

# Utjecaj površinske strukture tiskovne podloge na pojavnost efekta kromatske asimilacije

---

Milković, Katja

Doctoral thesis / Doktorski rad

2023

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:645855>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu

Grafički fakultet

Katja Milković

**UTJECAJ POVRŠINSKE STRUKTURE  
TISKOVNE PODLOGE NA POJAVNOST  
EFEKTA KROMATSKE ASIMILACIJE**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2023.



Sveučilište u Zagrebu

Grafički fakultet

Katja Milković

**UTJECAJ POVRŠINSKE STRUKTURE  
TISKOVNE PODLOGE NA POJAVNOST  
EFEKTA KROMATSKE ASIMILACIJE**

DOKTORSKI RAD

Mentor:

Prof.dr.sc. Klaudio Pap

Zagreb, 2023.



Sveučilište u Zagrebu

Faculty of Graphic Arts

Katja Milković

**INFLUENCE OF SURFACE STRUCTURE  
OF THE PRINTING SUBSTRATE ON THE  
APPEARANCE OF THE CHROMATIC  
ASSIMILATION EFFECT**

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisor:

Prof. Klaudio Pap, PhD

Zagreb, 2023.

## **BIOGRAFIJA MENTORA**

Dr. sc. Klaudio Pap je redoviti profesor u trajnom zvanju na Grafičkom fakultetu na dužnosti Dekana na istom fakultetu. Nakon završene matematičke gimnazije u Zagrebu studirao je na Elektrotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu gdje je i diplomirao na smjeru Računarske tehnike 1988. godine. Magistrirao je 1997. godine na istom fakultetu (sada Fakultet elektrotehnike i računarstva) na smjeru Računarskih znanosti, a doktorirao je 25.2.2004. na istom fakultetu i smjeru.

Od 1988. do danas zaposlen je na Grafičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te je biran putem FER-a u asistenta na katedri Elektronička računala. Na Grafičkom fakultetu je također biran za asistenta za predmete Računarski slog i Računarska grafika od 30. rujna 1999. Na zagrebačkom sveučilištu je izabran u zvanje znanstvenog suradnika 01.12.2004. u području tehničkih znanosti i polje grafička tehnologija i postaje docent za kolegije Računarski slog i Računarske grafike. Na zagrebačkom sveučilištu je 18.01.2010. izabran u znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik, a 12.04.2010. postaje izvanredni profesor u području tehničkih znanosti, polje grafička tehnologija. Znanstveni savjetnik na Sveučilištu u Zagrebu postaje 18. 10. 2011. u području tehničkih znanosti, polje grafička tehnologija. Redoviti profesor na zagrebačkom sveučilištu postaje 19. 05. 2015. godine. Znanstveni savjetnik u trajnom zvanju postaje 2020. godine. Redoviti profesor u trajnom zvanju na zagrebačkom sveučilištu postaje 19.10.2021. godine. Postaje član suradnik Akademije tehničkih znanosti hrvatske 2005. godine, a 2017. godine postaje njezin redoviti član. Obnašao je dužnost tajnika Odjela grafičkog inženjerstva HATZ-a.

U toku svog rada bavi se istraživanjem, razvojem i primjenom računala. Područja rada su: računarska grafika, procesiranje slike i teksta, modeliranje i simuliranje s računalom, web tehnologije, digitalni tisak, grafički programski jezici. Sudjelovao je na uvođenju novih tehnologija o čemu je održavao niz seminara, predavanja i tečajeva. Koautor je pet (5) razvojnih proizvoda, pet (5) softverska paketa. Dobitnik je Državne nagrade za znanost za 2010. u području tehničkih znanosti za znanstveno otkriće „Kreiranje tiskarskih boja za vidljivi i infracrveni spektar“ (Hrvatski sabor 2011.) kao i godišnje nagrade "Rikard Podhorsky" za 2010. godinu od Hrvatske akademije tehničkih znanosti.

Objavio je preko stotinu znanstvenih radova objavljivanih u časopisima, poglavljima knjiga i zbornicima s međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova. Dobitnik je preko pedeset nagrada za inovaciju InfrareDesign® na prestižnim sajmovima inovacija po cijelom svijetu.

Član je stručnih društava; ACM, IEEE, Saveza inovatora Zagreba, Udruge inovatora Hrvatske.

***Imenovano Povjerenstvo za ocjenu doktorskoga rada:***

1. izv. prof. dr. sc. Miroslav Mikota, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, predsjednik
2. prof. dr. sc. Ivana Žiljak Stanimirović, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, članica
3. prof. dr. sc. Damir Vusić, Sveučilište Sjever, vanjski član

***Imenovano Povjerenstvo za obranu doktorskoga rada:***

1. izv. prof. dr. sc. Miroslav Mikota, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, predsjednik
2. prof. dr. sc. Ivana Žiljak Stanimirović, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, članica
3. prof. dr. sc. Damir Vusić, Sveučilište Sjever, vanjski član
4. prof. dr. sc. Ivana Bolanča Mirković, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet, zamjenska članica
5. prof. dr. sc. Mario Tomiša, Sveučilište Sjever, zamjenski vanjski član

***Mentor:***

prof. dr. sc. Klaudio Pap, Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet

***Datum obrane doktorskoga rada:*** 22. studenoga 2023.

***Mjesto obrane doktorskoga rada:*** Sveučilište u Zagrebu Grafički fakultet

***Povjerenstvo za obranu doktorskoga rada donijelo je sljedeću odluku:***

„Obrabila s ocjenom summa cum laude (s najvećom pohvalom) jednoglasnom odlukom Povjerenstva“

*Leonu...*



*Zahvaljujem svima koji su mi pomogli prilikom izrade ove disertacije, mentoru prof. dr.sc. Klaudiu Papu te svim članovima povjerenstva: izv.prof.dr.sc. Miroslavu Mikoti, prof.dr.sc. Ivani Žiljak Stanimirović i prof.dr.sc. Damiru Vusiću.*

*Posebno hvala izv.prof.dr.sc. Krunoslavu Hajdeku na podršci, savjetima i vjeri.*

## SAŽETAK

Trendovi grafičkih komunikacija kontinuirano zahtijevaju nova dizajnerska rješenja koja uključuju elemente pravilnih geometrijskih struktura kao što su npr. sustavi paralelnih linija različitih obojenja. Dosadašnjim istraživanjima ustanovljeno je da takvi sustavi paralelnih linija temeljeni na dvije rešetke, neovisno o tome jesu li akromatski ili kromatski, izazivaju pojavnost niza pozadinskih, ali i adaptacijskih vizualnih efekata koji uzrokuju neželjene pomake percipiranog tona boje kod promatrača.

Istraživačke aktivnosti u sklopu ove disertacije usmjerene su na do sada neistražene karakteristike pozadinskog vizualnog efekta kromatske asimilacije na geometrijskom modelu tzv. Munker-White-ove rešetke na različitim strukturiranim tiskovnim podlogama.

Za promatranje pozadinskog efekta kromatske asimilacije konstruirana je Munker-Whiteova linijska rešetka unutar koje su lijevi i desni pravokutni elementi sa istim svjetlinama. Navedeni dizajn je korišten upravo kako bi se definirao utjecaj geometrijskog dizajna linijske rešetke koji se često koristi u grafičkim rješenjima u trenutku kada isti interpolira sa strukturom koja je također geometrijski pravilno raspoređena. Rešetka ima geometrijski istovjetne linije i razmake sa varijacijom promatrane boje (primarnog stimulusa) i pozadine koja tu boju okružuje (sekundarnog stimulusa) u osnovnim bojama koje se koriste kod grafičke reprodukcije. Za vizualno ocjenjivanje korišteno je simultano binokularno usuglašavanje.

Temeljem dobivenih rezultata pristupilo se izračunu srednjih vrijednosti koje opisuju i odgovaraju percepciji pojedine testne kartice (lijevo i desno) koju vidi i promatra CIE standardni promatrač. Odstupanje u percepciji uzrokovano manifestacijom psihofizičkog vizualnog efekta kromatske asimilacije prikazano je putem razlike u svjetlini  $\Delta L_{00}$ , kromatičnosti  $\Delta C_{00}$ , tonu  $\Delta H_{00}$  te ukupnoj razlici boje  $\Delta E_{00}$ .

Na osnovi rezultata istraživanja utvrđena je i definirana ovisnost pomaka pojavnosti stimulusa predefiniranih kombinacija parova primarnih boja aditivne i suptraktivne sinteze u varijacijama različitih rastertonskih vrijednosti na strukturiranim površinama tiskovnih podloga.

### **Ključne riječi:**

Kromatska asimilacija, strukturirana tiskovna podloga, Munker White-ov efekt, pozadinski vizualni efekti

## ABSTRACT

Contemporary graphic communication continuously evolves, prompting a constant quest for innovative design solutions that incorporate geometric elements. Specifically, designers often employ parallel line systems characterized by a rich array of colorings. However, previous research has unearthed a critical issue – whether these parallel line systems are achromatic or chromatic in nature, they tend to induce a variety of background and adaptation visual effects. These effects, while intriguing from a perceptual standpoint, can often lead to unintended consequences in the way colors are perceived by observers.

This dissertation represents a pioneering effort to venture into the unexplored realm of the background visual effects of chromatic assimilation within the context of the geometric model known as the Munker-White grid. What makes this research particularly fascinating is its exploration of how these effects manifest when applied to different structured printing surfaces. The central objective here is to ascertain the intricate relationship between the displacement of stimulus occurrence and the structured paper surfaces' various raster tone values.

To facilitate this investigation, a meticulously crafted Munker-White linear grid served as the linchpin. Within this grid, left and right rectangular elements, each possessing identical luminances, were strategically positioned. This design was meticulously chosen to isolate and elucidate the impact of the geometric layout of the linear grid, a common fixture in contemporary graphic solutions. This influence comes into sharp focus when this geometric layout interacts with a structure that is similarly and evenly distributed.

The grid itself boasts geometrically identical lines and intervals. What truly sets it apart, however, is the deliberate variation in the observed color (the primary stimulus) and the background surrounding that color (the secondary stimulus). These variations, realized through the use of fundamental colors integral to graphic reproduction, provide the foundation for this research's exploration of chromatic assimilation. The visual assessments conducted employed simultaneous binocular alignment, ensuring precise observation and data collection.

As this research unfolded, it moved beyond mere observation and ventured into the realm of quantitative analysis. The calculation of mean values emerged as a pivotal aspect of this process, as it allowed for a more nuanced understanding of how the CIE standard observer perceived each test card (both left and right). The deviations in perception, attributed to the psychophysical visual effect of chromatic assimilation, were meticulously quantified. These

deviations were elucidated through differences in luminance ( $\Delta L00$ ), chromaticity ( $\Delta C00$ ), hue ( $\Delta H00$ ), and overall color difference ( $\Delta E00$ ).

In essence, the research findings have offered profound insights into the intricate interplay between geometric design elements and chromatic assimilation within the realm of contemporary graphic communication. The dissertation has contributed significantly to the body of knowledge in this field, shedding light on the dependencies that govern the shift in appearance of predefined combinations of primary color pairs derived from additive and subtractive synthesis, particularly in relation to variations in halftone values on structured surfaces of print media. Designers and researchers alike stand to benefit from these profound insights, which hold the potential to inform and elevate the practice of graphic design.

**Key words:**

Chromatic assimilation, structured print substrate, Munker White effect, background visual effects

## 1. UVOD

Razvojem suvremenih modela vizualnih komunikacija te uvođenjem novih dizajnerskih rješenja, kako u tiskanim tako i u općenito cross-medija reprodukcijским sustavima, u posljednjih desetak godina uočen je trend povećanog interesa znanstvenika vezan uz tematiku pojavnosti različitih vizualnih efekata u situacijama kada njihova manifestacija nije poželjna. Iako vizualni efekti u iznimnim situacijama mogu biti i cilj dizajnerskog rješenja, generalno se ipak smatraju nepoželjnim iz razloga neželjenog pomaka pojavnosti tona boje od strane promatrača odnosno konzumenta, kojega pri tome nije moguće detektirati instrumentalnim kolorimetrijskim metodama [1], [2].

Dosadašnjim istraživanjima ustanovljeno je da sustavi paralelnih linija temeljeni na dvije rešetke ili njihove okomite inačice izazivaju pojavnost niza pozadinskih efekata kao što su indukcija, nabiranje i asimilacija [3] čija manifestacija uzrokuje neželjene pomake percipiranog tona boje kod promatrača i to neovisno da li se radi o kromatskim ili akromatskim inačicama. Sustavi pravilnih geometrijskih struktura (u prvom redu paralelnih i/ili okomitih linija) uzrokuju također i nastajanje pojedinih adaptacijskih vizualnih efekata kao što su npr. McCollugh [4], [5] efekt ili Ouchi [6].

Za bolje razumijevanje efekata koje različiti indukcijски aspekti mogu proizvesti u svakodnevnom izražavanju dizajnera pobrinuo se Josef Albers još 1963. godine na svom modelu prezentacije efekta kromatske indukcije [7]. Efekti kromatske indukcije i asimilacije počivaju na principu svjetlosne indukcije površine [8].

Munker i White među prvima su istraživali pojavu pozadinskih efekata kromatske i akromatske asimilacije i indukcije na rešetkastoj geometrijskoj strukturi horizontalnih linija. White je prvenstveno u svojim radovima proučavao navedeni efekt na akromatskim parovima boja [9], [10] dok se Munker bavio kromatskim parovima koje je prikazao putem Whiteove rešetke u svojem radu iz 1970. godine [11]. Betz et al. su proširili Whitova istraživanja dodajući horizontalne i vertikalne interferencije odnosno linije na prikaz Munker Whiteove rešetke te su otkrili kako vizualna adaptacija rubovima koji su paralelno pozicionirani s Whiteovom rešetkom pojačava svjetlinu promatranog područja dok adaptacija horizontalnim rubovima djeluje čak suprotno na promatrača te je percepcija svjetline manja, odnosno, čak se anulira [12]. Predviđanjem efekata kromatske asimilacije bavio se Barkan et al. 2008. godine [13].

Predvidjeti odnosno definirati svjetlinu objekta u kratkom vremenskom periodu jedan je od bitnijih zadataka vizualnog živčanog sustava.

Postoje dva antagonistična mehanizma u ljudskom vizualnom sustavu koji se koriste za procjenu svjetline ili refleksije objekta. Jedan je lokalni, retinalno neuralni mehanizam koji odgovara na fizički kontrast između objekta i pozadine. Drugi, kortički mehanizam koji je zadužen za klasični psihofizički efekt asimilacije, čini percepciju svjetline promatranog objekta ovisno o trenutnoj svjetlini pozadine objekta [14].

Trendovi u grafičkoj reprodukciji sve više zahtijevaju upotrebu nestandardnih, strukturiranih materijala kako bi se dodatno obogatio doživljaj proizvoda što može uzrokovati probleme prilikom tiskovne reprodukcije, kao i različit doživljaj pojavnosti boje u odnosu na materijale koje ne karakterizira strukturna nepravilnost. Sukladno istraživanju Motoyoshi et al. ustanovljeno je da povećanjem strukturne nepravilnosti materijala povećava se percepcija svjetline određene boje. Također je ustanovljeno da adaptacijom na strukturu može doći do izmijenjene percepcije i doživljaja boje [15], [16]. Helson je u svome radu ustvrdio kako tanje linije stvaraju efekt sužavanja koje uzrokuje asimilaciju, dok deblje linije rezultiraju inhibicijom koja uzrokuje veći kontrast. Prostorna frekvencija inducirano uzorka, međutim, nije bila jedina odrednica smjera indukcije. Prijelaz s asimilacije na kontrast mogao bi biti uzrokovan promjenom razine inducirano svjetla bez ikakve promjene prostorne frekvencije podražaja [17]. Chen et al. su istraživanjem Munker Whiteovog efekta i kromatske indukcije ustanovili da se svjetlina boje može izmijeniti ukoliko je okružena različitim strukturama koje su u vidnome polju promatrača [18]. Bresan et al. su 2006 proučavali efekt simultanog kontrasta na strukturiranim i nestrukturiranim slikovnim pozadinama te su zaključili da strukturirana slikovna pozadina pojačava navedeni efekt [19]. Doživljaji percepcije boje su rezultat interakcije motiva, okoline i pozadine odnosno strukture, a na istraživanja istoga usmjereni su bili radovi Hunjet et al. [20] te Parac-Osterman Đ. et al. [21].

Kako bi se spomenuti efekti mogli kolorimetrijski opisati i usporediti priznatim metodama istražio je pomoću razlike u  $\Delta E^*$  bojama Milković [22] te su ispitivanja proširena rezultatima 2010. [23] i 2019 [24]. Brojna istraživanja usmjerena su bila na istraživanja mogućnosti postizanja gamuta boja na različitim strukturama tiskovnih podlogama sa zaključcima da se najveći gamut boja ostvaruje na premazanim tiskovnim podlogama [25], [26], [27] ali je

uglavnom struktura materijala kao faktor utjecaja na psihofizički doživljaj boje neistraženo područje.

Pregledom znanstvene literature razvidno je da iako postoje radovi koji na geometrijskom modelu Munker-White-ove rešetke istražuju pozadinske vizualne efekte indukcije i nabiranja, niti jedan do sada ne analizira izdvojeno i sustavno efekt kromatske asimilacije u odnosu na bitne elemente procesa grafičke reprodukcije, a to su ovisnost o promjeni RTV-a unutarnje rešetke prikazanog stimulusa, i manifestaciju efekta prilikom otiskivanja na strukturirane površine tiskovnih podloga (čije su geometrijske strukture temeljene također na pravilnim geometrijskim oblicima kao što su npr. paralelne linije kod tzv. "linijskih" papira).

## **1.1. Cilj i hipoteze**

Cilj ovog rada bio je istražiti i definirati karakteristike efekta kromatske asimilacije različitih parova primarnih boja aditivne i suptraktivne sinteze u ovisnosti o strukturnim karakteristikama površina tiskovnih podloga za različite varijacije rastertonskih vrijednosti primarnih stimulusa.

Kako bi iste potkrijepili i objasnili za potrebe rada postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Površinska struktura tiskovnih podloga utječe na intenzitet manifestacije efekta kromatske asimilacije

H2: Moguće je predvidjeti pomak pojavnosti boje u slučajevima manifestacije efekta kromatske asimilacije u ovisnosti o promjeni rastertonskih vrijednosti primarnih stimulusa.

Za potrebe dokazivanja istih provedena su 2 istraživanja: spektrofotometrijsko mjerenje otisnutih referentnih uzoraka i atlasa boja te simultano binokularno usuglašavanje gdje su ispitanici imali zadatak da promatranom uzorku dodjele pripadajuće polje atlasa boja. Nakon navedenoga, pristupilo se statističkoj obradi podataka koja je potkrijepila hipoteze i opisala predviđeni pomak pojavnosti boje sukladno ciljevima rada.

## **1.2. Očekivani znanstveni doprinos**

Suvremena i inovativna dizajnerska rješenja se svakodnevno zbog pojave novih strukturiranih tiskovnih podloga nalaze u sve većem izazovu. Kako bi olakšali shvaćanje percepcije pojavnosti boja i predvidjeli pomak istih ovaj rad donosi sljedeće znanstvene doprinose:

- Definiranje utjecaja strukture tiskovne podloge na intenzitet pojavnosti efekta kromatske asimilacije
- Oblikovanje i definiranje postupka predviđanja pomaka pojavnosti boje manifestacije efekta kromatske asimilacije prilikom promjene vrijednosti primarnih stimulusa.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Boja

Postoji više definicija boje i sve definicije redom predstavljaju ispravne paradigme pa tako možemo reći da pojam boje označava u glavnini dva osnovna značenja:

Prvo značenje vežemo za materiju koja je nositelj obojenja.

Drugo značenje vežemo za psihofizički doživljaj koje elektromagnetsko zračenje izaziva u oku promatrača[28].

Da je boja doista psihofizički doživljaj govori nam činjenica da različiti pojedinci istu boju odnosno istu valnu duljinu elektromagnetskog zračenja različito vide odnosno percipiraju. Isto tako kad netko govori o plavoj boji grupi od 30 ljudi, svatko će od njih 30 zamisliti vjerojatno različitu plavu boju.

Navedeni različiti doživljaji boje uglavnom ovise o 3 bitna faktora koja ćemo u ovom radu i uzimati u obzir a to su:

- spektralni sastav svjetla koje pada na promatrani predmet,
- molekularna struktura materijala s koje dolazi do same refleksije ili transmisije te
- ljudski osjet boje[28].

Kako bi uopće mogli ostvariti sam proces doživljaja boje pritom moramo imati :

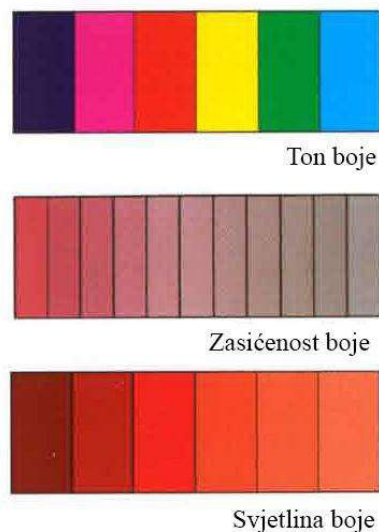
- izvor svjetla,
- objekt koji se promatra te
- vizualni sustav čovjeka sa razvijenim osjetilom vida.



## 2.2. Atributi boje

Kako bi se lakše sporazumjeli i označavali boje, iste je potrebno na neki način opisati i klasificirati za što koristimo 3 osnovna atributa boje:

1. Ton (eng.hue, njem.Farbton)
2. Zasićenje (eng.saturation, njem.Farbsaatigung)
3. Svjetlina (enl.value, njem.Farbhelligkeit)



Slika 2.1. Atributi boje

**Ton** boje (hue) označava vrstu boje, opisuje boju samu po sebi. Naziva se i kromatska kvaliteta boje, razlikuje boju jedna od druge i njeno je najzapaženije svojstvo.

**Zasićenje** boje (saturation) je zapravo čistoća boje odnosno stupanj do koje se boja čini čistom. Različito zasićenje boje nastaje kada se kromatska boja određene svjetline miješa sa akromatskom bojom (bijelom, sivom ili crnom) iste svjetline.

**Svjetlina** boje (brightness) služi nam za razlikovanje svijetle boje od tamne. Svjetlina je obilježje vizualnog doživljaja na osnovi kojega površina koju uspoređujemo u odnosu na neku drugu površinu emitira (reflektira) više ili manje svjetla. Svjetlina boje je karakteristika koja opisuje sličnost boje s nizom akromatskih boja, od crne preko sive do bijele. Svjetlina određuje stupanj crne boje u određenoj boji.

Za ton i zasićenje se kaže da su to veličine koje predstavljaju kvalitetu boje, dok svjetlina najčešće, predstavlja količinu boje.

Sve navedene perceptualne subjektivne karakteristike opisa boje (ton, zasićenje i svjetlina) ovisne su o promatraču, uvjetima promatranja, osvjetljenju i sl. [29].

### 2.3. Sistematizacija boja

Osnovni spektar boja kojeg nalazimo u prirodi su dugine boje.



*Slika 2.2 Dugine boje*

Isti se sastoji od 3 osnovne ili primarne boje od kojih nastaju sve ostale boje:

- crvena
- žuta
- plava

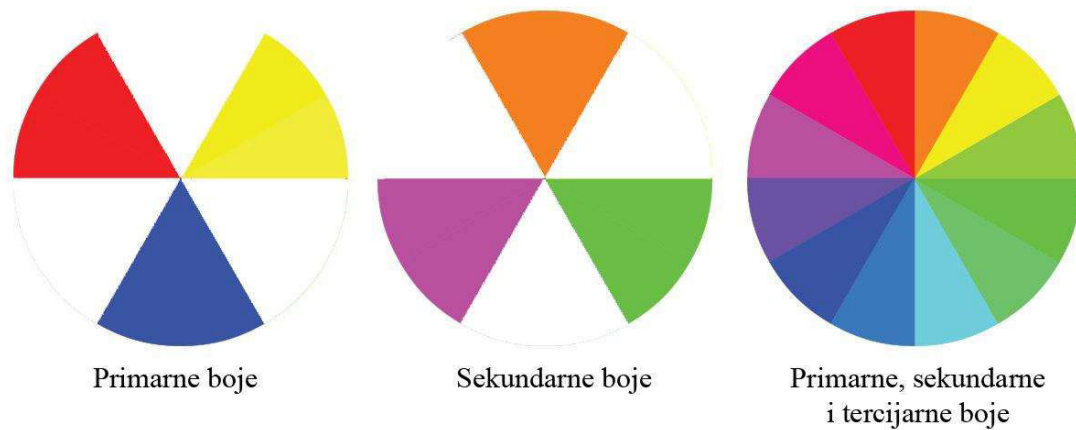
Miješanjem primarnih (osnovnih) boja, nastaju sekundarne boje:

- zelena (plava + žuta)
- narančasta (žuta + crvena)
- ljubičasta (crvena + plava) [30]

Daljnijim miješanjem primarnih (osnovnih) i sekundarnih boja dobivamo tercijarne boje:

- narančasto crvena
- žutonarančasta
- žutozelena

- plavo zelena (tirkizna)
- plavo ljubičasta (indigo)
- crveno ljubičasta (purpurna)

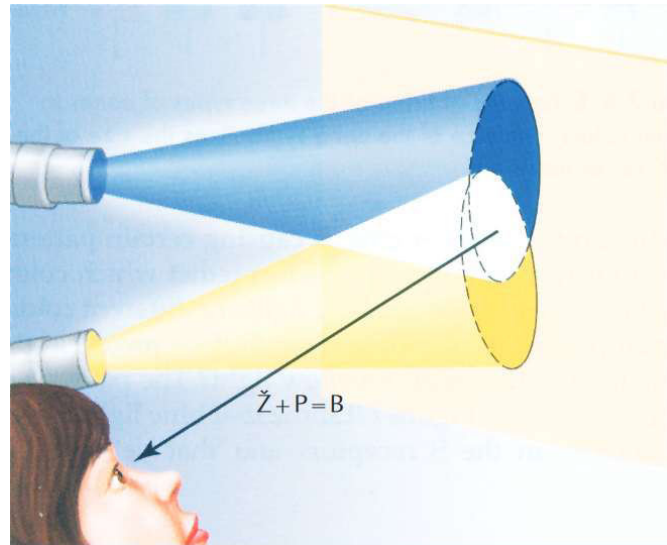


*Slika 2.3 Primarne, sekundarne i tercijarne boje*

## 2.4. Miješanje boja

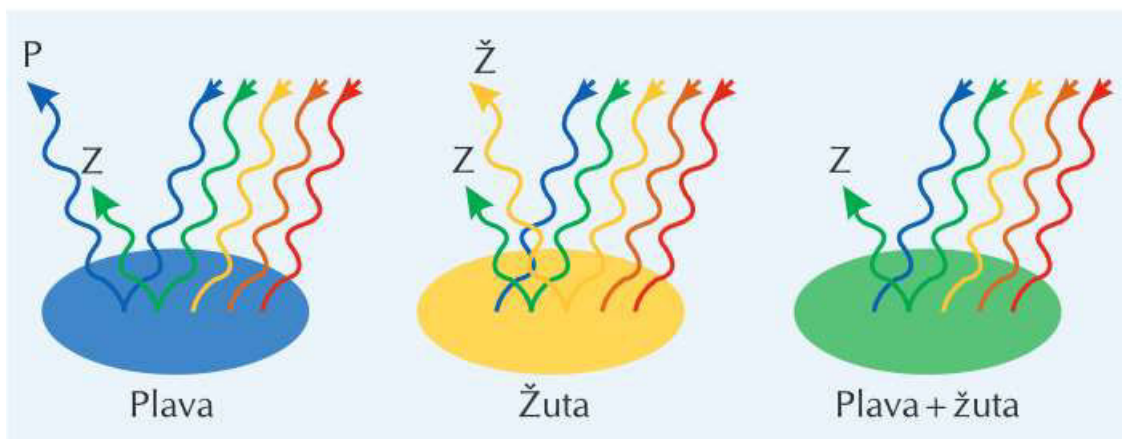
Primarne boje se također dijele prema različitim stajalištima: fizikalnog, kemijskog, psihološkog i slikarskog odnosno likovnog gledišta.

S fizikalnog gledišta promatramo miješanje svjetala različitih valnih duljina. Tako primjerice ako pomiješamo plavo i žuto svjetlo rezultat preklapanja biti će bijelo svjetlo i takvo miješanje boja nazivamo aditivna sinteza jer sve valne duljine svjetala ulaze u oko i miješaju se te podražuju receptore.



Slika 2.4. Miješanje plavog i žutog svjetla

Fizičkim miješanjem plave i žute boje na platnu dobit ćemo zelenu boju jer se valne duljine u tom slučaju u mješavini oduzimaju i smanjuje se posljedično količina svjetla koje pada na naše receptore. Takva se sinteza ili miješanje zato naziva suptraktivna sinteza ili sinteza oduzimanja.



Slika 2.5. Miješanje plave i žute boje

U grafičkoj tehnologiji sam prikaz boje na ekranima počiva na principu aditivne sinteze dok se tisak bazira na principu suptraktivne sinteze[31].

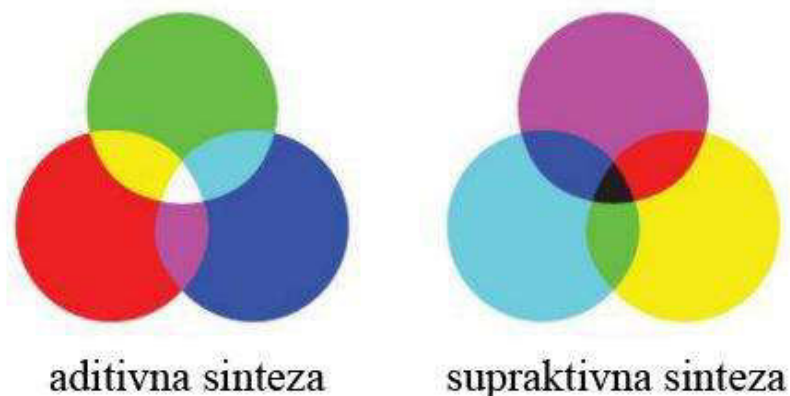
Primarne boje aditivne sinteze su:

- crvena (eng. Red – R)
- zelena (eng. Green – G)
- plava (eng. Blue – B)

Aditivni primari su zapravo boje koje odgovaraju spektralnim područjima, ljubičasto-plave ( $\lambda=435,8$  nm), zelene ( $\lambda=646,1$  nm) i crvena ( $\lambda=700$  nm) [29].

S druge strane primarne boje supraktive sinteze su:

- zeleno plava (eng. Cyan – C)
- purpurna (eng. Magenta – M)
- žuta (eng. Yellow – Y)



Slika 2. 6. Primarne boje aditivne i suptraktivne sinteze

Miješanjem dviju osnovnih boja aditivne sinteze nastaje jedna od boja suptraktivne sinteze. Ta novonastala boja suptraktivne sinteze komplementarna s trećom bojom aditivne sinteze koja nije sudjelovala u miješanju. Komplementarne boje su:

PLAVA – ŽUTA

ZELENA – MAGENTA

CRVENA – CYAN

Suptraktivna sinteza				Aditivna sinteza			
Početne boje		Miješane boje		Početne boje		Miješane boje	
Zelena	Plava	Cyan		Magenta	Žuta	Crvena	
Plava	Crvena	Magenta		Žuta	Cyan	Zelena	
Crvena	Zelena	Žuta		Cyan	Magenta	Plava	
Zelena	Plava	Crvena	Bijela	Magenta	Žuta	Cyan	Crna

Slika 2.7. Primjeri suptraktivnog i aditivnog miješanja boja i komplementarne boje

Komplementarne boje	
Cyan	Crvena
Magenta	Zelena
Žuta	Plava

Slika 2 8. Komplementarne boje

### 2.4.1. Rastersko miješanje kod reprodukcija

Za razliku od primarne i suptraktivne sinteze ili miješanja boja, rastersko miješanje boja koje se koristi prilikom reprodukcije se znatno razlikuje. Primarno se razlikuje zbog debljine sloja boje, površinske i totalne refleksije, utjecaja podloge te drugih čimbenika koji mogu utjecati manje ili više na određenu reprodukciju.

Prilikom grafičke reprodukcije za dobivanje cijelog vidljivog dijela spektra koristimo boje suptraktivne sinteze u različitim omjerima u trikromatskom rasterskom polju. S obzirom da je suptraktivna sinteza temeljena na dodavanju boja, količinu obojenja u tisku nazivamo i gustoća obojenja ( $D_i$ ).

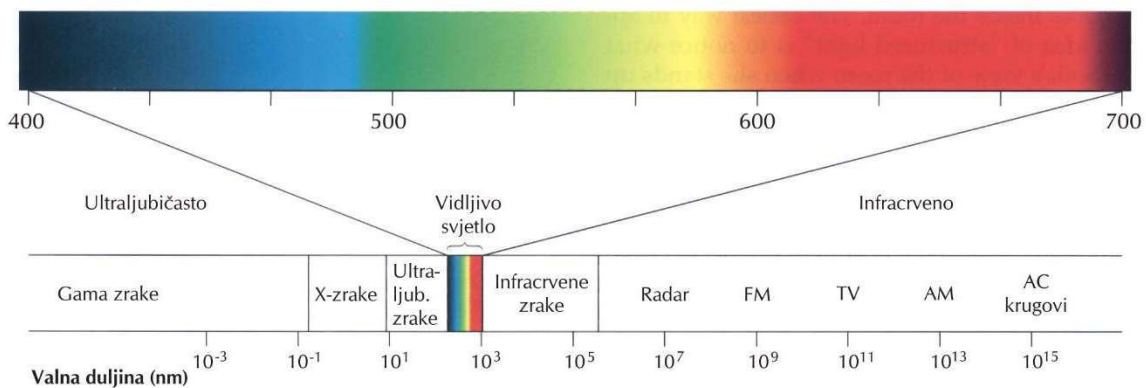
Kod rasterskog miješanja obojenost mijenjamo kombiniranjem i prekrivanjem rasterskih elemenata, zasićenjem ili brojem elemenata (uporabom frekventne ili amplitudne modulacije). Svjetlinu korigiramo dodavanjem elemenata komplementarnih osnovnom obojenju.

S obzirom na veliki broj faza proizvodnog procesa, može doći do transformacije originala te se stoga velika pažnja mora posvetiti u standardizaciji i sprječavanju transformacije vizualnih elemenata, posebice kod višebojnih reprodukcija na različitim tiskovnim podlogama sa različitim rastertonskim vrijednostima.

## 2.5. Viđenje boja

Osnovna pretpostavka viđenja boja i općenito predmeta koji nas okružuju je postojanje svjetla(3). Svjetlost je elektromagnetsko zračenje koje se proteže od izrazito kratkih valnih duljina ( $10^{-12}$ ) – valne duljine gama zraka, sve do dugih valnih duljina radiovalova ( $10^4$ ).

Ljudsko oko percipira samo mali dio navedenoga spektra u rasponu valnih duljina od 390 do 750 nanometara (nm), gdje je 1 nanometar  $10^{-9}$ metra (slika 2.9).



Slika 2. 9 Elektromagnetski spektar

Izvore iz kojih svjetlo dolazi dijelimo na : primarne i sekundarne, prirodne i umjetne.

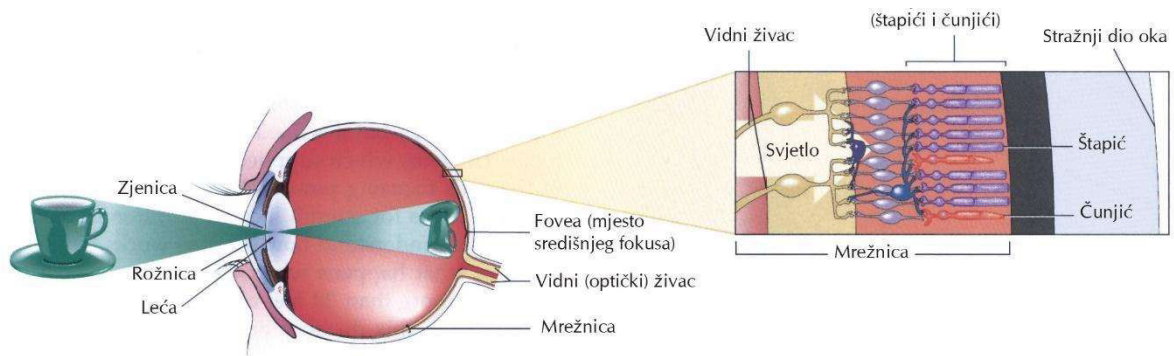
Primarni izvori svjetlosti su ona tijela koja svijetle sama od sebe. To mogu biti: tijela koja imaju visoku u, Sunce, zvijezde i neki užareni metali; tijela koja isijavaju svjetlost zbog kemijskih procesa koji se u njima samima odvijaju, na primjer fosfor, svjetleći kukci itd.

Sekundarni izvori svjetlosti su sva tijela od kojih se svjetlost odbija (npr. Mjesec).

Umjetni izvori svjetlosti su na primjer npr. svijeće ili žarulje[30].

Nakon što se svjetlo reflektirao u oko, u njemu zapravo počinje vid na način da se reflektirano svjetlo fokusira u oštru sliku te se u vidnim receptorima (štapići i čunjići) svjetlo pretvara u električni signal koji putuje do našeg mozga.

Svjetlo prolazi kroz rožnicu koja je prozirna te dolazi do leće gdje se fokusira te pada na zjenicu te se na mrežnici (retini) stvara fokusirana slika koja podražuje štapiće i čunjiće. Štapići i čunjići sadrže kemikalije osjetljive na svjetlost koje nazivamo vidni pigment koji reagira na svjetlo te pokreće stvaranje električnog signala. Signal potom putuje kroz mrežu neurona do vidnog živca koji vodi do mozga (slika 2.10).

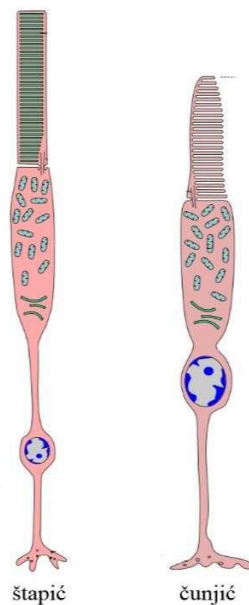


Slika 2.10. Dijelovi oka i stvaranje slike

Štapići (*eng. rods*) su promjera 2  $\mu\text{m}$ , prisutni su u velikom broju (cca 125 000 000), osjetljivi su na male intenzitete (0,2 luksa) rasvjete i omogućavaju osjet akromatskih boja te se koriste za gledanje u mraku.

Čunjići (*eng. cones*) su osjetljivi uz veće intenzitete svjetla (30 luksa) te omogućuju osjet kromatskih boja i detekciju finih detalja i razlika u slikama. U ovim fotoosjetljivim stanicama koje imaju promjer 0.006 mm nalaze se fotoaktivne tvari koje se pod utjecajem svjetla kemijski mijenjaju i te se promjene živcima prenose do mozga[32]. Čunjića ima manje nego štapića (oko 7 000 000)(slika 2.11).

