bitnih aspekata kod planiranja ispitivanja u kojima se uspoređuje čitljivost dva pisma. Pravilnim odabirom izbjegavamo mogućnost da nam dobiveni rezultati pokazuju razlike u uvježbanosti ispitanika u čitanju pojedinih pisama, a ne razlike u njihovoj čitljivosti. U ovom eksperimentu, međutim, opravdano je za pretpostaviti da ta razlika ne postoji, budući da se ni jedno ni drugo pismo ne koristi. Tako su ispitanici u eksperimentu bili studenti svih godina i absolventi na studiju psihologije Filozofskog fakulteta u Zagrebu, koji su se dobrovoljno javili za sudjelovanje u ispitivanju.

4.2. Pribor

U ispitivanju su korištena osobna računala sa pripadajućim vanjskim jedinicama (monitor tastatura, miš). Za potrebe istraživanja također su konstruirani kompjutorski programi od strane stručnjaka programera iz Odsjeka za informatologiju Filozofskog fakulteta.

4.3. Postupak

Za ispitivanje gore navedenog problema izabrana je jedna varijanta metode kratke ekspozicije. Kao što je već navedeno tom metodom mjeri se čitljivost određivanjem brzine točno percipiranog simbola. Ekspozicija simbola mora biti tako kratka da se oko ne stigne pomaknuti. Preporuča se da to bude jedna desetina sekunde, odnosno ekspozicija kraća od reakcijskog vremena oka (prema Tinker, 1963) Na taj se način omogućava samo jedan pogled. Metoda je korisna za određivanje relativne čitljivosti slova i znakova, specifičnih slova u različitim oblicima te za efekt varijacije u jačini kontrasta između papira i otiska. Aparatura koja se inače koristi je tahistoskop. Umjesto tahistoskopa, kako se vidi iz navedenog pribora u ovom je eksperimentu korišteno osobno računalo sa pripadajućom programskom podrškom.

Program je slučajnim rasporedom prezentirao po 25 slova trokutastog i okruglog tipa glagoljice u pet različitim ekspozicija uvjetno rečeno u dvije «serije», silaznoj i uzlaznoj. Prva prezentacija određenog slova bila je uvijek na najkraćoj ekspoziciji (0,04 sekunde). U slučaju da slovo nije odmah prepoznato, program je nastavio sa dužim ekspozicijama sve dok slovo nije točno prepoznato. Kad je slovo točno prepoznato, program je počeo sa prezentacijom tog slova od najduže ekspozicije (0,70 sekundi), odnosno sa tzv. silaznom «serijom» i to tako dugo dok ispitanik nije dao pogrešan odgovor na to slovo. No, serije su uvjetno nazvane serijama jer je između dvije susjedne ekspozicije određenog slova bilo više ili manje prezentacija drugih slova na različitim ekspozicijama.

Prezentirana su ona slova glagoljice za koja postoje glasovi u našem jeziku. Ekspozicije koje su se koristile su bile 0,04sek; 0,07sek; 0,10sek; 0,40sek; 0,70sek. Da bi se provelo testiranje programa napravljen je predpokus s petero ispitanika čiji rezultati nisu ušli u daljnju obradu. Na temelju njihovih rezultata određena je i veličina prezentirane slike slova koja je iznosila 50x51 piksela.

Ispitanicima koji su se javili za sudjelovanje u eksperimentu dane su liste sa slovima oba tipa glagoljice i rečeno im je da se ponovo jave kad nauče ta slova.

Kriterij naučenosti bio je stopostotni učinak u testu tipa papir olovka. S jedne strane papira bila su dana sva slova jednog i drugog oblika glagoljice nanizana slučajnim rasporedom, a pokraj njih su ispitanici morali upisati odgovarajuće latinično slovo. Dakle, prije no što su pristupili ispitivanju morali su bez pogreške ispuniti test koji nam je omogućavao da vidimo da su podjednako i dobro naučili prepoznavati oba tipa glagoljice. Nakon točno ispunjenog testa pristupili su ispitivanju čitljivosti koje se provodilo individualno.

