

ČITLJIVOST TROKUTASTE I OKRUGLE GLAGOLJICE

Renata KOKOVIĆ NOVOSEL, Zagreb

U članku se opisuju metode i rezultati eksperimentalnoga ispitivanja kojemu je bio cilj utvrditi čitljivost trokutaste i okrugle glagoljice. Metodom kratke ekspozicije utvrđeno je da nema statistički značajne razlike između okrugle i trokutaste glagoljice u prosječnom broju točno prepoznatih izoliranih *slova*, međutim postoje statistički značajne razlike u korist okrugle glagoljice u prosječnom broju točno prepoznatih *slogova*. Slogovi okrugle glagoljice čitljiviji su od slogova trokutaste glagoljice na ekspoziciji od 0,04 sekunde s naznakama da bi ispitivanja na većem tekstu pokazala značajnije razlike.¹

Ključne riječi: percepcija, čitljivost, glagoljska paleografija, trokutasta glagoljica, okrugla glagoljica

1. UVOD

1.1. Čitljivost

Čitljivost je stupanj lakoće, odnosno brzine i točnosti kojom se čita neki tekst ili prepoznaje neki izoliran znak.² Pristupi ispitivanju čitljivosti različiti su: od ispitivanja relativne perceptibilnosti slova nekoga alfabeta do ispitivanja brzine i točnosti čitanja smislenoga kontinuiranoga teksta. Čitljivost se većinom definira prema metodi kojom se ispituje, a svaka od tih metoda doprinosi boljemu razumijevanju pojma čitljivosti koji uključuje percepciju izoliranih slova, riječi i rečenica. Tekst je čitljiv ako omogućuje diskrimi-

¹ Eksperimentalno istraživanje napravila je autorica na Odsjeku za psihologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof. dr. sc. Vladimira Kolesarića u suradnji s dr. sc. Maricom Čunčić iz Staroslavenskoga instituta u Zagrebu kao diplomski rad 2003. god. s računalnom programskom podrškom mr. sc. Kristine Vučković i Nikole Ljubešića iz Odsjeka za informatologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Ovdje se rad objavljuje u kraćem opsegu.

² ŠVERKO, u PETZ 2005.

naciju oblika slova, percepciju karakterističnih oblika riječi te točno, brzo i lako čitanje s razumijevanjem. Optimalna čitljivost postiže se uređenjem i koordinacijom grafičkoga oblika slova i drugih znakova i simbola, bjelina između riječi, tipova i veličine slova, debljine linija, rasporeda teksta na stranici itd. Iz ovoga proizlazi da je čitljivost svojstvo samoga grafičkoga materijala jer ovisi o čimbenicima sadržanim u slovima ili drugim simbolima, riječima i tekstu koji mogu smanjiti ili povećati brzinu i lakoću čitanja. Čitljivost nekoga teksta ispituje se mjerenjem brzine i točnosti čitanja u uvjetima prikladnoga osvjetljenja pri gledanju s normalne udaljenosti, dok se čitljivost izoliranih slova, brojeva i drugih znakova ispituje mjerenjem brzine i točnosti njihova prepoznavanja u uvjetima kratkotrajnoga izlaganja. Čitljivost u ovom smislu odnosi se pretežno na perceptivnu razinu čitanja.

1.2. Čitanje

Čitanje je proces dekodiranja pisanoga govora.³ Dok se govor razvija lako, a njegov je razvoj čovjeku prirodan, razvoj vještine čitanja zahtijeva mnogo truda, prakse i okolinu koja ga blagotvorno podržava. I govor i čitanje vrste su komunikacije. Čitanje je verbalno simbolička komunikacija pomoću pisanih znakova.⁴ Zadatak je čitača da prevede pisani jezik u njegovu odgovarajuću zvučnu komponentu. Da nauči čitati, osoba prvo mora naučiti identificirati slova, a zatim povezati ta slova u skupinu slova koja predstavlja riječ.

Istraživanja čitanja stara su kao i sama povijest psihologije. Već su se u Wundtovu laboratoriju proučavali mnogi vidovi čitanja kao što su perceptivni raspon, unutarnji govor, narav pokreta očiju i sl. S procvatom biheviorizma zanimanje za proces čitanja malo je splasnulo da bi šezdesetih godina ponovno oživjelo. Pun je procvat doživjelo sedamdesetih godina 20. stoljeća.

Iz kognitivne perspektive čitanje je sposobnost konstruiranja lingvističkoga značenja iz pisane reprezentacije jezika koja se temelji na dvjema jednako važnim kompetencijama: lingvističkome razumijevanju – sposobnosti da se značenje konstruira iz govorne reprezentacije jezika, i dekodiranja ili

³ FURLAN 1963.

⁴ Isto.

sposobnosti prepoznavanja pisane reprezentacije riječi.⁵ Drugim riječima, da bi se tekst mogao pročitati i shvatiti, treba prvo dekodirati slova i riječi u tekstu, a zatim poznavati jezik kojim je tekst pisan.

Proces čitanja ograničen je ljudskim sustavom procesuiranja informacija. Čitač može pomicati oči samo onom brzinom koju mu dopuštaju ljudska fiziološka ograničenja. Fovea,⁶ kojoj je promjer otprilike 0,35 mm, registri- ra vrlo malen broj slova. Ostala slova zahvaćamo ekstrafovealno, odnosno zamjećujemo ih indirektnim gledanjem,⁷ a i taj periferni vid fiziološki je ograničen. Slika na retini traje samo djelić sekunde prije nego se izgubi, a svaki je čitač ograničen i kapacitetom kratkoročnoga pamćenja.⁸

Psihofiziološka istraživanja procesa čitanja kod odraslih uvježbanih čitača, naročito istraživanja rada očiju, pokazuju da se oči za vrijeme čitanja pomiču skokovito usprkos osjećaju kontinuiranoga pomicanja kroz linije teksta. Pokreti očiju, tzv. sakade, sastoje se od dviju faza. Prvo, čitač pogledom fiksira određeni dio retka i za vrijeme te fiksacije ostvaruje se proces čitanja. Zatim dolazi do skokovita premještanja pogleda na sljedeći dio retka. Za vrijeme toga kratkotrajnoga pokreta nema čitanja, u tom periodu čitač ne može usvojiti nikakve informacije.⁹ Daljnje čitanje odvija se sljedećom fiksacijom. Tijekom čitanja faza pokreta traje oko 25 milisekundi, dok faza fiksacije traje od 200 do 250 milisekundi. Ograničeni smo na najviše pet sakada po sekundi. Iz saznanja da se čitanje odvija kroz fiksacije, nameće se problem perceptivna raspona. Oštrina vida najveća je u fovei, udaljavanjem od fovee pada, a upravo je taj periferni vid kod čitanja jako važan.

⁵ KOLIĆ-VEHOVEC 1994.

⁶ Fovea je dio oka zadužen za oštrinu središnjega područja vidnoga polja.

⁷ BUJAS; BUJAS 1937.

⁸ 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 očekivane s obzirom na njenu dob i inteligenciju. Postoje dva takva poremećaja. Prvi je aleksija ili nemogućnost čitanja gotovo uvijek uzrokovana ozljedom ili nekom bolešću mozga, kada pacijenti više ne prepoznaju poznate skupove slova kao riječi iako ih mogu prepoznati ako su im sricani na glas. Drugi je poremećaj disleksija ili parcijalno, ali obično jako, smanjenje sposobnosti čitanja. Neki istraživači spominju i treći poremećaj: hiperleksiju, koju karakterizira sposobnost brzoga i lakoga dekodiranja teksta bez razumijevanja onog što je pročitano (taj je poremećaj vrlo rijedak). Uzroci poremećaja još nisu točno poznati. Populaciju čitača s poremećajima čini velika grupa onih koji imaju smanjene lingvističke sposobnosti, kao i manja grupa onih s deficitom vizualne percepcije i vizualno motornih sposobnosti.