Postoje tri vrste čunjića koje nam omogućuju razlikovanje boja: L-čunjić (L=long) (crveni) s najvećom osjetljivošću od 564 nm, M-čunjić (M= medium) (plavi) s najvećom osjetljivošću od 534 nm i S-čunjići (S=short) (zeleni) s najvećom osjetljivošću od 420 nm[33].



Slika 2.11. Štapići i čunjići



## 2.5.1. Poremećaji u prepoznavanju boja

Daltonizam je izraz za poremećaj prepoznavanja boja. Jedan od prvih znanstvenika koji je opisao taj fenomen bio je engleski znanstvenik Dalton John na temelju vlastitog iskustva, jer je i sam imao problema s prepoznavanjem boja. John Dalton je posebnu pozornost posvetio nasljednim anomalijama. Bolest koju je otkrio početkom 18. stoljeća u Engleskoj upućivala da osoba nema receptore za plavu, crvenu ili zelenu boju[34].

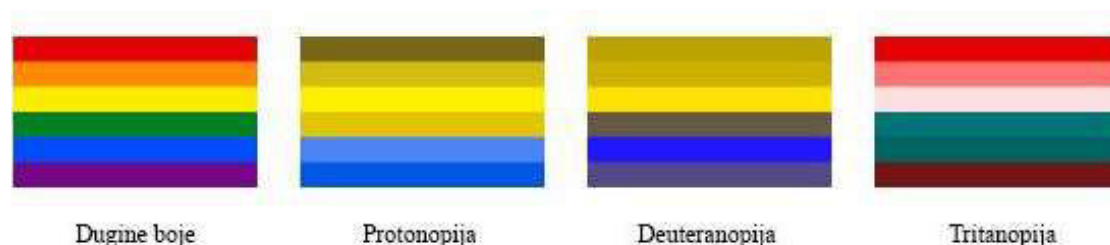
U modernoj medicini poznata su tri tipa nedostatka viđenja boja koji mogu biti urođeni ili stečeni:

Monokromatizam – nemogućnost razlikovanja boja; razlikuju se samo svijetli i tamni tonovi, odnosno nijanse. Karakterizira ih posjedovanje samo 1 vrste čunjića a katkad ni jedne. Vrlo je rijedak te ga posjeduje stanovnika na milijun.

### 1. Dikromatizam - Karakterizira ih posjedovanje samo 2 vrste čunjića

Postoje 3 glavna oblika dikromatizma:

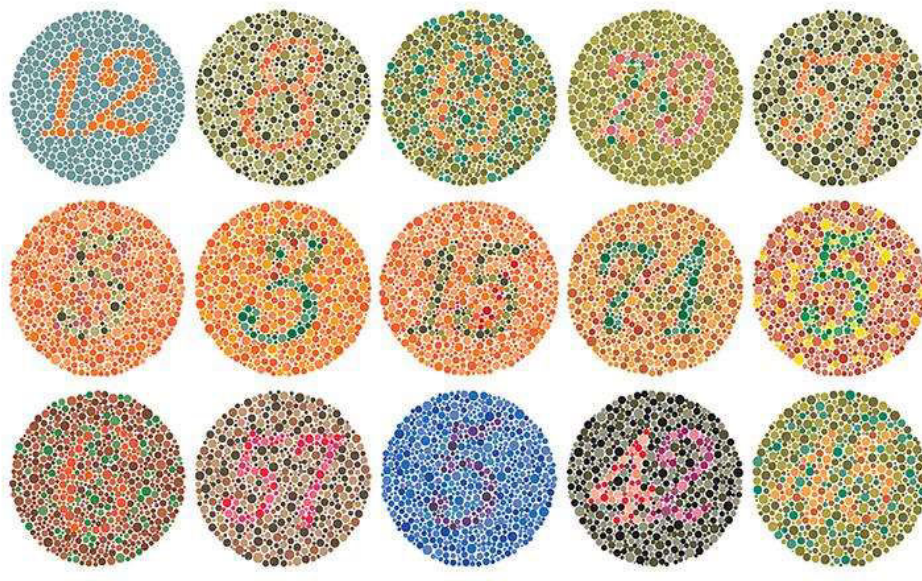
- protonopija – neraspoznavanje crvene boje; uzrokuje potpuno odsutnost crvenih mrežničnih fotoreceptora. Protanopi imaju poteškoća u razlikovanju plave i zelene te crvene i zelene boje. Prisutan je u 1% muškaraca i samo 0,02% žena.
- deuteranopija - neraspoznavanje zelene boje; na kratkim valnim duljinama vide plavu boju dok na dugima vide žutu. Prisutan je u 1% muškaraca i samo 0,01% žena.
- tritanopija - neraspoznavanje plave boje; na kratkim valnim duljinama vide zelenu boju dok na dugima vide crvenu. Veoma je rijedak i prisutan u samo je u 0,002% muškaraca i samo 0,001% žena.



Slika 2.12. Tipovi dikromatizma

2. Trikromatizam s anomalijom - je uobičajena vrsta nasljednog nedostatka vida u boji, koja se javlja kada se jedan od tri pigmenta promijenjen. Karakterizira ga miješanje 3 valne duljine u drugačijim omjerima bez oštećenja normalnog trodimenzionalnog pogleda[33,35].

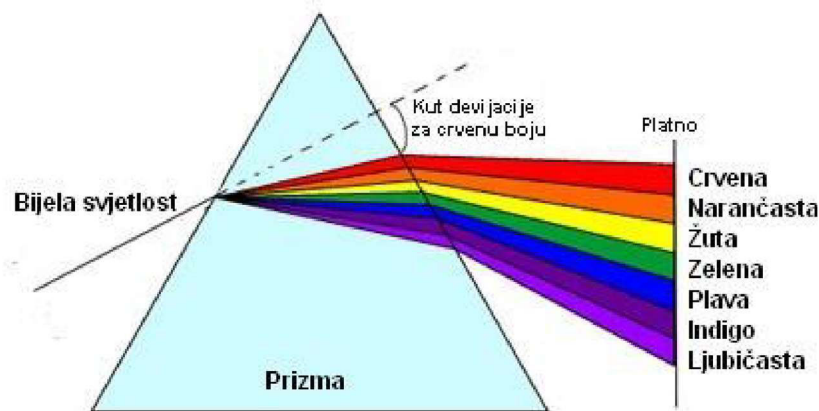
Za utvrđivanje poremećaja u doživljaju, odnosno viđenju boja, danas postoje različiti mediji koji uglavnom koriste Ishihara test za defektno viđenje boja. Nazvan po japanskom oftalmologu Shinobu Ishihari koji je test i postavio 1917. godine. Test se sastoji od određenog broja Ishihara ploča, od kojih svaka pokazuje puni krug obojenih točkica koje se pojavljuju nasumično raspoređene po boji i veličini. Unutar uzorka su točkice koje tvore broj ili oblik jasno vidljiv osobama s normalnim vidom boja, a nevidljive ili teško vidljive onima s defektom raspoznavanja crveno-zelene boje. Druge ploče su namjerno dizajnirane da otkriju brojeve samo onima s nedostatkom crveno-zelenog vida, a nevidljive su onima s normalnim crveno-zelenim vidom. Puni test sastoji se od 38 kruga, ali postojanje ozbiljnog nedostatka obično je vidljivo nakon samo nekoliko krugova. Postoje i Ishiharini testovi koji se sastoje od više krugova, a krugovi u nekim verzijama traže od gledatelja da prati crtu umjesto da čita broj[36].



Slika 2. 13. Ishihara test

### 2.5.2. Teorije percepcije boje

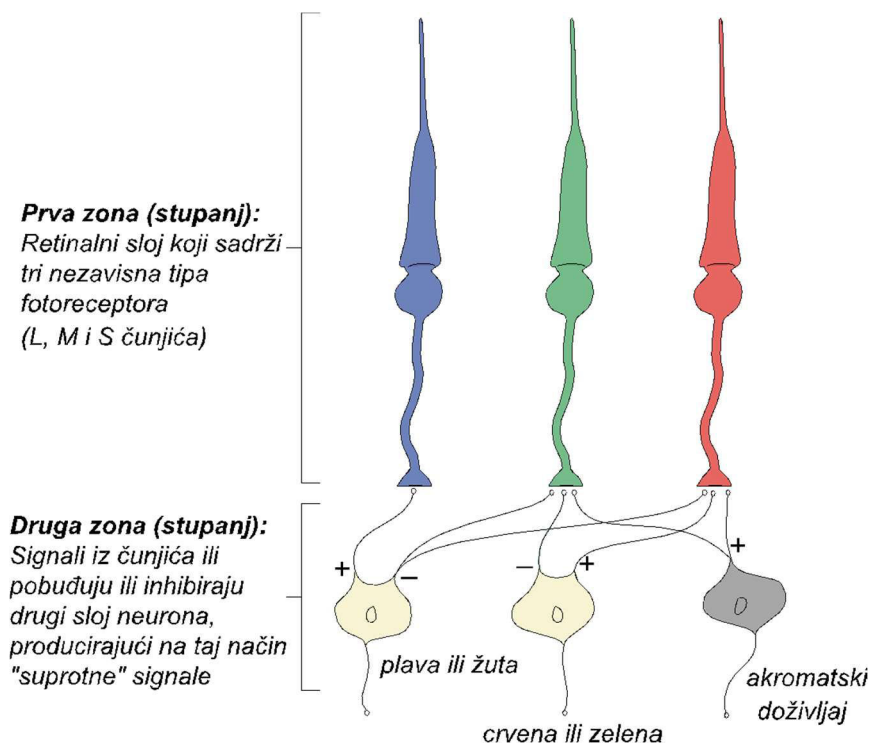
Začetnik teorije percepcije boje je Isaac Newton koji je na primjeru staklene optičke prizme još davne 1667.godine (slika 2.14.) dokazao da se bijela svjetlost sastoji od mješavine svih valnih duljina obojene svjetlosti. [37].



Slika 2. 14. Disperzija svjetla s pomoću prizme

Tijekom 19.stoljeća postavljene su dvije dodatne teorije koje se upotpunjuju i daju suvremenu teoriju percepcije boje.

- 1) **Trikromatska teorija** - znanstvenici Young i Helmholtz su smatrali da u oku postoje 3 različita fotoreceptora koja su osjetljiva na različite valne duljine koje su istovjetne sa plavom, zelenom i crvenom bojom te da se sve boje vidljivog spektra mogu dobiti kombinacijom ovih triju boja [38,39].
- 2) **Heringova teorija** (teorija suprotnih procesa) – trikromatska teorija je dala objašnjenje fenomena viđenja boja međutim Ewald Hering, koji je djelovao u vrijeme Helmholtza, je na eksperimentima suprotnih paslika uočio da viđenje boje nastaje temeljem suprotnih procesa za crveno i zeleno, odnosno plavo i žuto[31].
- 3) **Zonska teorija** (moderna Heringova teorija) – je spoj odnosno spona trikromatske i Heringove teorije prema kojoj se u oku, iza čunjića, nalazi još jedan sloj neurona koji su spojeni sa S, M i L čunjićima te putem ekscitatornih i inhibitornih inputa iz 3 vrste čunjića mogu se kreirati plavo žuti ili crveno zeleni mehanizmi[31] (slika2.1).



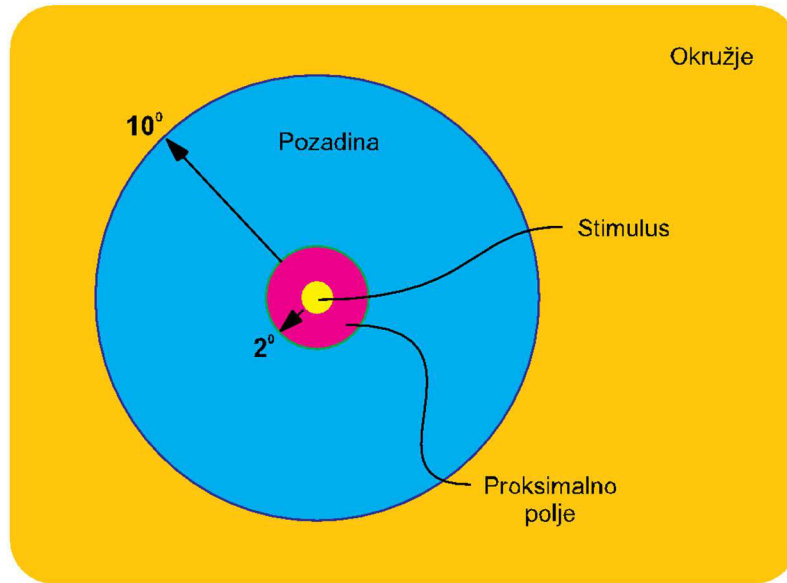
Slika 2. 15. Prikaz dviju osnovnih faza zonske teorije viđenja boja

## 2.6. Vidno polje i vizualna analiza

Na pojavnost boje najviše utječe promatrani podražaj, međutim neminovno je i da ostali podražaji koji se nalaze u neposrednoj bliže promatranog objekta također u određenoj mjeri utječu na cjelokupni doživljaj odnosno pojavnost boje[40].

Prema Huntu, cjelokupno vidno polje podijeljeno je u 4 cjeline (slika 2.16):

1. **Stimulus** - osnovno uniformno polje. Veličina koja se uzima za stimulus se najčešće promatra pod kutom  $2^\circ$  što je usklađeno sa funkcijom standardnog promatrača iz 1931. godine
2. **Pozadina** - podrazumijeva okruženje samog stimulusa u rasponu od  $10^\circ$  u svim smjerovima vidnog polja
3. **Proksimalno polje** - najbliže područje koje se proteže od rubnih granica stimulusa za oko  $2^\circ$  u svim smjerovima
4. **Okružje** – predstavlja ukupno polje izvan područja pozadine[3]



Slika 2. 16. Prikaz vidnog polja prema Huntu

## 2.7. Instrumentalno opisivanje i mjerenje boja

S obzirom da smo u nekoliko navrata spomenuli i zaključili da je boja psihofizički doživljaj te može kod svakog promatrača pobuditi različite ishode u pojavnosti boje, kako bi standardizirali reprodukcijske procese, boju je bilo potrebno naučiti mjeriti.

Znanstvena disciplina koja se u prvom redu bavi mjerenjem i uspoređivanjem boja, postavljajući pritom modele boja u kojima se one predstavljaju na način na koji ih čovjek vid zove se kolorimetrija[41].

Cilj kolorimetrije je matematičkim putem opisati ljudski doživljaj boje koji je izazvan fizičkim podražajem[42].

Kolorimetriju možemo podijeliti na:

**Bazična kolorimetrija** - njome se predviđa da li se dva vizualna stimulusa, različitih ukupnih intenziteta i spektralne raspodjele, mogu uskladiti u percepciji boje u definiranim uvjetima gledanja. Navedeni postupak temelji se na određivanju tristimulusnih vrijednosti dvaju vizualnih stimulusa. Ukoliko su tristimulusne vrijednosti jednog vizualnog stimulusa identične

tristimulusnim vrijednostima drugog vizualnog stimulusa, kod standardnog promatrača će se postići usklađenost u percepciji boje.

**Napredna kolorimetrija** – procjenjuje i mjeri pojavnost boje prezentiranih promatraču u složenim uvjetima promatranja tako da je konačni doživljaj percepcije boje stvarni prikaz stanja komunikacije okoline i boje[33].

Kolorimetriju također možemo podijeliti odnosno razlikujemo:

**Vizualnu kolorimetriju** – koja se bazira na upotrebi vizualnog tristimulusnog kolorimetra i atlasa boja

**Instrumentalnu kolorimetriju** – koja upotrebljava spektrofotometrijske analize i analize instrumentalnog kolorimetra.

Vizualna kolorimetrija je najtočnija i najdirektnija metoda za mjerenje i analizu boje ali i najstroženija jer se bazira na tristimulusnom eksperimentalnom usklađivanju percepcije boje[33].

Još davne 1928. godine W.D.Wright je konstruirao prvi vizualni kolorimetar koji je radio na principu Grassmanovih zakona iz 1853. godine a John Guild je 1931. konstruirao i prvi komercijalni kolorimetar[43].

Instrumentalna kolorimetrija bazira se na spektrofotometrijskoj metodi analize boja a temelji se na Grassmanovim zakonima:

I. zakon: Svaki doživljaj boje može se imitirati s tri nezavisna primarna stimulusa (podražaja) koji su odgovarajuće izabrani, tako da se svaki osjet može imitirati samo jednom kombinacijom određenih osnovnih stimulusa. Svaka boja, nezavisno od spektralnog sastava svjetlosti koje ju je izazvalo, može se jednoznačno odrediti s tri broja, odnosno omjerom u kojem treba aditivno pomiješati tri osnovna stimulusa da bi se dobio doživljaj tražene boje[44].

II. zakon: Ako dva različita stimulusa daju isti doživljaj boje, on ostaje isti ako se promijeni intenzitet zračenja obaju podražaja (bez promjene spektralnog sastava). Prema tom zakonu, ton i zasićenje boje koji zajedno definiraju kromatičnost boje nezavisni su od svjetline(44).

III. zakon: Dva stimulusa koji imaju različiti spektralni sastav, a daju isti doživljaj boje, ponašaju se jednako i pri miješanju s trećim stimulusom. uz definirani spektralni sastav filtera koji se koristi za generiranje R,G i B primara i definirani spektralni sastav svjetla kojim se

osvjetljava uzorak, te najvažnije, definiranog promatrača, odnosno "standardnog promatrača"[44].

Standardni promatrač je teoretski subjekt (percipira boje po određenoj statističkoj raspodjeli bez vidnih anomalija) koji kod instrumentalne kolorimetrije prilikom tristimulusnog vizualnog eksperimenta zamjenjuje čovjeka. Pri tome su za standardnoga promatrača ujedno i definirana dva kuta promatranja s obzirom na veličinu vidnog polja u vizualnom tristimulusnom eksperimentu i to kut od 20 (CIE, 1931.) i kut od 100 (CIE, 1964.) [45].

## **2.8. Modeli boja**

Kako bi opisali i prikazali boje te odredili međusobne odnose između istih uspostavljeno je nekoliko modela i sustava boja koja opisuju boje uzimajući u obzir njihove percepcijske karakteristike kao što su ton, zasićenje, svjetlina, kromatičnost i druge elemente.

Poznati su i kao sustavi označavanja boja (Colour Notation Systems) te sustavi uspoređivanja boja (Colour Order Systems).

Sustave uspoređivanja boja možemo podijeliti na 3 osnovne kategorije:

- modeli temeljeni na aditivnoj sintezi (Ostwaldov krug boja),
- modeli temeljeni na suptraktivnoj sintezi (Tintometar),
- modeli temeljeni na percepciji i pojavnosti boja (Munsellov HVC sustav, NCS, OSA, DIN) [43]

Prema IFRI prostore boja generalno dijelimo na :

- a) prostore koji su ovisni o uređaju i na prostore koji su neovisni o uređaju – RGB, CMY, CMYK, YCC
- b) Prostori boja neovisne o uređaju – najvažniji su Munsellov HVC sustav boja, HSB, CIE Luv, CIE XYZ, CIE xyY te CIE Lab koji se razvio iz prethodna dva[46].

### **2.8.1. Munsellov HVC sustav boja**

Profesor Albert H. Munsell, umjetnik i učitelj umjetnosti, razvio je osnovne principe svog sustava rasporeda boja uglavnom u svrhu uvođenja reda u proučavanje boja.

Objavio je osnovna načela sustava rasporeda boja u svojoj knjizi iz 1905., A Color Notation. Godine 1915. objavio je The Munsell Atlas of Color, koji je bio preteča današnjih Munsell Books of Color. Atlas boja prikazao je obojene uzorke raspona vrijednosti i boja za deset nijansi.

Godine 1918. A.H. Munsell osnovao je Munsell Color Company za proizvodnju standarda boja. Nažalost, iste je godine umro. Njegov sin, Alexander Ector Orr Munsell (A.E.O. Munsell) sponzorirao je studije u Nacionalnom uredu za standarde i u Laboratoriju za boje Munsell, što je dovelo do poboljšanih ljestvica boja u izdanju knjige Munsell Book of Color iz 1929., koja je prikazivala 20 nijansi.

Optical Society of America proučavao je vizualni razmak ljestvica i objavio preporučene promjene 1943. Preporučeni razmak određen je sustavom mjerenja boja koji je standardizirala Međunarodna komisija za osvjetljenje (određena inicijalima, CIE, svog naziva na francuskom), koristeći CIE Illuminate C i CIE 1931 (2°) standardnog promatrača.

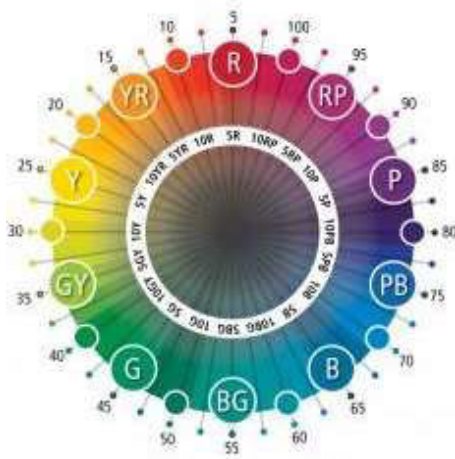
Oko 1950. broj nijansi u Munsell Book of Color udvostručen je s 20 na 40 nijansi. U prvim izdanjima The Munsell Book of Color, pločice su imale mat površinu. Godine 1958. uvedena je sjajna verzija kako bi se poboljšala pouzdanost usporedbi standarda s bojama, plastikom i drugim materijalima sa sjajnim površinama. Danas su u širokoj upotrebi i mat i sjajne verzije. Kolekcija Nearly Neutrals, uvedena 1990., nudi brojne blijede boje koje se često koriste za kozmetiku, dizajn interijera i računalni hardver.

Munsellov sustav redoslijeda boja međunarodno je prihvaćen. Opisuje se u neskrćenim rječnicima i enciklopedijama kao i u specijaliziranim publikacijama o umjetnosti, dizajnu, fotografiji u boji, televiziji, tiskarstvu, bojama, tekstilu i plastici. Priznat je kao standardni sustav specifikacije boja u standardu Z138.2 Američkog nacionalnog instituta za standarde, japanskom industrijskom standardu za boje JIS Z 8721, njemačkom standardnom sustavu boja, DIN 6164 i nekoliko britanskih nacionalnih standarda. Munsellov sustav redoslijeda boja naširoko je korišten u mnogim poljima znanosti o boji, ponajviše kao model uniformnosti za kolorimetrijske prostore i sam je bio predmet mnogih znanstvenih studija[47].



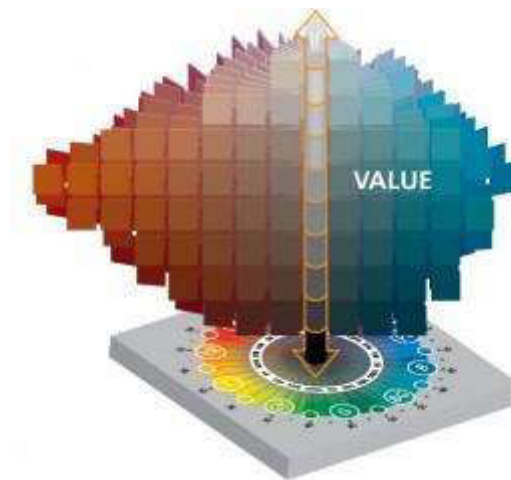
Munsell sustav redoslijeda boja temelji se na trodimenzionalnom modelu prikazanom u Munsellovom stablu boja. Svaka boja ima tri kvalitete ili atributa:

H (Munsell hue) Ton ili nijansa – boja poput crvene, narančaste, žute itd.



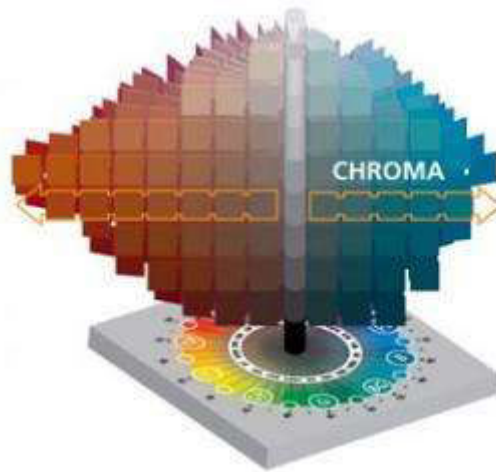
*Slika 2.17. Munsellov sustav boja prikaz Hue (Ton)*

V (Munsell value) Vrijednost – svjetlina ili tamnost boje,



*Slika 2.18. Munsellov sustav boja prikaz Value (Svjetlina)*

C (Munsell chroma) Chroma – zasićenost ili sjaj boje.



*Slika 2.19. Munsellov sustav boja prikaz Value (Svjetlina)*

Nijansa, vrijednost i boja također se nazivaju (HVC)

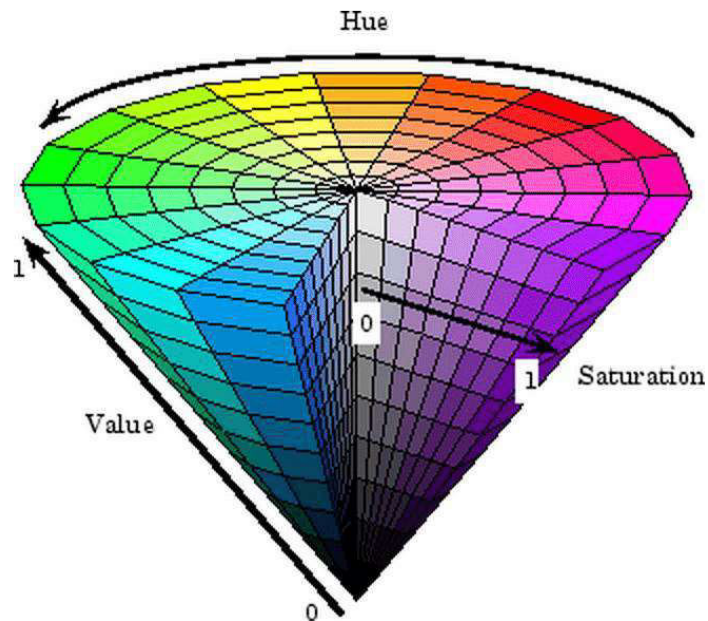
Munsellova teorija boja temelji se na trodimenzionalnom modelu u kojem se svaka boja sastoji od tri atributa nijanse (sama boja), vrijednosti (svjetlina/tama) i kroma (zasićenost ili sjaj boje) [48].

Munsellov kolorni sustav postavljen je kao numerička ljestvica s vizualno jednostavnim koracima za svaki od tri atributa boje - u Munsell notaciji boja, svaka boja ima logičan i vizualni odnos sa svim ostalim bojama[47].

### **2.8.2. HSV model za opisivanje boja**

HSV (hue, saturation, value, također poznat kao HSB [hue, saturation, brightness]) je alternativni prikaz RGB (crveno-zeleno-plavo) modela boja. Stvorili su ga istraživači računalne grafike 1970-ih, a osmišljen je da više odgovara načinu na koji naš ljudski vid tumači attribute boja[44].

HSV model boja je najtočniji model boja sve dok ljudi percipiraju boje. Način na koji ljudi percipiraju boje nije sličan RGB ili CMYK stvaranju boja. One su samo primarne boje stopljene kako bi stvorile spektar. H označava nijansu, S označava zasićenost, a V označava vrijednost. Zamislite stožac sa spektrom crvene do plave s lijeva na desno, a od središta prema rubu, intenzitet boje raste. Odozdo prema gore, svjetlina se povećava. Stoga je bijela boja u središnjem sloju gore. Dolje je prikazan i piktografski prikaz.



Slika 2.20. HSV model boja

Hue (Ton) - predstavlja kut zaokreta oko vertikalne osi. Ton predstavlja boju. Vrijednost tonova se kreće od 0 do 360 stupnjeva (Tablica 2.1.).

Tablica 2.1 Prikaz nijansi kod HSV modela boja

Kut u °	Boja
0-60	Crvena
60-120	Žuta
120-180	Zelena
180-240	Cyan
240-300	Plava
300-360	Magenta

Saturation (Zasićenje) - nam govori koliko količine odgovarajuće boje treba dodati. Zasićenost od 100% znači da je dodana potpuna čista boja, dok zasićenost od 0% znači da nije dodana boja, što rezultira sivim tonovima.

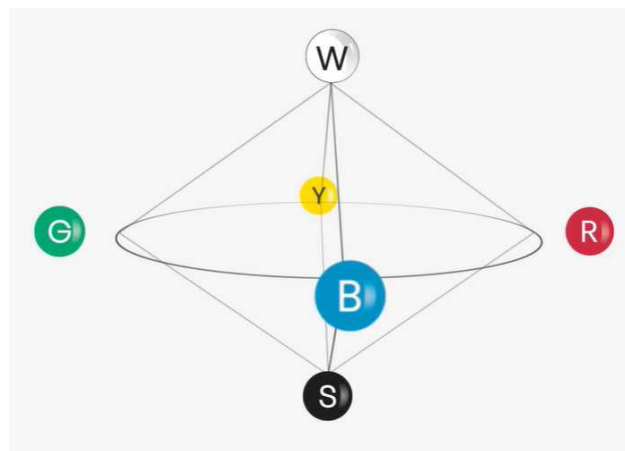
Value (Svjetlina boje) - predstavlja svjetlinu u odnosu na zasićenost boje. Vrijednost 0 predstavlja potpuni crni mrak, dok će vrijednost 100 značiti punu svjetlinu i ovisi o zasićenju[49].

### 2.8.3. NCS model boja

NCS je kratica za Natural Color System i predstavlja psihometrijski model za opis boja, a također i je praktična primjena Heringove teorije suprotnih boja. Podrijetlo NCS-a opisano je njegovom temeljnom fenomenološkom filozofijom - boja je ono što vidimo. NCS je jezik simbola koji pruža različite mogućnosti za opisivanje boja i odnosa među njima, kako grafičkim ilustracijama tako i slovno-znamenkastim zapisima[50].

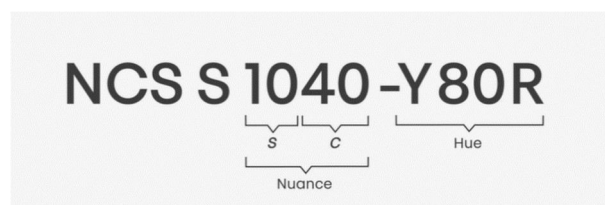
Upotrebljava se kao sustav koji omogućuje točnu među industrijsku komunikaciju boja za dizajnere i proizvođače, trgovce i kupce.

Zasniva se na 6 osnovnih boja, 4 kromatske (crvena, plava, žuta, zelena) i 2 akromatske (bijela i crna) koje tvore NCS kolorni sustav (slika 2.21.).



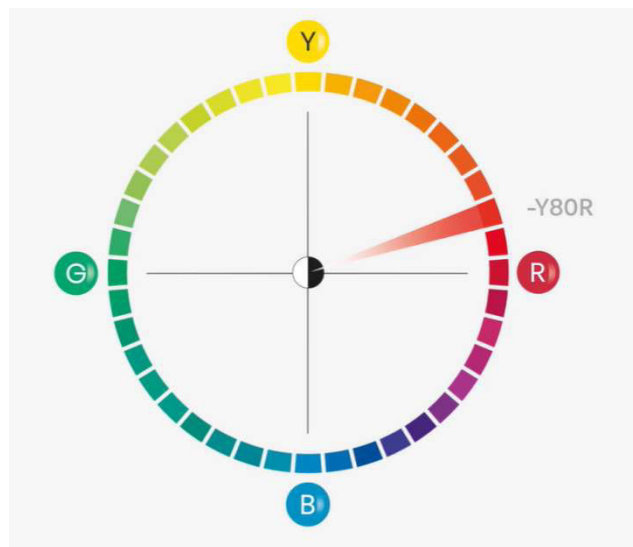
Slika 2.21. NCS model boja

Boje se definiraju sa 3 osnovne vrijednosti. Npr. boja flamingo roza se označava kao (slika 2.22):



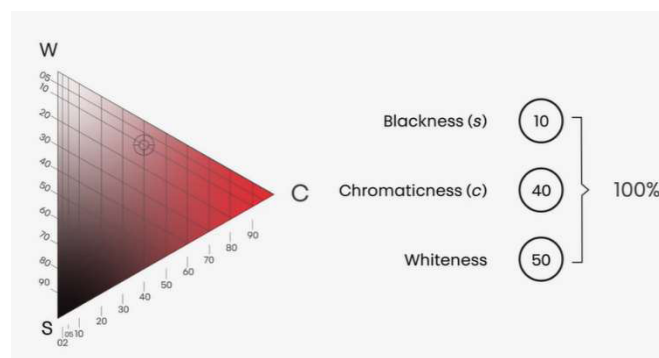
Slika 2.22. Označavanje boja u NCS modelu boja

Gdje -Y80R označava žutu sa 80% crvene što nam govori o tonu boje (Hue) (slika 2.23.).



Slika 2.23. NCS krug boja

Svaka boja u sustavu je također definirana svjetlinom koja se također može prikazati u NCS kolornom modu (slika 2.24.)



Slika 2.24. Prikaz svjetline u NCS modu

Iz ove slike iščitavamo svjetlinu i kromatičnost koje onda i upotrebljavamo u nazivu boje NCS S 1040 – Y80R. Bjelina se ne označava jer je zbroj svjetline, kromatičnosti i bjeline uvijek 100 pa se iz same oznake 1040 može izračunati da je bjelina u ovom slučaju 50.

NCS sustav i njegovi uzorci boja standardizirani su u Švedskoj i nekoliko drugih zemalja (pogledajte popis u nastavku). Nadalje, NCS oznake koriste se u bezbrojnim standardima i uputama za točnu specifikaciju boja.

Švedski standardi za NCS sastoji se od NCS Atlas boja; SS19102:2004, sustava označavanja boja; S.S. 19100, NCS uzoraka boja (ocjenjivanje i mjerenje uvjeta i tolerancija); S.S. 19104.

NCS je također nacionalni standard boja u sljedećim zemljama: Norveška; NS-SS 19102:2004, Španjolska; UNE 48103:2014, Južna Afrika; SANS 1091:2012 i UJEDINJENE DRŽAVE; ASTM E2970-15[51].

#### 2.8.4. OSA model boja

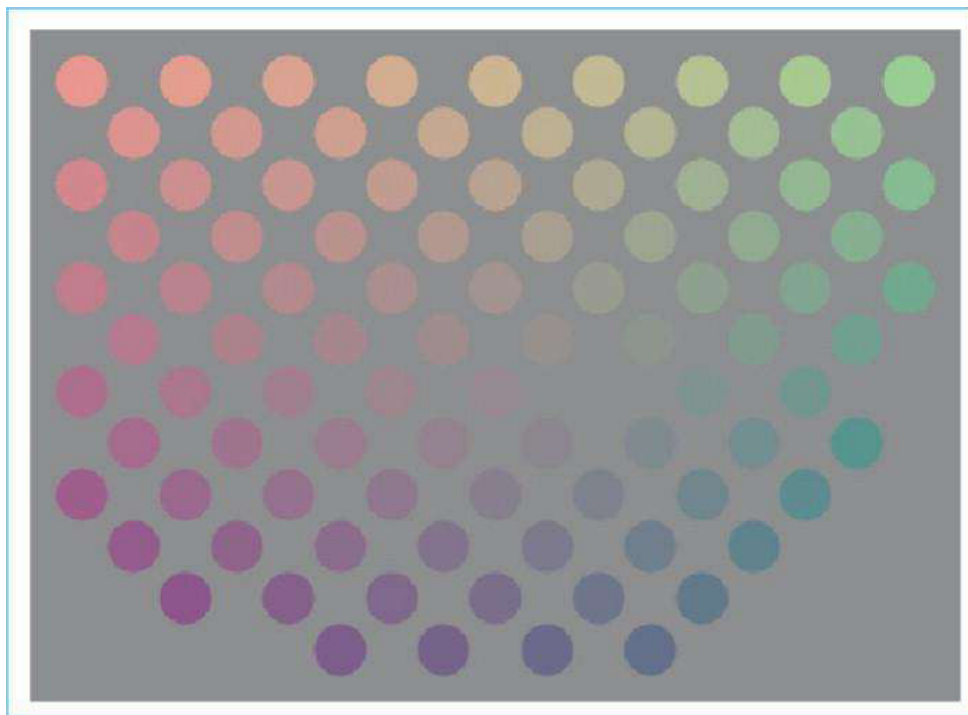
Razvoj OSA-UCS odvijao od 1947.-1977. Nedugo nakon što je CIE razvio prvi matematički model boja, David MacAdam je pokazao da se pri odabiru boje na CIE dijagramu kromatičnosti ne može se jamčiti da je percipirana razlika promatrane boje jednaka njenoj stvarnoj udaljenosti boja u odnosu na referentnu boju[52].

Boje se u OSA modelu definiraju sa 3 koordinate[53]:

L - (razlika u svjetlini)

J - razlika promjene u plavo-zelenom

g – razlika promjene u crveno-zelenom



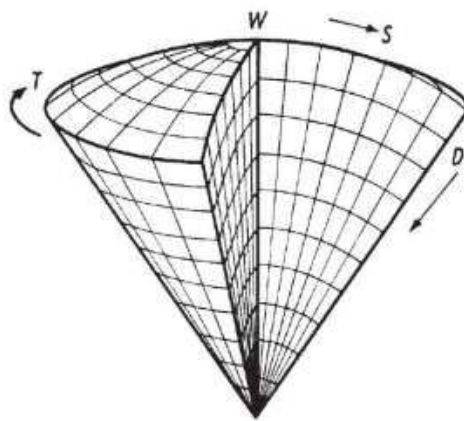
Slika 2.25. Prikaz OSA modela boja

### 2.8.5. DIN model boja

Godine 1941. M.Richter i suradnici su započeli eksperimente s određivanjem ravnomjerno raspoređenog kruga nijansi odabirom 120 obojenih uzoraka iz Ostwaldovog kruga nijansi koji su rezultirali određivanjem CIE koordinata kromatičnosti točaka na 24 ravnomjerno raspoređene nijanse[54].

U DIN sustavu boja je definirana tonom boje (DIN Farbton – T), količinom tamnoće (DIN Dunkelstufe – D) i zasićenjem (DIN-Sättigung – S)(slika 2.26.).

Same nijanse su linije koje počinju od neutralne osi na dijagramu kromatičnosti CIE 1931 (iluminant C), koje prolaze kroz svaku od pojedinačnih točaka i završavaju na spektralnoj krivulji ili ljubičastoj liniji. DIN nijansa definirana je konstantnom dominantnom valnom duljinom, za koju se u to vrijeme znalo da nije u skladu s percepcijom konstantne nijanse[55].