Uputa je glasila: «Nakon što kliknete na prozorčić *početak* u sredini ekrana pojaviti će vam se neko od prethodno naučenih slova. Vaš je zadatak da na tastaturi odgovorite koje je to slovo. Nakon vašeg odgovora prezentirat će vam se drugo slovo i tako do kraja. Neki put će vam slova biti duže, a neki put kraće na ekranu te vas stoga molim da budete koncentrirani tijekom ispitivanja. Brzina vašeg odgovaranja se ne bilježi, no računalo neće prezentirati daljnja slova dok na prethodno ne date odgovor. O završetku ispitivanja računalo će vas samo obavijestiti.»

Program za ispitivanje čitljivosti podatke o točnosti odgovora bilježio je u svoju bazu. Za svako slovo imali smo dva podatka; rezultat u silaznoj i rezultat u uzlaznoj «seriji».

Što se tiče ispitivanja čitljivosti slogova procedura je bila promijenjena u smislu da su ispitanici učili oba tipa glagoljice preko drugog računalnog programa. Varirali smo tip glagoljice koju je ispitanik učio prvu odnosno drugu, odnosno polovica ispitanika prvo je učila trokutastu, a polovica okruglu glagoljicu. Kriterij naučenosti bio je 100% učinak u tri serije za redom. Ispitanici koji su na taj način savladali oba oblika pisma (što je naravno bio manji stupanj naučenosti) su kasnije uz gore navedenu uputu pristupali ispitivanju čitljivosti slogova.

Slogovi su se sastojali od dva slova određenog oblika glagoljice. Jedan slog činio je po jedan suglasnik i jedan samoglasnik. Ti slogovi bili su identični za trokutastu i oblu glagoljicu. Program je u ovom slučaju prezentirao dvadeset slogova slike veličine 60x105 piksela, a sve ostale karakteristike programa su bile jednake.

5. OBRADA PODATAKA

Obrada svih prikupljenih podataka obavljena je na osobnom računalu pomoću programa SPSS for Windows.

Provedene su sljedeće analize:

- testiranje normaliteta distribucije rezultata za pojedine ekspozicije
- testiranje razlike broja točno detektiranih slova okrugle i trokutaste glagoljice zbrojeno za obje serije kod ekspozicije od 0,04 sekunde
- testiranje razlike broja točno detektiranih slova okrugle i trokutaste glagoljice zbrojeno za obje serije kod ekspozicije od 0,07 sekunde
- analiza točnih odgovora za pojedina slova kod ekspozicije od 0,04 sekunde

Broj slova koja su prepoznata na ostalim ekspozicijama je zanemarivo malen pa je i izuzet iz obrade.

- testiranje razlike broja točno detektiranih slogova okrugle i trokutaste glagoljice zbrojeno za obje serije kod ekspozicije od 0,04 sekunde
- testiranje razlike broja točno detektiranih slogova okrugle i trokutaste glagoljice zbrojeno za obje serije kod ekspozicije od 0,07 sekunde
- testiranje razlike broja točno detektiranih slogova okrugle i trokutaste glagoljice zbrojeno za obje serije kod ekspozicije od 0,10 sekunde
- testiranje razlike broja točno detektiranih slogova okrugle i trokutaste glagoljice zbrojeno za obje serije kod ekspozicije od 0,40 sekunde
- testiranje razlike broja točno detektiranih slogova okrugle i trokutaste glagoljice zbrojeno za obje serije kod ekspozicije od 0,70 sekunde
- testiranje razlike broja slogova okrugle i trokutaste glagoljice koji nisu uopće prepoznati

6. REZULTATI

Rezultati dobiveni pokusom obrađeni su posebno za okrugli i trokutasti tip glagoljice tako da je za svakog ispitanika određen ukupan broj točno pročitanih slova/slogova na pojedinim ekspozicijama zbrojeno za obje «serije» sa iznimkom da je kod ispitivanja čitljivosti slogova, budući je bilo takvih slučajeva, u obzir uzet i broj slogova koji uopće nisu prepoznati.

6.1. Rezultati ispitivanja čitljivosti slova

Tablica 1.