⁹ FURLAN 1963.

Da odrede perceptivan raspon kod čitanja, McConkie i Rayner¹⁰ razvili su tehniku pokretnoga prozora. Preko teksta na ekranu stavili su znakove X. Snimajući pokrete očiju mogli su pratiti kamo osoba koja čita trenutačno gleda. Postupno su povećavali prozor odnosno pomicali znakove X koji su pokrivali tekst, i to sa svakim pokretom oka čitača. Kad je prozor bio malen, bio je mali broj vidljivih slova, čitači su morali pomaknuti oko mnogo puta da otkriju jednu riječ, a kako je rasla veličina prozora tj. broj otkrivenih slova, čitači su mogli raditi veće pokrete i povećati brzinu čitanja. Međutim, u jednoj točki, usprkos porastu broja vidljivih slova, brzina čitanja više nije rasla. Ta točka indicirala je granicu perceptivnoga raspona. Dodavanje slova izvan toga raspona nema učinka, jer se slova ionako ne mogu percipirati. Na taj je način otkriveno da je maksimalni raspon odnosno broj slova koja čitač može zahvatiti oko dvadeset, uključujući petnaest slova desno i četiri slova lijevo od točke fiksacije. Istraživanja pokreta očiju i perceptivnoga raspona značajna su i za razmatranje brzine čitanja. Do koje se mjere može uvježbavati čitanje? Ograničenja kod čitanja nisu samo kognitivne naravi, već fiziološke i perceptivne. Teoretski, najveći 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 iako današnji čitatelj mora čitati brže i efikasnije od nekadašnjeg i mora biti sposoban za brzu prilagodbu različitim čitalačkim materijalima da u što kraće vrijeme dođe do što većega broja podataka.¹¹

Govoreći terminima teorije informacija, čitati znači primati informacije u pismenom obliku. Tu se javlja problem dekodiranja. Mogućnost primanja neke pismene informacije ovisi prije svega o poznavanju ili razlikovanju slova. Razlikovanje je izbor između različitih mogućnosti, a što je njih više – to je izbor teži. Informacijska vrijednost jednoga simbola (a ona se izražava u bitima) odgovara broju dijeljenja broja pripadnika neke skupine (populacije) simbola sa dva dok se ne izdvoji (diskriminira) traženi simbol. Ona je to veća što je skupina simbola kojoj zadani simbol pripada veća.¹² Drugim riječima, informacijska vrijednost nekoga simbola u bitima jednaka je logaritmu s bazom dva broja svih pripadnika skupine kojoj taj simbol pripada. Tako na primjer informacijska vrijednost slova hrvatske abecede iznosi

¹⁰ WEAVER 1994.

¹¹ FURLAN 1963.

¹² Isto.

4,907 bita.¹³ To je prosječna informacijska vrijednost koja bi bila realna kad bi frekvencija svih slova u pisanom tekstu bila jednaka. Slova koja se pojavljuju često, imaju malu informacijsku vrijednost, i njihovo razlikovanje radi uspješnijega 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.¹⁴ Fiksacije su to kraćega trajanja što su riječi koje se fiksiraju češće u govoru. Jednom fiksacijom može ih se obuhvatiti mnogo više nego ako se riječi rijetko pojavljuju.

Osim o frekvenciji kojom se riječi pojavljuju u govoru uopće, informacijska vrijednost riječi ovisi i o raznolikosti rječničkoga fonda koji se pojavljuje u nekom tekstu. Ponavljanje istih riječi tekst čini redundantnim, a redundancija čuva kapacitet živčanoga sustava od preopterećenosti¹⁵ i smanjuje broj pogrešaka u komunikaciji. G. K. Zipf je 1935. godine našao da je frekvencija riječi u govoru obrnuto proporcionalna njihovoj dužini, odnosno čitljivost je veća ako ima više kraćih riječi. Po Fleischu¹⁶ čitljivost nekoga teksta ovisi i o zanimanju čitača za tekst. Što u tekstu ima više osobnih rečenica i riječi, to je zanimljiviji za čitanje jer su osobne riječi česte i lako se usvajaju.

Prema teoriji informacija kapacitet prijenosnoga kanala ne ovisi samo o količini informacija koju taj kanal može prenijeti, već i o vremenu koje je potrebno za prenošenje, a to je brzina čitanja. Sa stajališta čitanja kao komunikacije to nije samo brzina dekodiranja znakova, već i brzina usvajanja informacija. Ona pak ovisi o nizu čimbenika. Brzina usvajanja vizualnih slika (npr. slogova i slova) zapravo je brzina diskriminacije danih oblika. Da bi se ona ispitala, treba odstraniti utjecaj ostalih čimbenika, npr. smislenost sadržaja, jer je već Cattell krajem 19. stoljeća ustanovio da se brže može pročitati veći broj slova koja zajedno čine neku smislenu riječ.¹⁷ Čitljivost je stoga u uskoj vezi s percepcijom o kojoj ovisi odabir obavijesti, tumačenje i organizacija senzornih podražaja u koherentne slike i način na koji povezuje ono što smo vidjeli i osjetili u prethodnom iskustvu. Percepcija informacija proces je smanjivanja neizvjesnosti. Čitanje je posredan prijenos in-

¹³ Isto.

¹⁴ Isto.

¹⁵ Isto.

¹⁶ Isto.

¹⁷ Isto.

formacija u simboličkom obliku, i nuždan je neki sustav kodiranja koji mora biti dobro odabran da bi se informacije mogle prenositi brzo i učinkovito. Današnji alfabetski sustav u većem dijelu Europe i obje Amerike rezultat je dugotrajne evolucije sustava za kodiranje govora.

1.3. Metode ispitivanja čitljivosti

Već je spomenuto da se čitljivost nekoga teksta obično ispituje mjerenjem brzine i točnosti čitanja u uvjetima prikladnoga 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 kratkotrajnoga izlaganja. Metode i tehnike za ispitivanje procesa čitanja i u istraživanjima čitljivosti prema Rohačeku (1977) mogu se podijeliti u dvije velike skupine. U prvoj su metode izravnoga praćenja i/ili mjerenja karakteristika čitanja. U drugoj su skupini metode koje se sastoje u otežavanju situacije čitanja.

1.3.1. Metode direktnoga praćenja i/ili mjerenja karakteristika čitanja

Tri su metode direktnoga praćenja i/ili mjerenja karakteristika čitanja: 1. *tehnika refleksa treptanja* čija je valjanost dvojbena jer se temelji na pretpostavci da čitanje manje čitljivoga teksta izaziva povećanje frekvencije treptanja oka, tako da bi bio čitljiviji onaj tekst prilikom čijega čitanja čitač manje puta trepne okom; 2. *testovi čitanja* u nekoliko inačica nakon zadanoga zadatka mjere brzinu čitanja, količinu pročitana u nekom vremenu kao i točnost. Ispituje se uspješnost u čitanju u varijabilnim situacijama koje zahtijevaju vizualnu diskriminaciju; 3. *tehnika opažanja i snimanja pokreta očiju* osim onih temeljnih podataka o procesu čitanja, dobiva iste podatke kao i mjerenje brzine čitanja, ali omogućuje i dodatne podatke o tome zašto neoptimalno tipografsko uređenje zahtijeva više vremena za čitanje od optimalnoga. Ovom je tehnikom moguće odgovoriti je li produženo vrijeme posljedica većega broja ili duljega trajanja fiksacijskih pauza, većega broja regresija ili svega ukupnoga.