Slika 2.26. Konceptualno perceptivni model DIN 6164 (Richter 1976)

### 2.8.6. CIE model boja

Međunarodno povjerenstvo za osvjetljenje (francuski CIE francuski Commission Internationale de l'éclairage) je tijelo koje je zaduženo za svjetlost, osvjetljenje, boje i prostore u boji[56]. Osnovano je 1913. godine a nasljednik je Komisije Internationale de Photométrie, koja je osnovana 1900. godine, a danas ima sjedište u Beču u Austriji.

1931. godine, održan je sastanak u Cambridgeu u Velikoj Britaniji s namjerom uspostave međunarodnog sporazuma o kolorimetrijskim specifikacijama i ažuriranja OSA-ovih preporuka iz 1922. te je zaključen formalizacijom prostora boja CIE 1931 XYZ i definicijama standardnog promatrača 2° CIE s odgovarajućim funkcijama podudaranja boja i standardnim izvorima svjetlosti A, B i C.

Danas razlikujemo nekoliko CIE izvora svjetlosti:

*Tablica 2.2. CIE izvori svjetlosti*

Oznaka izvora svjetlosti	Vrsta izvora svjetlosti	Temperatura boje svjetlosti
A	Klasično umjetno svjetlo	2856 °K
B	Sunčevo svjetlo	4874 °K
C	Sunčevo dnevno svjetlo	6774 °K
D	Izvedeni izvori svjetla	D50 = 5000 °K D55 = 5500 °K D65 = 6500 °K D75 = 7500 °K
E	Izoenergetsko svjetlo	5400 °K
F	Fluorescentni izvori	F2 = 4260 °K F8 = 5000 °K F11 = 4000 °K

Međutim, sukladno normi CIE 11664-2:2022 danas se kao standardni izvori svjetla upotrebljavaju samo izvori svjetla A i D65 i D50[57].

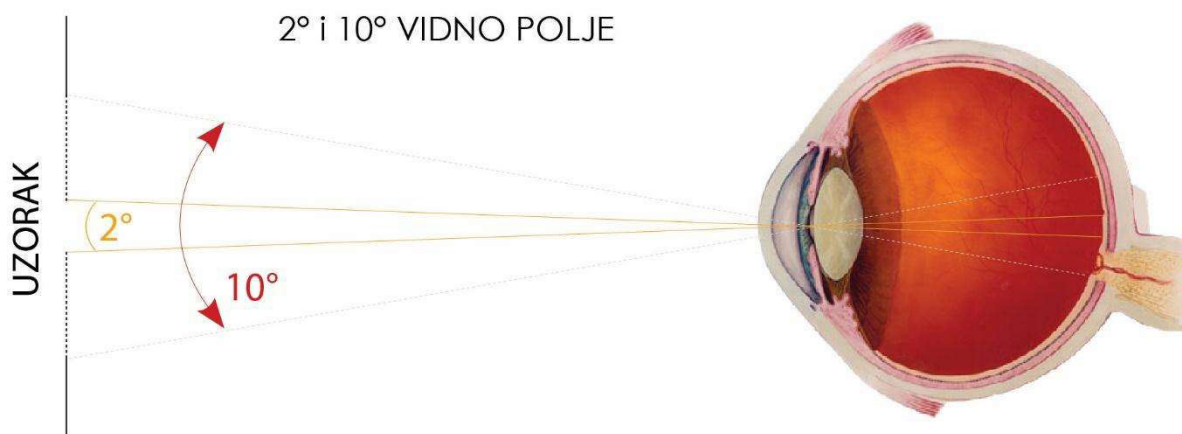
Godine 1964. dodani su standardni promatrač od 10° CIE i odgovarajuće funkcije podudaranja boja, kao i novi standardni izvor svjetlosti za dnevno svjetlo D6500, kao i metoda za izračunavanje osvjetljenja za dnevno svjetlo pri koreliranim temperaturama boje koje nisu 6500 kelvina.



U 1920-ima dva istraživača iz UK, David Wright i John Guild, proveli su eksperiment usklađivanje boja koristeći ljudske dobrovoljce kako bi razvili i kvantificirali ljudsku sposobnost standardiziranja kojeg su nazvali standardni promatrač.

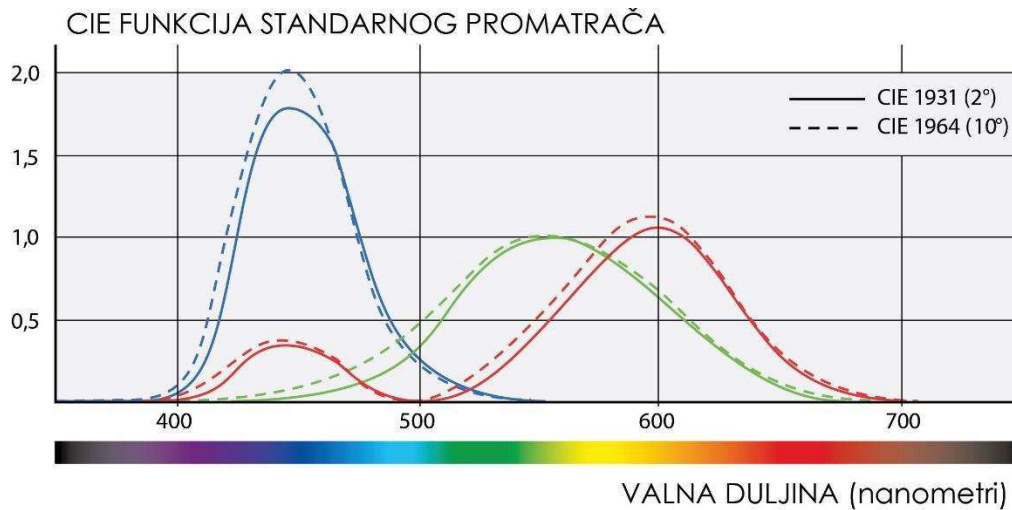
Godine 1931. CIE je objavio CIE 2° standardnog promatrača na temelju njihova istraživanja. Ovaj standardni promatrač naziva se 2° jer, tijekom eksperimenta usklađivanja boja, ispitanici su gledali kroz rupu koja im je dopustila vidno polje od 2°. U to se vrijeme vjerovalo da su svi čunjići oka koji osjete boje locirani unutar luka od 2° od fovee, smješten izravno iza mrežnice oka. Eksperimenti su izvedeni projiciranjem boja vidljivog spektra na ekranu. Promatrači su uspoređivali svaku spektralnu boju svjetla pomoću kombinacija crvenog, zelenog i plavog svjetla.

Do 1960-ih, shvatilo se da čunjići ljudski vizualni sustavu pokrivaju je veće polje nego što se prije vjerovalo. Vizualno podudaranje eksperimenata su ponovili W. S. Stiles, J. M. Burch i N. I. Speranskaya koristeći ovo šire polje pogleda i 1964., CIE 10° standardni promatrač je objavljen. Kao što je prikazano na slici 2, standardni promatrač od 2° iz 1931. sličan je standardnom promatraču 10° iz 1964.



*Slika 2.27. Vidna polja od 2° i 10° koji definiraju CIE standardnog promatrača*

Danas, 1964 Standardni promatrač 10° preporučuje CIE kao prikladan za većinu industrijskih aplikacije boja, ali 1931 2° ostaje dostupan kao izbor mjerenja.



Slika 2.28. CIE funkcija standardnih promatrača 2° i 10°

1976. Komisija je razvila CIELAB i CIELUV prostore boja, koji se danas široko koriste. Na temelju CIELAB-a, CIEDE94 i CIEDE2000 formule koje daju izračun razlike u boji preporučene su u narednim godinama.

### 2.8.7. Metrika boje

Vrijednosti tristimulusa određene na temelju funkcija podudaranja boja, a definirane 1931. od strane CIE; također se nazivaju XYZ 2° tristimulusne vrijednosti. Prikladni su za kut gledanja od 4° ili manje i definirani su za refleksiju objekata sljedećim formulama:

$$\begin{aligned}
 X &= K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{x}(\lambda) R(\lambda) d\lambda \\
 Y &= K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) R(\lambda) d\lambda \\
 Z &= K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{z}(\lambda) R(\lambda) d\lambda \\
 K &= \frac{100}{\int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d(\lambda)}
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Gdje su  $S(\lambda)$ : relativna spektralna raspodjela snage rasvjetnog tijela,  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$  i  $\bar{z}(\lambda)$  funkcije usklađivanja boja za CIE 2° standardnog promatrača (1931.) te  $R(\lambda)$ : spektralna refleksija uzorka.

Vrijednosti tristimulusa određene na temelju funkcija podudaranja boja, a definirane 1964. od strane CIE; također se nazivaju XYZ 10° tristimulusne vrijednosti. Prikladni su za kut gledanja veći od 4° i definirani su za refleksiju objekata sljedećim formulama:

$$\begin{aligned}
X_{10} &= K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{x}_{10}(\lambda) R(\lambda) d\lambda \\
Y_{10} &= K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{y}_{10}(\lambda) R(\lambda) d\lambda \\
Z_{10} &= K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{z}_{10}(\lambda) R(\lambda) d\lambda \\
K &= \frac{100}{\int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{y}_{10}(\lambda) d(\lambda)}
\end{aligned}
\tag{2.2}$$

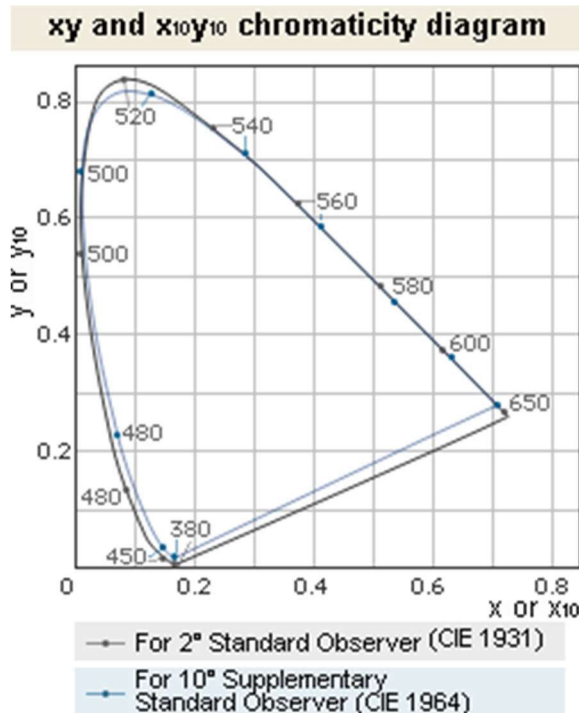
Gdje su gdje  $S(\lambda)$ : relativna spektralna raspodjela snage rasvjetnog tijela,  $\bar{x}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{y}_{10}(\lambda)$  i  $\bar{z}_{10}(\lambda)$  Funkcije usklađivanja boja za CIE 10° dodatni standardni promatrač (1964.) te  $R(\lambda)$ : spektralna refleksija uzorka[58].

Koordinate kromatičnosti xyz izračunavaju se iz vrijednosti tristimulusa XYZ prema sljedećim formulama:

$$\begin{aligned}
x &= \frac{X}{X+Y+Z} \\
y &= \frac{Y}{X+Y+Z} \\
z &= \frac{Z}{X+Y+Z} = 1-x-y
\end{aligned}
\tag{2.3}$$

Ako se gornje formule koriste s tristimulusnim vrijednostima  $X_{10}$ ,  $Y_{10}$ ,  $Z_{10}$ , koordinate kromatičnosti bile bi  $x_{10}$ ,  $y_{10}$ ,  $z_{10}$ .

Boje stimulusa definirane kromatskim koordinatama koje se izražavaju pomoću slova x, i y a izračunavaju se iz XYZ tristimulusnih vrijednosti možemo prikazati u dvodimenzionalnom dijagramu kromatičnosti. To je prvi kolorimetrijski model boja kojeg je usvojila CIE komisija 1931. godine. Prilikom ucrtavanja koordinata x i y dobivamo izgled obrnutog slova U (slika 2.29.).



Slika 2.29.  $xy$  i  $x_{10}y_{10}$  dijagram kromatičnosti standardnog promatrača  $2^\circ$  i  $10^\circ$

Dijagram kromatičnosti ima određene nedostatke u prikazu boja: percepcijska neujednačenost i međusobna udaljenost dominantnih valnih duljina. Kako isti ne može u potpunosti neovisno prikazati percepcijske attribute boje i njihove međusobne odnose 1976. izrađen je prostor boja CIE UCS (Uniform Chromatic Scale)(slika2.30.). Vrijednosti  $u'$  i  $v'$  mogu se izračunati iz tristimulusnih vrijednosti XYZ (ili) ili iz koordinata kromatičnosti  $xy$  prema sljedećim formulama:

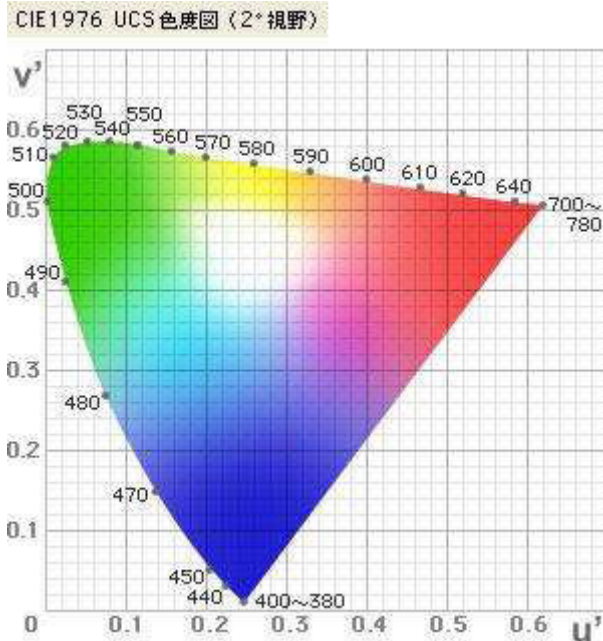
$$u' = \frac{4X}{X+15Y+3Z} = \frac{4x}{-2x+12y+3}$$

$$v' = \frac{9Y}{X+15Y+3Z} = \frac{9y}{-2x+12y+3} \quad (2.4.)$$

gdje su

$X, Y, Z$ : tristimulusne vrijednosti (ako se koriste tristimulusne vrijednosti  $X_{10}, Y_{10}$  i  $Z_{10}$ , rezultati će biti  $u'_{10}$  i  $v'_{10}$ )

$x, y$ : koordinate kromatičnosti (ako se koriste koordinate kromatičnosti  $x_{10}, y_{10}$ , rezultati će biti  $u'_{10}$  i  $v'_{10}$ )[59].



Slika 2.30. CIE UCS dijagram

$L^*u^*v^*$  prostor boja (također se naziva prostor CIELUV) jedan je od jedinstvenih prostora boja definiranih od strane CIE 1976. Vrijednosti  $L^*$ ,  $u^*$  i  $v^*$  izračunavaju se prema formulama:

$$L^* = 116 \left( \frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16 \quad \text{when } \frac{Y}{Y_0} > 0.008856 \quad (2.5.)$$

$$u^* = 13L^*(u' - u'_0) \quad v^* = 13L^*(v' - v'_0) \quad (2.6.)$$

gdje su:

$Y$  Tristimulusna vrijednost  $Y$  (tristimulusna vrijednost  $Y_{10}$  se također može koristiti),  
 $u'$ ,  $v'$ : koordinate kromatičnosti iz CIE 1976 UCS dijagrama  
 $Y_0$ ,  $u'_0$ ,  $v'_0$ : tristimulusna vrijednost  $Y$  (ili  $Y_{10}$ ) i koordinate kromatičnosti  $u'$ ,  $v'$  idealnog crnog tijela.

Razlika u boji  $\Delta E^*_{uv}$  u  $L^*u^*v^*$  prostoru boja, koja označava stupanj razlike u boji, ali ne i smjer, definirana je sljedećom jednačbom:

$$\Delta E^*_{uv} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta u^*)^2 + (\Delta v^*)^2]^{1/2} \quad (2.7.)$$

gdje je

$\Delta L^*$ ,  $\Delta u^*$ ,  $\Delta v^*$ : Razlika u vrijednostima  $L^*$ ,  $u^*$  i  $v^*$  između boje uzorka i ciljane boje(60).

Prostor boja  $L^*a^*b^*$  (također se naziva prostor CIELAB) jedan je od jedinstvenih prostora boja definiranih od strane CIE 1976. Vrijednosti  $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  izračunavaju se prema formulama ispod:

Varijabla svjetline  $L^*$ :

$$L^* = 116 \left( \frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} - 16 \quad (2.8.)$$

Koordinate kromatičnosti  $a^*$  i  $b^*$ :

$$\begin{aligned} a^* &= 500 \left[ \left( \frac{X}{X_n} \right)^{1/3} - \left( \frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} \right] \\ b^* &= 200 \left[ \left( \frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} - \left( \frac{Z}{Z_n} \right)^{1/3} \right] \end{aligned} \quad (2.9.)$$

gdje su

$X, Y, Z$ :

tristimulusne vrijednosti uzorka XYZ (za  $2^\circ$  standardnog promatrača) ili (za  $10^\circ$  standardnog promatrača)

$X_n, Y_n, Z_n$ :

tristimulusne vrijednosti XYZ (za  $2^\circ$  standardnog promatrača) ili (za  $10^\circ$  standardnog promatrača) nominalne bijele boje objekta.

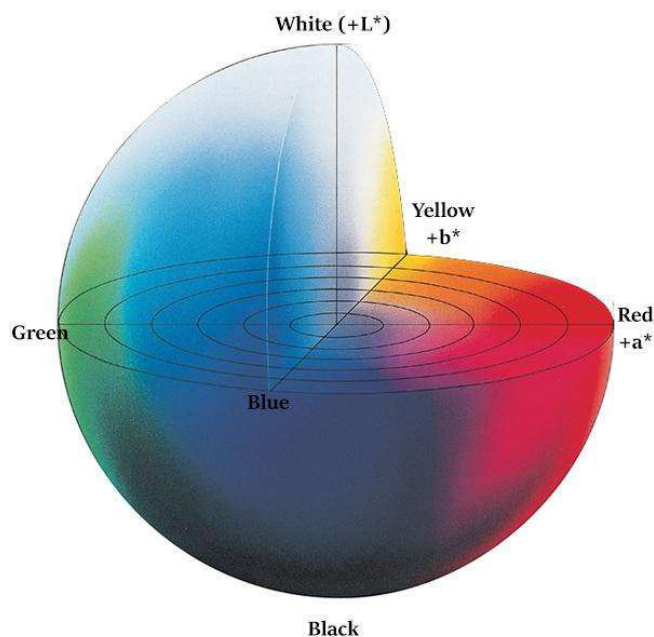
Ako je  $X/X_n$ ,  $Y/Y_n$  ili  $Z/Z_n$  manji od 0,008856, gornje jednadžbe se mijenjaju kako je opisano u nastavku:

$$\begin{aligned} \left( \frac{X}{X_n} \right)^{1/3} &\longrightarrow 7.787 \left( \frac{X}{X_n} \right) + \frac{16}{116} \\ \left( \frac{Y}{Y_n} \right)^{1/3} &\longrightarrow 7.787 \left( \frac{Y}{Y_n} \right) + \frac{16}{116} \\ \left( \frac{Z}{Z_n} \right)^{1/3} &\longrightarrow 7.787 \left( \frac{Z}{Z_n} \right) + \frac{16}{116} \end{aligned} \quad (2.10.)$$

Razlika u boji  $\Delta E^*_{ab}$  u  $L^*a^*b^*$  prostoru boja, koja označava stupanj razlike u boji, ali ne i smjer, definirana je sljedećom jednadžbom:

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (2.11.)$$

gdje su  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$ : razlika u vrijednostima  $L^*$ ,  $a^*$  i  $b^*$  između boje uzorka i ciljane boje[58].



Slika 2.31. CIE Lab prostor boja

Isti dijagram kao prostor boja  $L^*a^*b^*$  koristi i prostor boja  $L^*C^*h$  koristi, ali sa cilindričnim koordinatama. Svjetlina  $L^*$  je ista kao  $L^*$  u  $L^*a^*b^*$  prostoru boja dok su kromatičnost boje  $C^*(C_{ab})$  i ton  $h$  ( $h_{ab}$ ) definirani sljedećim formulama:

$$\text{Metric Chroma} : C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$\text{Metric Hue-Angle} : h = \tan^{-1}\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \text{ (degree)} \quad (2.12.)$$

gdje su  $a^*$ ,  $b^*$ : koordinate kromatičnosti u  $L^*a^*b^*$  prostoru boja. Kolorimetrijska razlika tona  $\Delta H^*$  izračunava se prema sljedećoj formuli:

$$\Delta H^* = \sqrt{(\Delta E^*_{ab})^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2} = \sqrt{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 - (\Delta C^*)^2}$$

$$\Delta L^* = L^* - L^*_t$$

$$\Delta C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} - \sqrt{(a^*_t)^2 + (b^*_t)^2} = C^* - C^*_t \quad (2.13.)$$

Promatranje i dobivene kolorimetrijske razlike se sa gledišta standardnog promatrača mogu se vrednovati prema sljedećim kriterijima[61]:

Tablica 2.3. Kolorimetrijsko vrednovanje razlike u boji

$\Delta E^* < 1$	Ne zamjetno odstupanje
$\Delta E^* < (1-2)$	Vrlo malo odstupanje, zamjetno samo iskusnom promatraču
$\Delta E^* < (2-3,5)$	Srednje odstupanje, zamjetno i neiskusnom promatraču
$\Delta E^* < (3,5-5)$	Veliko odstupanje
$\Delta E^* > 6$	Jako veliko odstupanje

Godine 1994. tehnički komisija pod nazivom CIE 1-29 je predložila formulu CIE 94. Ova formula razlike u boji modificira svjetlinu, zasićenost i nijansu ( $L^*C^*h$ ) prostora boja  $L^*a^*b^*$  uključivanjem faktora koji ispravljaju varijacije u percipiranoj veličini razlike u boji u različitim područjima CIE 1976  $L^* a^*b^*$  prostora boja putem sljedeće formule:

$$\Delta E_{94} = [(\Delta H^*/S_H)^2 + (\Delta L^*/S_L)^2 + (\Delta C^*/S_C)^2]^{1/2} \quad (2.14.)$$

gdje je

$$S_L = 1$$

$$S_C = 1 + 0.045C^*$$

$$S_H = 1 + 0.015C^* \quad (2.15.)$$

Dok je  $k$  konstanta koja je pod referentnim uvjetima jednaka 1 [59].

Godine 2001. CIE komisija je prihvatila novu, modificiranu CIE  $\Delta E_{2000}$  formulu. Ova najnovija formula za razliku u boji namijenjena je ispravljanju razlika između rezultata mjerenja i vizualne procjene, što je bila slaba točka u  $L^*a^*b^*$  prostoru boja. Izračun se temelji na razlici svjetline  $\Delta L^*$ , razlici zasićenosti  $\Delta C^*$  i razlici nijanse  $\Delta H^*$ , s korekcijom pomoću koeficijenata mjerenja ( $S_L$ ,  $S_C$  i  $S_H$ ) i konstanti koje se nazivaju parametarski koeficijenti ( $k_L$ ,  $k_C$  i  $k_H$ ), kako je prikazano dolje:



$$\Delta E_{00} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L \cdot S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C \cdot S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H \cdot S_H}\right)^2 + \left(R_T \left(\frac{\Delta C'}{k_C \cdot S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'}{k_H \cdot S_H}\right)\right)} \quad (2.16.)$$

gdje je

$$\begin{aligned} L' &= L^* & a' &= a^*(1+G) & G &= 0.5 \left( 1 - \sqrt{\frac{\bar{C}_{ab}^*}{\bar{C}_{ab}^* + 25}} \right) \\ b' &= b^* & C' &= \sqrt{(a')^2 + (b')^2} & h' &= \tan^{-1} \left( \frac{b'}{a'} \right) \end{aligned} \quad (2.17.)$$

## 2.9. Psihofizika

Psihofizika (dolazi od grčke riječi  $\Psi\upsilon\chi\acute{o}$  psiha (duh, duša) i latinske physica (prirodna znanost) je najstarija disciplina znanstvene psihologije koja se bavi odnosom između objektivnih svojstava vanjskih podražaja (fizikalno-kemijskih promjena u okolini) te osjeta i percepcije koje ti podražaji izazivaju. Prvi osnivač klasične psihofizike je G. T. Fechner dok je osnivač suvremene ili subjektivne psihofizike Stanley Smith Stevens. Najistaknutija osobina klasičnog psihofizičkog pristupa jest ispitivanje osjetljivosti mjerenjem granica, te indirektni pristup u mjerenju osjetljivosti. Psihofizika je grana koja je bitna za psihologiju. Na njezinim su se načelima razvile mnoge metode koje su se proširile u ostala područja psihologije. Teorijska i praktična mjerenja te dimenzioniranja u psihologiji razmatraju se i rješavaju u sklopu psihofizike[62].

Psihofizikalne vizualne studije uglavnom se temeljene na utvrđivanju tzv. praga ili limena percepcije (eng.threshold). Prag percepcije je točka intenziteta kod koje subjekt može samo detektirati prisustvo i/ili razliku u podražaju. Postoje dvije vrste praga percepcije apsolutni i diferencijalni.

Apsolutni prag percepcije je definiran kao minimalna količina podražaja potrebna da bi se izazvala percepcija. Diferencijalni prag se definira kao prag percepcije koji određuje razlike između dvaju uspoređivanih podražaja s obzirom na neke njihove karakteristike[63].

U vizualnoj psihofizici psihofizičke metode služe kao alat za opisivanje odgovarajućih perceptivnih mehanizama u procesu vizualne percepcije. Pritom su psihofizički vizualni efekti i optičke iluzije vrlo često predmet psihofizičkih istraživanja. Način na koji čovjekov vizualni sustav prima i obrađuje vizualne informacije koje dovode do pojave „pogrešne“ percepcije

pružaju neuroznanstvenicima korisne uvide potrebne za opisivanje principa rada samog vizualnog sustava[64].

U vizualnim istraživanjima pragove odnosno stupnjeve percepcije možemo podijeliti na:

- vizualnu detekciju koja se temelji na ispitanikovoju sposobnosti da li zapaža ili ne zapaža određeni podražaj
- vizualnu diskriminaciju gdje ispitanik procjenjuje razliku ili odstupanje na temelju originala i testnog uzorka
- vizualno prepoznavanje gdje ispitanici imaju zadatak prepoznati određene karakteristike promatranih stimulusa

### **2.9.1. Metode istraživanja u suvremenoj psihofizici**

U suvremenoj psihofizici metode istraživanja koje se koriste možemo podijeliti prema sljedećim skupinama[31]:

1. metoda granica
2. metoda konstantnih podražaja
3. metoda ugađanja ili podešavanja(izjednačavanja).

### **2.9.2. Metoda granica**

Metoda granica može se koristiti i u ispitivanju apsolutnog i diferencijalnog praga. Ispitanika se podvrgava određenom broju serija podraživanja (4-8), a svaka serija sadrži niz podražaja koji se međusobno razlikuju po intenzitetu za neki određeni interval. Pri ispitivanju apsolutnog praga unaprijed se odrede intenziteti podražaja koji će ispitaniku biti zadani. Kod metode granica postoje uzlazne i silazne serije podraživanja. Pri uzlaznoj seriji ispitaniku se najprije zadaje podražaj koji je subliminalan (za kojeg očekujemo da ga ispitanik neće detektirati). Podražaj se nastavlja do stupnja kad ispitanik promijeni tip odgovora, odnosno kada ispitanik detektira podražaj. Tada se prelazi na drugu seriju, silaznu, gdje se prvo zadaje podražaj koji je jasno supraliminalan sve do onog podražaja kada ispitanik odgovori da podražaj nije detektirao (tablica 2.24.). Ime metoda granica dolazi od tuda, jer serija završava kada se dostigne granica osjećanja/ne-osjećanja. Vrijednost granice određuje se vrlo jednostavno. Granica je intenzitet podražaja koji se nalazi na polovici spektra dva susjedna intenziteta kod kojih je ispitanik imao

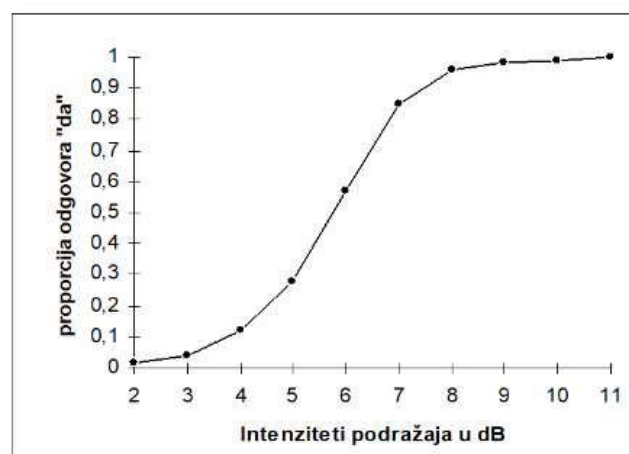
različite odgovore. Granica se određuje u svakoj seriji, a onda opća granica kako prosjek svih serija[65].

Tablica 2.24. Primjer postupka mjerenja i određivanja apsolutnog praga percepcije metodom granica

Serija	Intenziteti podražaja											
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
uzlazna ↗			-	-	-	-	-	+				
silazna ↘					-	+	+	+	+	+	+	
uzlazna ↗	-	-	-	-	-	-	+					
silazna ↘					-	+	+	+	+			

### 2.9.3. Metoda konstantnih podražaja

Osnovni postupak prilikom mjerenja apsolutnog praga sastoji se u slijedećem: odabir određenog raspona podražajnih intenziteta (ne više od desetak, po čijoj se sredini nalazi vrijednost apsolutnog limena). Nakon toga se ispitaniku zadaju podražaji ali u slučajnom rasporedu. Zadatak ispitanika je da odgovori je li imao osjet povodom podraživanja ili ne. To je temeljna razlika metode konstantnih podražaja u odnosu na metodu granica. Nasumičnom prezentacijom različitih intenziteta isključuje se očekivanje ispitanika i očekivani odgovori. Time se sprječava pojava pogrešaka navikavanja i očekivanja. Da bi rezultati mjerenja granica ovom metodom bili pouzdani, predlaže se barem stotinjak podraživanja svakim intenzitetom, što iziskuje puno vremena i motivaciju sudionika u ispitivanju. Granica se može odrediti na dva načina: grafičkim i računskim putem. U oba slučaja temeljna informacija je proporcija odgovora "da" za pojedini intenzitet podražaja. Apsolutna granica definira se sukladno teoriji granica intenziteta podražaja koju je ispitanik detektirao u 50% slučajeva[65].



Slika 2.32. Psihometrijska krivulja kod metode konstantnih podražaja

#### **2.9.4. Metoda ugadanja ili podešavanja(izjednačavanja)**

Metoda ugadanja se uglavnom koristi u odmjeravanju diferencijalne osjetljivosti, iako postoji i mogućnost njene primjene pri mjerenju apsolutne osjetljivosti. Zadatak ispitanika je da izjednači dva podražaja, standardni i varijabilnoj. Kod metode izjednačavanja cilj je utvrditi s točnom kojom promatrač može izjednačiti podražaje prema nekom atributu (bilo kvantiteti bilo kvaliteti). Pogreške koje u tom smislu promatrač čini mogu se iskoristiti u definiranju diferencijalne osjetljivosti. Kada kod mjerenja nije prisutna pogreška sustava u procjenjivanju (izjednačavanju podražaja), u velikoj većini slučajeva ispitanik će točno ili vrlo točno (blizu) podešavati intenzitet (kvalitetu) promjenjivog podražaja sa standardom. Drugim riječima, biti će podjednak broj podešavanja koje će biti veće ili manje od standarda. Vrijednost standardne devijacije izjednačenih vrijednosti uzima se kao mjera diferencijalnog praga. Ukoliko je raspršenje malo, razlikovanje standarda i promjenjivog podražaja je dobro i diferencijalni prag je mala vrijednost i obratno, ukoliko je razlikovanje loše veći broj vrijednosti i u većem rasponu promjenjivog podražaja biti će izjednačavanje sa standardom pa će raspršenje biti veće a samim time i diferencijalni prag će biti veći. Prednost ove metode je upravo u postupku ispitivanja. U većini slučajeva ispitanik sam rukovodi s promjenama u dimenziji promjenjivog podražaja. Ispitanik tu ima potpunu slobodu izjednačavanja (naravno u nekim razumnim vremenskim granicama) sve dok ne smatra da su dva podražaja ista. Takav postupak djeluje pozitivno na motivaciju ispitanika.

Metoda izjednačavanja može se koristiti i pri određivanju apsolutne granice, ali s nešto manje preciznosti nego ostale klasične psihofizičke metode. Ispitanici imaju zadatak podesiti intenzitet podražaja kojeg mogu zamijetiti.

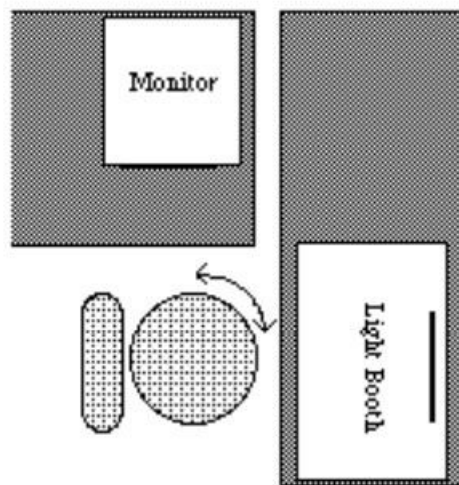
Metoda granica je pogodna za primjenu i izvan područja psihofizike a naročito u ispitivanju perceptivnih iluzija. Primjerice kod ispitivanja veličine Muller-Lyrove optičke iluzije ispitanik prilikom izjednačavanja dužina linija koje se nalaze omeđene konvergentnim i divergentnim krakovima sustavno podcjenjuje liniju omeđenu konvergentnim krakovima pa razlika takve prosječne procjene izjednačavanja i objektivne dužine linije među divergentnim krakovima predstavlja veličinu ili izraženost varke[65].

### 2.9.5. Psihofizikalne tehnike vizualnog ocjenjivanja u grafičkoj tehnologiji

U svrhu vizualnog ocjenjivanja 1996. prema Braun et al. postavljeni su različiti modeli koji su sposobni predvidjeti tristimulusne vrijednosti slika u različitim uvjetima gledanja koje može se smatrati vizualnim podudaranjem i to su[66]:

#### 1) Memorijsko usuglašavanje

Tehnika ocjenjivanja kod koje se original i reprodukcija ne mogu vidjeti u isto vrijeme, niti promatrač može ponovno pogledati original kako bi dao svoju konačnu ocjenu. Ocjena se daje na osnovi pamćenja, odnosno memorijske usporedbe u odstupanju reprodukcije od originala[3].



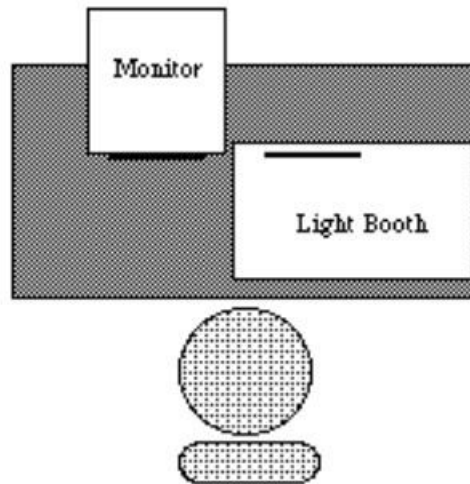
Slika 2.33. Memorijsko usuglašavanje

#### 2) Sukcesivno binokularno usuglašavanje

Tehnika koja je slična memorijskoj s razlikom što promatrač može u bilo kojem trenutku opet pogledati original. Ocjenjivanje se u principu ipak temelji primarno na osnovi pamćenja[3].

#### 3) Simultano binokularno usuglašavanje

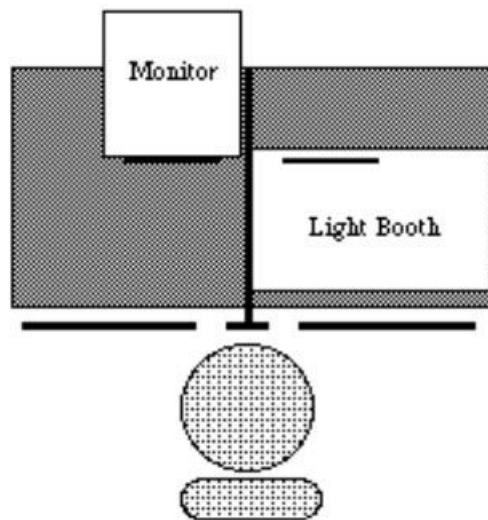
Izvorni original i njegova reprodukcija su istovremeno smješteni jedno pokraj drugoga, unutar cjelokupnog vidljivog polja. Ocjenjivanje se provodi simultanom usporedbom originala i reprodukcije. Vrijeme “procjenjivanja” nesukladnosti između originala i reprodukcije je mnogo kraće nego kod dvije prethodne tehnike te je moguća i točnija ocjena[3].



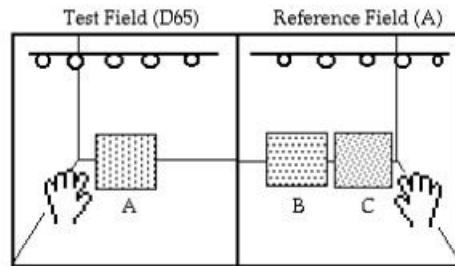
Slika 2.34. *Simultano binokularno usuglašavanje*

#### 4) **Simultano haploskopsko usuglašavanje**

Jednim okom se u isto vrijeme promatra original, a reprodukcija drugim okom. Između očiju nalazi se simetrična pregrada (zaslon) koja onemogućuje da se jednim okom vide i original i reprodukcija[3].



Slika 2.35. *Simultano haploskopsko usuglašavanje*

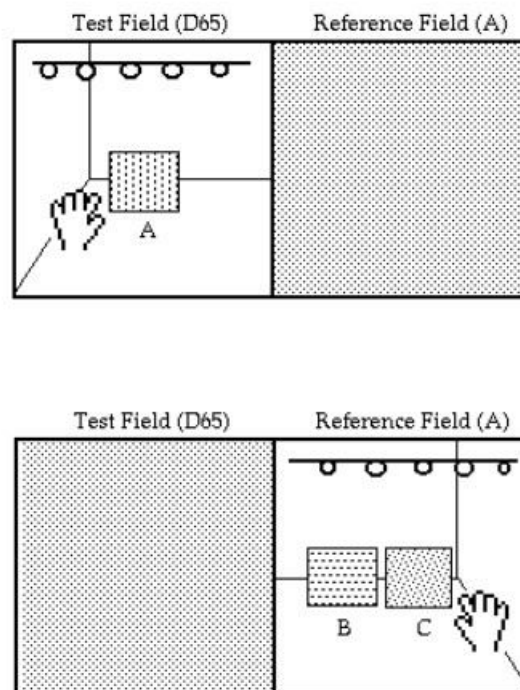


Which sample (B or C) is the better match to the sample A?