Prosječni broj točno identificiranih slova i raspršenje rezultata (N=21) pri ekspoziciji od 0,04 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj točno detektiranih slova bio je 50.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	45,67	3,41	37	50
Okrugli tip glagoljice	46,76	2,57	40	50

Provjera normaliteta distribucije rezultata pomoću Kolmogorov-Smirnov testa pokazala je da se distribucije rezultata 21 ispitanika pri ekspoziciji od 0,04 sekunde statistički značajno ne razlikuju od normalne ($Z(t) = 0,806$, $p > 0,01$; $Z(o) = 0,933$, $p > 0,01$), ni za trokutasti ni za okrugli tip glagoljice.

Testiranje razlike prosječnog broja točno detektiranih slova kod trokutaste i okrugle glagoljice pri ekspoziciji od 0,04 sekunde t-testom za zavisne uzorke pokazalo je da nema statistički značajne razlike ($t=1,284$; $df=20$; $p>0,05$), što, dakle, znači da ispitanici podjednako točno prepoznaju slova okruglog i trokutastog tipa glagoljice.

Provjera normaliteta distribucije rezultata pomoću Kolmogorov-Smirnov testa pokazala je da se distribucije rezultata 21 ispitanika pri ekspoziciji od 0,07 sekundi statistički značajno razlikuju od normalne ($Z(t) = 1,684$, $p < 0,01$; $Z(o) = 2,145$, $p < 0,01$), i za okrugli i za trokutasti tip glagoljice.

Tablica 2.

Prosječni broj točno identificiranih slova i raspršenje rezultata (N=21) pri ekspoziciji od 0,07 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj točno detektiranih slova bio je 50.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	48,55	1,5645	45	50
Okrugli tip glagoljice	49,43	1,3990	45	50

Testiranje razlike broja točno detektiranih slova kod trokutaste i okrugle glagoljice pri ekspoziciji od 0,07 sekundi Wilcoxonovim testom ekvivalentnih parova nije pokazalo postojanje statistički značajne razlike ($T=17$; $N=12$; $p>0,05$), što, dakle, znači da ispitanici podjednako točno prepoznaju slova okruglog i trokutastog tipa glagoljice i pri ekspoziciji od 0,07 sek.

Tablica 3.

Popis slova koja su točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek

	Trokutasti tip glagoljice	Okrugli tip glagoljice
slova koja su točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek	M Š	D F K P

Tablica 4.

Popis slova koja nisu točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek

	Trokutasti tip glagoljice	Okrugli tip glagoljice
slova koja nisu točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek	A B C Č D E F G H I J K L N O P R S T U V Z Ž	A B C Č E G H I J L M N O R S Š T U V Z Ž

Analiza točnih odgovora za pojedina slova pri ekspoziciji od 0,04 sekunde pokazuje da je kod oba tipa glagoljice mali broj slova koja su svi ispitanici pri najkraćoj ekspoziciji točno prepoznali. Vidljivo je, međutim, da je broj takvih slova veći kod okruglog tipa glagoljice. Od ta četiri slova okrugle glagoljice, dva (F, P), pripadaju slovima koja su od svojih parova u trokutastom tipu šira.

6.2. Rezultati ispitivanja čitljivosti slogova

Tablica 5.

Prosječni broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N=30) pri ekspoziciji od 0,04 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj točno detektiranih slogova bio je 40.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	21,57	6,9762	10	36
Okrugli tip glagoljice	23,03	7,1317	9	35

Provjera normaliteta distribucije rezultata pomoću Kolmogorov-Smirnov testa pokazala je da se distribucije rezultata na ekspoziciji od 0,04 sekunde statistički značajno ne razlikuju od normalne ($Z(t) = 0,486$, $p > 0,01$; $Z(o) = 0,608$, $p > 0,01$.), ni za trokutasti ni za okrugli tip glagoljice.