1.3.2. Metode koje se sastoje u otežavanju situacije čitanja

Ima više načina na koje se može otežati čitanje. Prva je *metoda kratke ekspozicije* koja se provodi tako da se ograniči vrijeme percepcije, pa se mjere brzina i točnost percepcije. Na taj se način može ustanoviti prepo-

znatljivost tiskanih simbola, a metoda je pogodna za određivanje relativne čitljivosti slova u abecedi, matematičkih znakova, simbola te za ispitivanje varijabilnih faktora koji utječu na povećanje i smanjenje čitljivosti. Druga je *metoda najveće udaljenosti*, a odnosi se na mjerenje udaljenosti s koje se točno može prepoznati slovo. Korisna je za ispitivanje relativne čitljivosti slova i ispitivanje uloge koju ima forma riječi na percepciju. Treća je *metoda neizravnoga gledanja* kojom se mjeri vodoravna udaljenost od fiksacijske točke na kojoj se simbol može točno percipirati. Služi za određivanje relativne čitljivosti i provjeru je li bolji crni ili bijeli tisak. Četvrta je *metoda liminalnoga osvjetljenja* u okviru koje se na osnovi kvanta svjetla dovoljnoga da se tekst pročita zaključuje o čitljivosti pisma kojim je taj tekst pisan. Pretpostavlja se da je čitljivije ono pismo koje se može pročitati uz manje svjetla. Različitim *tehnikama mutiliranja sadržaja* tekst se posebnim postupcima »zamaskira« (npr. smanji se kontrast boje podloge i slova, dodaju se namjerne tiskarske pogreške, »odrežu se« gornji ili donji dijelovi slova), a čitljivijim se smatra onaj tekst koji ostane čitljiv pri većem stupnju mutilacije. *Vibrometrijskim se postupkom* regulira titranje sadržaja vibrometrima, a čitljivijim se smatra onaj sadržaj koji se uz više titranja može pročitati. Sedmi je i posljednji način otežavanja čitanja koji će se ovdje spomenuti *postupak brzoga promicanja sadržaja* prema kojemu se čitljivijim smatra onaj sadržaj koji se može pročitati pri bržem promicanju tjeka teksta.

1.4. Povijest ispitivanja čitljivosti

Do 20. stoljeća čitljivosti se većinom nije prilazilo sa znanstvenoga stajališta. Poznato je svega nekoliko studija iz toga razdoblja. Prva proučavanja procesa čitanja potječu iz 1878. godine kad je E. Javal 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. 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. U 20. stoljeću dolazi do brzoga porasta broja pokusa. W. F. Dearborn je 1906. objavio rezultate fotografskoga snimanja pokreta očiju čijom se analizom pokazalo da fiksacije ili mirovanje očiju zauzima 90% vremena čitanja. Trajanje je jedne fiksacije 200 ms, a pokret oka znatno je brži,

i iznosi 22 ms. Te su nalaze potvrdila i kasnija istraživanja 1907. god. F. M. Hamilton¹⁸ eksperimentalno je dokazao važnost neizravnoga gledanja pri čitanju čime je potvrdio da oko tijekom fiksacijske pauze zahvaća, ne samo slova zahvaćena izravnim vidom, nego i ona u području neizravnoga vida, na što su krajem 19. stoljeća ukazivali B. Erdman i R. Dodge. Godinu dana kasnije A. Kirschmann primijenio je tehniku neizravnoga gledanja u istraživanju prepoznavanja geometrijskih figura i usporednih ispitivanja čitljivosti latinice i gotice.¹⁹ Značajan prilog ispitivanju čitljivosti dao je M. A. Tinker (1963). Provodeći istraživanja sa suradnicima od 1929. do 1958. tražio je optimalne tipografske uvjete za lako i brzo čitanje. Tehnikom snimanja pokreta očiju ispitivalo se kako na čitljivost teksta djeluju tip i veličina slova, dužina retka i proredi, uređenje stranice i marginalni prostori, boja otiska i kvaliteta podloge. S obzirom na primjenu otisnutoga materijala, dane su preporuke o optimalnim tipografskim karakteristikama: velika su slova na udaljenosti čitljivija nego mala, ali su čitljivije riječi koje su sastavljene od malih slova. Čitljivost pojedinoga slova može se poboljšati čistim linijama, delineizacijom razlikovnih karakteristika, pojednostavljenjem vanjskih linija, bijelim prostorom unutar slova i širinom slova. Te su karakteristike posebno bitne kod neiskusnih čitača. Podebljani se tipovi slova preferiraju iako se čitaju jednako brzo kao i običan tisak. Kurziv se čita značajno sporije od običnoga teksta. Otisak koji se sastoji samo od velikih slova znatno je teže čitljiv. Miješanje fontova slova usporava čitanje. Razmak između redova trebao bi biti najmanje 25% veličine slova. Margine značajno povećavaju čitljivost kod zaobljenih stranica dok na ravnim stranicama ne utječu na čitljivost. Uvlačenje prvoga retka odlomka teksta povećava čitljivost za 7%. Što je veći kontrast između slova i pozadine, to je veća njegova čitljivost. Na čitljivost utječe i oštrina vida čitača (najčešće vezana uz dob), sposobnost čitanja, raspoloženje, preferencija boja, tekstura podloge, proporcija slova, stupanj čitačeva zanimanja za predmet teksta, kut pod kojim čitač vidi stranicu, položaj čitača. Također, pripadnici određenoga naraštaja lakše čitaju tip slova kojim su pisani tekstovi na kojima su učili čitati i koji je bio uobičajen za njihova odrastanja.

¹⁸ ROHAČEK 1977.

¹⁹ Isto.

1.5. Usporedna ispitivanja čitljivosti dvaju pisama

U kontekstu ovoga rada posebno su važna usporedna istraživanja čitljivosti. U Psihologijskom su zavodu Sveučilišta u Zagrebu 1935. godine Ramiro i Zoran Bujas započeli usporedna ispitivanja čitljivosti latinice i ćirilice na izoliranim slovima. Ispitujući percepciju slova u uvjetima kratke ekspozicije i koristeći jednu varijantu tahistoskopske metode ustanovili su prosječno jednaku čitljivost latiničkih i ćiriličkih slova. Ipak, dva se slova registra razlikuju po tomu što je u ćirilici zabilježeno veće neslaganje ranga slova po čitljivosti i ranga slova po čestoti uporabe pa u zaključku navode da bi zato latinička slova trebala biti korisnija. Stoga su pristupili daljnjem ispitivanju metodom neizravnoga gledanja odnosno kimpimetrijom. Ispitanikova glava u tom pokusu bila je fiksirana, oba oka otvorena, a pred njim se na udaljenosti od 42 centimetra nalazila bijela daska s točkom za fiksiranje u sredini. Eksperimentator je pomoću držača lagano primicao slovo točki fiksacije. Samo osvjetljenje je kontrolirano dok je udaljenost s koje se počelo primicati slovo bila 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 neizravnim gledanjem identificiraju slovo. Našli su npr. da kod ćirilice prva mjesta po čitljivosti zauzimaju najšira slova. Međutim, čitljivost dvaju pisama koju su dobili dijeleći zbroj udaljenosti svih slova od točke fiksacije s brojem ispitanih slova, nije se značajno razlikovala i autori zaključuju da su slova ćirilice i latinice ispitivana metodom neizravnoga gledanja prosječno jednako čitljiva.²⁰ Nalaz o jednakoj čitljivosti izoliranih slova latinice i ćirilice potvrđen je i u ispitivanju primjenom tehnike najveće udaljenosti.²¹ Tek su vlastitim testom dokazali postojanje značajne razlike u čitljivosti latinice i ćirilice. Zadatak ispitanika bio je da pomiješana slova latinice poredaju abecednim redom, i pomiješana slova ćirilice azbučnim redom u što kraćem vremenu i 95% ispitanika brže je udovoljilo zahtjevu s latiničkim slovima. Rohaček (1977) ističe da je razlika potvrđena zbog toga što je test bio bliži stvarnoj situaciji čitanja (razlikovanje slova istoga pisma). U nastavku su svojih istraživanja eksperimentalnu situaciju još više približili stvarnoj situaciji čitanja koriste-

²⁰ BUJAS; BUJAS 1937.