Slika 2.36. Prednji prikaz simultanog haploskopskog usuglašavanja

### 5) Sukcesivno haploskopsko usuglašavanje

Original se promatra jednim, a reprodukcija drugim okom, ali je promatrač spriječen da ih promatra istodobno[3].



Slika 2.36. Prednji prikaz sukcesivnog haploskopskog usuglašavanja

U ovoj disertaciji za potrebe ocjenjivanja biti će korištena tehnika simultanog binokularnog usuglašavanja.

## **2.10. Vizualni efekti u psihofizici**

Procesiranje vizualnih informacija je kompleksan proces gdje mozak izvodi nekoliko radnji kako bi mi lakše mogli vidjeti objekte. U cijelom tom procesu naravno sudjeluje i ljudsko oko koje ima određene nesavršenosti i određenu tromost te u cijelom tom procesu komunikacije između oka i mozga i zbog raznih faktora koji na taj proces utječu (prostorna struktura, oblik stimulusa, vrsta pozadine, izvor svjetlosti, vrsta i struktura materijala itd.), nastaju razni vizualni efekti, odnosno varke ili iluzije.

Postoji velik broj vizualnih efekata kao što su: geometrijske optičke iluzije, psihofizikalni vizualni efekti (pozadinski efekti i adaptacijski efekti) te ostali vizualni efekti kao što su Whiteov efekt, Abneyev efekt, Efekt neonskog proširivanja, efekt kretanja, Huntov efekt, Hermanonov efekt, Bezold-Bruckeov efekt, MccColloughov efekt od kojih ćemo neke i opisati.

S obzirom na temu ovoga rada opisat ćemo nama najbitnije: psihofizikalne efekte (pozadinske i adaptacijske) te Whiteov efekt odnosno Munker Whiteov efekt.

### **2.10.1. Pozadinski efekti**

Pozadinski vizualni efekti ovise o obliku i karakteristikama te prostornoj strukturi stimulusa i pozadine.

U pozadinske efekte ubrajamo: proširivanje, lateralnu inhibiciju, simultani kontrast, nabiranje, kromatska asimilaciju, i utjecaj linija na doživljaj boja[64].

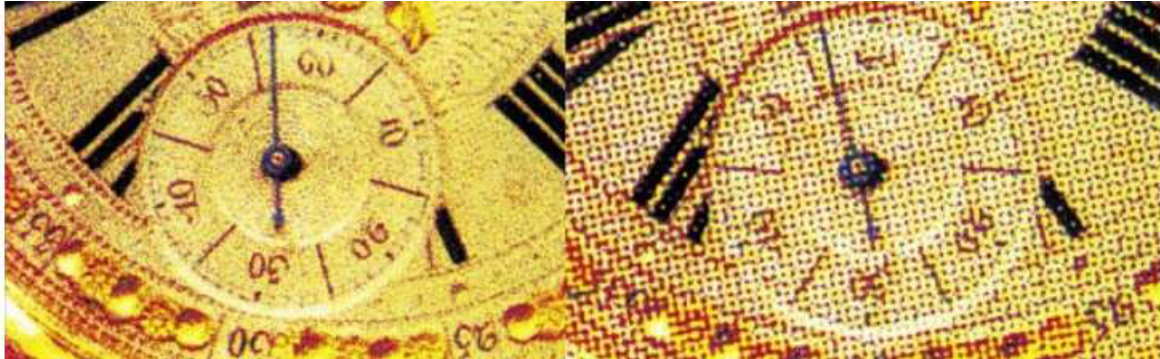
#### **2.10.1.1. Proširivanje**

Proširivanje je psihofizikalni vizualni efekt prividnog miješanja primarnog stimulusa boje sa svojom pozadinom. Efekt proširivanja smatra se potpunim ukoliko su širina vidnog polja te udaljenost između promatrača i pozadine sa stimulusom tolika da dolazi do njihovoga stapanja (stapanja stimulusa sa pozadinom), odnosno točke (vrijednosti) kada se stimulus i pozadina ne mogu razlikovati[67].

Efekt proširivanja je glavni psihofizikalni vizualni efekt na kojem se zasniva kompletna grafička tehnologija jer se na njemu temelje sve tehnike rastriranja. U tehnikama rastriranja



određuje se veličina rasterskog elementa (točkice) i udaljenost od promatrača, kod koje oni ne mogu biti razlikovani od svoje pozadine, ili sebi sličnih elemenata, već se osjeti svih rasterskih elemenata i pozadine stapaju u jedinstveni doživljaj[3].



*Slika 2.37. Primjer prikaza efekta proširivanja primjenom različitih tehnika rastriranja (AM lijevo i FM desno)*

### **2.10.1.2. Lateralna inhibicija**

Lateralna inhibicija je pojava u čovjekovu neurološkom sustavu koja se javlja u situacijama kada nervne stanice inhibiraju djelovanje susjednih nervnih stanica. Lateralna inhibicija česta je pojava u vizualnom sustavu, jer poboljšava kontrast i rezoluciju slike u vidnom polju[64].

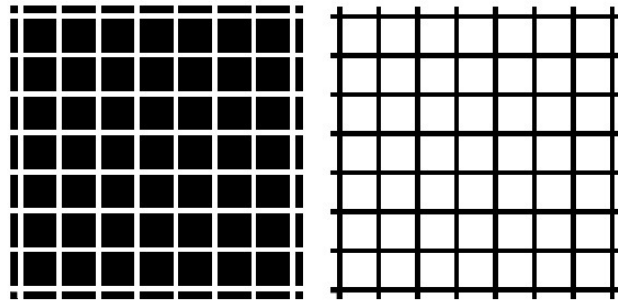
Prvi ju je opisao austrijski fizičar i filozof Ernst Mach (1838. — 1916.) kreiravši adekvatan psihofizički vizualni efekt kojim dokazuje pojavu lateralne inhibicije[68]. Efekt je poznat pod nazivom Machove pruge.



*Slika 2.38. Machove pruge*

Zadatak lateralne inhibicije optimalno je smanjiti količinu informacija koje se putem ganglijskih stanica prenose na glavni vidni živac, odnosno u mozak. Sve to kako bi se smanjilo preopterećenje našega mozga “nepotrebnim” informacijama[3].

Posljedica te pojave može u pojedinim slučajevima određenih kontrastnih geometrijskih struktura (oštre promjene tonova), dovesti do pojave bljeskova tamnih tonova koji se percipiraju kod Hermann-ovog efekta(slika 2.38.) [3].



Slika 2.39. Hermanov efekt

Lateralna inhibicija smatra se bitnim mehanizmom i u kreaciji niza drugih psihofizikalnih vizualnih efekata kao što su: indukcija, White-ov efekt, Munker-White-ov efekta, Benary-ev križ, Ouchijev efekta i sličnih.

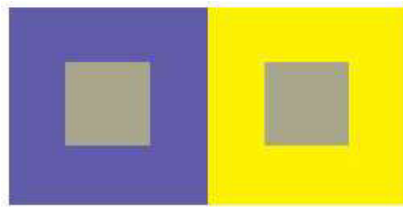
### 2.10.1.3. Simultani kontrast (indukcija)

Efekt simultanog kontrasta ili efekt indukcije izaziva pomak pojavnosti boje uzrokovan promjenom boje promatrane pozadine. O njemu je prvi pisao francuski znanstvenik Michel Eugène Chevreul 1839. godine u djelu *The principles of harmony and contrast of colours, and their applications to the arts* [69]. Po njemu svijetla pozadina uzrokuje pojačavanje karakteristika stimulusa tako da se on čini tamnijim, odnosno tamna pozadina smanjuje karakteristike stimulusa na svojoj površini uslijed čega se promatrani stimulus na njoj čini svjetlijim.



Slika 2.40. Psihofizikalni efekt akromatskog simultanog kontrasta

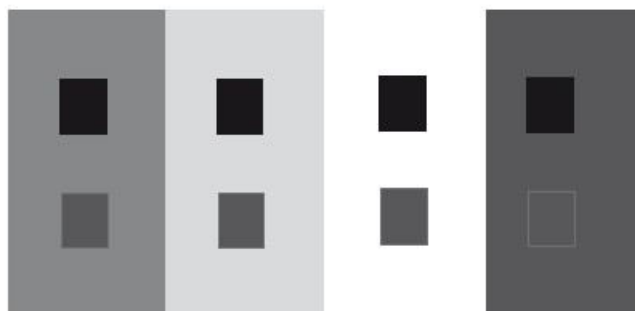
Slična se rezultati dobivaju i sa kromatskim parovima boja.



*Slika 2.41. Psihofizikalni efekt kromatskog simultanog kontrasta*

#### **2.10.1.4. Nabiranje**

Nabiranje, eng. Crispening je vizualni efekt prema kojemu se prividno povećava intenzitet doživljaja boje između dva promatrana stimulusa. On se manifestira se kada je pozadina na kojoj se navedeni stimulusi uspoređuju, vrlo slična doživljaju boje tih stimulusa. Efekt je prvi eksperimentalno promatrao i matematički opisao Hiroshi Takasaki davne 1966. godine u svojem radu *Lightness Change of Grays Induced by Change in Reflectance of Gray Background* [70]. Prema tom efektu prilikom usporedbe dvaju akromatskih stimulusa s vrijednostima od npr. 90% i 75% RTV crne boje na četiri različite podloge međusobna različitost između uspoređivanih stimulusa, ali i percepcija pojedinoga stimulusa varira ovisno o boji pozadine na kojoj se uspoređivanje provodi, unatoč tome što su stimulusi (njihove tristimulusne vrijednosti), kao i njihovi međusobni odnosi, u svim slučajevima uspoređivanja jednaki.

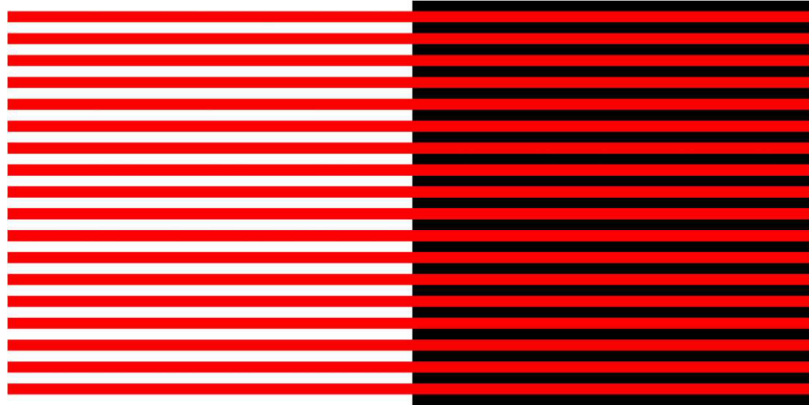


*Slika 2.42. Primjer akromatskog efekta nabiranja*

#### **2.10.1.5. Asimilacija**

Asimilacija je pomak pojavnosti boje stimulusa prema boji pozadine koja ga okružuje. Razlikujemo kromatsku i akromatsku asimilaciju. Kromatska asimilacija je optička varka,

nazvana po njemačkom profesoru meteorologije Wilhelmu von Bezoldu (1837. – 1907.), koji je otkrio da se boja može činiti različitom ovisno o odnosu prema susjednim bojama (slika 2.42.) [71].



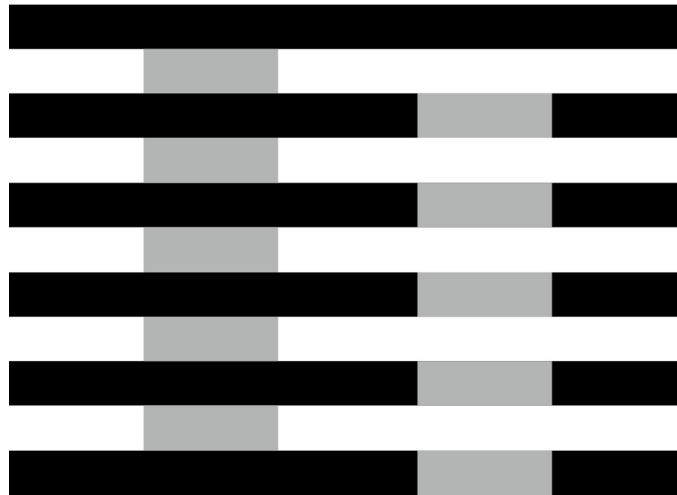
*Slika 2.42. Bezoldov efekt kromatske asimilacije*

Na gornjem primjeru (slika 2.42.) crvene linije izgledaju svjetlije u kombinaciji na bijeloj podlozi, a tamnije u kombinaciji na crnoj podlozi. U stvarnost one imaju istu boju i samo je percepcija promatranja različita uslijed efekta kromatske asimilacije odnosno Bezoldovog efekta.

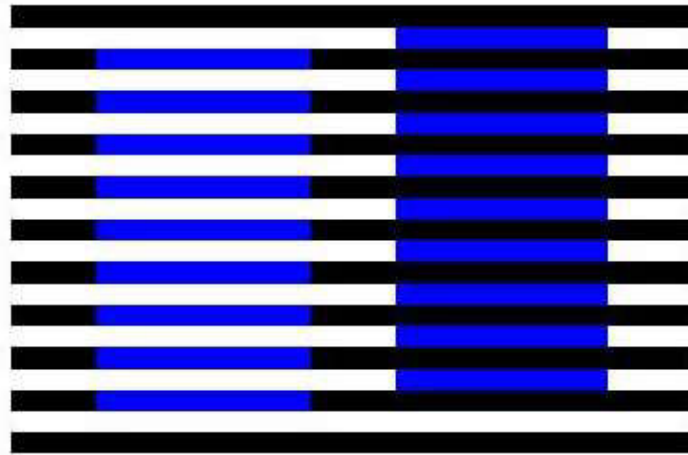
Efekt asimilacije osim kod von Bezoldovog efekta, javlja se i kod efekta neonskog proširenja boje i Munker Whiteovog efekta. Također se često pojavljuje u slikarstvu i u suvremenoj grafičkoj reprodukciji[64].

#### **2.10.1.6. Whiteov i Munker Whiteov efekt**

Whiteov efekt je iluzija svjetline gdje su određene linije crno-bijele rešetke zamijenjene sivim pravokutnikom (slika 2.43.). Whiteova iluzija sastoji se od rešetke sa crnim i bijelim horizontalnim linijama. S jedne strane, kraće sive linije pokrivaju crne linije; s druge strane pokrivaju bijele linije. Kad se promatra slika, čini se da su sive linije okružene bijelim linijama definitivno svjetlije od sivih linija okruženih crnim linijama. Osim što izgledaju svjetlije, sive linije okružene bijelom bojom također se čine svjetlijim. Slična se iluzija događa kada horizontalne linije imaju različite boje što nazivamo Munker-Whiteova iluzija ili Munkerova iluzija (slika 2.44.).



Slika 2.42. Whiteov efekt



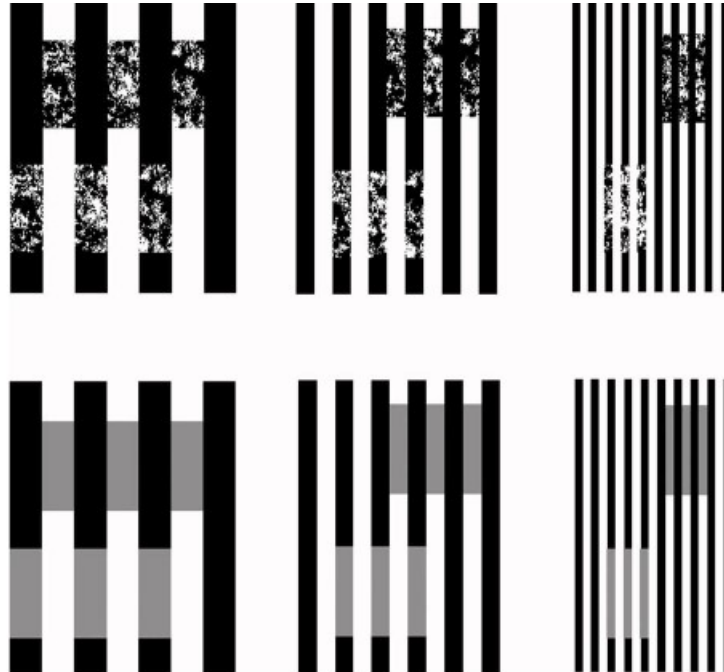
Slika 2.42. Munker-Whiteov efekt (Munker efekt)

Manifestacija White-ovog efekta posljedica je mehanizama lateralne inhibicije u kombinaciji s mehanizmima koji ostvaruje pozadinski efekt indukcije[3].

Navedene efekte su prvi proučavali Hans Munker 1970.(11) i Michael White 1979. godine[10]. Oni su u svojim radovima definirali i sustavno znanstveno proučavali psihofizički vizualni efekt svjetline. Struktura koja dovodi do pojave ovog efekta konstruirana je s ciljem učinkovitog provođenja psihofizičkih ispitivanja u kojima se nastoji analizirati manifestacija samog efekta. Na rešetkastom dizajnu snažnije se manifestira sam efekt(64). U radu *A new effect of pattern on perceived lightness*, objavljenom 1979. godine dokazano je da se efekt pojačava kada je prostorna frekvencija linija gušća[10].

Također je dokazano (kao i kod White-ovog efekta) da geometrijsko strukturalne karakteristike određuju postojanje samoga efekta, ali ne i stupanj doživljaja samoga efekta[72].

Prema Adelsonu Magnituda doživljaja efekta veća je kod manjih stimulusa - užih linija prezentiranih u odnosu na veće stimulse, odnosno deblje linije s lijeve strane slike (slika 2.43.) [48].



*Slika 2.43. Utjecaj geometrijske strukture i položaja stimulusa na magnitudu doživljaja*

Pretpostavlja se da uz geometrijsko-strukturalne karakteristike, bitnu ulogu u nastajanju Munker-White-ova efekta imaju kromatska indukcija i asimilacija te mehanizmi lateralne inhibicije koji su u određenoj mjeri determinirani geometrijskom strukturom stimulusa.

Munker Whiteova rešetka se često pojavljuje u sklopu različitih materijala i dizajnerskih rješenja. Strukture koje su slične ili iste kao rešetka mogu predstavljati vizualne elemente dijelova grafičke reprodukcije.

Ponekad se dijelovi strukture mogu pronaći i na dijelovima odjeće, mogu biti strukturni dio papira ili nekog drugog tiskovnog materijala i dio dizajna koje u kombinaciji sa svim prije opisanim vizualnim efektima mogu dovesti do neželjenih pojava prilikom grafičke reprodukcije koje je potrebno predvidjeti i minimizirati ili ukloniti prilikom samog dizajna ili procesa reprodukcije.

## 2.11. Struktura tiskovne podloge

U procesu grafičke reprodukcije papir je najčešće korištena sirovina. Papir je tanka plošna tvorevina napravljen od isprepletenih celuloznih vlakana, koji su poboljšani dodatkom punila, veziva i bojila kako bi se unaprijedila njegova optička i mehanička svojstva. Ovisno o vrsti sirovine i procesu proizvodnje, mogu se dobiti papiri s različitim mehaničkim i kemijskim svojstvima[73].

Za kvalitetnu grafičku reprodukciju, potrebno je odabrati papir koji ima adekvatna fizička odnosno optička svojstva.

Neka od glavnih svojstva odnosno tehničkih karakteristika papira koje opisuju svaki papir i koje se danas najviše koriste u grafičkoj reprodukciji kao standard za evaluaciju papira su fizička svojstva (gramatura, debljina, specifični volumen, čvrstoća, reflektancija, glatkoća, hrapavost, vlažnost, dimenzionalna stabilnost) i optička svojstva (bjelina, svjetlina, završna obrada, opacitet). Postoji još čitav niz svojstva papira koji služe za pojedine vrste papira i pojedine namjene.

U suvremenom proizvodnom procesu, kao što su određene vrste tkanina najprikladnije za određene odjevne predmete, svaka tekstura papira može biti prikladna za jedinstvenu vrstu projekta pa tako danas industrija papira sve više evoluirala i napreduje u proizvodnji papira koji svojim izgledom i svojstvima iskaču iz standarda reprodukcije.

Zbog učestalih promjena trendova, svake godine se ponuda vrsti papira koje su dostupne za široku reprodukciju proširuje i uvode se nove kvalitete koje imaju čitav niz završnih obrada odnosno tekstura kao faktor koji s jedne strane oplemenjuje završne proizvode i prati suvremene grafičke trendove dok s druge strane otežava standardizaciju procesa grafičke reprodukcije a ponajviše tiska gdje usred interakcije dizajnerskog rješenja sa tehnologijom otiskivanja i u konačnici strukturom papira dolazi do neželjenih pojava u promjeni percepcije boje.

U znanstvenom kontekstu, završne obrade papira, poznate i kao teksture papira, odnose se na karakteristike površine papira koje utječu na senzorne osjete prilikom dodira i zapažanja boja. Svaka tekstura papira predstavlja jedinstvenu osobinu, a svaka završna obrada ima različite specifične primjene i ciljeve. Uglavnom se završna obrada odnosno teksturiranje samog papira u proizvodnji obavlja kao zaseban faza na način da se papir provlači kroz cilindričan stroj sa teksturiranim valjcima te se u njega utiskuje odabrana tekstura.

Određivanje odgovarajuće završne obrade papira za specifične primjene zahtijeva poznavanje njegovih tehničkih karakteristika, uključujući teksturu. Glatki papir može biti poželjan u aplikacijama koje zahtijevaju visoku kvalitetu ispisa i jasniju reprodukciju boja, dok grublji i teksturirani papiri mogu biti korisni u umjetničkim projektima, slikanju, ili za postizanje posebnih vizualnih efekata.

U kontekstu dizajna i proizvodnje, pažljivi odabir završnih obrada papira može značajno utjecati na ukupno iskustvo korisnika s tiskanim materijalima, a isto tako može pridonijeti ostvarivanju željenih estetskih i taktičkih učinaka. Stoga, razumijevanje i razlikovanje različitih tekstura papira ima važnu ulogu u postizanju optimalnih rezultata u raznim grafičkim i umjetničkim aplikacijama.

Osnovne vrste završnih obrada ili tekstura u koje spadaju i sve podvrste su glatki i teksturirani[74].

Od glatkih tekstura najčešće su tekture: Smooth, Vellum, i Wove

### **Smooth**

Karakteristična obilježja ovog papira su minimalna prisutnost nepravilnosti i tekstura na površini, što rezultira izuzetno glatkom i ujednačenom strukturom. Glatki papir često ima visoku optičku bjelinu i dobar kontrast, što ga čini idealnim za tiskanje i reprodukciju boja. Njegova površina omogućuje precizan prijenos tiskarske tinte, što rezultira visokokvalitetnim otiscima i jasnim detaljima. Ova vrsta papira pogodna je za različite aplikacije u kojima je važna visoka kvaliteta ispisa, kao što su fotografije, umjetnički radovi, marketinški materijali, katalozi, brošure i druge tiskane publikacije.

### **Vellum**

papir vellum (koža, pergament) je posebna vrsta vrsta celuloznog papira koji ima posebnu strukturu koja ga čini iznimno glatkim. Sastoji se od finih vlakana celuloze koja se raspoređuju u homogeni i gusto upleteni sloj. Ta gustoća vlakana rezultira vrlo kompaktnom strukturom papira velluma, što mu daje iznimnu čvrstoću i otpornost. Papir vellum karakterizira i niska poroznost. Ovo je važno svojstvo jer omogućuje bolje zadržavanje tinte na površini papira, što rezultira jasnim i preciznim otiscima tijekom tiskarskog procesa. Ova vrsta papira često se koristi u različitim umjetničkim i grafičkim aplikacijama. Zbog svoje prozirnosti i glatke površine, često se koristi za crtanje i ilustracije te za razne kreativne projekte gdje je važna



kvaliteta ispisa i estetski izgled. Također se može koristiti u arhitektonskim i inženjerskim crtežima, jer njegova prozirnost omogućuje složenije preklapanje i slojevite tehničke crteže.

## **Wove**

Papir wove (ravni papir) je jedna od najčešće korištenih vrsta papira koja se koristi u tiskarskim i pisanjem aplikacijama. Odlikuje ga ravna, glatka i ujednačena površina koja se postiže tijekom procesa proizvodnje. Struktura papira wove karakterizira fina mreža vlakana koja je raspoređena gotovo paralelno na površini papira. Vlakna su gusto upletena i isprepletana u homogeni sloj, stvarajući vrlo kompaktnu i stabilnu formaciju. Jedno od važnih svojstava papira wove je njegova visoka otpornost i čvrstoća. Gusto upletena mreža vlakana pruža mu izdržljivost i omogućuje podnošenje većeg stresa i opterećenja tijekom uporabe. Papir wove je vrlo pogodan za tiskarske aplikacije jer omogućuje precizan prijenos tiskarske boje i dobar kontrast prilikom ispisa. Također, njegova ravna i glatka površina omogućuje jednostavno pisanje perom i olovkom, što ga čini popularnim izborom za pisane dokumente i poslovne aplikacije.

Najčešće strukture teksturiranih papira su sljedeće:

### **Linen (linijska struktura)**

Papir s linen strukturom (lanena struktura) je vrsta papira koja ima teksturiranu površinu koja oponaša izgled lana. Vlakna papira su organizirana na način da stvaraju nepravilne, tanke linije i kvadratiće, stvarajući uzorak koji nalikuje na teksturu lanenog platna. Ova tekstura može biti suptilna ili izraženija, ovisno o postupku proizvodnje i preferencijama dizajnera. Struktura papira s linen strukturom često je vidljiva golim okom i dodaje poseban estetski dojam na papir. To ga čini popularnim izborom za različite grafičke aplikacije, umjetničke projekte i posebne prigode. Ova vrsta papira ima i funkcionalna svojstva. Linen struktura može dodati malo više trakcije na površinu, što ga čini pogodnim za pisanje perom i olovkom. Također, teksturirana površina može pridonijeti boljem prijanjanju boje i stvaranju posebnih efekata tijekom tiskanja. Papir s linen strukturom često se koristi za različite dizajnerske projekte, kao što su pozivnice za vjenčanja, poslovne dopisnice, umjetničke ilustracije i druge aplikacije gdje je željen izgled s posebnom teksturiranom površinom. Njegova jedinstvena tekstura dodaje poseban osjećaj luksuza i elegancije na finalni proizvod.

## **Laid**

Papir s laid strukturom ( reljefna struktura) je vrsta papira s posebnom teksturiranom površinom koja simulira uzorak tkanja odnosno uzorak tradicionalno ručno proizvedenog papira. Vlakna papira raspoređena su na način koji stvara nepravilne pruge i rebra na površini papira, čime se postiže poseban estetski dojam. Laid struktura može biti suptilna ili izraženija, ovisno o proizvodnom procesu i specifičnim zahtjevima dizajna. Papir s laid strukturom može se koristiti za različite kreativne i profesionalne aplikacije gdje je teksturirana površina željena ili kada se želi postići određeni dojam elegancije i tradicionalnosti. Njegova jedinstvena struktura dodaje dodatni sloj vizualne privlačnosti i taktičkog iskustva za korisnike tiskanih materijala.

## **Felt**

Papir s felt strukturom odlikuje se posebnim izgledom koji simulira nepravilnu i gustu površinu filca. Felt struktura može varirati od suptilnih naglašenja do izrazitih i dubokih reljefnih oblika, ovisno o postupku proizvodnje i specifičnim željama dizajna. S struktura može pružiti dodatni vizualni interes i estetsku privlačnost, zbog čega je često odabrana za dizajnerske projekte, umjetničke ilustracije, pozivnice i druge posebne aplikacije.

Teksture papira igraju veliku ulogu u tome kako tiskani proizvod izgleda dovršen. Može utjecati na sve, od toga koliko svijetlo boja izgleda, do toga kako tinta ispunjava papir i kako se tiskani materijal ponaša u rukama korisnika[75].

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

Uzimajući u obzir opisane hipoteze i ciljeve istraživanja u eksperimentalnom dijelu rada istražiti ćemo utjecaj površinske strukture tiskovne podloge na pojavnost efekta kromatske asimilacije u procesu grafičke reprodukcije.

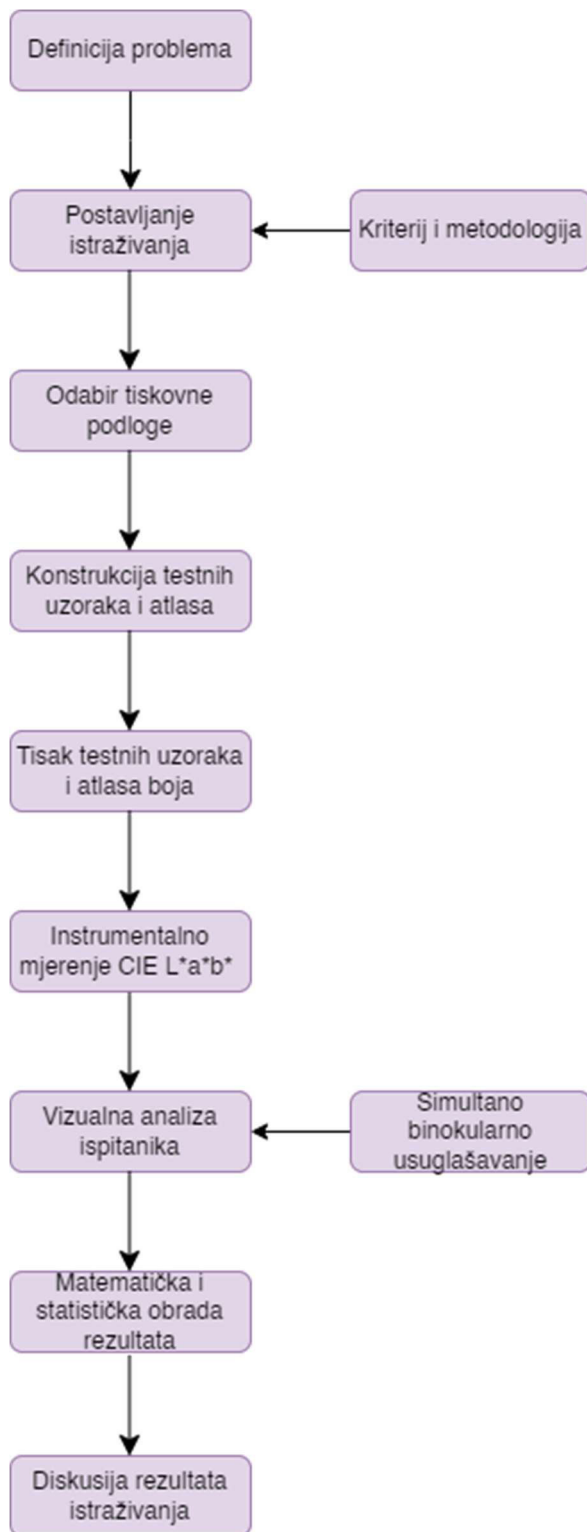
Eksperimentalni dio doktorskog rada obuhvaća istraživanje veličine intenziteta psihofizikalnog vizualnog efekata kromatske asimilacije pod utjecajem sljedećih parametara:

- različita struktura tiskovne površine (promatrat ćemo 4 pravilne geometrijske strukture tiskovne podloge)
- različita kombinacija boja primarnog i sekundarnog stimulusa (različite kombinacije primarnih boja aditivne i suptraktivne sinteze)
- različit postotak obojenja tiskovne površine (20%, 40%, 60%, 80% RTVa).

Rezultati dobiveni u istraživanjima će biti statistički analizirani i prikazani. Statistička obrada i diskusija rezultata istraživanja usmjerena je na istraživanje utjecaja strukture tiskovne podloge na intenzitet pojavnosti efekta kromatske asimilacije te na oblikovanje i definiranje postupka predviđanja pomaka pojavnosti boje manifestacije efekta kromatske asimilacije prilikom promjene vrijednosti primarnih stimulusa u ovisnosti o strukturi tiskovne podloge.

#### **3.1. Metodologija i plan istraživanja**

Za početak istraživanja bilo je potrebno odabrati tiskovnu podlogu koja je istovjetna po svojim psihofizičkim karakteristikama a posjeduje završnu površinsku obradu (strukturu). Nakon odabira tiskovne podloge pristupilo se izradi i dizajnu testnih uzoraka te otiskivanju istih na odabranim tiskovnim podlogama istovjetnom tehnikom u nepromijenjenim uvjetima. Dobiveni otisci i referentni atlas su podvrgnuti spektrofotometrijskom mjerenju vrijednosti  $L^*a^*b^*$  nakon čega je provedeno vizualno binokularno usuglašavanje sa skupinom od 20 ispitanika kako bi naposljetku statistički mogli obraditi dobivene rezultate.



Slika 3.1. Shema plana istraživanja

### 3.2. Odabir tiskovne podloge

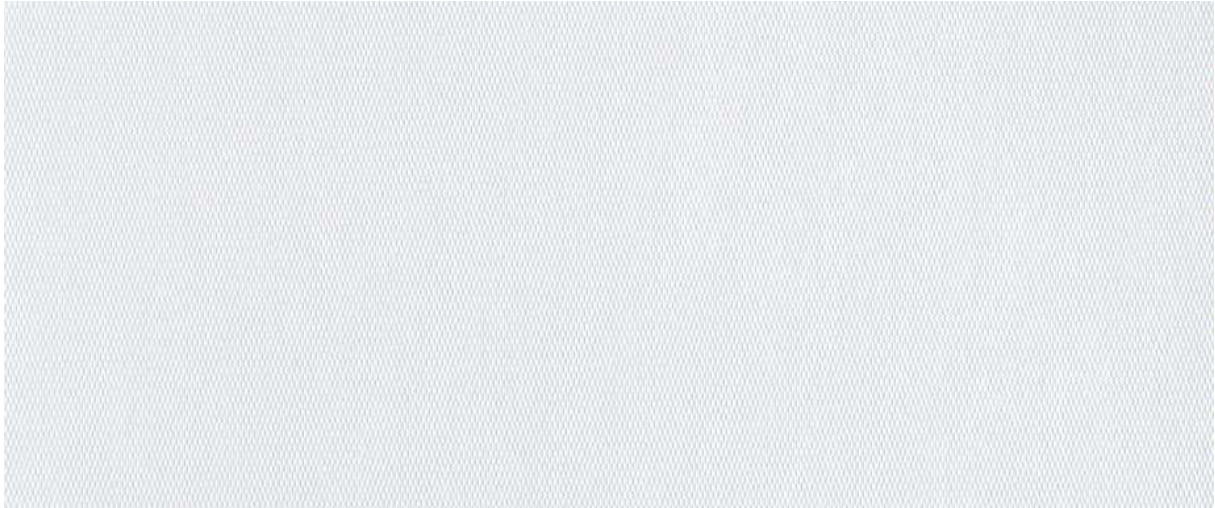
Za istraživanje je odabran papir koji u svojoj osnovnoj tehničkoj specifikaciji osim završne obrade ima identične parametre i svojstva, odnosno istovjetnu gramaturu, svjetlinu, debljinu i krutost. Odabran je bezdrveni ofsetni 100% celulozni papir pod umjetničkim nazivom Astroprint, proizvođača Cordenons u gramaturi 280 g. Tehničke karakteristike papira definirane od strane proizvođača prikazane su u tablici.

Tablica 3.2. Tehničke karakteristike papira

Tehničke karakteristike papira	mjerna jedinica	Target	Metoda mjerenja
Gramatura	g/m <sup>2</sup>	280	MCM-003 (ISO 536)
Debljina	mm	355	MCM-004 (ISO 534)
Svjetlina ISO (Tappi 457)	%	105	MCM-078 (ISO 2470)
Krutost (Taber 15°) MD	mN	175	MCM-023 (ISO 2493)
Krutost (Taber 15°) CD	mN	80	MCM-023 (ISO 2493)

Sam papir se proizvodi u velikom broju završnih teksturnih obrada koje se dobivaju upotrebom različitih valjaka koji daju papiru završnu strukturu principom utiskivanja.

Za potrebe istraživanja odabrane su 4 različite pravilne geometrijske strukture: struktura romba („Honeycomb“), okomite paralelne linije („Fili“), vodoravne paralelne deblje linije („Millerigne“) i vodoravne paralelne tanje linije („Linea“) na kojima su otisnute istovjetne testne forme i atlas boja. Navedene strukture su prikazane na sljedećim slikama.



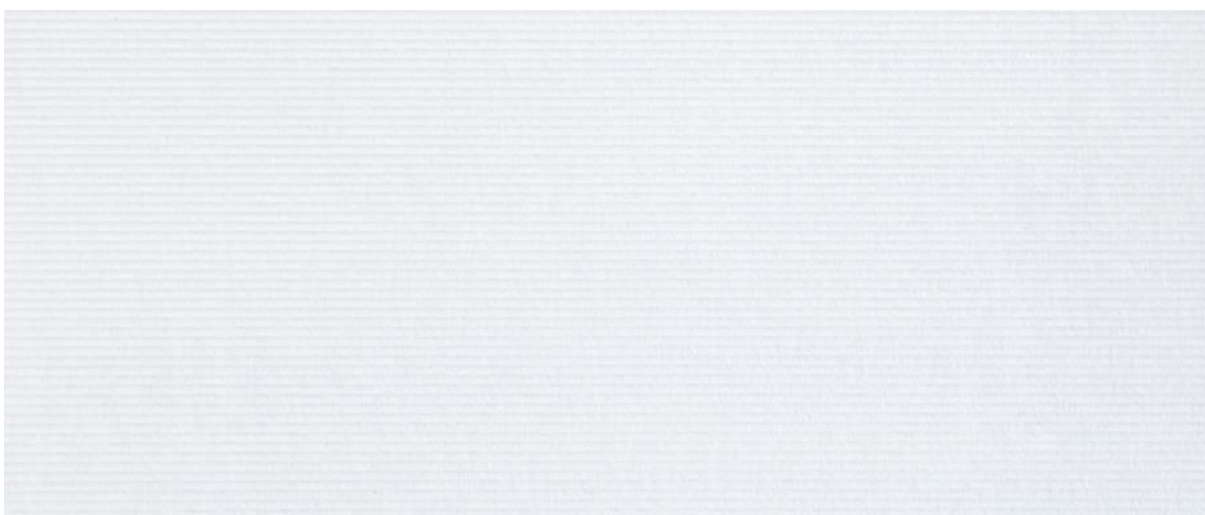
*Slika 3.2. Struktura „Honeycomb“*



*Slika 3.3. Struktura „Fili“*



*Slika 3.4. Struktura „Millerighe“*



*Slika 3.5. Struktura „Linea“*

### **3.3. Dizajn testnih formi**

Nakon odabira tiskovnih podloga na kojima će se provesti eksperiment pristupilo se dizajnu i konstrukciji testnih formi odnosno uzoraka i pripadajućih atlasa boja.