Testiranje razlike broja točno detektiranih slogova kod trokutaste i okrugle glagoljice pri ekspoziciji od 0,04 sekundi t-testom za zavisne uzorke pokazalo je postojanje statistički značajne razlike ($t=2,154$; $df=29$; $p<0,05$) u prilog boljoj čitljivosti slogova okrugle glagoljice.

Provjera normaliteta distribucije rezultata pomoću Kolmogorov-Smirnov testa pokazala je da se distribucije rezultata 30 ispitanika na ostalim korištenim ekspozicijama statistički značajno ne razlikuju od normalne. Dobivene Kolmogorov-Smirnov Z- vrijednosti su redom:

Trokutasta glagoljica:

Za ekspoziciju od 0,07 ($Z(t)=0,619$, $p > 0,01$)

Za ekspoziciju od 0,10 ($Z(t)=0,513$, $p > 0,01$)

Za ekspoziciju od 0,40 ($Z(t)=0,650$, $p > 0,01$)

Za ekspoziciju od 0,70 ($Z(t)=0,765$, $p > 0,01$)

Okrugla glagoljica:

Za ekspoziciju od 0,07 ($Z(o)=0,764$, $p>0,01$).

Za ekspoziciju od 0,10 ($Z(o)=0,955$, $p>0,01$).

Za ekspoziciju od 0,40 ($Z(o)=1,026$, $p>0,01$).

Za ekspoziciju od 0,70 ($Z(o)=1,019$, $p>0,01$).

Tablica 6.

Prosječni broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N=30) pri ekspoziciji od 0,07 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj točno detektiranih slogova bio je 40.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	26,33	6,5566	14	37
Okrugli tip glagoljice	27,77	6,2515	13	38

Tablica 7.

Prosječni broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N=30) pri ekspoziciji od 0,10 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj točno detektiranih slogova bio je 40.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	28,93	5,3751	17	38
Okrugli tip glagoljice	30,60	5,3473	17	38

Tablica 8.

Prosječni broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N=30) pri ekspoziciji od 0,40 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj točno detektiranih slogova bio je 40.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	32,03	4,0725	24	38
Okrugli tip glagoljice	32,77	4,5234	19	38

Tablica 9.

Prosječni broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N=30) pri ekspoziciji od 0,70 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj točno detektiranih slogova bio je 40.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	33,77	3,2343	26	38
Okrugli tip glagoljice	34,07	3,6853	22	38

Također je i provjera normaliteta raspodjele rezultata kod broja slogova koji uopće nisu prepoznati pokazala da se distribucija rezultata 30 ispitanika značajno ne razlikuje od normalne. ($Z(t) = 0,765$, $p > 0,01$; $Z(o) = 1,019$, $p > 0,01$).), ni za okrugli ni za trokutasti tip glagoljice.

Tablica 10.

Prosječni broj neprepoznatih slogova i raspršenje rezultata (N=30)
(zbrojeno za silaznu i uzlaznu «seriju»). Maksimalni mogući broj nedetektiranih
slogova bio je 40.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maksimum
Trokutasti tip glagoljice	6,23	3,2343	2	14
Okrugli tip glagoljice	5,93	3,6853	2	18

Testiranje razlike broja točno detektiranih slogova kod trokutaste i okrugle glagoljice pri ostalim korištenim ekspozicijama t-testom za zavisne uzorke nije pokazalo postojanje statistički značajne razlike ni na jednoj od tih ekspozicija. Dobivene vrijednosti t-testa su redom

Za ekspoziciju od 0,07 ($t=1,759$; $df=29$; $p>0,05$).

Za ekspoziciju od 0,10 ($t=1,924$; $df=29$; $p>0,05$).

Za ekspoziciju od 0,40 ($t=1,173$; $df=29$; $p>0,05$).

Za ekspoziciju od 0,70 ($t=0,525$; $df=29$; $p>0,05$).

Testiranje razlike broja slogova okrugle i trokutaste glagoljice koji nisu uopće prepoznati t-testom za zavisne uzorke nije pokazalo postojanje statistički značajne razlike. ($t=0,525$; $df=29$; $p>0,05$), što znači da ispitanici nisu prepoznali podjednaki broj slogova okrugle i trokutaste glagoljice.