²¹ CAR 1937.

ći se tekstovima iz čitanke za drugi razred osnovne škole. Uređaj kojim su tekstovi osvjetljavani sastojao se od fotografskoga aparata iza kojega je bila smještena žarulja s mutnim staklom. Pomoću zastora iris u objektivu mijenjali su količinu propuštenoga svjetla odnosno osvjetljenje teksta. Autori su krenuli od pretpostavke da će za čitanje čitljivijega pisma trebati manje osvjetljenja prema racionalu metode liminalnoga osvjetljenja, i ustanovili da za čitanje latinice treba 23% manje osvjetljenja nego za čitanje ćirilice što ide u prilog boljoj čitljivosti latinice.

Daljnje rezultate objavio je 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 boljoj čitljivosti latinice. Na temelju tih rezultata dvije godine kasnije autor je razmatrao još dva problema: provjeravao je rang čitljivosti slova latinice i ćirilice kad se čitaju u sklopu smislenih riječi u odnosu na rang čitljivosti kad se čitaju pojedinačno, te postoji li neka povezanost čitljivosti slova latinice i ćirilice čitanih u sklopu riječi sa čestoćom njihova pojavljivanja. Zaključci rada upućuju na to da se čitljivost pojedinih slova latinice i ćirilice razlikuje kad su slova čitana izolirano i kad se čitaju u riječima i da postoji neka veza između čitljivosti slova i čestoće njihova pojavljivanja kad se slova prikazuju u sklopu riječi te da je ta veza izraženija kod onih riječi koje zbog otežanih uvjeta ispitanici nisu u mogućnosti potpuno pročitati.²²

U sklopu magistarskoga rada Rohaček (1977) provodi ispitivanje čitljivosti 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. Kratak pretpokus u kojem su ispitanicima bile prikazivane riječi uz ekspoziciju od 0,004 sekunde radi identifikacije ispitanika značajno neuvježbanih u čitanju jednoga od pisama, omogućio je autoru da dobije i grupu ispitanika kojih je većina podjednako uvježbana u čitanju obaju pisama. Tijekom pokusa ispitanici su sjedili dva metra od projekcijskoga platna u jednoliki osvjetljenoj prostoriji. Na platno su pomoću dijaprojektora sa zaporom Compur projicirane rečenice pisane tehničkim groteskom od po tri, četiri i pet riječi. Vrijeme ekspozicije za sve je rečenice i ispitanike bilo jednako – 0,5 sekundi. Prikazivane su u skupinama od po osam rečenica s izmjenom

²² ROHAČEK 1975.

grupa *abba* odnosno *baab* s obzirom na tip pisma kojim su pisane. Zadatak ispitanika bio je da nakon projekcije kaže što je vidio, bilo pojedine riječi ili čitavu rečenicu. Pokazalo se da su rečenice pisane latinicom značajno čitljivije od onih pisanih ćirilicom.

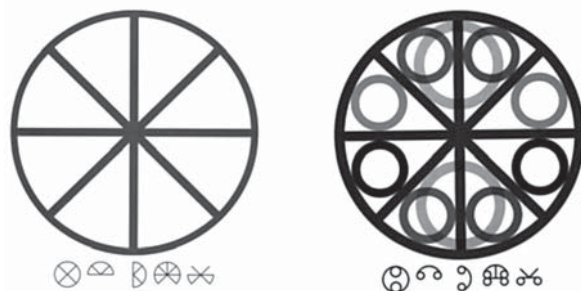
U sklopu istoga rada autor je proveo i eksperiment da provjeri utjecaj gornjih i donjih nastavaka slova na čitljivost riječi pisanih latinicom i ćirilicom. Sedamdeset riječi od po pet slova (mala slova tipa tehničkog groteska) projicirano je 0,003 sekunde na projekcijsko platno dva metra ispred ispitanika za svako pismo. Varirane su grupe riječi kao u prethodno opisanoj pokusu radi ujednačavanja svih faktora koji bi uz stupanj čitljivosti mogli djelovati na uspjeh u čitanju. Autor pokazuje da je bolja čitljivost latinicom pisanih riječi, rečenica i teksta rezultat velikoga broja gornjih i donjih nastavaka koji u riječi tvore karakterističnu razvedeniju strukturu kod većega broja riječi od onih pisanih ćirilicom.

1.6. Trokutasti i okrugli oblici glagoljice

Budući da ispituje čitljivost glagoljice, potrebno je reći nekoliko riječi o tome pismu. Postoji više teorija o postanku glagoljice. One se dijele u tri kategorije: egzogene teorije drže da svaki glagoljski grafem ima uzor u nekom drugom pismovnom sustavu pa bi glagoljica prema tomu bila sinteza različitih dijelova različitih pisama; egzogeno-endogene teorije smatraju da ima elemenata drugih pisama, ali postoji i oblikovna logika unutar samoga glagoljskoga pisma; endogene teorije inzistiraju na grafičkom ključu i oblikovnoj logici koja pokušava naći strukturalne elemente unutar grafičkoga sustava.²³ Najznačajniji predstavnik endogene teorije je generativni model Vasila Jončeva (1982)²⁴ koji postavlja tezu da se glagoljska slova mogu smjestiti u kružnicu.

²³ ČUNČIĆ 1985.

²⁴ JONČEV 1982.



Slika 1. Vasil Jončev: rozeta s osam kružnih isječaka i s krugovima upisanim u isječke
 Figure 1: Vasil Yonchev: rosette with eight sections of a circle and with circles inserted in the sections

Prihvativši tu tezu, Marica Čunčić pretpostavila je postojanje prvotnoga tipa glagoljice koji proizlazi iz kružnice i nazvala ga trokutastim tipom (ČUNČIĆ 1985). Predstavivši generativni model kružnice podijeljene na osam kružnih isječaka koji proizvodi trokutasta slova, Jončev nije razmatrao tu vrstu pisma kao mogući tip kojim bi se pisalo. M. Čunčić tvrdi da kružni isječci u krugu nisu tek mentalna faza u stvaranju okrugloga tipa glagoljice, već ih smatra elementima najstarijega ili prvotnoga tipa glagoljice. Budući da su isječci kruga jako slični trokutima, nazvala je taj, po njoj prvotan tip, trokutastim. Ona smatra da je trokutasti tip bio realan i u uporabi u 9. st. iako nam se iz toga razdoblja nije ništa sačuvalo. Kao dokaz tomu navodi trokutastu morfologiju na najstarijim poznatim glagoljskim spomenicima koju su paleoslavisti prije nje smatrali sporadičnom.²⁵ Uvođenjem trokutaste glagoljice M. Čunčić objasnila je više do tada neobjašnjenih pojava i problema u glagoljskoj paleografiji i uspjela pročitati natpise iz 11. st. na kojima ima trokutaste glagoljice.²⁶

²⁵ ČUNČIĆ 1995–1996.

²⁶ Neki od radova s tom tematikom: ČUNČIĆ 2004, 2009 te ČUNČIĆ; PERKIĆ 2009.