Za promatranje pozadinskog efekta kromatske asimilacije konstruirana je Munker-Whiteova linijska rešetka unutar koje su lijevi i desni pravokutni elementi sa istim svjetlinama. Navedeni

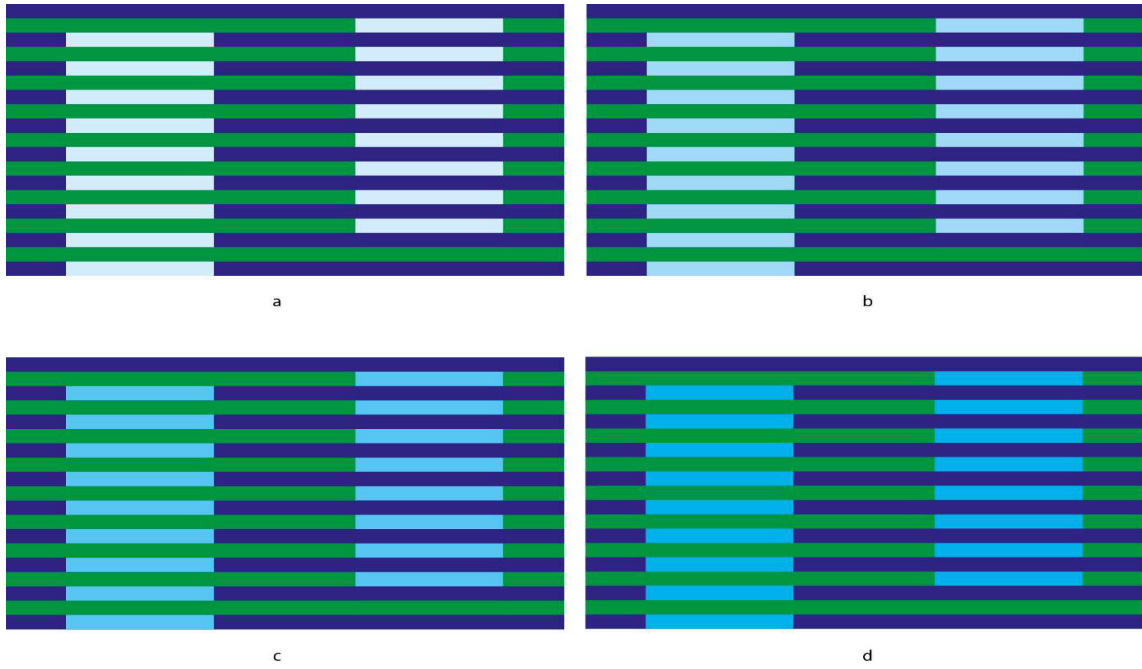
dizajn je korišten upravo kako bi se definirao utjecaj geometrijskog dizajna linijske rešetke koji se često koristi u grafičkim rješenjima u trenutku kada isti interpolira sa strukturom koja je također geometrijski pravilno raspoređena. Rešetka ima geometrijski istovjetne linije i razmake sa varijacijom promatrane boje (primarnog stimulusa) i pozadine koja tu boju okružuje (sekundarnog stimulusa) u osnovnim bojama koje se koriste kod grafičke reprodukcije.

Tablica 3.3. Parovi boja testnih uzoraka primarnih i sekundarnih stimulusa

PRIMARNI STIMULUS	SEKUNDARNI STIMULUS	
	LIJEVO	DESNO
CYAN	BLUE	GREEN
MAGENTA	RED	BLUE
YELLOW	RED	GREEN
RED	YELLOW	MAGENTA
GREEN	CYAN	YELLOW
BLUE	CYAN	MAGENTA

Primarni stimulus je variran u rasponima od 20%, 40%, 60% i 80% RTVa dok je sekundarni stimulus uvijek 100% RTVa.

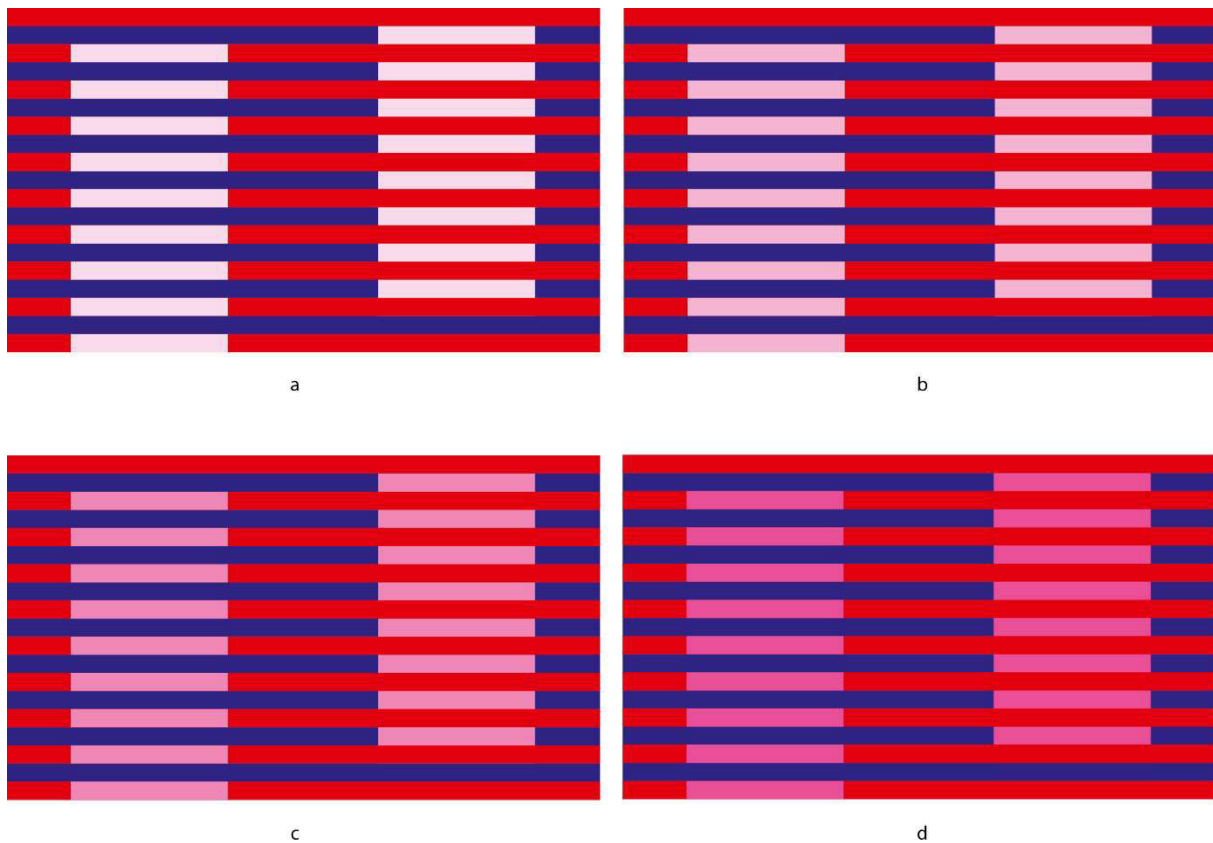




Slika 3.6. Prikaz testne forme za primarni stimulus Cyan (primarni stimulu a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)

Tablica 3.4. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Cyan sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Fili, Millerighe, Linea

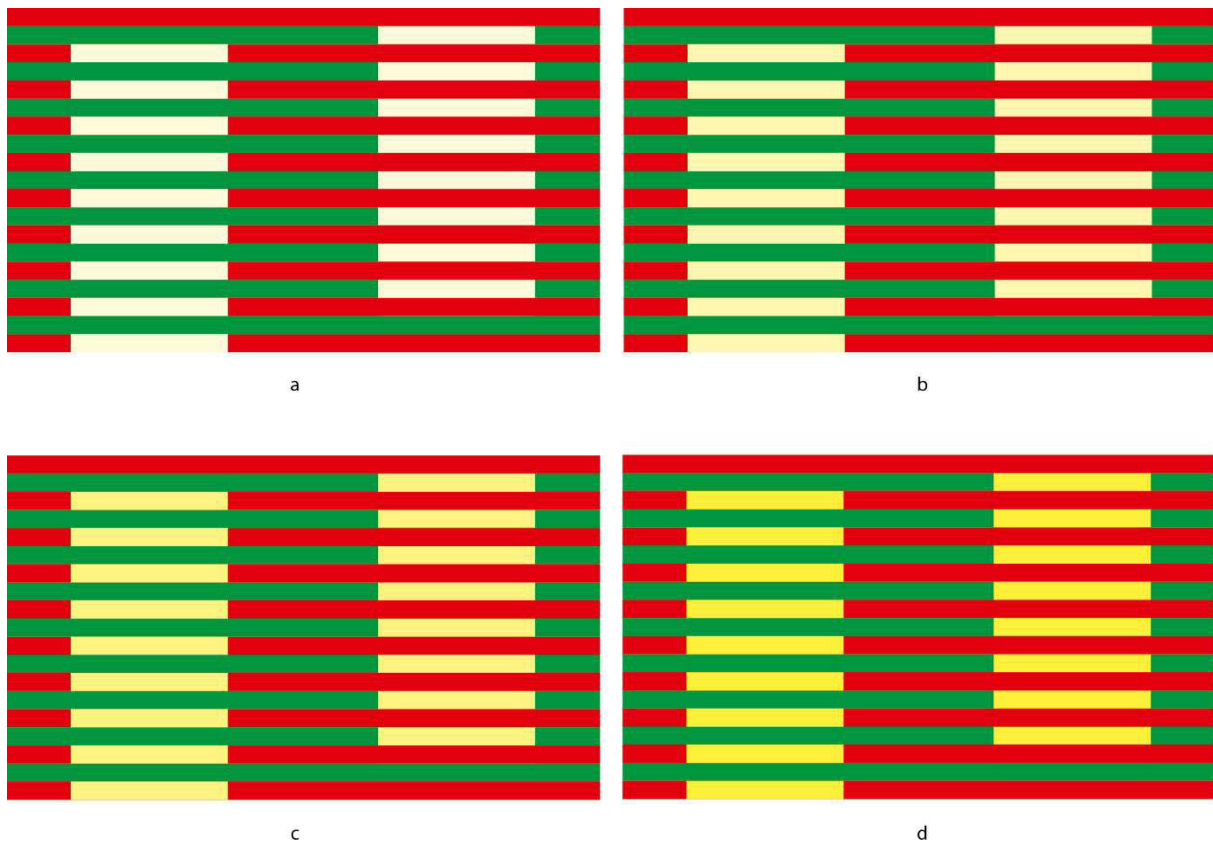
	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	93,31	-6,27	-6,85	83,1	-15,03	-18,36	76,05	-21,38	-23,2	69,07	-27,18	-28,67
FILI	92,36	-7,48	-7,06	82,51	-17,4	-18,34	72,85	-25,67	-25,3	66,93	-30,78	-29,15
MILLERIGHE	91,31	-7,75	-7,93	81,25	-17,54	-18,77	74,02	-24,78	-24,64	66,27	-31,54	-29,92
LINEA	91,03	-7,73	-7,31	79,37	-19	-19,77	71,94	-25,04	-25,74	63,63	-32,64	-31,51



Slika 3.7. Prikaz testne forme za primarni stimulus Magenta (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)

Tablica 3.5. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Magenta sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Fili, Millerighe, Linea

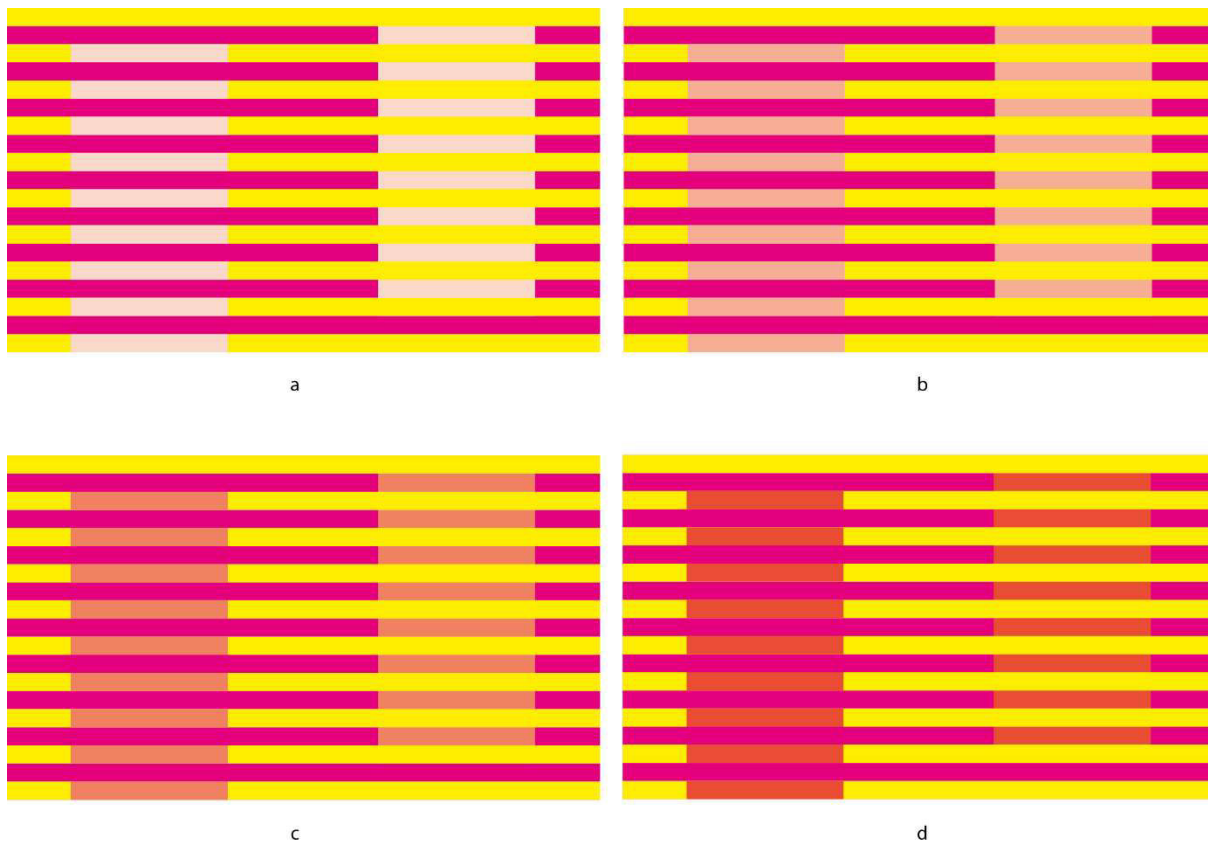
	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	89,77	11,03	-3,07	76,35	30,06	-6,18	65,25	47,38	-7,07	57,28	60,61	-4,81
FILI	90,49	10,38	-2,84	76,77	30,99	-6,61	63,3	51,95	-6,75	57,41	61,37	-3,94
MILLERIGHE	89,3	11,46	-3,62	77,59	29,33	-6,22	62,21	52,99	-6,46	54,35	65,52	-3,11
LINEA	89,26	11,86	-3,29	77,83	28,97	-6,35	63,32	50,91	-6,12	53,96	65,81	-3,37



Slika 3.8. Prikaz testne forme za primarni stimulus Yellow (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)

Tablica 3.6. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Yellow sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Fili, Millerighe, Linea

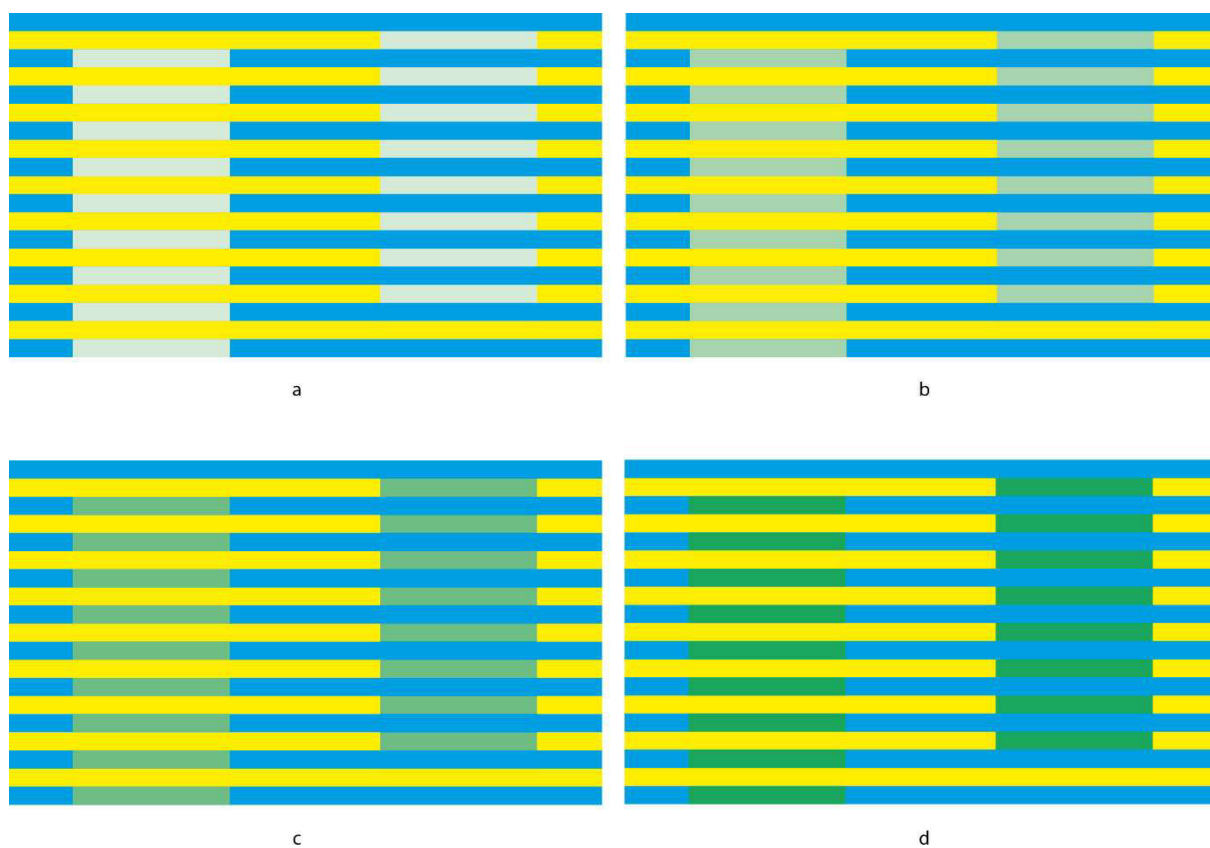
	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	98,07	-3,93	14,79	96,33	-6,51	35,36	95,21	-7,57	50,68	93,79	-7,41	64,39
FILI	98,33	-3,52	13,37	96,81	-6,43	37,4	94,79	-7,24	54,96	94,74	-7,46	66,06
MILLERIGHE	97,62	-3,57	15,99	95,88	-6,31	38,41	93,95	-7,03	58,07	93,33	-7,06	73,16
LINEA	97,48	3,73	16,19	95,49	-6,6	38,99	93,94	-7,06	56,59	93,33	-7,78	71,59



Slika 3.9. Prikaz testne forme za primarni stimulus Red (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)

Tablica 3.7. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Red sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Fili, Millerighe, Linea

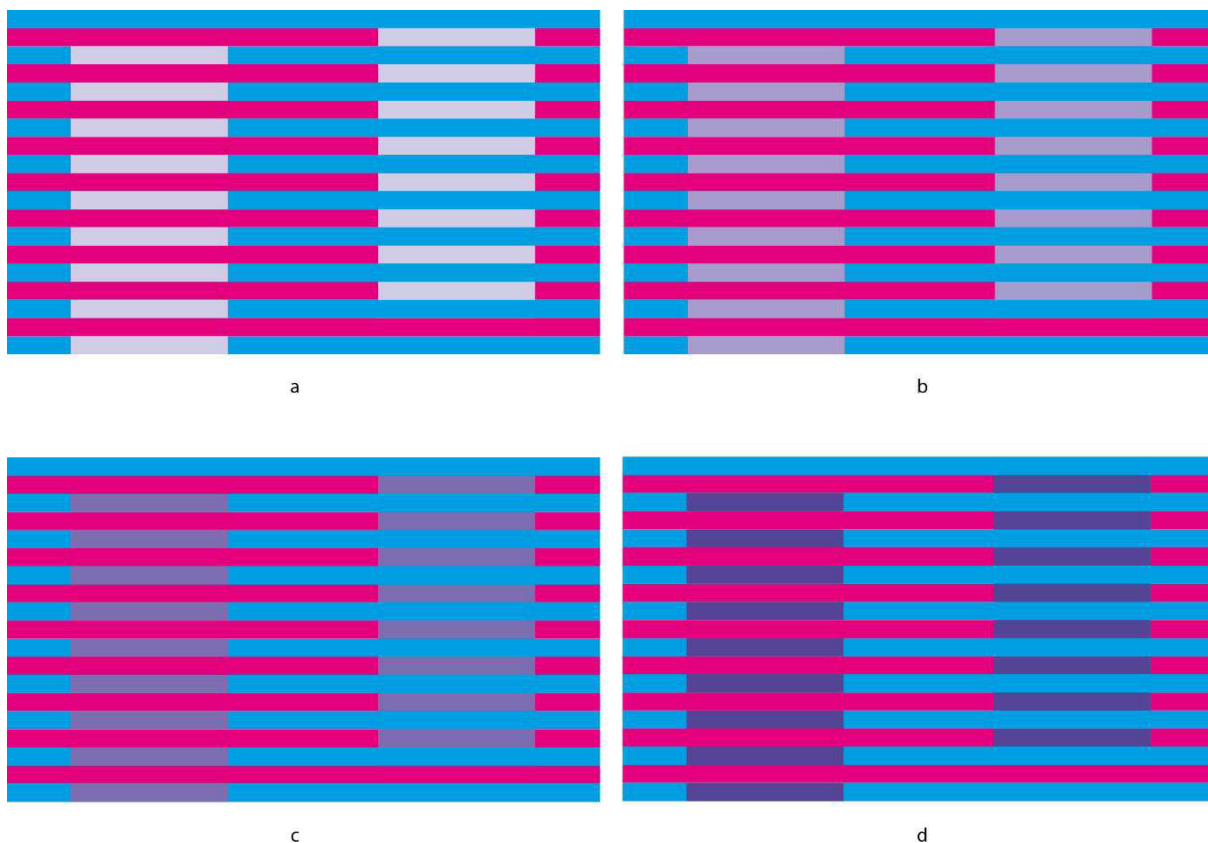
	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	90,3	7,44	9,46	75,35	25,95	20,41	64,87	42,79	21,94	55,62	58,21	21,26
FILI	88,82	10,05	11,32	74,65	28,33	21,48	63,25	46,08	26,9	53,72	61,12	30,45
MILLERIGHE	88,7	9,61	10,52	74,99	26,99	21,5	62,54	46,62	28,1	53,05	62,2	30,09
LINEA	87,95	10,35	10,89	75,63	25,98	21,49	63,32	44,26	28,01	52,64	62,35	33,59



Slika 3.10. Prikaz testne forme za primarni stimulus Green (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)

Tablica 3.8. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Green sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Fili, Millerighe, Linea

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	91,51	-10,68	7,66	80,99	-25,17	17,77	70,81	-37,15	19,22	63,48	-46,03	15,21
FILI	90,37	-12,87	9,18	79,52	-27,73	19,47	70,95	-38,19	18,64	63,07	-48,86	17,36
MILLERIGHE	90,85	-11,31	6,45	80,36	-25,69	16,11	71,27	-36,78	18,7	63,01	-48,21	15,46
LINEA	90,38	-11,57	8,82	77,67	-29,18	18,49	69,45	-39,13	19,67	61,35	-49,88	19,26



Slika 3.11. Prikaz testne forme za primarni stimulus Blue (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)

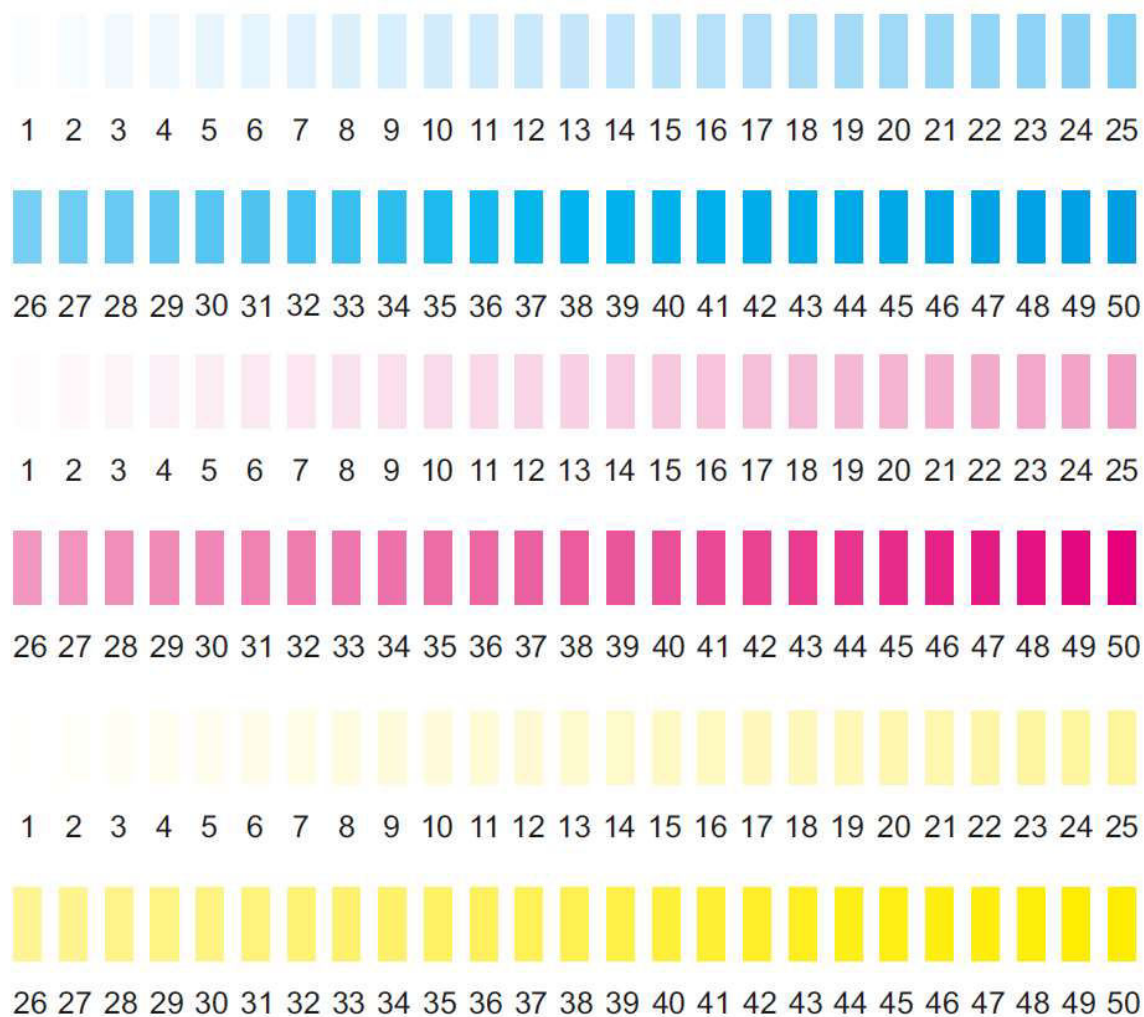
Tablica 3.9. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Blue sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Fili, Millerighe, Linea

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	85,27	2,5	-10,04	67,63	6,6	-21,5	53,87	9,7	-27,26	42,72	8,94	-31,79
FILI	82,99	2,99	-11,16	63,55	7,62	-23,8	51,44	9,62	-28,75	39,75	11,77	-32,19
MILLERIGHE	83,79	3,46	-10,58	64,96	7,57	-23,02	52,37	8,64	-28,8	40,86	8,87	-34,47
LINEA	81,95	3,01	-11,82	64,64	9,16	-22,57	50,5	10,52	-29,5	37,43	13,48	-34,62

Veličina testnih kartica izrađena je sukladno standardnim uvjetima promatranja koje propisuje norma ISO 3664:2009 (uvjeti promatranja za grafičku tehnologiju).

Atlas boja je konstruiran na način da je raspon RTV definiran sa poljima koji se međusobno razlikuju za 2% RTV gdje prvo polje ima postotak pokrivenosti površine 2% RTV zadnje 100%

RTV što ukupno daje 50 polja s korakom povećanja od 2% (slika 3.12. i 3.13.). Konstruiran je tako da pokriva cjelokupno područje percepcije.



Slika 3.12. Prikaz referentnog atlasa boja za primarne stimuluse Cyan, Magenta i Yellow

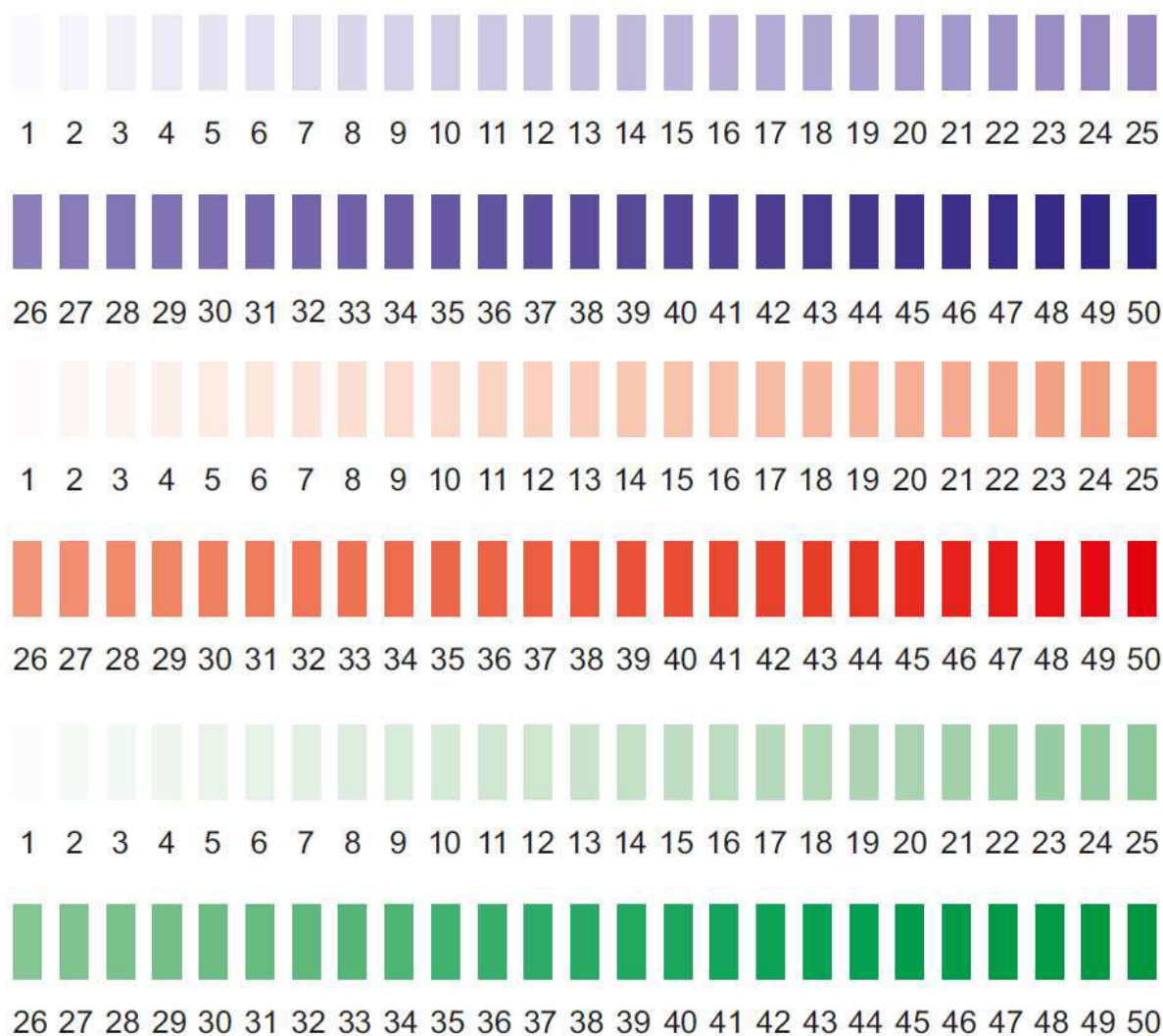
Tablica 3.10.  $L^*a^*b^*$  vrijednosti CMY atlasa boja na različitim strukturama papira

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
		C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y
1	L	95,31	95,27	95,59	95,82	95,74	95,72	95,35	95,03	95,21	95,21	94,79	95,2
	a	1,18	1,66	1,39	1,93	2,28	1,75	2,26	2,9	1,89	2,43	2,82	2,08
	b	-2,05	-2,95	-2,6	-3,98	-3,97	-3,04	-4,78	-5	-3,43	-5,52	-5,46	-4,34
2	L	95	94,69	95,51	95,48	95,31	95,64	94,92	94,45	95,34	94,94	94,13	94,91
	a	0,42	2,34	1,2	1,39	2,91	1,61	1,68	3,78	1,68	2,11	3,52	1,68
	b	-1,29	-3,11	-1,92	-3,62	-4,3	-2,5	-4,2	-5,39	-2,26	-5,42	-5,71	-3,48
3	L	94,6	94,41	95,46	94,95	94,27	95,45	94,34	93,61	95,16	94,49	93,8	94,87
	a	0,22	2,54	1,18	0,8	3,78	1,25	1,06	4,34	1,2	2	3,97	1,56
	b	-2,55	-2,2	-1,86	-4,72	-3,52	-0,85	-5,11	-4,23	0,12	-6,14	-4,93	-2,09
4	L	94,18	93,5	95,43	94,41	93,43	95,56	94,16	92,18	95,01	94,16	92,46	94,72
	a	-0,21	3,57	1,12	0,6	4,67	0,92	0,97	5,99	0,96	1,37	5,44	0,95
	b	-2,85	-1,91	-1,51	-5,01	-3,7	0,53	-5,49	-4,38	0,67	-6,08	-4,88	0,92
5	L	94,48	93,14	95,29	94,06	92,54	95,32	92,9	91,44	94,98	92,97	91,25	94,81
	a	-0,89	4,03	0,89	-0,1	5,71	0,35	0,17	7,04	0,58	0,09	7,03	0,79
	b	-3,9	-1,87	-0,71	-5,28	-3,67	2,76	-6,54	-4,52	2,75	-7,07	-4,86	1,09
6	L	92,89	92,09	95,39	93,81	91,58	95,26	92,76	90,65	94,66	92,39	90,22	94,59
	a	-1,5	5,24	0,42	-0,12	7,19	0,24	-0,52	7,91	0,32	-0,49	8,1	0,35