7. RASPRAVA

Rezultati provedenog ispitivanja pokazali su da ne postoji statistički značajna razlika između broja točno detektiranih slova trokutastog i okruglog tipa glagoljice ni na jednoj od korištenih ekspozicija pa tako ni na najkraćoj korištenoj ekspoziciji, tj. ekspoziciji od 0,04 sekunde. U suprotnosti s očekivanjem, ispitanici su mogli detektirati jednaki broj slova oba tipa glagoljice. Iako postoji razlika od jednog slova u korist okruglog tipa glagoljice, a također je raspršenje rezultata manje kod tog tipa ($s(t)=3,41$; $s(o)=2,57$) razlika nije statistički značajna odnosno rezultat je slučajnih varijacija.

Broj točno detektiranih slova na najkraćoj ekspoziciji dosta je velik kod oba tipa; od ukupno pedeset slova (dvadeset i pet slova u dvije «serije») ispitanici su kod okruglog tipa točno prepoznali prosječno 46,76 slova odnosno 93,52%, a kod trokutastog tipa 45,67 slova odnosno 91,34%. Pritom je samo pet od dvadeset i jednog ispitanika imalo veći broj pročitanih slova kod trokutastog tipa glagoljice. Naravno, kako je potom bilo za očekivati, ni razlika u broju točno prepoznatih slova na dužim ekspozicijama nije značajna. Ispitanici su, naime, već kod ekspozicije od 0,07 sekundi prepoznavali prosječno 97,1% slova trokutaste, odnosno 98,86% slova okrugle glagoljice.

Analiza rezultata dobivenih ovim ispitivanjem, međutim, pokazala je postojanje statistički značajne razlike između broja točno pročitanih slogova trokutaste i okrugle glagoljice kod trajanja ekspozicije od 0,04 sekunde. Dobivena razlika nije velika; ispitanici su prosječno čitali 1,5 slogova više kod okruglog tipa glagoljice (prosječan broj točno detektiranih slogova trokutaste glagoljice je $M(t)=21,56$, od ukupno četrdeset, a prosječan broj točno detektiranih slogova okrugle glagoljice je $M(o)=23,03$). Također je dobiveno veće raspršenje rezultata kod oba tipa, razlika raspršenja u ovoj situaciji iznosi 0,2 slova u korist okrugle glagoljice ($s(t)=6,97$; $s(o)=7,13$).

Broj točno pročitanih slogova trokutaste i okrugle glagoljice na ostalim korištenim ekspozicijama statistički se ne razlikuje značajno. Ispitanici su mogli pročitati prosječno jednaki broj slogova okrugle i trokutaste glagoljice na ekspozicijama od 0,07, 0,10, 0,40 i 0,70 sekundi. Ne razlikuje se značajno ni broj slogova koji nisu uopće točno detektirani.

Nepostojanje razlike u broju točno prepoznatih slova dva tipa glagoljice već je proglašeno u neskladu s očekivanjem. U literaturi nisu nađeni podaci o ispitivanjima čitljivosti provedenih na ovom materijalu. Međutim, nama se činilo opravdano pretpostaviti da će se slova okrugle glagoljice lakše prepoznavati iz nekoliko razloga. Prvo, kao što je spomenuto u uvodu, nekolicina slova okrugle glagoljice ima veću širinu od tih istih slova trokutaste glagoljice. Kako je od tih slova u ovom istraživanju korišteno njih četiri (e, p, f, r), te kako u već također spomenutom magistarskom radu Rohaček navodi da su šira slova štampane ćirilice čitljivija od ostalih, a i Tinker ističe širinu slova kao faktor koji doprinosi lakšem raspoznavanju nekog slova, nametnula se pretpostavka da će takva šira slova povećati prosječnu čitljivost okrugle glagoljice. U ovom ispitivanju, naime, možemo zanemariti nesklad čitljivosti slova i njegove upotrebne čestine jer je svako slovo bilo prezentirano tako dugo dok nije prepoznato, odnosno u silaznoj «seriji» dok nije pogrešno prepoznato što bi značilo da su se čitljivija slova u uzlaznoj «seriji» prezentirala manje puta, a u silaznoj «seriji» više puta, dok je za manje čitljiva slova situacija obrnuta. Drugo, u nekoliko je navrata tijekom istraživanja mogućnosti kodiranja geometrijskim likom, dokazano da je krug znak koji se jako dobro kodira. Treće, promatrajući slova trokutaste glagoljice vidi se da su ona puno kompliciranija, s više dodataka unutar sebe, tako da se dobiva dojam da slova okruglog tipa bolje prate pretpostavke dobre figure, jednostavnija su i zatvorenija. Osim toga, u preporuci za poboljšanje čitljivosti pojedinog slova Tinker (1963) navodi da treba koristiti fontove jednostavnih linija, s puno praznog prostora unutar slova. Svim tim karakteristikama više odgovaraju slova okrugle glagoljice.