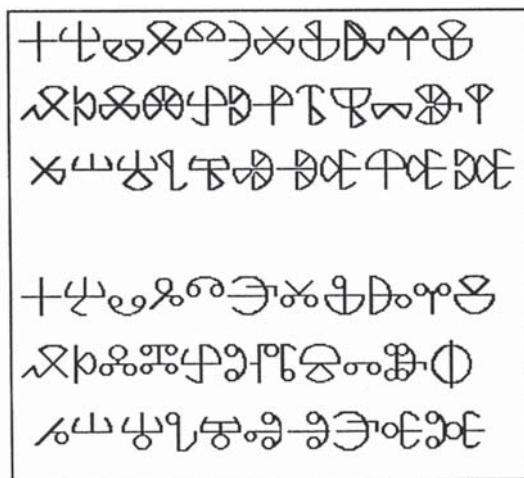
Slika 2. Azbuka trokutaste i okrugle glagoljice²⁷

Figure 2: Triangular and rounded Glagolitic types in alphabetical order

Određujući proporcije glagoljskih slova Čunčić se koristi linijskim sustavom geometrijskoga modela i nalazi da se visina trokutaste i oble glagoljice razlikuje samo u slovu *f* i to u korist okrugle glagoljice. Utvrđuje također da se širina slova okrugle i trokutaste glagoljice razlikuje u pet slova: *e*, *p*, *r*, *f*, *th*. Kvocijent visine i širine slova koji se u analitičkoj glagoljskoj 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 međusobnoga razlikovanja u obvezatnom redosljedu azbučnoga niza, autorica po tome zaključuje da je okrugla glagoljica »razgovjetnija« ili »jasnija«, što bi trebalo značiti čitljivija od trokutaste. Također naglašava da morfološka preoblika trokutastoga u okrugli tip nije posljedica evolucije, nego svjestan zahvat u kratkom vremenu, a da okruglu glagoljicu nije učinio izumitelj prvotnoga tipa, vidi se po zanemarivanju prvotnoga linijskoga ustroja od pet linija u okrugloj glagoljici. Tom se pretpostavkom objašnjava i kraća legenda o Klimentu Ohridskom iz 13. st. u kojoj se čita da je Kliment uveo druge slovne oblike »jasnije« od onih koje je poznao premudri Ćiril. Klimentovu reformu nije bilo moguće

²⁷ Fontove slova prikazanih na slikama 2. i 3. napravila je M. Čunčić prema slovima u JONČEV 1982.

Trokutasta glagoljica	Okrugla glagoljica	Transliteracija	Brojna vrijednost	Naziv slova	Trokutasta glagoljica	Okrugla glagoljica	Transliteracija	Brojna vrijednost	Naziv slova
+	+	a	1	azъ	⊗	⊗	u	400	ukъ
⊕	⊕	b	2	buky	∩	⊖	f	500	frъts
⊖	⊖	v	3	vêdê	⊗	⊗	h	600	hêrъ
⊗	⊗	g	4	glagoly	⊗	⊗	ω	700	otъ
⊖	⊖	d	5	dobro	⊕	⊕	st, sc, c	800	sta
⊖	⊖	e	6	estъ	∩	∩	c	900	ci
⊗	⊗	z	7	živêti	⊕	⊕	č	1000	črъvъ
⊕	⊕	3	8	dzêlo	⊕	⊕	s	2000	ša
⊖	⊖	z	9	zemlja	⊕	⊕	ъ	-	jonъ
∩	∩	i	10	ize	⊕	⊕	ъ	-	jonъ
⊕	⊕	i	20	i	⊕	⊕	ъ	-	jenъ
⊗	⊗	j	30	dêrvъ	⊕	⊕	ъ	-	jenъ
⊕	⊕	k	40	kako	⊕	⊕	y	-	jery
⊗	⊗	l	50	ljudie	.	Δ	ê	800	jabъ
⊗	⊗	m	60	myslite	∩	∩	ju	-	ju
⊕	⊕	n	70	našъ	⊕	⊕	ę	-	ęsъ
⊖	⊖	o	80	omъ	⊕	⊕	ę	-	ęsъ
⊕	⊕	p	90	pokoi	⊕	⊕	ję	-	jęsъ
⊖	⊖	r	100	rnci	⊕	⊕	ję	-	jęsъ
⊕	⊕	s	200	slovo	∩	⊖	th	-	thita
⊖	⊖	t	300	tvъrdo	.	⊗	y	-	yzica

Slika 3. Azbuka trokutaste i okrugle glagoljice s latiničnom transliteracijom, brojnom vrijednosti i nazivom slova

Figure 3: Alphabet of the triangular and the rounded Glagolitic with the Latin transliteration, numerical value and the names of letters

objasniti prije pretpostavke o trokutastom tipu koji je stariji od okrugloga.²⁸ Čunčić pretpostavlja da je iz generativnoga modela i njegova peterolinijskoga ustroja stvorena trokutasta glagoljica koju je kasnije Kliment Ohridski preoblikovao u »jasniju« okruglu koja se mogla usporediti s istovremenom grčkom minuskulom. Tako je okrugla glagoljica, inače smatrana najstarijim tipom glagoljice, postala kronološki drugim tipom koji je izveden tako da se kružnice upisuju u trokute ili kružne isječke trokutaste glagoljice uz još neke manje morfološke promjene.²⁹ O jasnoći trokutaste i okrugle glagoljice napravljeni su pokusi na Odsjeku za psihologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Rezultati su pokazali da je okrugla glagoljica jasnija.³⁰

Smatramo da je čitljivost poseban vid jasnoće. Cilj je našega istraživanja provjeriti postoji li razlika u jasnoći, pod vidom čitljivosti, između trokutastoga i okrugloga tipa glagoljice na izoliranim slovima i slogovima.

2. PROBLEM I HIPOTEZE

2.1. Cilj istraživanja

Jedan je od mogućih priloga potvrdi da je trokutasti tip glagoljice stariji od okrugloga tipa i to da je okrugla glagoljica čitljivija. Stoga je cilj ovog istraživanja bio ispitati eventualno postojanje razlike u čitljivosti trokutasta i okrugla tipa glagoljice.

2.2. Problem istraživanja

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

2.3. Hipoteze

Nema razlike u čitljivosti *slova* trokutasta i okrugla tipa glagoljice kada se čitljivost ispituje metodom kratke ekspozicije.

Nema razlike u čitljivosti *slogova* trokutasta i okrugla tipa glagoljice kada se čitljivost ispituje metodom kratke ekspozicije.

²⁸ ČUNČIĆ 2003: 201–213.

²⁹ ČUNČIĆ 1998.

³⁰ BURIC; ČUNČIĆ 2005.

3. METODA

3.1. Ispitanici

Odabir ispitanika jedan je od bitnih vidova planiranja ispitivanja u kojima se uspoređuje čitljivost dvaju pisama. Pravilnim odabirom izbjegava se mogućnost da rezultati pokazuju razlike u uvježbanosti ispitanika, a ne razlike u čitljivosti. U ovom eksperimentu, međutim, opravdano je pretpostaviti da ta razlika ne postoji, budući da se ispitanici ne koriste ni jednim tipom pisma. Ispitanici u eksperimentu bili su studenti svih godina i absolventi na studiju psihologije Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji su se dobrovoljno javili.

3.2. Pribor

U ispitivanju smo se koristili osobnim računalima s pripadajućim vanjskim jedinicama (monitor, tastatura, miš). Za potrebe istraživanja napravljeni su programi u Odsjeku za informatologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

3.3. Postupak

Izabrana je jedna varijanta metode kratke ekspozicije. Tom se metodom mjeri čitljivost određivanjem brzine točno percipiranoga simbola. Ekspozicija simbola mora biti tako kratka da se oko ne stigne pomaknuti. Preporučuje se da to bude jedna desetinka sekunde, odnosno ekspozicija kraća od reakcijskoga vremena oka.³¹ Na taj se način omogućuje 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. Umjesto tahistoskopom koristili smo se osobnim računalom s pripadajućom programskom podrškom.

Program je slučajnim rasporedom prikazivao po 25 slova trokutaste i okrugla tipa glagoljice³² u pet različitih ekspozicija uvjetno rečeno u dvije serije, silaznoj i uzlaznoj. Prva prezentacija određenoga slova bila je uvijek na najkraćoj ekspoziciji (0,04 sekunde). U slučaju da slovo nije odmah prepoznato, program je nastavio s dužim ekspozicijama sve dok slovo nije točno prepoznato. Kad je slovo točno prepoznato, program je počeo s pri-

³¹ TINKER 1963.