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
	b	-4,09	-2,16	1,47	-5,81	-4,25	3,78	-6,24	-5,08	4,83	-7,33	-5,93	3,66
7	L	92,36	91,44	95,4	93,26	89,8	95,07	92,25	89,23	94,62	92,24	89,23	94,31
	a	-1,97	6,23	0,48	-0,75	9,22	-0,1	-1,1	10,1	-0,24	-0,63	9,76	-0,48
	b	-5,8	-3,05	0,94	-6,34	-4,9	5,62	-7,3	-5,57	7,35	-8,02	-6,16	7,16
8	L	91,78	90,43	95,33	92,26	88,92	95	91,48	88,28	94,39	90,6	87,43	94,37
	a	-2,51	7,57	0,16	-1,66	10,32	-0,71	-1,77	11,32	-0,48	-2,07	12,16	-0,35
	b	-5,93	-2,81	2,37	-7,24	-4,8	7,76	-8,41	-6	8,06	-9,78	-6,77	7,08
9	L	90,81	89,93	95,13	90,28	87,5	94,7	90,29	87,37	94,21	88,94	86,22	94,04
	a	-3,35	8,29	-0,21	-3,49	12,29	-1,1	-2,85	12,44	-0,77	-3,55	13,84	-0,83
	b	-7,49	-3,03	4,24	-9,57	-4,95	11,22	-9,35	-5,86	10,46	-11,13	-6,75	9,9
10	L	90,21	88,83	95,15	89,77	85,95	94,6	88,86	85,54	94,02	88,38	85,08	94,07
	a	-3,91	9,86	-0,12	-4,12	14,86	-1,07	-4,48	14,94	-1,21	-4,27	15,08	-1,28
	b	-7,52	-4,09	6,51	-9,71	-6,32	11,34	-10,73	-6,99	12,45	-11,91	-7,12	11,17
11	L	90,14	88,04	95,12	88,61	84,73	94,25	88,43	84,57	94,06	87,56	84,53	93,98
	a	-3,81	11,19	-0,54	-5,35	16,66	-1,37	-4,42	16,37	-1,69	-5,38	16,57	-1,59
	b	-7,69	-4,24	5,8	-11,28	-6,57	13,2	-11,58	-7,07	15,24	-13	-7,48	13,52
12	L	89,27	87	94,97	88,54	83,26	94,52	87,33	82,65	93,85	87,17	81,7	93,48
	a	-4,56	12,75	-0,8	-5,65	18,69	-1,97	-5,85	19,06	-1,5	-5,44	20,38	-1,69
	b	-8,38	-4,66	-7	-11,73	-7,08	16,34	-13,1	-7,73	15,31	-13,12	-8,48	15,41
13	L	88,69	86,03	94,96	87,09	81,66	94,3	85,55	81,05	93,66	85,37	81,7	93,7
	a	-5,26	14,08	-1,14	-7,33	20,86	-2,49	-8,14	22,08	-1,86	-7,6	20,58	-2,38
	b	-9,07	-4,85	8,53	-13,12	-6,76	18,72	-14,57	-7,94	18,05	-15,47	-7,9	18,19
14	L	88,16	83,88	94,84	87,58	81,36	93,75	85,64	80,57	93,64	84,81	80,39	93,14
	a	-5,82	17,18	-1,42	-6,65	21,39	-3,02	-7,97	22,36	-2,49	-7,68	22,34	-2,91
	b	-9,94	-5,3	9,84	-12,76	-7,24	21,89	-14,85	-8,39	20,7	-15,86	-8,21	22,04
15	L	87,04	82,42	94,68	86,15	79,66	93,64	84,71	78,92	93,04	83,97	78,1	93,08
	a	-6,71	19,3	-1,26	-8,06	24,33	-2,85	-8,83	24,71	-2,73	-8,83	26,41	-3,16
	b	-11,29	-5,87	9,69	-14,47	-8,28	21	-15,84	-8,59	23	-16,5	-9,65	23,21
16	L	86,4	91,97	94,64	83,51	77,65	92,99	82,87	78,27	92,94	83,63	76,2	92,93
	a	-7,33	20,2	-1,78	-10,66	26,86	-3,83	-10,64	25,73	-3,19	-8,51	28,41	-3,21
	b	-11,91	-6,12	12,44	-17,36	-8,21	26,35	-17,87	-9,21	24,98	-17,26	-10,18	23,66
17	L	86,25	82,4	94,54	82,94	75,93	93,67	82,74	76,08	93,17	81,51	76,53	92,76
	a	-7,45	19,42	-2,25	-11	28,81	-3,72	-10,78	29,28	-3,3	-11,37	27,31	-3,74
	b	-11,99	-6,04	14,93	-17,69	-8,71	27,53	-18,03	-9,38	27,6	-19,57	-9,46	28,35
18	L	83,76	80,98	94,34	82,12	74,98	93,46	81,68	75,04	93,11	81,78	74,33	92,8
	a	-9,43	21,57	-2,66	-12,18	31,46	-4,14	-11,54	30,81	-3,59	-11,13	31,52	-4
	b	-14,99	-6,57	17,36	-18,57	-8,8	30,14	-18,99	-9,38	28,71	-19,45	-9,89	29,8
19	L	82,06	78,61	94,28	81	73,43	93,05	79,94	73,27	92,51	80,06	73,38	92,26
	a	-11,07	24,43	-2,51	-12,65	33,5	-3,79	-13,63	33,24	-3,78	-12,45	33,11	-3,28
	b	-15,78	-6,1	17,2	-19,93	-9,34	32,08	21,41	-10,11	33,21	-20,99	-10,17	30,06
20	L	83,94	78,42	94,27	80,06	72,65	93	78,62	73,31	92,55	79,89	72,99	92,32
	a	-9,32	25	-2,71	-13,51	34,02	-4,04	-14,65	33,47	-3,82	-12,1	33,37	-3,87
	b	-15,27	-6,6	18,49	-21,13	-8,99	34,35	-22,88	-9,77	32,94	-21,23	-9,75	32,25
21	L	82,02	77,43	94,04	79,12	71,47	92,83	77,33	70,83	92,33	78,67	72,24	92,43
	a	-10,97	26,35	-3,41	-14,93	36,09	-4,57	-16,34	37,08	-3,74	-13,48	34,38	-3,85
	b	-17,15	-6,49	22,57	-22,02	-9,7	37,22	-23,75	-10,25	34,77	-21,91	-9,98	32,6
22	L	80,04	76,77	94,16	77,79	71,07	92,83	76,19	70,33	92,25	75,81	69,49	92,03
	a	-12,84	27,49	-3,13	-16,1	37,1	-4,82	-16,97	37,97	-4,33	-16,44	38,62	-4,73
	b	-19,3	-6,95	20,54	-23,11	-9,02	37,35	-24,74	-9,89	37,64	-24,94	-10,45	36,46
23	L	79,08	74,28	93,87	75,77	69,26	92,35	76,76	68,83	92,14	74,31	69,78	92,08
	a	-13,79	30,57	-3,19	-17,58	39,69	-5,08	-17,12	40,44	-4,23	-17,83	37,89	-4,86
	b	-19,3	-6,16	22,28	-24,22	-9,55	39,9	-23,44	-10,04	36,75	-16,09	-9,45	39,25
24	L	79,66	74,29	93,72	74,41	68,58	91,46	75,77	68,82	92,13	74,8	68,64	91,86
	a	-13,33	30,95	-3,94	-19,35	40,12	-5,2	-17,46	39,93	-4,44	-16,96	40,04	-4,61
	b	-18,71	-7,21	26,85	-25,45	-9,35	40,38	-24,5	-9,68	38,2	-24,36	-9,75	40,45
25	L	77,9	72,88	93,72	73,44	66,99	91,68	73,15	66,91	92,26	74,79	67,48	91,67
	a	-14,98	33,07	-4,25	-19,74	42,71	-5,61	-20,56	43,28	-4,7	-17,34	40,81	-4,97
	b	-20,43	-7,32	27,86	-26,39	-9,85	43,53	-26,77	-10,31	40,25	-24,69	-9,79	42,84
26	L	76,54	71,48	94,43	73,04	65,92	92,41	72,85	66,29	92,03	72,99	65,48	91,65
	a	-16,39	35,37	-2,98	-21	44,26	-5,02	-20,57	43,23	-5,02	-19,49	44,97	-5,47
	b	-19,79	-7,24	18,78	-25,08	-9,63	43,49	-25,6	-9,69	43,63	-25,82	-10,15	46,21
27	L	75,37	70,86	94,27	73,9	65,76	92,95	72,07	65,07	92,06	71,18	63,61	91,5
	a	-17,25	36,22	-3,35	-20,14	45,06	-4,87	-20,86	46,2	-5,26	-21,54	48,08	-5,92
	b	-21,86	-7,2	21,29	-24,93	-9,75	38,79	-26,15	-10,52	45,87	-28,38	-10,77	49,61
28	L	73,94	70,63	94,26	71,63	64,27	92,51	70,99	65,1	91,77	70,36	64,79	91,8
	a	-18,37	36,61	-3,57	-21,94	47,77	-5,57	-22,56	45,81	-5,46	-22,39	46,02	-5,6
	b	-22,28	-7,39	22,47	-26,87	-9,59	44,91	-26,71	-9,57	48,86	-27,6	-10,22	47,07
29	L	73,58	69,6	94,63	70,37	62,84	92,25	69,92	63,19	91,67	71,28	62,5	91,63



		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
	a	-19,11	38,36	-2,01	-23,44	49,82	-5,72	-23,05	48,8	-5,75	-20,17	49,36	-5,83
	b	-22,67	-7,32	13,2	-27,24	-9,23	47,35	-28,74	-9,43	51,1	-27,67	-9,74	50,58
	L	73,59	67,86	94,23	69,89	6,59	92,39	70,41	62,29	91,64	69,82	60,96	91,38
30	a	-19,15	40,78	-3,66	-24,12	51,53	-5,51	-22,83	50,21	-5,38	-22,44	51,98	-5,95
	b	-22,69	-7,15	22,93	-27,44	-9,21	44,3	-28,27	-9,91	50,54	-28,22	-10,13	53,38
	L	73,02	67,22	93,92	69,72	62,09	91,86	69,41	61,03	91,64	67,65	61,1	91,72
31	a	-19,23	41,71	-4,32	-24,04	50,69	-6,05	-23,5	51,91	-6,02	-24,35	51,41	-6,31
	b	-23,39	-7,14	27,44	-28,23	-9,09	52,19	-28,74	-9,77	52,84	-30,14	-9,79	53,09
	L	72,27	66,75	94,12	68,9	60,69	91,3	68,22	59,98	91,42	67,55	60,91	91,34
32	a	-20,11	42,43	-3,52	-24,41	53,13	-5,93	-24,88	54,91	-5,81	-24,03	52,71	-6,44
	b	-23,09	-6,68	22,32	-28,17	-8,64	51,37	-29,67	-9,54	55,51	-30,79	-9,29	56,31
	L	72,31	66,39	94,28	68,68	60,3	91,6	68,2	59,67	91,49	66,42	58,18	91,16
33	a	-19,39	46,32	-35	-24,95	53,35	-6,33	-25,2	55,18	-6,08	-25,96	6,82	-6,24
	b	-23,75	-6,93	21,84	-29,31	-7,65	55,13	-29,45	-9,11	57,8	-31,16	-8,83	57,79
	L	59,75	64,76	93,6	67,74	58,17	91,81	66,62	58,26	91,46	65,52	56,95	90,79
34	a	-21,75	45,5	-4,51	-25,09	57,23	-6,51	-25,48	57,29	-6,4	-26,57	58,56	-6,15
	b	-26,16	-6,61	28,92	-29,83	-7,89	57,23	-30,83	-8,22	59,3	-31,28	-8,32	59,36
	L	69,19	63,84	93,38	66,59	57,74	91,57	66,18	57,71	90,98	66,46	58,26	90,45
35	a	-22,08	46,87	-4,71	-26,62	57,79	-5,67	-26,63	57,97	-6,17	-24,71	56,5	-6,02
	b	-25,96	-6,78	31,84	-30,65	-7,61	52,67	-30,67	-8,49	60,77	-30,92	-7,93	60,91
	L	69,54	62,81	93,68	65,25	57,13	91,18	68,45	57	91,24	65,07	56,6	90,62
36	a	-21,9	48,4	-4,61	-27,69	59,25	-5,77	-24,25	59,09	-5,92	-26,86	59,36	-6,19
	b	-25,54	-6,22	30,54	-30,55	-7,41	59,27	-28,87	-7,9	58,27	-31,36	-7,93	63,76
	L	67,55	61,59	93,53	65,35	56,9	91,62	64,47	55,8	90,71	63,09	55,89	90,25
37	a	-23,69	50,54	-5,13	-28,29	59,65	-5,91	-28,71	60,95	-5,97	-28,79	60,52	-5,92
	b	-27,14	-6,27	32,76	-30,2	-7,07	57,12	-31,89	-7,62	64,47	-32,64	-7,28	64
	L	69,22	61,55	93,5	65,16	55,55	91,22	64,43	54,96	90,66	63,49	55,97	90,28
38	a	-22,57	50,26	-4,63	-28,27	61,45	-6,25	-28,96	61,97	-5,67	-28,38	60,2	-5,94
	b	-27,11	-6,39	30,91	-30,57	-6,61	65,35	-31,79	-6,86	59,87	-32,95	-7,54	65,19
	L	69,26	61,01	93,01	65,96	54,65	91,4	65,24	54	90,54	64,34	54,05	90,26
39	a	-21,72	51	-5,71	-26,47	62,08	-5,38	-27,79	63,51	-5,44	-27,36	63,09	-5,79
	b	-25,51	-6,1	40,8	-30,06	-6,06	56,33	-31,24	-6,79	60,65	-32,09	-6,77	66
	L	67,35	59,64	92,83	63,9	54,81	91,15	63,99	54	90,54	64,71	54,42	90,06
40	a	-23,93	53,31	-5,89	-28,68	62,15	-5,65	-28,85	63,19	-5,48	-25,88	62,53	-5,75
	b	-26,94	-6,39	43,46	-32,29	-6,45	60,32	-31,7	-6,93	63,05	-31,83	-6,97	67,2
	L	66,57	59,1	93,2	62,38	53,76	90,6	62,98	54,32	90,65	63,79	53,53	89,94
41	a	-24,33	54,12	-5,16	-30,3	64,24	-5,43	-29,95	62,98	-5,23	-27,14	63,9	-5,63
	b	-28,33	-5,91	36,99	-32,44	-6,04	62,77	-32,58	-6,59	60,5	-32,77	-6,2	68,77
	L	65,33	58,39	93,1	62,15	52,82	90,85	64,08	53,34	90,36	362,88	52,57	89,82
42	a	-25,24	55,26	-6,17	-30,58	65,5	-5,44	-28,05	64,12	-5,02	-26,96	64,81	-5,76
	b	-28,64	-5,9	43,85	-32,94	-5,28	62,46	-32,92	-6,68	61,38	-33,57	-6,03	70,74
	L	65,61	59,55	92,97	61,13	52,65	90,63	62,81	52,38	90,32	62,17	51,28	89,92
43	a	-24,71	53,66	-6,37	-31,57	65,31	-5,79	-29,94	66,53	-5,5	-28,82	67,12	-5,79
	b	-29	-6,61	46,11	-33,35	-5,55	67,11	-32,8	-6,59	66,86	-33,26	-5,47	68,44
	L	66,28	58,01	992,67	60,58	52,37	90,27	61,3	51,56	89,85	60,33	51,42	89,83
44	a	-24,26	55,92	-7,07	-31,2	65,74	-5,16	-30,7	67,09	-5,37	-30,46	66,32	-6,07
	b	-28,61	-6,11	53,34	-34,42	-5,21	65,39	-34,23	-5,65	71,73	-34,87	-5,42	70,41
	L	64,15	56,61	92,51	59,79	51,06	90,48	60,71	50,9	89,9	59,57	51,73	89,55
45	a	-25,57	58,06	-7,37	-32,23	67,56	-5,42	-30,36	68,39	-5,38	-30,89	66,2	-5,69
	b	-30,37	-5,47	57,13	-35,52	-3,91	63,9	-35,5	-5,29	70,52	-34,89	-5,37	74,58
	L	64,87	55,01	92,51	59,84	50,59	90,65	59,69	50,3	90	58,64	50,61	89,4
46	a	-24,89	60,44	-6,89	-31,57	67,76	-6,01	-31,49	69,04	-5,3	-31,75	67,92	-5,54
	b	-29,45	-5	54,2	-34,92	-3,92	65,83	-35,9	-4,62	67,57	-35,88	-4,41	73,78
	L	65,46	55,57	92,38	59,05	50,5	90,16	59,55	50,81	89,7	60,93	50,49	89,69
47	a	-24,76	59,39	-6,54	-32,77	67,81	-5,93	-31,64	67,95	-5,39	-28,96	68,26	-5,87
	b	-28,99	-5,02	50,23	-35,01	-3,13	71,29	-35,24	-4,41	72,89	-34,89	-4,1	74,13
	L	62,3	54,29	92,36	57,55	49,82	90,1	61,07	49,81	89,83	57,63	50,48	89,62
48	a	-26,78	60,95	-7,4	-34,14	67,62	-5,85	-30,19	68,94	-5,95	-32,54	67,58	-5,48
	b	-31,15	-4,28	59,16	-36	-3,28	72,24	-34,21	-4,34	76,38	-35,25	-5,15	76,23
	L	62,57	53,42	92,35	57,68	49,24	90,14	59,89	49,32	89,9	57,13	49,9	89,08
49	a	-26,84	62,29	-6,99	-34,2	68,13	-5,93	-31,28	69,13	-6,04	-32,56	67,7	-532
	b	-30,59	-3,4	56,73	-34,86	-2,27	72,13	-35,62	-4,02	72,06	-35,64	-3,51	77,89
	L	60,75	52,76	91,91	58,37	49,09	89,84	58,72	49,28	89,21	57,76	48,77	89,23
50	a	-28,38	63,23	-7,35	-31,96	68,24	-6,05	-31,87	68,54	-5,83	-33,1	69,6	-5,46
	b	-31,01	-2,67	65,24	-35,49	-2,53	79,03	-35,99	-3,85	76,95	-35,95	-2,76	81,46



Slika 3.13. Prikaz referentnog atlasa boja za primarne stimulse Red, Green, Blue

Tablica 3.11.  $L^*a^*b^*$  vrijednosti RGB atlasa boja na različitim strukturama papira

		HONEYCOMB			FILFI			MILLERIGHE			LINEA		
		R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	L	98,69	98,98	98,85	99,24	99,32	99,58	98,71	99,02	99,04	94,38	94,9	94,78
	a	-0,68	-1,1	-0,68	-0,34	-1,14	-0,28	-0,2	-0,638	-0,12	2,42	1,19	2,48
	b	1,04	0,13	1,18	1,38	0,83	-0,58	0,47	0,39	-1,02	-3,14	-3,11	-5,38
2	L	98,02	98,4	97,82	98,42	98,71	98,46	98,2	98,5	98,17	93,76	94,15	93,66
	a	-0,2	-2,23	-0,45	0,45	-1,81	-0,1	0,4	-1,47	0,3	3,2	0,62	2,93
	b	1,88	1	-1,22	1,91	0,73	-1,68	1,6	0,61	-1,79	-2,72	-3,27	-6,56
3	L	97,14	97,1	96,74	97,07	97,65	96,33	97,37	97,25	96,83	92,51	92,77	91,88
	a	0,67	-3,68	-0,61	1,22	-3,58	-0,16	0,96	-3,32	-0,13	4,15	-1,57	2,67
	b	2,88	2,03	-1,74	4,47	2,49	-2,44	2,55	2,53	-1,98	-0,31	-0,81	-6,15
4	L	95,96	96,3	95,3	95,78	96,77	95,36	96	96,05	95,78	91,43	92,35	90,92
	a	1,71	-4,54	-0,11	2,44	-5,03	0,36	2,22	-4,63	0,32	4,67	-2,18	2,78
	b	4,95	2,59	-3,1	6,27	3,85	-3,04	4,45	3,09	-3,07	1,99	-0,49	-7,56
5	L	95,66	95,56	94,07	95,02	95,58	93,76	94,71	95,33	94,23	90,23	91,1	88,64
	a	1,92	-5,48	0,26	3,19	-5,75	0,62	3,23	-5,32	0,71	5,6	-3,72	3,35
	b	6,26	2,7	-4,3	8,31	3,95	-3,98	6,61	4,04	-4,3	4,32	1,44	-8,56
6	L	94,16	95,05	92,37	93,53	94,42	91,88	93,93	94,93	93,15	88,95	90,67	87,7
	a	3,3	-6,41	0,69	4,79	-7,46	0,86	4,36	-5,98	0,64	7,38	-4,66	4,02

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
	b	7,66	4,26	-4,9	8,63	5,15	-5,67	5,72	4,83	-4,91	4,59	2,25	-9,47
	L	92,98	93,96	90,8	91,56	93,55	89,14	92,25	93,73	90,52	87,09	88,79	86,25
7	a	4,4	-7,4	1,23	6,57	-8,51	1,84	5,93	-6,91	1,83	9,06	-6,39	4
	b	9,2	4,64	-6,43	10,1	6,6	-7,9	7,71	5,76	-6,57	6,77	2,73	-10,08
	L	91,44	93,34	89,13	90,85	92,65	87,78	90,67	93,29	87,81	85,22	88,2	84,05
8	a	6,21	-8,3	1,89	7,84	-9,44	2,34	7,84	-7,75	2,32	10,98	-7,58	4,68
	b	9,29	5,31	-7,63	10,58	6,47	-9,01	8,75	5,93	-8,83	7,36	4,05	-12,17
	L	90,14	92,42	87,05	89,22	91,51	86,58	89,71	92,67	86,9	84,04	87,44	81,24
9	a	7,68	-9,33	2,26	9,59	-11,23	2,64	8,77	-9,4	2,35	12,86	-8,51	5,71
	b	10,49	5,82	-9,27	11,7	7,74	-9,58	9,87	8,17	-9,68	8,68	5,4	-14,24
	L	88,89	91,09	85,05	87,52	90,1	84,55	88,38	91,72	85,4	83,18	85,05	80,42
10	a	9,24	-10,62	2,54	11,21	-12,29	3,31	10,1	-9,81	2,61	14,19	-11,4	5,2
	b	10,94	6,66	-10,4	12,26	8,23	-10,91	10,6	7,16	-9,98	9,22	5,91	-14,62
	L	87,23	90,98	83,94	85,81	88,41	81,48	86,47	90,6	82,45	82,39	84,76	77,18
11	a	11,21	-11,14	3,04	13,73	-14,6	3,59	12,67	-11,42	2,95	14,82	-10,98	6,22
	b	11,88	7,82	-11,52	13,91	9,77	-13,11	12,91	8,56	-12,51	10	5,52	-16,81
	L	86,13	89,58	81,96	84,1	87,62	79,86	85,27	89,2	81,02	80,34	82,97	76,27
12	a	12,33	-13,31	3,62	15,81	-16,02	3,37	14,35	-13,7	3,43	17,09	-14,02	6,86
	b	13,74	10,04	-12,46	14,99	10,41	-14,38	13,45	10,45	-13,27	11,79	7,51	-17,41
	L	85,04	88,12	80,51	82,87	86,11	77,58	84,34	88,62	79,9	78,37	83,12	72,97
13	a	13,35	-15,03	4,28	17,2	-18,04	4,74	15,11	-14,42	4,28	19,84	-14,05	7,1
	b	14,91	10,48	-13,54	16,14	11,53	-15,63	15,33	11,72	-14,71	13,83	8,62	-19,49
	L	83,75	87,78	79,84	81,72	84,89	75,8	82,24	87,49	77,68	77,59	82,58	72,05
14	a	15,27	-15,47	4,61	18,85	-19,59	5,08	17,89	-15,66	4,39	21,12	-15,56	7,09
	b	15,1	11,75	-13,61	16,53	12,12	-16,72	15,64	11,82	-16,42	14,58	10,57	-20,18
	L	82,88	86,67	78,71	79,81	84,09	73,9	80,98	86,38	75,51	75,65	80,24	70,83
15	a	16,42	-16,94	4,26	21,41	-21,96	5	19,5	-17,35	5,29	23,46	-18,75	8,03
	b	15,74	11,96	-15,12	18,93	14,07	-18,43	17,2	12,49	-17,5	15,82	11,56	-20,56
	L	80,99	85,53	75,42	78,64	82,46	71,21	80,17	85,11	73,24	73,95	78,51	68,5
16	a	18,78	-18,7	5,72	22,58	-23,67	5,56	20,47	-19,2	5,07	25,75	-21,3	8,67
	b	17,76	13,36	-17,17	20,47	14,59	-20,61	18,02	13,63	-19,25	17,77	13,28	-22,05
	L	79,92	84,48	74,06	77,21	81,91	68,98	78,47	83,52	70,86	74,25	78,94	67,52
17	a	20,18	-19,81	5,83	24,95	-24,52	5,93	22,64	-21,19	6,16	25,09	-20,12	8,39
	b	18,84	12,87	-17,7	21	15,32	-21,78	20,51	14,76	-20,82	19,02	12,72	-23,08
	L	79,3	83,63	72,39	76,27	81,09	67,71	77,28	78,89	69,51	73,79	77,01	64,76
18	a	20,92	-20,48	5,59	25,87	-25,65	6,61	24,52	-20,48	5,55	25,35	-23,08	8,97
	b	19,8	12,79	-19,09	22,31	15,11	-22,18	20,65	11,72	-21,43	19,68	14,22	-24,56
	L	77,85	82,63	69,64	74,64	80,41	64,95	76,15	78,09	67,33	70,13	77,15	63,93
19	a	22,97	-22,24	6,61	27,92	-26,15	6,92	25,78	-22,06	5,83	31,11	-22,14	10,24
	b	20,02	14,38	-20,88	23,06	15,08	-23,9	20,97	12,31	-23,01	20,27	14,5	-23,64
	L	77,31	81,39	69,14	73,52	78,38	63,15	74,62	77,03	65,13	70,91	75,69	61,8
20	a	23,86	-24,42	6,44	29,77	-28,61	7,64	28,35	-23,63	6,61	29,94	-23,83	9,36
	b	19,77	14,22	-20,85	23,84	17,74	-25,07	21,08	13,18	-24,08	21,59	14,37	-25,45
	L	75,96	81,09	68,26	72,64	77,74	62,74	73,51	75,62	63,85	69,82	74,57	59,85
21	a	25,36	-24,44	6	31,13	-29,99	7,69	29,83	-25,15	7,11	30,81	-25,56	10,19
	b	21,37	14,8	-21,78	24,34	18,28	-25,09	22,85	13,58	-24,75	22,24	15,19	-26,7
	L	74,14	78,529	64,34	71,77	76,72	61,45	71,88	75,54	63,34	67,64	73,29	58,66
22	a	28,08	-27,47	6,54	32,2	-30,91	8,05	32,24	-24,64	6,77	35,02	-28,17	10,47
	b	22,94	14,08	-24	25,09	18,52	-25,94	24,39	12,66	-24,89	23,03	16,75	-27,45
	L	71,77	76,99	63,19	69,97	76,26	60,15	71,19	74,09	60,94	68,23	72,99	57,95
23	a	31,34	-29,17	6,85	34,67	-31,32	8,34	33,6	-26,94	7,59	33,54	-27,4	10,8
	b	23,68	15,6	-24,23	26,54	17,38	-26,34	23,27	12,94	-26,21	23,09	16,64	-27,6
	L	71,92	76,18	61,58	69,03	74,92	58,22	70,13	73,36	60,28	66,18	71,89	55,64
24	a	31,51	-30,49	6,9	36,39	-33,27	9,25	34,98	-28,28	8,15	36,89	-29,43	11,28
	b	21,73	15,02	-24,36	26,33	19,21	-27,9	24,28	12,98	-26,13	24,45	17,14	-28,25
	L	69,85	75,9	60,56	67,47	74,014	55,57	68,68	72,59	59,39	64,22	70,64	52,67
25	a	34,45	-30,68	7,89	38,3	-34,19	9,36	36,84	-29,67	8,01	40,11	-30,63	12,15
	b	25,06	15,67	-25,46	27,52	18,5	-29,24	24,94	13,98	-26,69	24,36	17,13	-30,68
	L	68,19	75,42	57,33	65,75	73,28	53,76	67,54	72,24	54,35	62,74	70,02	52,57
26	a	36,79	-31,95	9,57	41,55	-36,06	10,61	38,9	-30,03	10,23	42,32	-31,68	13
	b	21,65	17,97	-25,37	27,53	18,83	-27,09	23,66	16,51	-27,37	24,84	18,28	-28,09
	L	67,56	75,28	56,65	65,39	72,02	51,53	66,41	70,8	54,02	61,78	68,97	51,12
27	a	38,07	-31,62	9,09	42,05	-37,61	11,15	39,82	-32,41	10,55	44,05	-33,2	13,9
	b	22,75	16,43	-26,54	27,99	20,51	-29,25	25,46	16,06	-28,4	26,21	19,95	-29,44
	L	66,5	73,95	54,55	64,01	71,44	51,21	65,27	69,67	52,7	61,43	67,52	48,25
28	a	39,88	-34,01	10,4	44,5	-38,55	11,6	41,03	-33,84	9,53	44,41	-35,67	14,95
	b	23,08	17,79	-27,41	27,29	19,12	-28,7	24,36	16,49	-29,44	24,77	18,77	-30,8
29	L	65,51	72,93	53,66	63,91	70,54	50,16	63,79	68,79	50,16	60,53	67	48,62

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
	a	41,65	-34,6	9,66	45,12	-39,76	11,47	44,59	-34,9	10,64	45,6	-37,22	14,99
	b	22,32	17,86	-27,57	25,79	19,86	-28,79	25,82	16,68	-30,14	26,45	21,38	-30,92
	L	64,86	72,46	53,07	61,81	69,97	48,75	62,86	68,48	49,2	59,13	66,02	45,03
30	a	42,9	-34,99	9,2	47,73	-40,2	11,91	46,72	-34,94	10,85	47,58	-37,49	13,89
	b	23,26	17,26	-27,59	28,74	22,31	-28,59	24,95	15,51	-30,3	26,99	21,86	-31,5
	L	63,93	70,4	51,19	61,56	69,04	46,89	62,88	67,25	51,18	57,39	63,97	45,89
31	a	44,2	-37,57	8,69	48,5	-41,94	11,96	47,03	-36,67	9,38	50,91	-41,81	14,56
	b	23	19,02	-27,69	28,24	21,04	-29,53	22,88	15,6	-29,06	27,76	23,4	-30,33
	L	62,8	70,16	50,41	60,69	68,95	45,93	61,96	67,11	49,07	57,07	64,26	43,55
32	a	46,19	-38,27	9,62	50,05	-41,97	12,31	48,42	-37,18	10,45	51,38	-40,33	15,02
	b	24,11	16,97	-28	28,74	20,22	-29,63	23,99	12,99	-29,86	29,03	23,87	-30,72
	L	61,7	69,68	50,09	60,78	67,15	45,94	59,46	65,66	45,04	56,08	62,56	41,41
33	a	47,73	-38,51	9,35	49,96	-43,88	12,26	51,83	-39,03	12,17	53,27	-43,96	15,19
	b	23,98	15,49	-28,75	29,25	21,46	-30,02	25,79	15,19	-31,7	29,91	23,25	-32,21
	L	60,56	68,35	47,06	59,76	66,16	44,08	59,07	65,67	46,08	55,47	61,89	41,07
34	a	49,69	-40,24	9,32	51,26	-45,76	11,89	52,58	-39,14	9,48	54,01	-44,04	15,52
	b	23,61	16,06	-29,6	27,88	21,3	-29,5	25,79	11,83	-30,01	28,51	23,22	-31,46
	L	59,28	67,37	44,85	58,66	65,44	42,88	58,68	66,16	43,29	54,46	60,39	39,99
35	a	51,75	-41,69	10,28	53,38	-45,7	11,33	53,32	-37,72	9,76	55,68	-46,83	14,45
	b	23,67	15,97	-29,9	27,77	19,46	-29,91	26,32	9,49	-31,45	30,5	23,11	-32,22
	L	58,23	67,09	44,49	56,85	64,19	41,21	57,55	63,81	41,82	63,2	60,23	37,17
36	a	53,83	-40,74	9,95	55,91	-48,08	12,03	55,02	-41,42	10,4	57,86	-46	15,35
	b	23,82	14,44	-30,53	29,78	20,68	-30,81	23,79	10,94	-32,35	30,76	22,99	-33,53
	L	57,99	64,9	43,26	56,55	64,87	39,46	56,63	60,94	41,43	52,52	59,6	37,03
37	a	54,31	-42,13	9,48	57,12	-46,87	12,58	56,89	-45,98	9,41	59,33	-46,92	14,65
	b	23,97	12,67	-30,47	31,23	16,52	-31,24	26,61	15,08	-31,74	30,2	22,26	-32,92
	L	57,27	64,49	43,44	55,71	63,05	38,95	56,03	61,86	42,2	51,82	58,04	34,81
38	a	55,46	-43,91	8,95	58,04	-49,58	12,63	58,1	-43,93	8,32	59,89	-50,62	15,75
	b	23,8	14,95	-31,39	30,47	19,81	-32,98	24,24	12,52	-32,99	31,96	23,3	-35,2
	L	56,67	64,19	40,51	54,34	62,09	37,48	54,44	60,54	38,07	51,46	57,81	36,71
39	a	56,31	-43,68	9,73	60,27	-50,36	12,97	60,55	-46,58	11,29	60,64	-49,8	13,54
	b	23,76	13,39	-33	31,83	17,54	-32,92	25,94	13,5	-33,23	32,04	20,54	-33,95
	L	55,82	63,17	40,99	53,49	60,65	37,22	53,95	59,46	37,43	52,16	56,41	34,42
40	a	57,74	-45,73	8,45	61,82	-53,16	11,76	61,39	-48,05	11,4	59,4	-52,05	14,53
	b	22,91	12,51	-32,04	33,77	20,29	-33,14	27,91	13,52	-34,7	27,93	22,92	-35,04
	L	54,4	61,95	40,28	53	59,64	37,03	53,57	58,3	38,8	50,59	55,78	33,13
41	a	60,15	-47,3	8,65	62	-53,31	11,13	62,17	-49,09	7,89	62,33	52,52	16,54
	b	24,93	13,19	-32,41	61,57	17,77	-33,52	25,6	15,04	-34,05	32,43	24,34	-35,5
	L	53,02	61,22	38,85	52,38	59,01	34,92	52,68	57,39	38,58	49,99	56,06	36,08
42	a	61,88	-49,04	9,24	63,62	-54,98	12,04	63,02	-50,82	8,7	63,42	-52,06	13,84
	b	26,11	15,07	-32,85	33,08	21,34	-35,37	29,82	16,84	-34,34	31,89	21,63	-33,64
	L	53,46	61,23	37,27	51,49	58,25	33,99	52,27	56,86	36,99	49,5	55,43	33,53
43	a	61,45	-47,9	8,76	64,87	-55,88	13,34	63,66	-51	9,97	64,08	-52,71	14,62
	b	25,95	12,45	-33,37	35,51	19,48	-35,06	29,72	14,51	-34,55	31,52	21,01	-34,9
	L	52,46	59,48	37,88	51,37	57,26	34,33	51,86	54,51	37,67	48,99	54,39	32,55
44	a	62,81	-50,37	7,88	65,02	-57,11	12,59	65,12	-54,84	7,82	64,83	-55,09	15,31
	b	25,36	13,06	-33,42	34,58	20,34	-34,16	25,64	14,25	-35,47	31,88	21,59	-35,46
	L	52,17	58,69	36,98	50,16	56,25	33,35	51,44	54,59	36,08	67,61	53,85	30,73
45	a	63,44	-51,47	7,81	66,77	-58,18	11,99	65,93	-53,69	10,18	66,26	-54,5	14,61
	b	25,56	12,95	-33,95	35,77	20,58	-35,66	23,66	12,79	-35,21	34,58	19,3	-36,33
	L	52,34	57,78	37,41	49,92	55,13	32,24	50,91	54,09	38,18	48,24	52,41	30,49
46	a	63,46	-53,01	5,82	67,25	-60,97	10,91	66,49	-53,79	6,98	65,68	-57,69	14,49
	b	23,19	13,87	-34,72	37,55	22,07	-36,86	26,73	10,49	-34,38	33,34	21,52	-35,41
	L	51,7	56,77	35,08	50,03	54,79	32,09	50,29	54,9	34,92	47,89	51,76	31,34
47	a	63,82	-53,42	6,12	66,91	-59,94	10,89	66,35	-51,56	8,58	66,23	-58,33	12,18
	b	27,7	12,73	-35,11	37,3	19,42	-35,9	29,78	6,84	-35,49	34,88	22,66	-35,04
	L	51,38	54,98	35,47	49,11	53,19	31,43	50,3	53,8	35,27	47,43	51,75	29,96
48	a	64,81	-55,9	5,6	67,75	-62,98	9,76	66,86	-53,49	6,7	67,13	-58	13,11
	b	27,92	15,37	-35,4	38,01	21,08	-36,42	30,05	7,13	-36,31	34,03	22,24	-36,28
	L	52,17	55,3	35,22	49,69	52,09	30,35	60,37	52,56	34,41	46,83	50,57	29,06
49	a	63,79	-54,77	4,63	67,03	-64,39	10,02	66,94	-56,23	5,94	67,74	-58,07	13,5
	b	25,95	12,16	-35,8	35,65	24,78	-36,71	28,78	8,2	-37,56	35,78	19,99	-37,15
	L	51,96	56,45	34,97	49	51,93	28,74	50,42	52,26	34,19	46,94	48,84	30,63
50	a	64,29	-51,91	5,56	68,12	-64,09	10,87	67,15	-56,08	6,68	67,73	-63,23	10,63
	b	24,62	8,53	-36,61	36,47	22,88	-37,85	24,05	9,45	-36,06	33,82	24,12	-34,77

Svi atlasi boja (2 atlasa boja aditivne i suptraktivne sinteze) i sve testne forme (6 testnih formi sa bojama primarne i aditivne sinteze) su otisnute na sve 4 vrste promatrane strukture tiskovne podloge što ukupno daje 32 otisaka.

U testnoj formi varirano je ukupno 4 (strukture tiskovne podloge) x 6 (boja promatranih primarnih stimulusa) na 2 različite obojenosti podloge (sekundarnog stimulusa) i 4 različita postotaka pokrivenosti RTVa = što ukupno daje 192 promatranje i uspoređivanje kombinacije.

### **3.4. Reprodukcija testnih formi**

Opisana testna forma otisnuta je na kalibriranom stroju za digitalni tisak, Ricoh C7100 XPRO, rezolucije 1200 dpi x 4800 dpi bez upotrebe ICC profila direktno iz programa Adobe Illustrator CS6. Za tisak se koristio praškasti toner. Kao podloga za tisak, za testne forme i atlase boja, korišteni su bijeli nepremazani strukturirani papiri sa strukturama honeycomb, fili, millerighe i linea opisani u prethodnom poglavlju specifične težine 280 g/m<sup>2</sup> proizvođača Cordenons. Prije tiskanja, papir je bio kondicioniran u sobi u propisanim standardnim uvjetima okoline (temperatura od 23°C i relativna vlaga od 55%) tijekom 48 sati.



*Slika 3.14. Stroj za digitalni tisak Ricoh C7100 XPRO*

### **3.5. Instrumentalna analiza**

Nakon otiskivanja izvršena je kvantifikacija referentnih polja upotrebom Xrite Exact Standard 1 refleksnog spektrofotometra. Raspon valnih duljina korišten za mjerenje bio je od 400 do 700

nm, uz upotrebu plinskog izvora svjetlosti sa temperaturom od 2850 K. Korak mjerenja iznosio je 10 nm, dok je geometrija osvjetljavanja bila postavljena na 45°/0°. Točnost mjerenja uređaja odnosno prosječno odstupanje u smislu reflektancije iznosi do 0.5%, po koraku valnih dužina (referenca za kalibraciju je mjerena od strane Munsell-ovog laboratorija s točnošću  $DE^* = 0.25$ , koristeći izvor svjetla D50 i kut gledanja od 20 stupnjeva).

S ciljem poboljšanja preciznosti statističkih rezultata, izvršeno je mjerenje ponovljeno 10 puta za svaku vrstu papira, nakon čega su izračunate srednje vrijednosti mjerenja atlasa i testnih formi.



*Slika 3.15. Spektrofotometar Xrite Exact Standard 1*

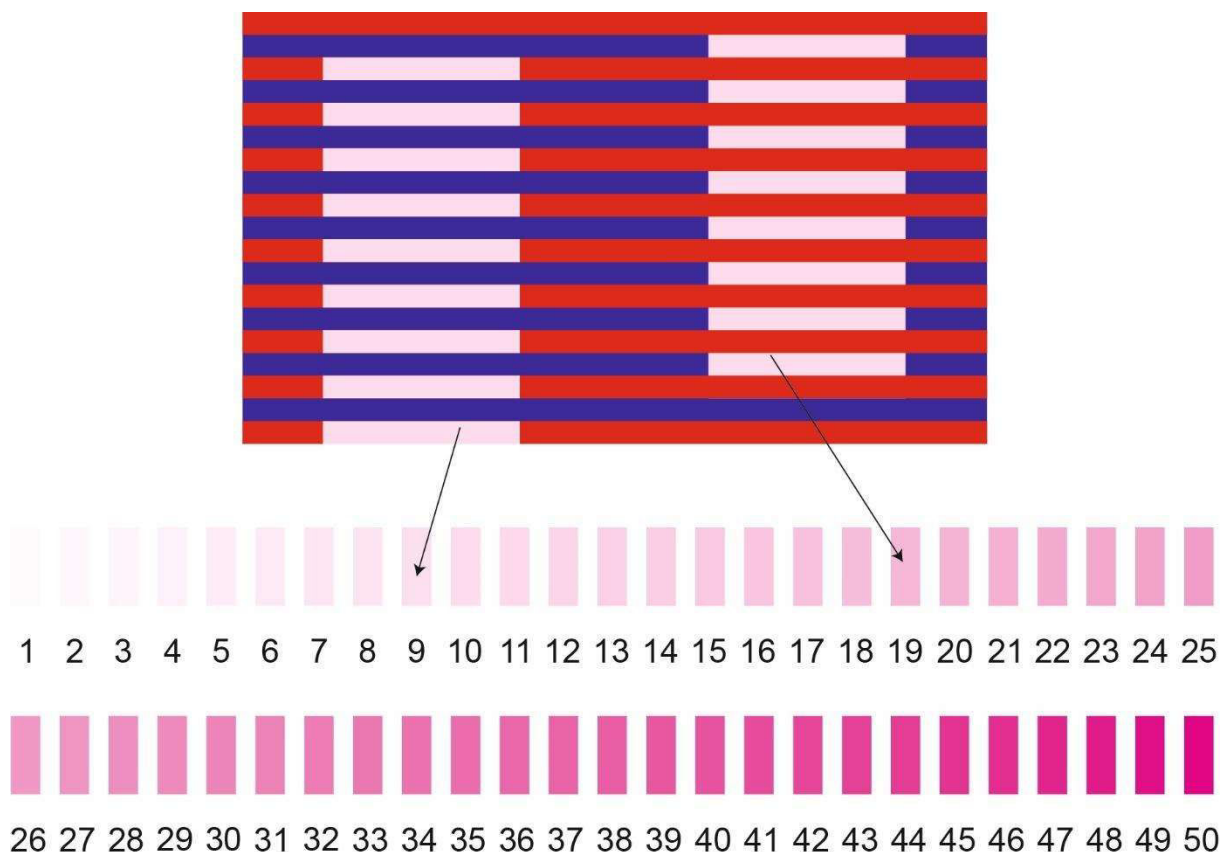
### **3.6. Vizualna analiza**

Za provođenje vizualne analize odabrano je 21 ispitanika koji su podvrgnuti Farnsworth-Munsell-ovom 100 Hue Testu (FM-100 test). FM-100 test je standardni test koji se koristi za procjenu viđenja boje i identifikaciju različitih vrsta anomalija u boji. Sastoji se od 85 svjetlosnih nijansi koje sudionici testa moraju sortirati u određenom redosljedu. Test mjeri sposobnost razlikovanja i prepoznavanja suptilnih razlika između boja te otkriva specifične vrste daltonizma i drugih složenijih anomalija u boji. FM-100 test pruža detaljniju kvantifikaciju i analizu percepcije boje nego Ishihara test te je iz tog razloga isti odabran. Samo

ispitanici koji su uspješno prošli test (njih 20) uzeto je u daljnju obradu. Prosječna starosna dob ispitanika bila je 21 godina te je među ispitanicima bilo podjednako zastupljena muška i ženska populacija.