Doista, analiza prepoznatih i neprepoznatih slova pri ekspoziciji od 0,04 sekunde, pokazala je da su kod okrugle glagoljice svi ispitanici točno detektirali uz *d* i *k* i *f* i *p*; dva od četiri slova koja su šira u okruglom tipu glagoljice. No, treba istaknuti da su kod trokutaste glagoljice svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sekunde prepoznali dva slova, *m* i *š*, čiji pandemi kod okruglog tipa nisu prepoznati u toj mjeri, a zanimljivo je da je slovo *š* kod oba tipa glagoljice jednako. Dakle, mogli bismo reći da je širina slova faktor koji povećava čitljivost slova, no zasigurno su nam neki drugi faktori koji na nju utječu ostali van dohvata raspravljanja.

Iako je bilo planirano da programska baza podataka bilježi podatke koji bi nam omogućili promatranje distribucije točnih odgovora za svako pojedino slovo na svim ekspozicijama, zbog realizacije programa, koja to nažalost nije omogućavala, ostao je jedan veliki prigovor ovom eksperimentu, koji bi u budućim eventualnim ispitivanjima ovog tipa svakako trebalo ispraviti jer bi se na taj način moglo donositi više zaključaka o faktorima koji utječu na čitljivost jednog odnosno drugog tipa slova.

Iz ovih podataka nije moguće komentirati utjecaj zamijene trokutića kružićima, ni nekih drugih grafičkih osobina slova, jer uz gore navedeno ostaje i činjenica da je prosječni broj točno detektiranih slova vrlo blizak maksimumu što pak nas navodi na ideju da možda ekspozicija od 0,04 sekunde nije bila dovoljno kratka kako bi grafičke osobine prezentiranih slova došle do izražaja.

Iako se u literaturi navodi da bi ekspozicija od jedne desetinke sekunde bila dovoljna kako bi se izbjeglo više fiksacija oka, korištene ekspozicije u sličnim istraživanjima puno su kraće, i do dvjesto pedesetog dijela sekunde.

Odmah se postavlja i pitanje broja ispitanika, iako je područje percepcije relativno stalno kod svih ljudi, možemo se pitati da li bi razlika koja se nazire, postala značajna da smo uključili više ispitanika.

Zato smo, budući da nije, zbog tehničkih ograničenja kompjutora, bilo moguće skratiti vrijeme ekspozicije slova na ekranu, a i potaknuti preporukama iz literature da se situacija čitanja što je više moguće, približi realnoj, pristupili otežavanju situacije prepoznavanja dodajući još jedno slovo, odnosno prezentirajući slogove.

Usput, da bi se omogućilo praćenje tijeka učenja okrugle i oble glagoljice, a i povećala sigurnost u jednako nekorisćenju dvaju pisama ispitanici su cijeli proces učenja glagoljice i ispitivanja čitljivosti slogova prošli bez napuštanja praktikumskih prostorija.