³² Fontovi: M. ČUNČIĆ prema nacrtu V. JONČEVA (1982: 140–141).

kazivanjem toga slova od najduže ekspozicije (0,70 sekundi), odnosno 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 određenoga slova bilo više ili manje prezentacija drugih slova na različitim ekspozicijama.

Prezentirana su ona slova glagoljice za koja postoje glasovi u našem jeziku. Ekspozicije su sljedeće: 0,04 sek; 0,07 sek; 0,10 sek; 0,40 sek; 0,70 sek. Da bi se provelo testiranje programa, napravljen je pretpokus s petero ispitanika, čiji rezultati nisu ušli u daljnju obradu. Na temelju njihovih rezultata određena je i veličina prezentirane slike slova koja je iznosila 50 x 51 piksel.

Ispitanicima su u eksperimentu dane liste sa slovima oba tipa glagoljice i rečeno im je da se 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 jednoga i drugoga oblika glagoljice nanizana slučajnim rasporedom, a pokraj njih su ispitanici morali upisati odgovarajuće latinično slovo. Prije no što su pristupili ispitivanju, morali su bez pogreške ispuniti test koji nam je omogućavao da vidimo da su podjednako i dobro naučili prepoznati oba tipa glagoljice. Nakon točno ispunjena testa pristupili su ispitivanju čitljivosti koje se provodilo individualno.

Uputa je glasila: »Nakon što kliknete na prozorčić *početak* u sredini ekrana, pojavit će vam se neko od prethodno naučenih slova. Vaš je zadatak da na tastaturi odgovorite koje je to slovo. Nakon vašega odgovora prezentirat će vam se drugo slovo i tako do kraja. Neki put će vam slova biti duže, a neki put kraće na ekranu, stoga molim da budete koncentrirani tijekom ispitivanja. Brzina vašega odgovaranja se ne bilježi, no računalo neće prezentirati daljnja slova dok na prethodno ne date odgovor. O završetku ispitivanja računalo će vas sâmo obavijestiti.« Program za ispitivanje čitljivosti bilježio je podatke o točnosti odgovora u svoju bazu. Za svako slovo imali smo dva podatka: rezultat u silaznoj i rezultat u uzlaznoj seriji.

Kod ispitivanja čitljivosti slogova procedura je bila promijenjena. Ispitanici su učili oba tipa glagoljice preko drugoga računalnoga programa i to tako da je polovica ispitanika prvo učila trokutastu, pa okruglu glagoljicu, a druga polovica ispitanika je prvo učila okruglu, pa trokutastu glagoljicu. Kriterij naučenosti bio je stopostotni učinak u tri serije zaredom, a zatim su po navedenoj uputi pristupali ispitivanju čitljivosti slogova. Slogovi su se sastojali od jednoga suglasnika i jednoga samoglasnika. Bili su identični za

trokutastu i oblu glagoljicu. Program je u ovom slučaju prezentirao slike veličine 60 x 105 piksela koje su prikazivale dvadeset slogova, a sve su ostale karakteristike programa bile jednake.

4. OBRADA REZULTATA

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

Provedene su sljedeće analize:

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

Broj slova prepoznatih na ostalim ekspozicijama zanemarivo je malen, pa je izuzet iz obrade.

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

Rezultati dobiveni pokusom obrađeni su posebno za okrugli tip glagoljice tako da je za svakoga ispitanika određen ukupan broj točno pročitanih slova/slogova na pojedinim ekspozicijama zbrojeno za obje serije, s iznimkom da je kod ispitivanja čitljivosti slogova uzet u obzir i broj slogova koji nisu uopće prepoznati.

4.1. Rezultati ispitivanja čitljivosti slova

Tablica 1. Prosječan broj točno identificiranih slova i raspršenje rezultata (N = 21) pri ekspoziciji od 0,04 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj točno detektiranih slova bio je 50.

Table 1. The average number of the accurately identified characters and the dispersion of the results (N = 21) at the exposure of 0,04 sec (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of the accurately detected characters was 50.

	M	SD	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-Smirnovljeva testa pokazala je da se distribucija rezultata 21 ispitanika pri ekspoziciji od 0,04 sekunde statistički značajno ne razlikuje od normalne ($Z(t) = 0,806$, $p > 0,01$; $Z(o) = 0,933$, $p > 0,01$), ni za trokutast ni za okrugao tip glagoljice.

Testiranje razlike prosječnoga broja točno detektiranih slova 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 znači da ispitanici podjednako točno prepoznaju slova okrugla i trokutasta tipa.

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

Tablica 2. Prosječan broj točno identificiranih slova i raspršenje rezultata (N = 21) pri ekspoziciji od 0,07 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj točno detektiranih slova bio je 50.

Table 2. The average number of the accurately identified characters and the dispersion of the results (N = 21) at the exposure of 0,07 sec (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of the accurately detected characters was 50.

	M	SD	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 trokutaste i okrugle glagoljice pri ekspoziciji od 0,07 sekunda Wilcoxonovim testom ekvivalentnih parova nije pokazalo statistički značajne razlike ($T = 17$; $N = 12$; $p > 0,05$), što znači da ispitanici podjednako točno prepoznaju slova okrugla i trokutasta tipa glagoljice i pri toj ekspoziciji.

Tablica 3. Popis slova koja su točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek
Table 3. The list of accurately recognized characters by all participants at the exposure of 0,04 sec

	Trokutasta glagoljica	Okrugla glagoljica
Slova koja su točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek	M Š	D F K P

Analiza točnih odgovora za pojedina slova pri ekspoziciji od 0,04 sekunde pokazuje da je kod obaju tipova glagoljice broj slova koja su svi ispitanici pri najkraćoj ekspoziciji točno prepoznali malen. Vidljivo je, međutim, da je broj takvih slova dvostruko veći kod okrugla tipa (4 : 2). Ne može se vidjeti koliko na to utječe širina slova jer se širine razlikuju u oba smjera i to samo kod slova *f* koje je šire u okruglom obliku (10 : 14 jedinica), i slova *p* koje je šire u trokutastom obliku (14 : 12) kao što se vidi u tablici 3a.

Tablica 3a. Širina točno pročitanih slova³³

Table 3a: The width of the characters that were read accurately

Slovo	Trokutasta	Okrugla
D	14	14
F	10	14
K	7	7
P	14	12
M	14	14
Š	14	14

³³ Širine slova uzete su iz ČUNČIĆ 1985: 79 i 93.

Tablica 4. Popis slova koja nisu točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek
 Table 4. The list of the characters that all participants did not recognize accurately at the exposure of 0,04 sec

	Trokutasta	Okrugla
Slova koja nisu točno prepoznali svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sek	<i>a</i>	<i>a</i>
	<i>b</i>	<i>b</i>
	<i>c</i>	<i>c</i>
	<i>č</i>	<i>č</i>
	<i>d</i>	
	<i>e</i>	<i>e</i>
	<i>f</i>	
	<i>g</i>	<i>g</i>
	<i>h</i>	<i>h</i>
	<i>i</i>	<i>i</i>
	<i>j</i>	<i>j</i>
	<i>k</i>	
	<i>l</i>	<i>l</i>
		<i>m</i>
	<i>n</i>	<i>n</i>
	<i>o</i>	<i>o</i>
	<i>p</i>	
	<i>r</i>	<i>r</i>
	<i>s</i>	<i>s</i>
		<i>š</i>
<i>t</i>	<i>t</i>	
<i>u</i>	<i>u</i>	
<i>v</i>	<i>v</i>	
<i>z</i>	<i>z</i>	
	<i>ž</i>	

4.2. Rezultati ispitivanja čitljivosti slogova

Tablica 5. Prosječan broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N = 30) pri ekspoziciji od 0,04 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj točno detektiranih slogova bio je 40.