Psihofizički dio eksperimenta za vizualnu evaluaciju proveden je u stvarnim uvjetima grafičke proizvodnje, pri čemu je ispitanicima omogućeno da procjenjuju uzorke pod sljedećim uvjetima: kut gledanja od 10°, udaljenost ispitanika od 50 cm u odnosu na testni uzorak, okruženje s prirodnom mat sivom površinom, osvjetljenje od 2000 luksa s temperaturom svjetla od 5000 K sukladno ISO 3664:2017 standardu.

Tijekom eksperimenta, testni uzorak i atlas su bili postavljeni paralelno jedan pored drugoga u potpunom vidnom polju ispitanika. Zadatak svakog ispitanika bio je identificirati polje u atlasu koje je najbliže promatranoj liniji (primarni stimulus) koja se nalazi između 2 promatrana sekundarna stimulusa na lijevoj odnosno desnoj strani teste forme. Ispitanici su morali pažljivo promatrati i uspoređivati uzorke te odabrati najbolje podudaranje između testnih kartica i polja u atlasu kako bi ispravno izvršili svoj zadatak.



Slika 3.16. Koncept vizualne analize temeljene na atlasu boja

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Prvi dio istraživanja podrazumijevao je i uključivao izradu i tisak tiskovnih formi za promatranje efekta kromatske asimilacije te vizualnu analizu i ocjenjivanje koje je provedeno sukladno opisanim metodama u eksperimentu na 20 ispitanika.

Na temelju dobivenih rezultata pristupilo se izračunu srednjih vrijednosti koje opisuju i odgovaraju percepciji pojedine testne kartice (lijevo i desno) koju vidi i promatra CIE standardni promatrač. Odstupanje u percepciji uzrokovano manifestacijom psihofizičkog vizualnog efekta kromatske asimilacije prikazano je putem razlike u svjetlini  $\Delta L_{00}$ , kromatičnosti  $\Delta C_{00}$ , tonu  $\Delta H_{00}$  te ukupnoj razlici boje  $\Delta E_{00}$ .

Rezultate psihofizičkog vizualnog eksperimenta podvrgnuli smo deskriptivnoj statističkoj analizi. Uključena deskriptivna statistika obuhvaća različite parametre kao što su očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija. Navedeni parametri su izračunati s namjerom analize kvalitete podataka dobivenih iz psihofizičkog vizualnog eksperimenta i prikazani Box plot dijagramima.

Statistička analiza nad dobivenim podacima izvršena je korištenjem računalnog programskog paketa GraphPad Prism 9.5.1.

Rezultate statističke analize smo u prvom dijelu testirali koristeći Mann - Whitney statističku metodu kako bi testirali utjecaj psihofizikalnog vizualnog efekta kromatske asimilacije u ovisnosti o sekundarnom stimulusu sa kombinacijom boja svih primarnih stimulusa na svim postocima obojenja RTVa (20%, 40%, 60%, 80%) na promatranim tiskovnim podlogama („honeycomb“, „fili“, „millerighe“ i „linea“).

Navedenom metodom testirane su sljedeće hipoteze:

$H_0$ : medijani dvaju uzoraka su jednaki,

$H_1$ : medijani dvaju uzoraka nisu jednaki

Formule korištene za izračun su sljedeće:

$$U_x = n_x n_y + \frac{n_x(n_x + 1)}{2} - R_x \quad (4.1.)$$



$$U_y = n_x n_y + \frac{n_y(n_y + 1)}{2} - R_y \quad (4.2.)$$

gdje je

$n_x$  = broj članova prve grupe,

$n_y$  = broj članova druge grupe,

$R_x$  = suma rangova prve grupe,

$R_y$  = suma rangova druge grupe.

Očekivanja U izračunata su preko formula:

$$\mu_U = \frac{(n_x n_y)}{2} = \frac{(U_x + U_y)}{2} \quad (4.3.)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{n_x n_y (N + 1)}{12}} \quad (4.4.)$$

Ukupan broj uzoraka označen je s N, pri čemu je  $N = (nX + nY)$ . Prosječna vrijednost distribucije U označena je s  $\mu_U$ , dok je  $\sigma_U$  standardna devijacija. Kroz proces normiranja varijable U dobivamo novu varijablu Z koja ima standardnu normalnu distribuciju. Drugim riječima, nakon provedenog normiranja, varijabla Z je distribuirana prema standardnoj normalnoj razdiobi.

$$Z = \frac{\left( U - \left( \frac{n_x n_y}{2} \right) \right)}{\sigma_U} \quad (4.5.)$$

Na razini signifikantnosti od  $\alpha = 0,05$ , nulta hipoteza  $H_0$  će biti prihvaćena ako statistička mjera "z" bude u intervalu od -1,959964 do 1,959964. U ovom kontekstu, "z" predstavlja standardiziranu vrijednost testne statistike koja se koristi za testiranje nulte hipoteze. Ako "z" vrijednost bude unutar tog intervala, smatrat ćemo da rezultati ne pružaju dovoljno statističke osnove za odbacivanje nulte hipoteze na razini značajnosti od 0,05.

Nadalje, pristupilo se statističkoj obradi Kruskal-Wallis testom gdje su analizirane statistički značajne razlike u intenzitetu efekta kromatske asimilacije na promatranim postocima obojenjima RTVa (20%, 40%, 60%, 80%) s obzirom na 4 različite strukture tiskovne površine (honeycomb, fili, millerighe i linea), za određenu kombinaciju boja primarnog i sekundarnog stimulusa (cyan, magenta, žuta, crvena, zelena, plava)[76].

Magnitude efekta su iskazane putem vrijednosti kolorimetrijskih razlika boje  $\Delta E^*$ .

Prikazane tablice daju rezultat pojedinih statističkih testova gdje je:

H – rezultat Kruskal-Wallis testa

p – p vrijednost

Formula preko koje je izračun Kruskal Wallis test proveden je slijedeća:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \quad (4.6)$$

U danoj formuli  $k$  je broj nezavisnih skupina s brojem podataka  $n_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ),  $R_i$ , je suma rangova  $i$ -te skupine ( $i = 1, 2, \dots, k$ ), a  $n$  je ukupan broj podataka svih skupina ( $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ ) [77].

Testna statistika  $H$  ima približnu hi-kvadrat distribuciju s  $(k-1)$  stupnjem slobode. U ovom istraživanju, vrijednost hi-kvadrat distribucije koja se koristi iznosi 7,81473 i dobivena je iz tablice hi kvadrata distribucije. Kada usporedimo vrijednost empirijske testne statistike s teorijskom vrijednosti hi-kvadrata, ako je empirijska vrijednost manja, prihvaćamo nultu hipotezu; inače, odbacujemo je.

#### 4.1. Statistička obrada podataka i deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije

##### Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

Tablica 4.1. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi “Honeycomb” (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	5,5	-0,54	-4,01	3,32
20%	GREEN	4,5	-1,70	-2,14	2,58
40%	BLUE	5,5	1,03	-4,52	2,04
40%	GREEN	4,5	-0,28	-2,88	1,54
60%	BLUE	3,6	0,14	-2,36	1,49
60%	GREEN	4,2	-1,56	1,-29	1,30
80%	BLUE	4,2	0,56	-2,6	1,32
80%	GREEN	4,6	-26	1,33	1,06

Tablica 4.1. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja. Tablica pruža kvantitativne podatke o percepcijskim razlikama boje za odabrane kombinacije postotka i boje pozadine.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

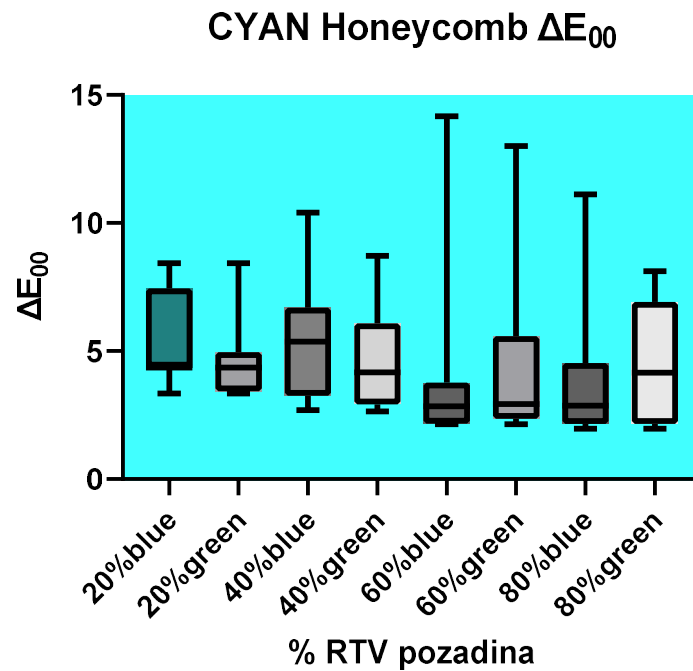
Tablica 4.2. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu “ Honeycomb “

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	BLUE	5,5	4,6	6,3	4,4	3,3	8,4	4,4	7,4	0,33	1,8
20%	GREEN	4,5	3,8	5,2	4,4	3,3	8,4	3,4	5	0,32	1,5
40%	BLUE	5,5	4,4	6,6	5,4	2,7	10	3,3	6,7	0,43	2,4
40%	GREEN	4,5	3,6	5,4	4,2	2,6	8,7	2,9	6,1	0,42	1,9
60%	BLUE	3,6	2,3	4,9	2,8	2,1	14	2,2	3,8	0,75	2,7
60%	GREEN	4,2	3	5,4	2,9	2,1	13	2,4	5,6	0,62	2,6
80%	BLUE	4,2	2,9	5,6	2,9	2	11	2,2	4,5	0,69	2,9
80%	GREEN	4,6	3,5	5,7	4,2	2	8,1	2,2	6,9	0,53	2,4

Rezultati tablice 4.2. ukazuju na sljedeće: primjetno je da medijani i srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) nisu uvijek bliski. Razlike između medijana i srednjih vrijednosti mogu ukazivati na asimetriju raspodjele podataka. To može značiti da postoje ekstremne vrijednosti ili da su podaci asimetrično raspoređeni oko središnje vrijednosti. U ovom slučaju, medijani i srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) ne pokazuju velike razlike za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To sugerira da podaci nisu značajno asimetrični ili da nema ekstremnih vrijednosti koje bi značajno utjecale na srednju vrijednost. Raspon standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) od 1,5 do 2,9, može se smatrati srednjim. Raspon standardne devijacije odražava varijabilnost podataka. Što je veći raspon, to ukazuje na veću varijabilnost podataka. U ovom slučaju, raspon standardne devijacije nije ekstremno širok, što sugerira umjerenu varijabilnost  $\Delta E_{00}$  vrijednosti u cijeloj tablici. Rasponi minimuma i maksimuma također variraju, pri čemu je najmanji raspon zabilježen za kombinacije postotaka 60% i 80% s pozadinskom bojom GREEN, dok je najveći raspon zabilježen za kombinaciju postotka 60% s pozadinskom bojom BLUE. Rasponi se kreću u rasponu od 2 do 14. Variranje varijance je relativno nisko za sve kombinacije postotaka i

pozadinskih boja. Vrijednosti varijance se kreću u rasponu od 0,33 do 0,75. Ovi statistički pokazatelji ukazuju na relativno male devijacije, uski raspon minimuma i maksimuma te nisku varijancu za sve kombinacije postotaka i pozadinskih boja u drugoj tablici.

Na idućoj slici prikazani su medijani  $\Delta E_{00}$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.1. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTV-a za tiskovnu podlogu Honeycomb

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“**

*Tablica 4.3. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	7,8	0,41	-4,24	6,37
20%	GREEN	6,8	-0,31	-3,03	5,72
40%	BLUE	6,7	1,80	-4,7	3,88
40%	GREEN	4,8	-0,22	-2,07	3,33
60%	BLUE	3,7	0,61	-1,48	2,47
60%	GREEN	3,9	-0,44	-0,91	2,37
80%	BLUE	4,2	0,17	-1,04	2,10
80%	GREEN	4,7	-3,24	0,44	1,63

Tablica 4.3. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

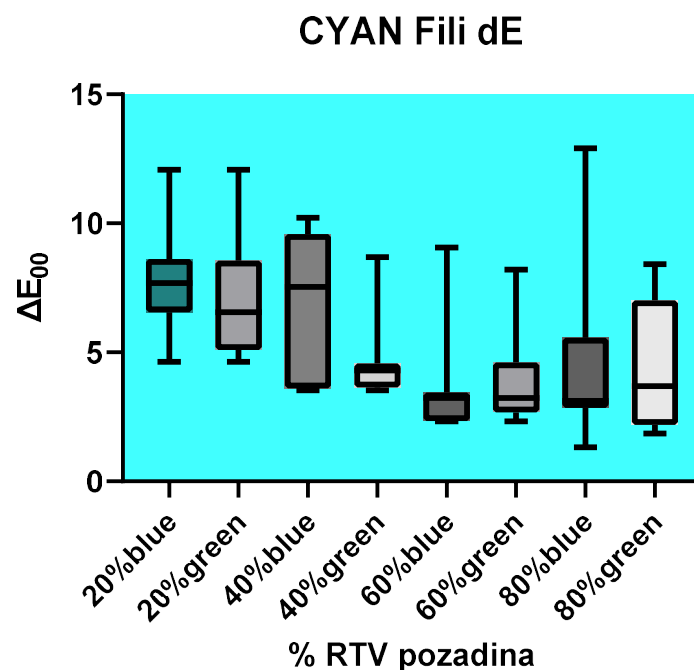
## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“

Tablica 4.4. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Fili“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	BLUE	7,8	4,6	12	7,7	4,6	12	6,6	8,6	0,25	2
20%	GREEN	6,8	4,6	12	6,6	4,6	12	5,1	8,6	0,31	2,1
40%	BLUE	6,7	3,5	10	7,5	3,5	10	3,6	9,6	0,41	2,7
40%	GREEN	4,8	3,5	8,7	4,3	3,5	8,7	3,6	4,6	0,35	1,7
60%	BLUE	3,7	2,3	9	3,2	2,3	9,1	2,3	3,4	0,51	1,9
60%	GREEN	3,9	2,3	8,2	3,2	2,3	8,2	2,7	4,6	0,47	1,8
80%	BLUE	4,2	1,3	13	3,1	1,3	13	2,8	5,6	0,62	2,6
80%	GREEN	4,7	1,9	8,4	3,7	1,9	8,4	2,2	7	0,53	2,5

Rezultati tablice 4.4. ukazuju na sljedeće: medijani su približno blizu srednjih vrijednosti za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja, osim za kombinaciju 60% s pozadinskom bojom BLUE. Ovo sugerira da su podaci relativno simetrično raspoređeni oko središnje vrijednosti, s manjim odstupanjima. Standardne devijacije se kreću u rasponu od 1,7 do 2,7. Uzimajući u obzir opseg mogućih vrijednosti  $\Delta E_{00}$ , te devijacije se mogu smatrati relativno malim. Rasponi minimuma i maksimuma variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja. Najmanji raspon je zabilježen za kombinaciju postotka 60% s pozadinskom bojom BLUE, dok je najveći raspon zabilježen za kombinaciju postotka 20% s pozadinskom bojom BLUE. Vrijednosti varijance se kreću u rasponu od 0,25 do 0,62. Manje vrijednosti standardne devijacije i varijance ukazuju na manju rasprostranjenost podataka, što znači da su podaci manje varijabilni. U ovom slučaju, rasprostranjenost podataka ( $\Delta E_{00}$ ) može se smatrati relativno malom.

Na slici 4.2. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.2. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“

### Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

Tablica 4.5. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi “Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	7,7	0,44	-3,87	6,49
20%	GREEN	7,4	-0,16	-2,81	6,11
40%	BLUE	6,1	1,25	-3,37	3,97
40%	GREEN	5,4	-1,01	-0,91	1,56
60%	BLUE	4	-1,44	-0,30	2,27
60%	GREEN	4,4	-2,22	-0,04	2,19
80%	BLUE	3,9	-0,47	-0,84	2,28
80%	GREEN	4,1	-2,17	-0,11	1,99



Tablica 4.5. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

### Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

Tablica 4.6. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Millerighe“

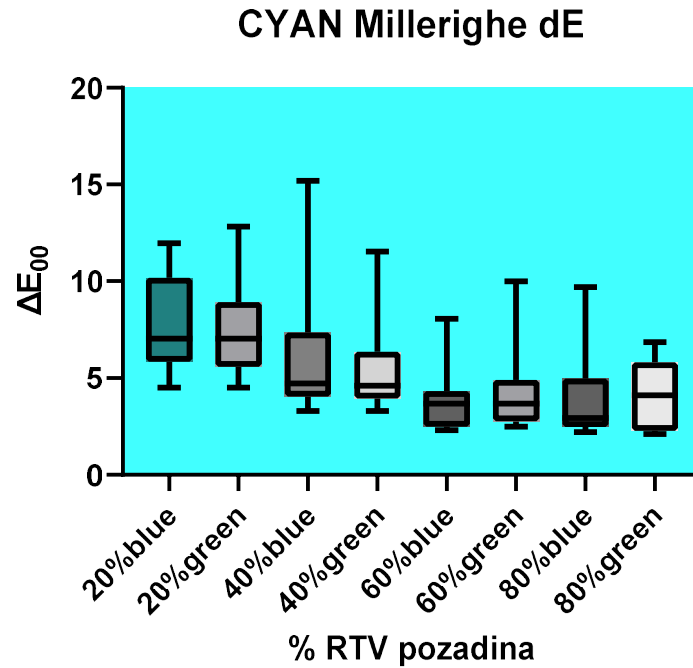
% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	BLUE	7,7	4,5	12	7	4,5	12	5,8	10	0,29	2,2
20%	GREEN	7,4	4,5	13	7	4,5	13	5,6	8,9	0,34	2,5
40%	BLUE	6,1	3,3	15	4,7	3,3	15	4	7,4	0,52	3,2
40%	GREEN	5,4	3,3	12	4,6	3,3	12	3,9	6,4	0,45	2,5
60%	BLUE	4	2,3	8,1	3,7	2,3	8,1	2,5	4,3	0,45	1,8
60%	GREEN	4,4	2,5	9,9	3,7	2,5	10	2,8	4,9	0,5	2,2
80%	BLUE	3,9	2,2	9,6	2,9	2,2	9,7	2,5	5	0,52	2
80%	GREEN	4,1	2,1	6,9	4,1	2,1	6,9	2,3	5,8	0,43	1,7

Rezultati tablice 4.6. ukazuju na sljedeće standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) se kreću od 1,7 do 3,2, što ukazuje na različitu rasprostranjenost podataka o razlikama u boji.

Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, i kreću se od 2,1 do 15. To sugerira različite razine varijabilnosti u podacima. Najmanji raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 60% s pozadinskom bojom BLUE. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 2,3 do 8,1. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% s pozadinskom bojom BLUE. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 2,7 do 15. Varijance ( $\Delta E_{00}$ ) variraju od 0,29 do 0,52. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Općenito, standardne devijacije su razmjerno male, rasponi minimuma i

maksimuma su različiti za svaku kombinaciju, a varijance su relativno niske. To sugerira da postoji nešto varijabilnosti u podacima, ali ne i značajna varijabilnost koja bi ukazivala na velike ekstreme ili široku raspršenost.

Na slici 4.3. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.3. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“**

*Tablica 4.7. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi "Linea" (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	8,8	0,85	-3,26	7,94
20%	GREEN	7,8	0,10	-2,43	7,07
40%	BLUE	8,3	3,45	-5,28	5,17
40%	GREEN	6,1	1,03	-2,49	3,8
60%	BLUE	4,9	1,73	-2,35	2,74
60%	GREEN	4,7	0,56	-1,63	2,43
80%	BLUE	7	1,86	-2,66	2,61
80%	GREEN	4,6	0,24	-1,13	2,33

Tablica 4.7. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus cyan i sekundarni stimulus plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“

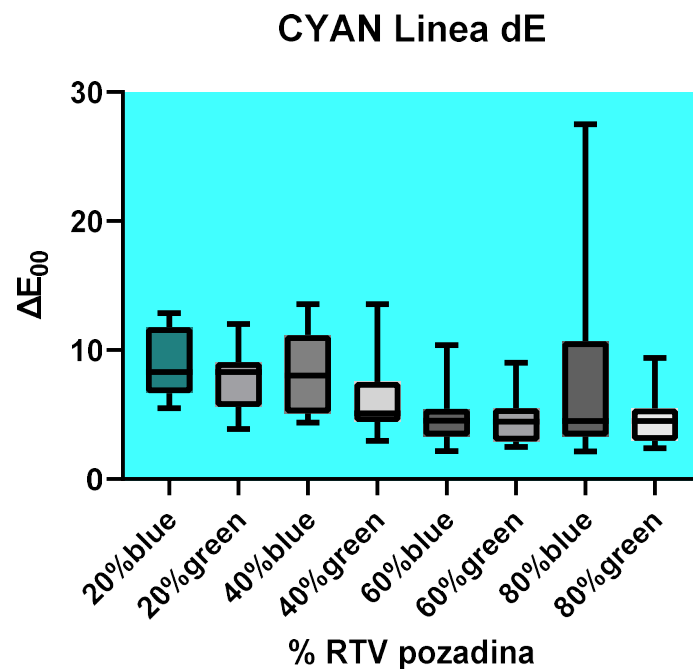
Tablica 4.8. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu “ Linea “

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekiv anje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	BLUE	8,8	5,5	13	8,3	5,5	13	6,7	12	0,29	2,6
20%	GREEN	7,8	4	12	8,3	3,9	12	5,6	9,1	0,32	2,5
40%	BLUE	8,3	4,4	14	8	4,4	14	5,1	11	0,37	3,1
40%	GREEN	6,1	3	13	5,1	3	14	4,4	7,5	0,41	2,5
60%	BLUE	4,9	2,2	10	4,5	2,2	10	3,3	5,4	0,45	2,2
60%	GREEN	4,7	2,5	8,9	4,4	2,5	9	2,9	5,5	0,42	2
80%	BLUE	7	2,2	27	4,5	2,1	28	3,3	11	0,83	5,8
80%	GREEN	4,6	2,4	9,3	4,5	2,4	9,4	3	5,5	0,41	1,9

Rezultati tablice 4.8. daju nam sljedeće informacije: medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se često poklapaju ili su blizu srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malom odstupanjem. Kada su medijani i mean vrijednosti blizu, to obično sugerira da podaci imaju relativno ravnomjerno raspoređene vrijednosti oko srednje vrijednosti. Ovo može biti indikacija simetrične raspodjele podataka. Međutim, treba napomenuti da se kod nekih kombinacija postotaka i pozadinskih boja primjećuje neznatno odstupanje između medijana i mean vrijednosti. Ovo može ukazivati na prisutnost blage asimetrije u podacima, gdje su veće vrijednosti podataka pomaknute prema desnom (pozitivna asimetrija) ili lijevom (negativna asimetrija) repu raspodjele. U cjelini, bliska usporedba medijana i mean vrijednosti ukazuje na ravnomjerno raspoređene podatke oko srednje vrijednosti, što sugerira simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju variraju od 1,9 do 5,8, što ukazuje na različitu rasprostranjenost podataka o razlikama u boji. Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, i kreću se od 2,1 do 28. To sugerira

različite razine varijabilnosti u podacima. Najmanji raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 60% s pozadinskom bojom GREEN. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 2,5 do 9. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 80% s pozadinskom bojom BLUE. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 2,1 do 28. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,29 do 0,83. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Medijani i srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) također pokazuju razlike. Razlike između medijana i srednjih vrijednosti mogu ukazivati na asimetriju raspodjele podataka.

Na slici 4.4. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.4. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“**

*Tablica 4.9. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi “Honeycomb” (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	RED	4,9	-0,83	-1,45	-0,72
20%	BLUE	5,7	-0,62	-2,21	-0,88
40%	RED	5,3	1,31	-1,86	-0,74
40%	BLUE	6,6	2,25	-3,09	-0,92
60%	RED	5,3	2,42	-2,60	-0,60
60%	BLUE	6,5	4,38	-4,00	-0,96
80%	RED	6,6	4,94	-3,70	-1,47
80%	BLUE	6,7	4,41	-3,47	-1,39

Tablica 4.9. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

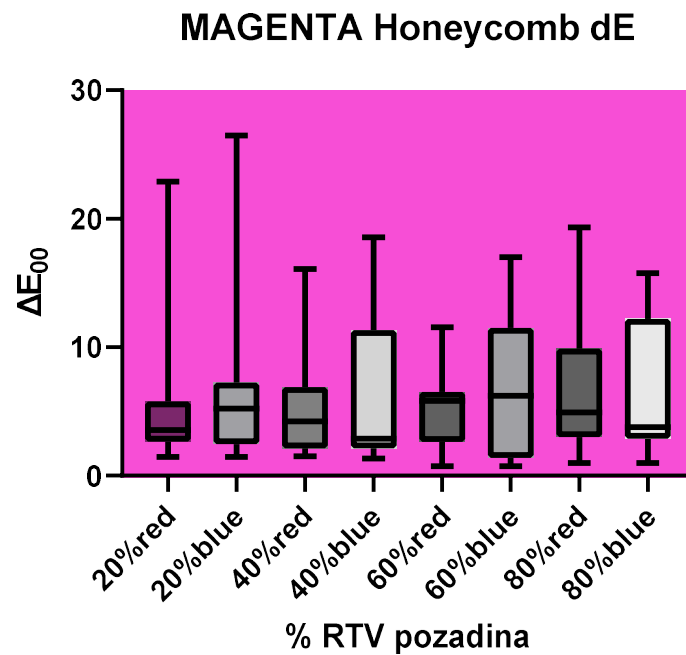
## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

Tablica 4.10. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu “ Honeycomb “

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	4,9	1,5	22	3,5	1,5	23	2,7	5,8	0,94	4,7
20%	BLUE	5,7	1,5	26	5,2	1,5	26	2,5	7,2	0,98	5,5
40%	RED	5,3	1,5	16	4,2	1,5	16	2,1	6,9	0,74	3,9
40%	BLUE	6,6	1,3	18	2,9	1,3	19	2,1	11	0,8	5,2
60%	RED	5,3	0,81	12	5,8	0,74	12	2,6	6,5	0,59	3,1
60%	BLUE	6,5	0,74	17	6,2	0,74	17	1,4	12	0,79	5,1
80%	RED	6,6	0,99	19	4,9	0,99	19	3	9,9	0,79	5,2
80%	BLUE	6,7	1	16	3,8	0,99	16	2,9	12	0,77	5,2

Tablica 4.10. ukazuje nam na sljedeće: medijani ( $\Delta E_{00}$ ) su relativno blizu srednjim vrijednostima ( $\Delta E_{00}$ ). Razlika između medijana i srednjih vrijednosti je manja, što ukazuje na simetričnu distribuciju podataka. Ovaj bliski odnos između medijana i srednjih vrijednosti ukazuje na to da nema značajnog izražavanja asimetrije ili ekstremnih vrijednosti u podacima. Podaci pokazuju relativno uravnoteženu raspodjelu vrijednosti razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ). Najmanji raspon između minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 40% i pozadinske boje RED. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 1,3 do 16. Najveći raspon između minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 20% i pozadinske boje BLUE. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 1,5 do 26. To znači da je raspon ( $\Delta E_{00}$ ) najmanji kod postotka 40% i pozadinske boje RED, dok je najveći kod postotka 20% i pozadinske boje BLUE. Ukratko, standardne devijacije variraju, rasponi minimuma i maksimuma su raznoliki, dok varijanca ukazuje na različitu raspršenost podataka ovisno o kombinaciji postotka i pozadinske boje.

Na slici 4.5. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.5. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“



## Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“

Tablica 4.11. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	RED	4,3	0,19	-1,92	-2,13
20%	BLUE	5,2	0,27	-2,05	-2,43
40%	RED	4,6	1,13	2,48	-1,66
40%	BLUE	6,1	2,31	-3,91	-1,9
60%	RED	4,9	2,88	-2,54	-2,03
60%	BLUE	4,6	2,81	-2,37	-1,93
80%	RED	4,8	0,89	-1,53	-1,80
80%	BLUE	5,5	-1,74	-0,14	-1,09

Tablica 4.11. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“

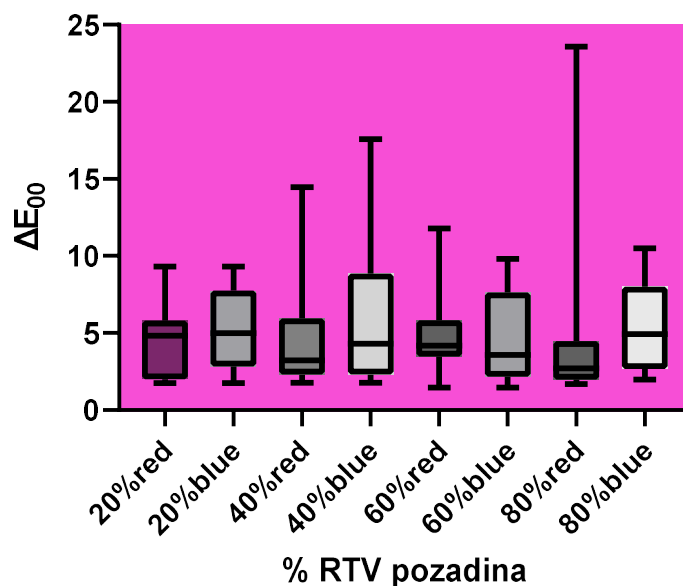
Tablica 4.12. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Fili“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekiv nje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	4,3	1,8	9,2	4,8	1,8	9,3	2	5,8	0,49	2,1
20%	BLUE	5,2	1,8	9,3	5	1,8	9,3	2,8	7,8	0,49	2,6
40%	RED	4,6	1,8	14	3,2	1,8	14	2,3	5,9	0,73	3,4
40%	BLUE	6,1	1,8	17	4,3	1,8	18	2,3	8,9	0,78	4,8
60%	RED	4,9	1,5	12	4,2	1,5	12	3,5	5,8	0,56	2,8
60%	BLUE	4,6	1,5	9,8	3,6	1,5	9,8	2,2	7,6	0,62	2,9
80%	RED	4,8	1,7	23	2,7	1,7	24	2	4,5	1,1	5,3
80%	BLUE	5,5	2	10	4,9	2	10	2,7	8	0,49	2,7

Tablica 4.12. nam daje iduće informacije: Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) su blizu mean vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotka i pozadinske boje. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) variraju, ali uglavnom su u granicama. Kreću se u rasponu od 0,49 do 2,9, ovisno o kombinaciji postotka i pozadinske boje. Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju ovisno o kombinaciji postotka i pozadinske boje. Najveći rasponi zabilježeni su kod kombinacija postotka 80% i pozadinske boje RED, odnosno BLUE. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) kreće se u rasponu od 0,49 do 1,1, ovisno o kombinaciji postotka i pozadinske boje. Rasprostranjenost podataka može se smatrati varijabilnom s obzirom na raspone minimuma i maksimuma i varijancu. Podaci pokazuju različitu raspršenost ovisno o kombinaciji postotka i pozadinske boje. Ukupno, podaci pokazuju varijabilnost u vrijednostima razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) ovisno o kombinaciji postotka i pozadinske boje, s nekim kombinacijama koje imaju veće standardne devijacije i raspone minimuma i maksimuma

Na slici 4.6. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).

## MAGENTA Fili dE



Slika 4.6. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magentai sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“

## Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

Tablica 4.13. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi „Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	RED	4	0,89	-2,63	-2,34
20%	BLUE	4,9	0,79	-2,63	-2,47
40%	RED	4,4	0,27	-0,50	-1,84
40%	BLUE	6,2	0,47	-1,06	-1,99
60%	RED	3,9	2,13	-1,87	-2,18
60%	BLUE	5,9	2,02	0,32	-1,46
80%	RED	4,9	2,47	-1,85	-2,35
80%	BLUE	4,7	0,79	-1,07	-1,92

Tablica 4.13. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

### Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

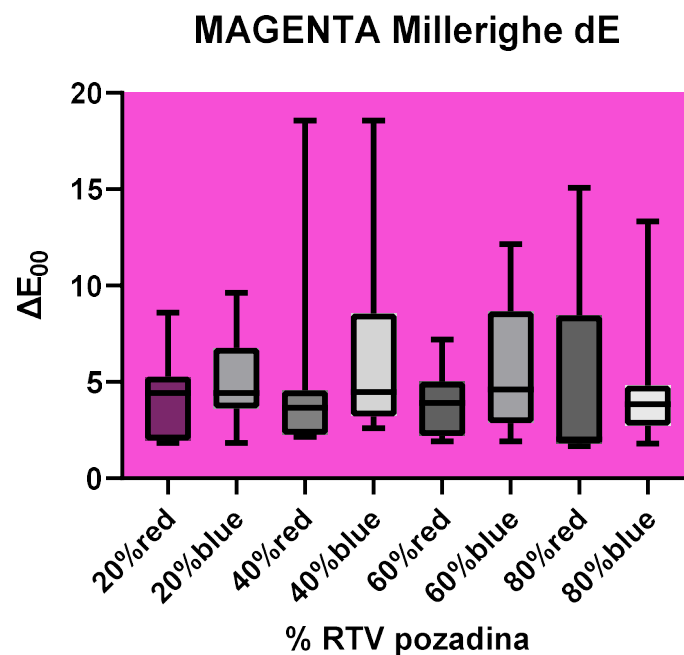
Tablica 4.14. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Millerighe“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	4	1,8	8,6	4,4	1,8	8,6	2	5,3	0,57	2,3
20%	BLUE	4,9	1,8	9,6	4,4	1,8	9,6	3,6	6,8	0,49	2,4
40%	RED	4,4	2,1	18	3,7	2,1	19	2,3	4,6	0,82	3,6
40%	BLUE	6,2	2,6	18	4,5	2,6	19	3,2	8,5	0,63	3,8
60%	RED	3,9	1,9	7,1	3,9	1,9	7,2	2,2	5	0,41	1,6
60%	BLUE	5,9	1,9	12	4,6	1,9	12	2,9	8,7	0,62	3,6
80%	RED	4,9	1,7	15	2	1,7	15	1,8	8,4	0,92	4,5
80%	BLUE	4,7	1,8	13	3,8	1,8	13	2,7	4,8	0,68	3,2

Iz tablice 4.14. možemo donijeti sljedeće zaključke i opažanja: Medijani su blizu mean vrijednosti za većinu kombinacija. To ukazuje na relativno simetričnu raspodjelu vrijednosti razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) oko srednje vrijednosti. Međutim, kod nekih kombinacija (npr. 20% BLUE), medijan je malo veći od mean vrijednosti, što može ukazivati na prisutnost nekih ekstremnih vrijednosti na većoj strani raspodjele. Standardne devijacije su različite za različite kombinacije, ali su uglavnom u granicama. Za većinu kombinacija, standardne devijacije su umjerene i ukazuju na umjerenu varijabilnost u vrijednostima razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ). Rasponi minimuma i maksimuma također variraju ovisno o kombinaciji, ali su uglavnom u umjerenom rasponu. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% i pozadinske boje BLUE. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) varira ovisno o kombinaciji, ali je

uglavnom umjerena do visoka. To ukazuje na prisutnost varijabilnosti u vrijednostima razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) za različite kombinacije postotka i pozadinske boje. Prema statističkim pokazateljima u tablici, varijanca podataka varira ovisno o kombinaciji postotka RTV i pozadinske boje. U rasponu varijanci od 0,41 do 0,92, možemo reći da varijance imaju umjerenu do visoku vrijednost. Visoka varijanca ukazuje na značajnu varijabilnost u vrijednostima razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) za određene kombinacije. To znači da postoje velike fluktuacije ili rasipanja podataka u tim kombinacijama. Mala varijanca, s druge strane, ukazuje na manju varijabilnost podataka i manje rasipanje oko srednje vrijednosti. Rasprostranjenost podataka može se smatrati umjerenom do visokom, ovisno o kombinaciji. Podaci su relativno varijabilni, što se odražava u standardnoj devijaciji i varijanci.