Kako smo i očekivali, prosječni broj točno detektiranih slogova više nije tako blizak maksimalnom kao što je to bio slučaj sa izoliranim slovima. Također, veći broj slogova prepoznaje se tek na dužim ekspozicijama, iako ni u tim slučajevima ne postoje značajne razlike u broju točno prepoznatih slogova trokutastog i okruglog tipa glagoljice. Međutim, interesantno je da određen broj slogova nije točno prepoznat ni kad je ekspozicija bila dovoljno duga za sigurno prepoznavanje (razlika u broju neprepoznatih slogova kod dva tipa glagoljice nije statistički značajna).

Možemo dakle zaključiti, što smo i očekivali, da učenje preko kompjuterskog programa nije rezultiralo visokim stupnjem naučenosti ni jednog tipa glagoljice. Kako smo varirali redoslijed učenja dva tipa glagoljice, isključili smo mogućnost da eventualne razlike u broju točno detektiranih slogova budu pod utjecajem efekta prvenstva odnosno efekta novosti, tako da dobivene razlike u broju točno detektiranih slogova smijemo proglasiti postojećima.

Naravno te razlike ne daju pravo proglašavanja okruglog tipa glagoljice čitljivijim. Čitava situacija ispitivanja, s obzirom na stvarnu situaciju čitanja je jako artificijelna. Da bismo mogli donositi takve zaključke trebalo bi provesti usporedno ispitivanje čitljivosti dvaju tipova glagoljice najmanje na čitavim rečenicama. No zbog specifičnosti materijala na kojem je ovo ispitivanje provedeno, provedba takvog eksperimenta bi bila dosta zahtjevna; ispitanike bi trebalo jako dobro uvježbati u poznavanju oba pisma i čitanju takvog pisma. A i ispitivanje bi trebalo provesti na izvornom materijalu koji je pak pisan jezikom koji se u mnogo čemu razlikuje od današnjeg.

Zaključak koji na temelju ovog ispitivanja možemo postaviti je da je broj točno detektiranih slogova na ekspoziciji od 0,04 sekunde značajno veći kod okruglog tipa glagoljice.

8. ZAKLJUČAK

1. Nije utvrđena statistički značajna razlika u prosječnom broju točno prepoznatih izoliranih *slova* okrugle i trokutaste glagoljice ($t=1,284$; $df=20$; $p>0,05$) ispitivanih metodom kratke ekspozicije

2. Postoji statistički značajna razlika u prosječnom broju točno prepoznatih *slogova* okrugle i trokutaste glagoljice ($t= 2,154$; $df=29$; $p<0,05$) i to u korist okrugle glagoljice. Slogovi okrugle glagoljice čitljiviji su od slogova trokutaste glagoljice na ekspoziciji od 0,04 sekunde.

9. LITERATURA

1. Bujas, R. i Bujas, Z. (1937). Zamjetljivost latinskih i ćirilskih slova u indirektnom gledanju. *Napredak*, 3-4, 111-119
2. Bujas, R. i Bujas, Z. (1938). Čitljivost latinice i ćirilice na osnovi najmanjeg osvjetljenja. *Napredak*, 3, 122-129
3. Čunčić, M. (1998). Proporcije glagoljskih slova. *Crtež u znanosti*, 10, 229-238
4. Čunčić, M. (1999). Duktus tipova glagoljskog pisma, *Filologija*, 32, 13-38
5. Furlan, I. (1963). Čitanje u svjetlosti teorije informacije, *Pedagogija*, 4, 596-612
6. Kolić-Vehovec, S. (1994). Kognitivni čimbenici vještine čitanja. *Godišnjak Odsjeka za psihologiju*, 3, 115-127
7. Kling, J.W. & Riggs, A.L. (1971). *Woodworth & Schlosbergs Eksperimental Psychology*. London: John Wiley & Sons.
8. Petz, B (1997). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Jastrebarsko: Naklada Slap
9. Rohaček, A (1973). Tahistoskopsko ispitivanje čitljivosti riječi pisanih ćirilicom i latinicom. U: Stručni skupovi psihologa "Dani Ramira Bujasa", 1973 (str. 161-170). Društvo psihologa SR Hrvatske, Zagreb.
10. Stevens, S.S. (1951). *Handbook of Experimental Psychology*, London: John Wiley & Sons.

11. Tinker, M.A. (1963). *Legibility of Print*. Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A