Table 5. The average number of the accurately identified syllables and the dispersion of the results (N = 30) at exposure of 0,04 sec (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of the accurately detected syllables was 40.

	M	SD	Minimum	Maksimum
Trokutasti	21,57	6,9762	10	36
Okrugli	23,03	7,1317	9	35

Provjera normaliteta distribucije rezultata pomoću Kolmogorov-Smirnovljeva 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 trokutast ni za okrugao tip.

Testiranje razlike broja točno detektiranih slogova 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-Smirnovljeva 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 ($Z(t) = 0,764$, $p > 0,01$)

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

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

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

Tablica 6. Prosječan broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata ($N = 30$) pri ekspoziciji od 0,07 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj točno detektiranih slogova bio je 40.

Table 6. The average number of the accurately identified syllables and the dispersion of the results ($N = 30$) at exposure of 0,07 sec (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of the accurately detected syllables was 40.

	M	SD	minimum	maksimum
Trokutasti	26,33	6,5566	14	37
Okrugli	27,77	6,2515	13	38

Tablica 7. Prosječan broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N = 30) pri ekspoziciji od 0,10 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj točno detektiranih slogova bio je 40.

Table 7. The average number of the accurately identified syllables and the dispersion of the results (N = 30) at exposure of 0,10 sec (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of the accurately detected syllables was 40.

	M	SD	Minimum	Maksimum
Trokutasti	28,93	5,3751	17	38
Okrugli	30,60	5,3473	17	38

Tablica 8. Prosječan broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N = 30) pri ekspoziciji od 0,40 sek (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj točno detektiranih slogova bio je 40.

Table 8. The average number of the accurately identified syllables and the dispersion of the results (N = 30) at exposure of 0,40 sec (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of the accurately detected syllables was 40.

	M	SD	Minimum	Maksimum
Trokutasti	32,03	4,0725	24	38
Okrugli	32,77	4,5234	19	38

Tablica 9. Prosječan broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N = 30) pri ekspoziciji od 0,70 sek. (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj točno detektiranih slogova bio je 40.

Table 9. The average number of the accurately identified syllables and the dispersion of the results (N = 30) with exposure of 0,70 sec (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of the accurately detected syllables was 40.

	M	SD	Minimum	Maksimum
Trokutasti	33,77	3,2343	26	38
Okrugli	34,07	3,6853	22	38

I provjera normaliteta raspodjele rezultata kod broja slogova koji uopće nisu prepoznati pokazala je da se distribucija rezultata 30-ero ispitanika značajno ne razlikuje od normalne. ($Z(t) = 0,765$, $p > 0,01$); ($Z(t) = 1,019$, $p > 0,01$), ni za okrugao ni za trokutast tip.

Tablica 10. Prosječan broj točno identificiranih slogova i raspršenje rezultata (N = 30) (zbrojeno za silaznu i uzlaznu seriju). Maksimalan moguć broj nedetektiranih slogova bio je 40.
Table 10. The average number of the accurately identified syllables and the dispersion of the results (N = 30) (sum of descending and ascending series). Maximum possible number of not detected syllables was 40.

	M	SD	Minimum	Maksimum
Trokutasti	6,23	3,2343	2	14
Okrugli	5,93	3,6853	2	18

Testiranje razlike broja točno detektiranih slogova 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 su vrijednosti t-testa 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 trokutaste i okrugle glagoljice koji uopće nisu 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 podjednak broj slogova u oba tipa.

5. RASPRAVA O REZULTATIMA

Rezultati provedenoga ispitivanja pokazali su da ne postoji statistički značajna razlika između broja točno detektiranih slova trokutasta i okrugla tipa glagoljice ni na jednoj od korištenih ekspozicija pa čak ni na najkraćoj od 0,04 sekunde. U suprotnosti s očekivanjem, ispitanici su mogli detektirati jednak broj slova obaju tipova glagoljice. Iako postoji razlika od jednog slova u korist okrugla tipa glagoljice, a i raspršenje je 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 obaju tipova; od ukupno 50 slova (dvije serije po 25 slova) ispitanici su kod okrugla tipa točno prepoznali prosječno 46,76 slova, odnosno 93,52%, a kod trokutasta tipa 45,67 slova, odnosno 91,34%. Pritom je samo pet od

dvadeset i jednoga ispitanika imalo veći broj pročitanih slova kod trokutasta tipa glagoljice. Naravno, kako se potom moglo 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.

Statistički značajne razlike postoje 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 obaju tipova, 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 jednak broj slogova okrugle i trokutaste glagoljice na ekspozicijama od 0,07, 0,10, 0,40 i 0,70 sekunda. Ne razlikuje se značajno ni broj slogova koji uopće nisu točno detektirani. Već je rečeno da nepostojanje razlike u broju točno prepoznatih slova dvaju tipova glagoljice nije u skladu s očekivanjem. U literaturi nisu pronađeni podaci o ispitivanjima čitljivosti na ovom materijalu. Međutim, nama se činilo opravdanim pretpostaviti da će se slova okrugle glagoljice lakše prepoznavati iz nekoliko razloga.

Prvo, tri slova (*e*, *c*, *f*) okrugle glagoljice imaju veću širinu od tih istih slova trokutaste glagoljice.³⁴

Tablica 11. Slova različite širine

Table 11: The characters with different width

Slovo	Trokutasta	Okrugle
<i>e</i>	7	16
<i>f</i>	10	14
<i>c</i>	10	12
<i>p</i>	14	12
<i>r</i>	10	5

³⁴ ČUNČIĆ 1998: 230–232.

Kako u spomenutom magistarskom radu Rohaček navodi da su šira slova tiskane ćirilice čitljivija od ostalih, a i Tinker ističe širinu slova kao faktor koji pridonosi lakšem raspoznavanju nekog slova, nametnula se pretpostavka da će tri šira slova povećati prosječnu čitljivost okrugle glagoljice. Možda se važnost toga izgubila zato što postoji i obrnut slučaj – dva su slova trokutaste glagoljice šira od odgovarajućih slova okrugle.³⁵ U ovom se ispitivanju zanemario nesklad čitljivosti slova i njegove upotrebne čestoće, jer je svako slovo prikazivano tako dugo dok nije prepoznato, odnosno u silaznoj seriji dok nije pogrešno prepoznato što bi značilo da su se čitljivija slova u uzlaznoj seriji prikazivala 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 pisati fontovima 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 *d*, *k*, *f* i *p*. No, treba istaknuti da su kod trokutaste glagoljice svi ispitanici pri ekspoziciji od 0,04 sekunde prepoznali samo dva slova, *m* i *š*, dok odgovarajuća slova okrugla tipa nisu prepoznata u toj mjeri. Valja naglasiti da je slovo *š* u obama tipovima glagoljice jednako. Može se zaključiti da je širina slova faktor koji povećava čitljivost slova, no zasigurno su neki drugi faktori koji na nju utječu ostali izvan dohvata ovoga istraživanja.

Iako je bilo planirano da programska baza podataka bilježi distribucije točnih odgovora za svako pojedino slovo na svim ekspozicijama, realiziran program to nažalost nije omogućio zbog čega se može prigovoriti izvedbi pokusa. U budućim eventualnim sličnim ispitivanjima svakako bi trebalo bilježiti podatke vezane za pojedinačne odgovore kako bi se moglo donijeti više zaključaka o faktorima koji utječu na čitljivost jednog odnosno dru-

³⁵ ČUNČIĆ 1985: 79 i 94.

gog tipa glagoljskih slova. Iz ovih podataka nije moguće komentirati utjecaj zamjene trokutića kružićima, ni nekih drugih grafičkih osobina slova, jer uza sve navedeno ostaje i činjenica da je prosječan broj točno detektiranih slova vrlo blizak maksimumu što navodi na zaključak da ekspozicija od 0,04 sekunde nije bila dovoljno kratka da grafičke osobine prikazanih slova dođu do izražaja. Zbog tehničkih ograničenja računala nije bilo moguće skratiti vrijeme ekspozicije slova na ekranu; zato se prema preporukama u literaturi prepoznavanje otežalo dodatkom još jednog slova, zbog čega su prikazivani slogovi. Iako se u literaturi navodi da bi ekspozicija od jedne desetinke sekunde bila dovoljna da se izbjegne više fiksacija oka, korištene ekspozicije u sličnim istraživanjima puno su kraće – i do dvjesto pedesetog dijela sekunde.

Iako je područje percepcije otprilike jednako kod svih ljudi, možemo se pitati bi li razlika koja se ipak nazire u rezultatima postala značajnija da smo uključili više ispitanika. Da se omogući praćenje tijeka učenja trokutaste i okrugle glagoljice, a i poveća sigurnost u to da su ispitanici bili jednako neupućeni u oba tipa pisma, ispitanici su cijeli proces učenja glagoljice i ispitivanja čitljivosti slogova prošli bez napuštanja prostorija fakultetskoga praktikuma.

Kao što je bilo očekivano, prosječan broj točno detektiranih slogova više nije tako blizak maksimalnomu kao što je slučaj bio s izoliranim slovima. Također, veći se broj slogova prepoznaje tek na dužim ekspozicijama, iako ni u tim slučajevima ne postoje značajne razlike u broju točno prepoznatih slogova trokutasta i okrugla tipa glagoljice. Zanimljivo je da određen broj slogova nije prepoznat ni kad je ekspozicija bila dovoljno duga za sigurno prepoznavanje (razlika u broju neprepoznatih slogova kod dva tipa glagoljice nije statistički značajna).

Može se zaključiti da učenje preko računalnog programa nije rezultiralo visokim stupnjem naučenosti nijednoga tipa glagoljice, što je u skladu s očekivanim. S obzirom da je mijenjan redoslijed učenja dvaju tipova, isključena je mogućnost da eventualne razlike u broju točno detektiranih slogova budu pod utjecajem efekta prvenstva odnosno efekta novosti. Zbog toga se dobivene razlike u broju točno detektiranih slogova mogu proglasiti stvarnima. Te razlike ne daju pravo proglašavanja okruglog tipa glagoljice čitljivijim, jer je istraživanje provedeno u umjetno stvorenim okolnostima, a ne u stvar-

noj situaciji čitanja. Da bi se mogli donositi takvi zaključci, treba provesti usporedno ispitivanje čitljivosti dvaju tipova glagoljice na duljini teksta od barem jedne rečenice. No zbog specifičnosti materijala, provedba takvoga pokusa bila bi dosta zahtjevna; ispitanike bi trebalo jako dobro uvježbati u poznavanju i čitanju. Čini se opravdanim očekivati veću čitljivost okrugle glagoljice na većem tekstu, jer i navedeni rezultati usporednoga ispitivanja čitljivosti latinice i ćirilice pokazuju da se čitljivost u uvjetima kratke ekspozicije na izoliranim slovima ne razlikuje, ali s postupnim otežavanjem čitanja dodavanjem teksta počinje se razlikovati, i to tako da je razlika veća što su uvjeti teži, odnosno što je tekst duži i to u korist latinice, pogotovo malih slova (minuskule).

Potrebno je stoga nastaviti istraživanja glagoljskih tipova otežavanjem čitanja bilo smanjenjem ekspozicije bilo produljivanjem teksta da bi se provjerio trend veće čitljivosti okrugle glagoljice. Svakako, iz tih se prvih rezultata daje nazrijeti da se s duljinom teksta povećava relativna čitljivost okrugle glagoljice, a nema naznaka moguće veće čitljivosti trokutastih oblika glagoljskih slova.

6. 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.

LITERATURA

- BUJAS, R.; Z. BUJAS. 1937. Zamjetljivost latinskih i ćirilskih slova u indirektnom gledanju. *Napredak* 78/3-4, 111–119.
- BUJAS, R.; Z. BUJAS. 1938. Čitljivost latinice i ćirilice na osnovi najmanjeg osvjetljenja. *Napredak* 79/3, 122–129.
- BURIĆ, M.; M. ČUNČIĆ. 2005. Jasnoća i učenje trokutaste i okrugle glagoljice. *Filologija* 44, 1–28.
- ČUNČIĆ, M. 1985. *Metodologija analitičke paleografije i osnovni oblik glagolj-*

- skog pisma*. Neobjavljena doktorska disertacija. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- ČUNČIĆ, M. 1998. Proporcije glagoljskih slova. *Crtež u znanosti, Drawing in Science*. Miljenko Lapaine (ur.). Zagreb: Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 229–238.
- ČUNČIĆ, M. 2003. Mogući sadržaj Klimentove reforme. *Prilozi – Makedonska akademija na naukite i umetnostite, Oddelenie za lingvistika i literaturna nauka* 28/1, 201–213.
- ČUNČIĆ M. 2004. Internal Reconstruction of the Glagolitic Line System. *Palaeoslavica* 12/2, 285–299.
- ČUNČIĆ, M. 2009. Novo čitanje hrvatskoga glagoljskoga konavoskoga natpisa iz 11. stoljeća. *Slovo* 59, 123–133.
- ČUNČIĆ, M.; M. PERKIĆ. 2009. Hrvatski glagoljski natpis Župe dubrovačke iz 11. st. *Slovo* 59, 77–122.
- FURLAN, I. 1963. Čitanje u svjetlosti teorije informacije. *Pedagogija* 4, 596–612.
- JONČEV, V.; O. JONČEVA. 1982. *Dreven i s'vremen en b'lgarski šrift*. Sofija: B'lgarski hudožnik.
- KOLIĆ-VEHOVEC, S. 1994. Kognitivni čimbenici vještine čitanja. *Godišnjak Odsjeka za psihologiju* 3, 115–127.
- KLING, J. W. & A. L. RIGGS. 1971. *Woodworth & Schlosbergs Experimental Psychology*. London: John Wiley & Sons.
- PETZ, B. (ur.) 2005. *Psihologijski rječnik*. 2. izmijenjeno i dopunjeno izdanje. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- ROHAČEK, A. 1973. Tahistoskopsko ispitivanje čitljivosti riječi pisanih ćirilicom i latinicom. U: Stručni skupovi psihologa »Dani Ramira Bujasa«. Zagreb: Društvo psihologa SR Hrvatske, 161–170.
- STEVENS, S. S. 1951. *Handbook of Experimental Psychology*. London: John Wiley & Sons.
- TINKER, M. A. 1963. *Legibility of Print*. Ames (Iowa, SAD): Iowa State University Press.

Summary

LEGIBILITY OF THE TRIANGULAR AND THE ROUNDED GLAGOLITIC SCRIPT

The article gives description of the methods and the results of an experimental research conducted with the purpose to find out the legibility of the Glagolitic triangular and rounded script. By the method of a short exposure it was found that between the two types there are no statistically relevant differences

in the average number of the accurately recognized isolated *characters*. However, there is a statistically relevant difference in the average number of accurately recognized *syllables* in favor of the rounded type. The syllables of the rounded type are more legible than the syllables of the triangular type at the exposure of 0.04 of a second. There are indications that an experiment with a larger text would reveal more significant differences.

Key words: perception, legibility, Glagolitic paleography, triangular Glagolitic script, rounded Glagolitic script

Izvorni znanstveni članak

Primljen: 13. VI. 2010.

Autor: Renata Koković Novosel

Prihvaćen: 27. X. 2011.

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske

Sarajevska cesta 7

HR-10000 Zagreb