Na slici 4.7. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.7. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magentai sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“**

*Tablica 4.15. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	RED	5,5	1,01	-3,25	-3,64
20%	BLUE	5,8	0,64	-2,69	-3,39
40%	RED	4,7	0,25	-1,57	-2,14
40%	BLUE	5,1	-0,21	-1,19	-2,01
60%	RED	4,4	1,53	-1,62	-2,37
60%	BLUE	6,7	1,7	-2,91	-2,88
80%	RED	4,7	2,94	-1,98	-2,25
80%	BLUE	4,3	0,44	-1,01	-1,56

Tablica 4.15. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus magenta i sekundarni stimulus crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“

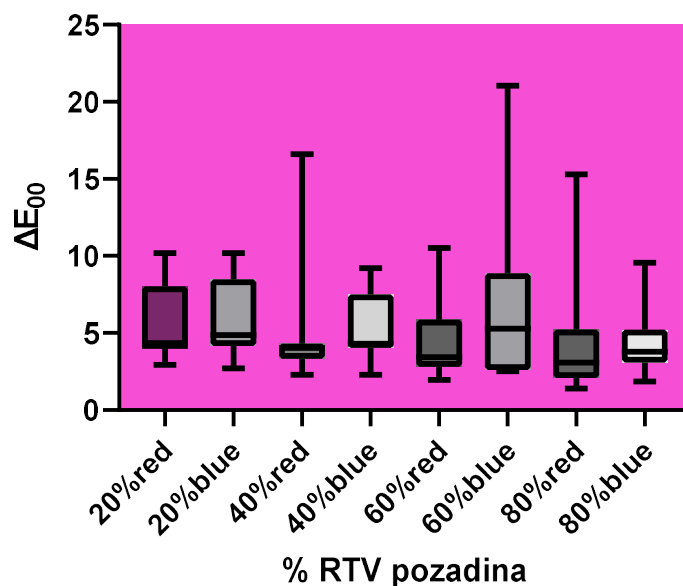
Tablica 4.16. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Linea“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekiv nje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	5,5	2,9	10	4,1	2,9	10	4,1	8	0,45	2,5
20%	BLUE	5,8	2,7	10	4,9	2,7	10	4,1	8,5	0,44	2,6
40%	RED	4,7	2,3	16	4	2,3	17	3,3	4,3	0,7	3,3
40%	BLUE	5,1	2,3	9,2	4,3	2,3	9,2	4	7,5	0,42	2,2
60%	RED	4,4	2	10	3,4	2	11	2,8	5,9	0,53	2,4
60%	BLUE	6,7	2,5	21	5,3	2,5	21	2,6	8,9	0,77	5,2
80%	RED	4,7	1,4	15	3,1	1,4	15	2,1	5,2	0,84	3,9
80%	BLUE	4,3	1,9	9,5	3,8	1,9	9,6	3,1	5,2	0,43	1,8

Iz tablice 4.16. možemo donijeti sljedeće zaključke i opažanja: Medijani su u većini slučajeva blizu mean vrijednosti. To sugerira da su podaci relativno simetrično raspoređeni oko srednje vrijednosti. Međutim, postoje neke kombinacije, poput 60% BLUE i 80% RED, gdje je medijan malo udaljen od mean vrijednosti. Standardne devijacije variraju ovisno o kombinaciji postotka RTV i pozadinske boje. Rasponi minimuma i maksimuma također variraju. Najmanji raspon zabilježen je kod kombinacije 60% RED, a najveći kod kombinacije 60% BLUE. Variranje varijance također je prisutno, s vrijednostima u rasponu od 0,43 do 0,84. To ukazuje na različitu varijabilnost podataka u različitim kombinacijama. Rasprostranjenost podataka može se smatrati umjerenom do visokom, s obzirom na varijaciju i raspon vrijednosti. To ukazuje na značajnu varijabilnost i širinu spektra razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u našim podacima. Ukupno, varijanca je umjerena do visoka, što ukazuje na značajnu varijabilnost podataka. Podaci su rasprostranjeni i varijabilni, a vrijednosti razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) imaju širok raspon.

Na slici 4.8. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).

### MAGENTA Linea dE



Slika 4.8. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magentai sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“

### Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

Tablica 4.17. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi „Honeycomb“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	RED	8,2	-1,78	-6,68	-3,18
20%	GREEN	7,9	-1,88	-5,03	-3,92
40%	RED	7	-1,27	-6,8	-0,69
40%	GREEN	6,8	-1,35	-5,69	-0,77
60%	RED	6,5	-1,03	-6,05	-0,07
60%	GREEN	5,6	-1,09	-4,95	-0,23
80%	RED	5,3	-2,88	-3,90	0,20
80%	GREEN	4,2	-3,29	-1,69	0,26



Tablica 4.17. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

### Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

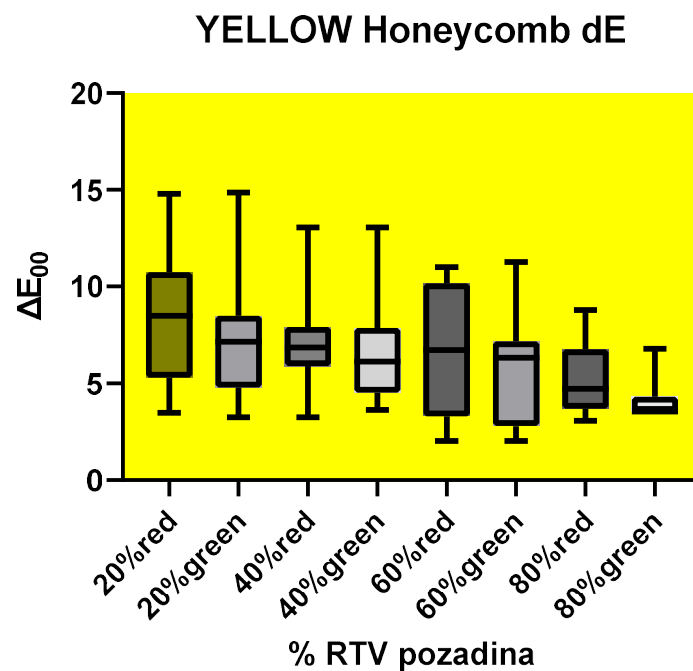
Tablica 4.18. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	8,2	3,5	15	8,5	3,5	15	5,3	11	0,38	3,1
20%	GREEN	7,9	3,2	15	7,2	3,2	15	4,8	8,5	0,47	3,7
40%	RED	7	3,3	13	6,9	3,2	13	5,9	7,9	0,35	2,4
40%	GREEN	6,8	3,6	13	6,1	3,6	13	4,5	7,9	0,4	2,8
60%	RED	6,5	2	11	6,7	2	11	3,3	10	0,49	3,2
60%	GREEN	5,6	2	11	6,3	2	11	2,8	7,2	0,5	2,8
80%	RED	5,3	3,1	8,8	4,7	3,1	8,8	3,7	6,8	0,35	1,8
80%	GREEN	4,2	3,5	6,8	3,5	3,5	6,8	3,5	4,3	0,27	1,1

Iz tablice 4.18. možemo zaključiti sljedeće: Medijani su u većini slučajeva blizu mean vrijednosti. To sugerira da su podaci relativno simetrično raspoređeni oko srednje vrijednosti. Međutim, postoje neke kombinacije, poput 60% GREEN, gdje je medijan malo udaljen od mean vrijednosti. Standardne devijacije variraju ovisno o kombinaciji postotka RTV i pozadinske boje i kreću u rasponu od 1,1 do 3,7. U ovom slučaju, standardne devijacije su umjerene do visoke, što sugerira da postoji znatna varijacija u razlikama boje ( $\Delta E_{00}$ ) među različitim kombinacijama postotka RTV i pozadinske boje. To ukazuje na značajnu varijabilnost u boji među različitim postavkama. Najmanji raspon zabilježen je kod kombinacije 80% GREEN, a najveći kod kombinacije 20% RED. Variranje varijance također je prisutno, s vrijednostima u

rasponu od 0,27 do 0,49. To ukazuje na različitu varijabilnost podataka u različitim kombinacijama. Rasprostranjenost podataka može se smatrati umjerenom do visokom, s obzirom na varijaciju i raspon vrijednosti. To ukazuje na značajnu varijabilnost i širinu spektra razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u našim podacima. Ukupno, varijanca je umjerena do visoka, što ukazuje na značajnu varijabilnost podataka. Podaci su rasprostranjeni i varijabilni, a vrijednosti razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) imaju širok raspon.

Na slici 4.9. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.9. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“**

*Tablica 4.19. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	RED	8,4	-1,99	-4,41	-4,84
20%	GREEN	7,2	-2,05	-3,33	-4,39
40%	RED	6	-2,10	-4,62	-1,02
40%	GREEN	4,2	-2,28	-2,02	-1,15
60%	RED	4	-1,67	-3,05	-0,40
60%	GREEN	3,2	-1,77	-1,38	-0,55
80%	RED	3,6	-2,12	-2,23	-0,46
80%	GREEN	3,2	-2,52	-0,07	-1,00

Tablica 4.19. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“

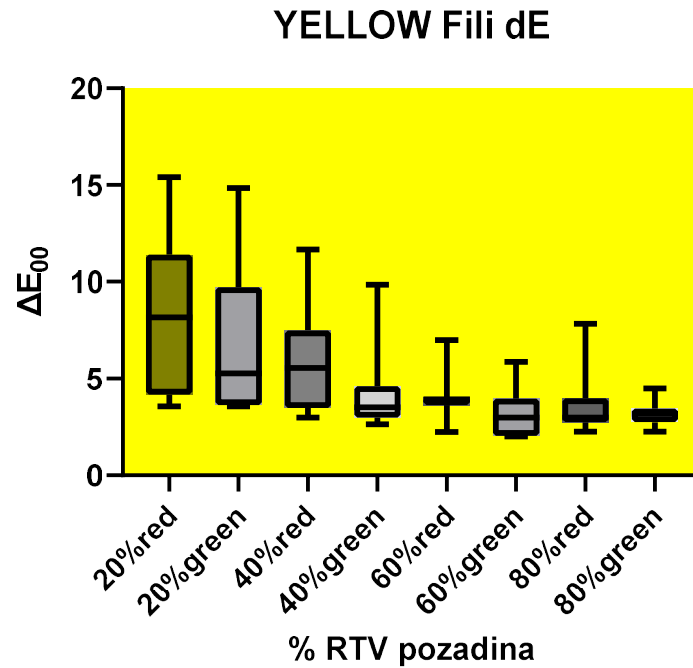
Tablica 4.20. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Fili“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	8,4	3,6	15	8,2	3,6	15	4,2	11	0,47	4
20%	GREEN	7,2	3,6	15	5,3	3,6	15	3,6	9,7	0,59	4,2
40%	RED	6	3	12	5,5	3	12	3,5	7,5	0,41	2,4
40%	GREEN	4,2	2,6	9,7	3,5	2,6	9,8	3	4,6	0,47	2
60%	RED	4	2,3	6,9	3,9	2,2	7	3,6	4	0,26	1
60%	GREEN	3,2	2	5,8	3	2	5,9	2	4	0,39	1,2
80%	RED	3,6	2,3	7,8	3	2,3	7,8	2,7	4	0,42	1,5
80%	GREEN	3,2	2,3	4,5	3,2	2,3	4,5	2,7	3,4	0,2	0,65

Iz tablice 4.20. možemo zaključiti sljedeće: medijani nisu blizu mean vrijednosti. Razlike između medijana i mean vrijednosti mogu ukazivati na asimetriju podataka. U ovom slučaju, medijani su blizu ili čak manji od mean vrijednosti. To može ukazivati na prisutnost asimetrije prema većim vrijednostima, tj. neke visoke vrijednosti koje povisuju mean vrijednost. Standardne devijacije su različite za svaku kombinaciju postotka RTV i pozadinske boje. Prema statističkim pokazateljima, standardne devijacije se kreću u rasponu od 0,65 do 4,2. U tom smislu, standardne devijacije mogu se smatrati relativno velikima, što ukazuje na značajnu varijabilnost u razlikama boje ( $\Delta E_{00}$ ) među različitim kombinacijama. Najmanji raspon minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 80% s pozadinskom bojom GREEN. U ovom slučaju, raspon minimuma i maksimuma iznosi od 2,7 do 3,4. Najveći raspon minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 20% s pozadinskom bojom RED. U ovom slučaju, raspon minimuma i maksimuma iznosi od 3,6 do 15. Varijanca se kreće u rasponu od 0,2 do 0,59, što ukazuje na značajnu varijabilnost u razlikama boje ( $\Delta E_{00}$ ) među kombinacijama postotka RTV i pozadinske boje. Rasprostranjenost

podataka može se smatrati relativno visokom zbog većih standardnih devijacija i značajnih raspona između minimuma i maksimuma. To ukazuje na znatnu varijabilnost u razlikama boje ( $\Delta E_{00}$ ) među različitim kombinacijama postotka RTV i pozadinske boje.

Na slici 4.10. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.10. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“**

*Tablica 4.21. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi “Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	RED	9,1	-1,74	-7,69	-4,31
20%	GREEN	8,6	-1,86	-6,83	-4,37
40%	RED	6,7	-1,52	-5,93	-1,19
40%	GREEN	4,3	-1,9	-3,21	-1,19
60%	RED	4,1	-1,29	-3,55	-0,35
60%	GREEN	3,4	-1,44	-2,09	-0,52
80%	RED	4	-1,48	-3,53	-0,03
80%	GREEN	2,8	-1,95	-1,11	-0,5

Tablica 4.21. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

Tablica 4.22. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Millerighe“

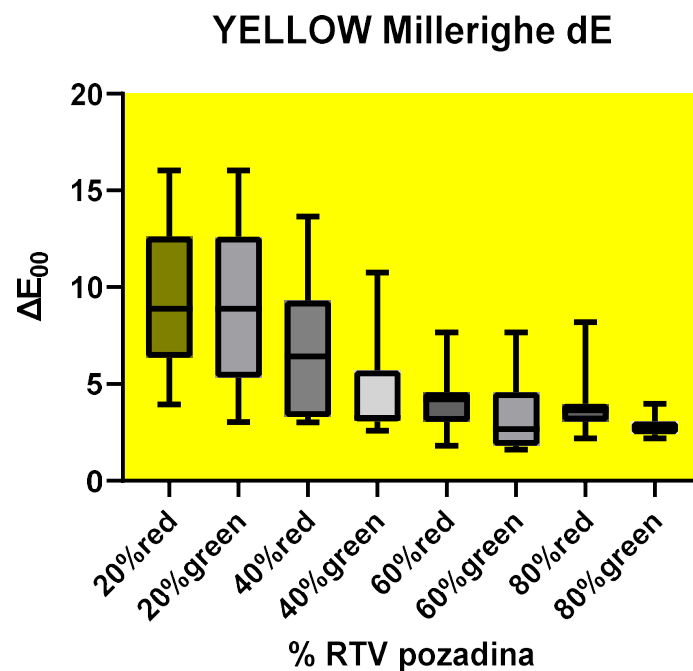
% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	9,1	4	16	8,9	3,9	16	6,4	13	0,37	3,4
20%	GREEN	8,6	3	16	8,9	3	16	5,3	13	0,46	4
40%	RED	6,7	3	14	6,4	3	14	3,3	9,3	0,48	3,2
40%	GREEN	4,3	2,6	11	3,2	2,6	11	3,1	5,7	0,47	2
60%	RED	4,1	1,8	7,6	4,2	1,8	7,7	3	4,6	0,36	1,5
60%	GREEN	3,4	1,6	7,6	2,7	1,6	7,7	1,8	4,6	0,58	2
80%	RED	4	2,2	8,1	3,6	2,2	8,2	3,1	4	0,36	1,5
80%	GREEN	2,8	2,2	4	2,8	2,2	4	2,4	3,1	0,17	0,48

Iz tablice 4.22. možemo zaključiti sljedeće: Medijan je blizu mean vrijednosti za sve kombinacije:

Medijan se kreće od 2,7 do 8,9, dok se mean vrijednost kreće od 2,8 do 9,1. Medijani su uglavnom blizu mean vrijednosti za sve kombinacije. To ukazuje na simetričnu distribuciju podataka. Najmanja standardna devijacija iznosi 0,48 a najveća standardna devijacija iznosi 4. Najmanja standardna devijacija od 0,48 zabilježena je kod kombinacije 80% GREEN, dok je najveća standardna devijacija od 4 zabilježena kod kombinacije 20% GREEN. U ovom slučaju, standardne devijacije su relativno velike, što ukazuje na veću varijabilnost u razlikama boje ( $\Delta E_{00}$ ) među različitim kombinacijama postotka RTV-a i pozadinske boje. Rasponi minimuma i maksimuma variraju ovisno o kombinacijama. Općenito, rasponi su prilično široki. Neki imaju veće raspone (npr. kombinacija 20% RED), dok su drugi manje rasprostranjeni (npr. kombinacija 80% GREEN). Kombinacije s najvećim rasponima ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma su: Kombinacija 20% RED: raspon od 4 do 16. Kombinacija 20% GREEN: raspon

od 3 do 16. Varijanca se kreće od 0,17 do 0,58 i varira ovisno o kombinacijama, ali općenito je umjerena. Neki imaju veću varijancu (npr. kombinacija 20% GREEN), dok su drugi manje varijabilni (npr. kombinacija 80% GREEN). Rasprostranjenost podataka je raznolika, s nekim kombinacijama koje pokazuju veću varijabilnost (npr. kombinacija 20% GREEN) u usporedbi s drugima.

Na slici 4.11. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.11. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“



**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“**

*Tablica 4.23. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	<b>RED</b>	10	-1,75	-7,81	-0,84
20%	<b>GREEN</b>	10	-178	-7,13	-0,6
40%	<b>RED</b>	6,6	-1,51	-6,2	-1,00
40%	<b>GREEN</b>	4,3	-1,82	-2,76	-1,16
60%	<b>RED</b>	3,5	-1,40	-2,88	-0,27
60%	<b>GREEN</b>	2,8	-1,63	-1,03	-0,48
80%	<b>RED</b>	3,4	-1,73	-2,29	-0,54
80%	<b>GREEN</b>	3,9	-2,00	-0,83	-1,20

Tablica 4.23. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

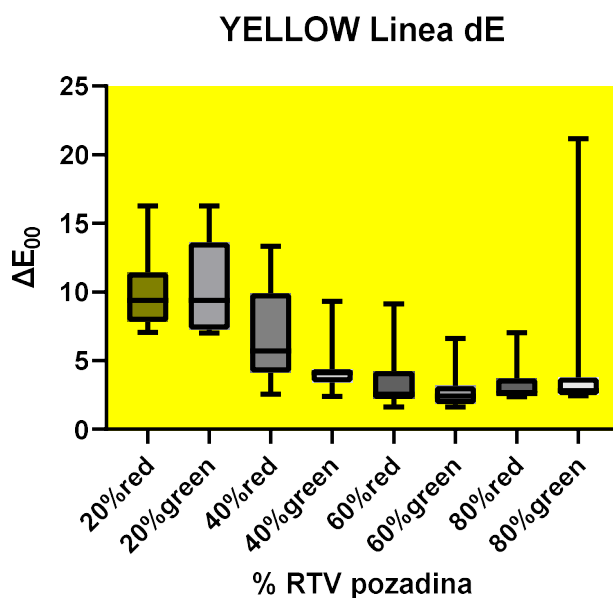
## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus yellow i sekundarni stimulus crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“

Tablica 4.24. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu “ Linea “

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	RED	10	7,1	16	9,4	7,1	16	7,8	11	0,3	3
20%	GREEN	10	7	16	9,4	7	16	7,3	14	0,31	3,1
40%	RED	6,6	2,6	13	5,7	2,6	13	4,1	9,9	0,49	3,3
40%	GREEN	4,3	2,4	9,2	4,1	2,4	9,3	3,4	4,4	0,38	1,6
60%	RED	3,5	1,6	9,1	2,6	1,6	9,1	2,2	4,2	0,58	2
60%	GREEN	2,8	1,6	6,6	2,4	1,6	6,6	1,8	3,2	0,5	1,4
80%	RED	3,4	2,4	7	2,6	2,4	7	2,5	3,7	0,44	1,5
80%	GREEN	3,9	2,5	20	2,8	2,5	21	2,5	3,8	1,04	4,1

Tablica 4.24. prikazuje nam sljedeće: Medijani su blizu mean vrijednosti za sve kombinacije. Standardne devijacije su različite za različite kombinacije, ali su većinom male ili umjerene. Najmanji raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije 60% GREEN. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 1,6 do 6,6. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije 80% GREEN. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 2,5 do 21. Ovi rasponi ukazuju na različite razine varijabilnosti u razlikama boje ovisno o kombinacijama postotka RTV-a i pozadinske boje. Varijanca se kreće u rasponu od 0,3 do 1,04. Podaci imaju različite rasprostranjenosti, ovisno o kombinacijama. Podaci su relativno varijabilni, s većom varijabilnošću kod kombinacija 20% RED i 80% GREEN. Ukupno gledajući, podaci pokazuju raznolikost u razlikama boje ( $\Delta E_{00}$ ) ovisno o kombinacijama postotka RTV-a i pozadinske boje. Standardne devijacije su uglavnom male ili umjerene, što ukazuje na relativno konzistentne rezultate. Medijani su blizu mean vrijednosti, što može ukazivati na simetričnu distribuciju podataka. Varijanca pokazuje varijabilnost podataka u razlikama boje, a rasprostranjenost je raznolika ovisno o kombinacijama.

Na slici 4.12. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.12. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“

### Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

Tablica 4.25. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi „Honeycomb“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	YELLOW	4,5	1,86	-3,04	2,16
20%	MAGENTA	7,1	2,92	-5,01	3,34
40%	YELLOW	5,8	3,90	-3,42	2,04
40%	MAGENTA	11	7,02	-7,38	3,47
60%	YELLOW	5	3,09	-1,85	2,54
60%	MAGENTA	12	8,55	-6,11	5,29
80%	YELLOW	3,2	0,57	-0,09	1,75
80%	MAGENTA	8,8	6,90	-3,38	4,17

Tablica 4.25. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

### Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

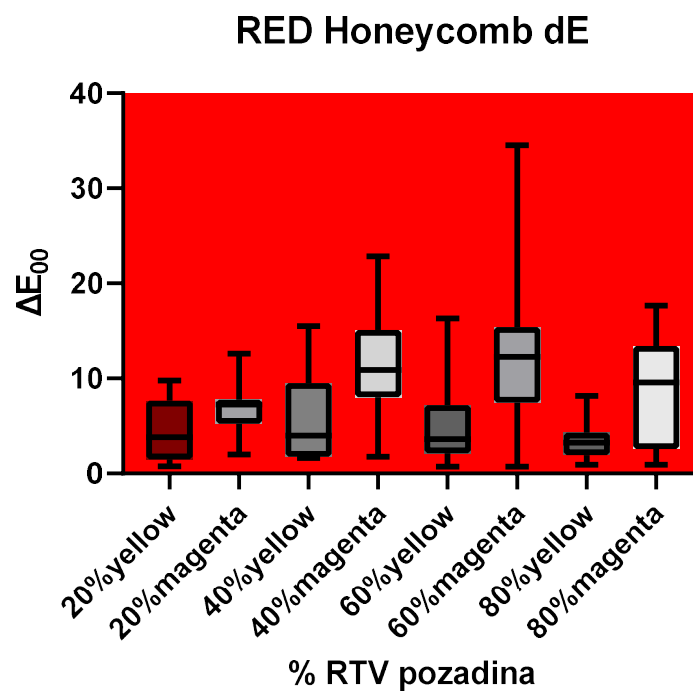
Tablica 4.26. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	YELLOW	4,5	0,74	9,8	3,8	0,74	9,8	1,5	7,6	0,72	3,3
20%	MAGENTA	7,1	2	13	7,3	2	13	5,2	7,8	0,41	2,9
40%	YELLOW	5,8	1,6	15	4	1,6	15	1,8	9,5	0,76	4,4
40%	MAGENTA	11	1,8	23	11	1,8	23	8	15	0,5	5,6
60%	YELLOW	5	0,73	16	3,6	0,73	16	2,1	7,2	0,76	3,8
60%	MAGENTA	12	0,73	34	12	0,73	35	7,5	15	0,67	8
80%	YELLOW	3,2	0,91	8	3,3	0,91	8,1	1,9	4,3	0,55	1,7
80%	MAGENTA	8,8	0,91	18	9,6	0,91	18	2,6	13	0,62	5,5

Tablica 4.26. nam ukazuje na sljedeće: U većini kombinacija medijani su relativno blizu mean vrijednostima, što sugerira simetriju podataka. Međutim, kod kombinacija 60% YELLOW i 80% YELLOW, medijani su malo udaljeni od mean vrijednosti. U većini kombinacija medijani su relativno blizu mean vrijednostima, što sugerira simetriju podataka. Međutim, kod kombinacija 60% YELLOW i 80% YELLOW, medijani su malo udaljeni od mean vrijednosti. U većini kombinacija medijani su relativno blizu mean vrijednostima, što sugerira simetriju podataka. Međutim, kod kombinacija 60% YELLOW i 80% YELLOW, medijani su malo udaljeni od mean vrijednosti. U većini kombinacija medijani su relativno blizu mean vrijednostima, što sugerira simetriju podataka. Varijanca varira ovisno o kombinaciji, ali

općenito je umjerenija do visoka. To ukazuje na značajnu varijabilnost među vrijednostima u skupu podataka. Rasprostranjenost podataka varira ovisno o kombinaciji. Podaci s manjom standardnom devijacijom i manjim rasponom imaju manju rasprostranjenost, dok podaci s većom standardnom devijacijom i većim rasponom imaju veću rasprostranjenost. U ovom slučaju, podaci imaju umjerenu do visoku rasprostranjenost, što ukazuje na značajnu varijabilnost među vrijednostima.

Na slici 4.13. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.13. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“**

*Tablica 4.27. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	<b>YELLOW</b>	5,6	<b>2,13</b>	<b>-3,51</b>	<b>2,27</b>
20%	<b>MAGENTA</b>	9,1	<b>4,08</b>	<b>-6,91</b>	<b>3,95</b>
40%	<b>YELLOW</b>	5,2	<b>2,66</b>	<b>-2,35</b>	<b>1,46</b>
40%	<b>MAGENTA</b>	10	<b>6,17</b>	<b>-6,18</b>	<b>2,93</b>
60%	<b>YELLOW</b>	4,1	<b>2,86</b>	<b>1,64</b>	<b>2,12</b>
60%	<b>MAGENTA</b>	10	<b>7,60</b>	<b>-5,41</b>	<b>3,72</b>
80%	<b>YELLOW</b>	5,9	<b>0,18</b>	<b>0,86</b>	<b>3,69</b>
80%	<b>MAGENTA</b>	7,4	<b>4,71</b>	<b>-2,55</b>	<b>2,23</b>

Tablica 4.27. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

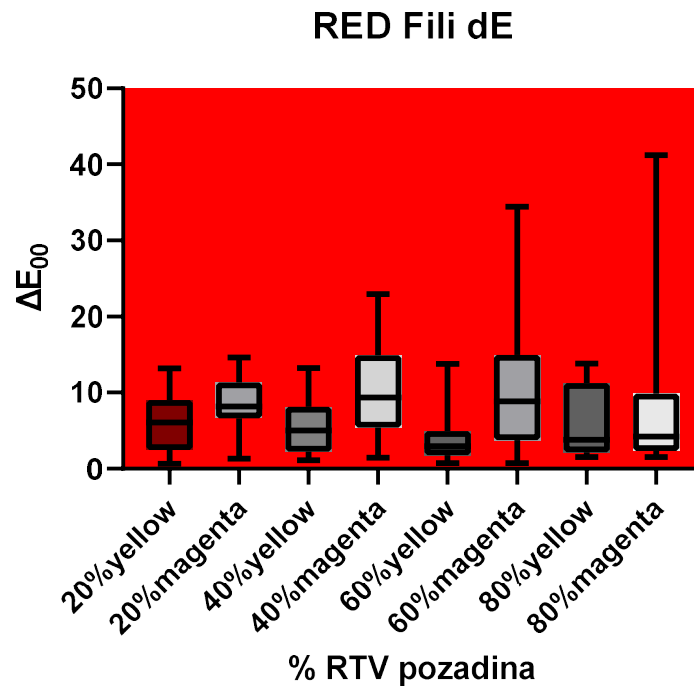
## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“

Tablica 4.28. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Fili“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	YELLOW	5,6	0,66	13	6,1	0,66	13	2,4	9	0,68	3,8
20%	MAGENTA	9,1	1,6	15	8,2	1,3	15	6,6	11	0,37	3,3
40%	YELLOW	5,2	1,1	13	5	1,1	13	2,2	8,2	0,64	3,3
40%	MAGENTA	10	1,5	23	9,4	1,5	23	5,4	15	0,58	5,9
60%	YELLOW	4,1	0,76	14	3	0,75	14	1,8	5	0,8	3,3
60%	MAGENTA	10	0,76	34	8,9	0,75	34	3,8	15	0,8	8,3
80%	YELLOW	5,9	1,5	14	3,8	1,5	14	2,2	11	0,82	4,8
80%	MAGENTA	7,4	1,5	40	4,2	1,5	41	2,3	9,9	1,2	8,9

Iz tablice 4.28. možemo zaključiti sljedeće: u većini slučajeva, medijani su relativno blizu mean vrijednosti. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka. Međutim, u nekim slučajevima, poput kombinacija 20% YELLOW i 60% MAGENTA, medijani se neznatno razlikuju od mean vrijednosti. Standardne devijacije variraju ovisno o kombinaciji. Općenito, standardne devijacije su umjerene do visoke, što ukazuje na značajnu varijabilnost podataka. Rasponi minimuma i maksimuma variraju ovisno o kombinaciji. Najveći rasponi između minimuma i maksimuma zabilježeni su kod kombinacija 60% MAGENTA i 80% MAGENTA a najmanji kod 20% YELLOW. Varijanca varira ovisno o kombinaciji. Općenito, varijanca je umjerena do visoka, što ukazuje na značajnu varijabilnost među vrijednostima u skupu podataka. Podaci su varijabilni, s obzirom na umjereno do visoku vrijednosti standardne devijacije, velike raspone minimuma i maksimuma te umjereno do visoke vrijednosti varijance. To ukazuje na značajnu varijabilnost i rasprostranjenost podataka.

Na slici 4.14 prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.14. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“



**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“**

*Tablica 4.29. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	<b>YELLOW</b>	4,9	<b>1,96</b>	<b>-3,17</b>	<b>0,77</b>
20%	<b>MAGENTA</b>	8,1	<b>3,51</b>	<b>-6,40</b>	<b>2,32</b>
40%	<b>YELLOW</b>	4,8	<b>3,29</b>	<b>-2,80</b>	<b>1,08</b>
40%	<b>MAGENTA</b>	10	<b>7,12</b>	<b>-7,44</b>	<b>1,91</b>
60%	<b>YELLOW</b>	5,6	<b>4,4</b>	<b>-2,92</b>	<b>0,81</b>
60%	<b>MAGENTA</b>	11	<b>8,20</b>	<b>-5,79</b>	<b>2,43</b>
80%	<b>YELLOW</b>	3,3	<b>1,80</b>	<b>-1,03</b>	<b>-1,46</b>
80%	<b>MAGENTA</b>	8,8	<b>7,14</b>	<b>-3,85</b>	<b>1,06</b>

Tablica 4.29. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

Tablica 4.30. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Millerighe“

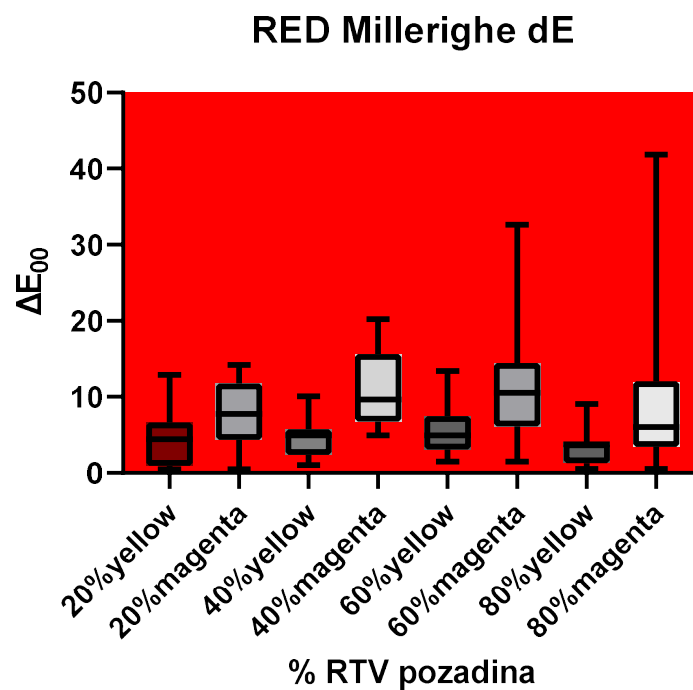
% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekiv nje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	YELLOW	4,9	0,5	13	4,4	0,5	13	0,92	6,6	0,75	3,7
20%	MAGENTA	8,1	0,5	14	7,8	0,5	14	4,3	12	0,55	4,5
40%	YELLOW	4,8	1	10	4,9	1	10	2,4	5,7	0,57	2,7
40%	MAGENTA	10	4,9	20	9,6	4,9	20	6,7	16	0,48	5
60%	YELLOW	5,6	1,5	13	4,9	1,5	13	3,1	7,5	0,58	3,3
60%	MAGENTA	11	1,5	32	11	1,5	33	6,1	14	0,67	7,1
80%	YELLOW	3,3	0,52	8,9	3,8	0,5	9,1	1,3	4	0,59	2
80%	MAGENTA	8,8	0,52	41	6	0,5	42	3,4	12	1,05	9,2

Iz tablice 4.30. možemo iščitati sljedeće: razlike između medijana i mean vrijednosti mogu ukazivati na asimetriju raspodjele podataka. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju variraju od 2 do 9,2 i pružaju informaciju o rasprostranjenosti podataka oko srednje vrijednosti. Rasponi ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja. Najveći minimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 40% MAGENTA, gdje iznosi 4,9. Najmanji minimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacija postotka 20% YELLOW i 20% MAGENTA, gdje iznosi 0,5.

Najveći maksimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 80% MAGENTA, gdje iznosi 42. Najmanji maksimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 80% YELLOW, gdje iznosi 8,6. Najveći raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 80% MAGENTA, gdje iznosi 41,5. Najmanji raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 20% YELLOW, gdje iznosi 12,5. Dakle, kombinacija postotka 80% MAGENTA ima najveći minimum, najveći maksimum

i najveći raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma. Kombinacija postotka 20% YELLOW ima najmanji minimum, najmanji maksimum i najmanji raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,48 do 1,05. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) često su blizu mean vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja, što ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Standardne devijacije variraju, ali su u granicama prihvatljivih vrijednosti. Rasponi minimuma i maksimuma variraju ovisno o kombinacijama, što ukazuje na različite razine varijabilnosti.

Na slici 4.15. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.15. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“**

*Tablica 4.31. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	<b>YELLOW</b>	<b>5,3</b>	<b>-0,77</b>	<b>-2,06</b>	<b>-3,05</b>
20%	<b>MAGENTA</b>	<b>7,8</b>	<b>1,36</b>	<b>-5,45</b>	<b>-4,45</b>
40%	<b>YELLOW</b>	<b>3,6</b>	<b>-1,59</b>	<b>-0,69</b>	<b>-1,70</b>
40%	<b>MAGENTA</b>	<b>6,5</b>	<b>2,40</b>	<b>-4,97</b>	<b>-1,63</b>
60%	<b>YELLOW</b>	<b>3,8</b>	<b>-1,13</b>	<b>-0,73</b>	<b>-1,04</b>
60%	<b>MAGENTA</b>	<b>7,1</b>	<b>3,21</b>	<b>-3,86</b>	<b>-0,04</b>
80%	<b>YELLOW</b>	<b>4,3</b>	<b>0,77</b>	<b>-0,70</b>	<b>-0,62</b>
80%	<b>MAGENTA</b>	<b>6,9</b>	<b>3,71</b>	<b>-3,31</b>	<b>0,44</b>

Tablica 4.31. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus red i sekundarni stimulus yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“

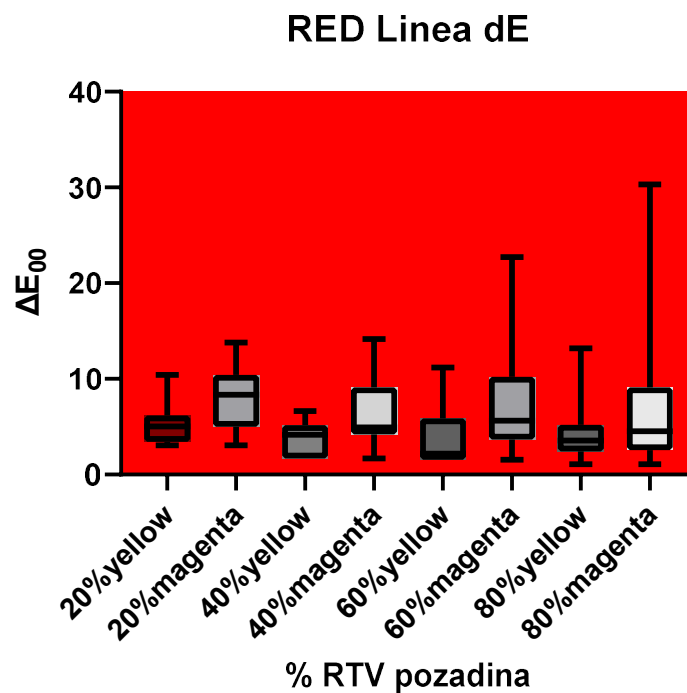
Tablica 4.32. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Linea“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	YELLOW	5,3	3,1	10	5	3,1	10	3,4	6,2	0,45	2,4
20%	MAGENTA	7,8	3,1	14	8,3	3,1	14	5	10	0,43	3,4
40%	YELLOW	3,6	1,7	6,6	4,1	1,7	6,6	1,7	5,1	0,48	1,7
40%	MAGENTA	6,5	1,7	14	4,9	1,7	14	4,2	9,1	0,55	3,6
60%	YELLOW	3,8	1,5	11	2,2	1,5	11	1,6	5,8	0,77	2,9
60%	MAGENTA	7,1	1,6	22	5,6	1,5	23	3,7	10	0,73	5,2
80%	YELLOW	4,3	1,1	13	3,6	1,1	13	2,4	5,2	0,75	3,2
80%	MAGENTA	6,9	1,1	30	4,5	1,1	30	2,5	9,1	1,05	7,2

Tablica 4.32. na govori da su Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) su relativno blizu srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To sugerira simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malim odstupanjem. Međutim, kod nekih kombinacija primjećuje se nezatno odstupanje između medijana i mean vrijednosti, što može ukazivati na prisutnost blage asimetrije u podacima. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, ali su uglavnom male i u granicama. Rasprostranjenost podataka je relativno niska, što ukazuje na relativnu konzistenciju rezultata. Najmanji minimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 60% YELLOW, gdje iznosi 2.2. Najveći minimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 20% YELLOW, gdje iznosi 3.1. Najveći maksimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 80% MAGENTA, gdje iznosi 30. Najmanji maksimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 20% YELLOW, gdje iznosi 10. Najmanji raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% YELLOW, gdje iznosi 4.9. Najveći raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 80% MAGENTA, gdje iznosi

29. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0.43 do 1.05. Veće vrijednosti varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Rasprostranjenost podataka je umjerena do visoka, ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja. Podaci su relativno varijabilni, s vrijednostima standardne devijacije koje se kreću od 1.7 do 7.2.

Na slici 4.16. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.16. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“**

*Tablica 4.33. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi “Honeycomb” (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	<b>CYAN</b>	<b>4,40</b>	<b>1,64</b>	<b>-3,85</b>	<b>0,63</b>
20%	<b>YELLOW</b>	<b>4,10</b>	<b>1,32</b>	<b>-3,22</b>	<b>0,61</b>
40%	<b>CYAN</b>	<b>8,90</b>	<b>50,1</b>	<b>-7,23</b>	<b>0,33</b>
40%	<b>YELLOW</b>	<b>4,30</b>	<b>0,61</b>	<b>-1,98</b>	<b>1,33</b>
60%	<b>CYAN</b>	<b>5,30</b>	<b>4,01</b>	<b>-2,82</b>	<b>-0,20</b>
60%	<b>YELLOW</b>	<b>3,80</b>	<b>-0,52</b>	<b>-0,17</b>	<b>1,35</b>
80%	<b>CYAN</b>	<b>3,50</b>	<b>1,60</b>	<b>-0,99</b>	<b>-0,20</b>
80%	<b>YELLOW</b>	<b>3,80</b>	<b>-2,92</b>	<b>0,91</b>	<b>-2,15</b>

Tablica 4.33. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

Tablica 4.34. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu “ Honeycomb “

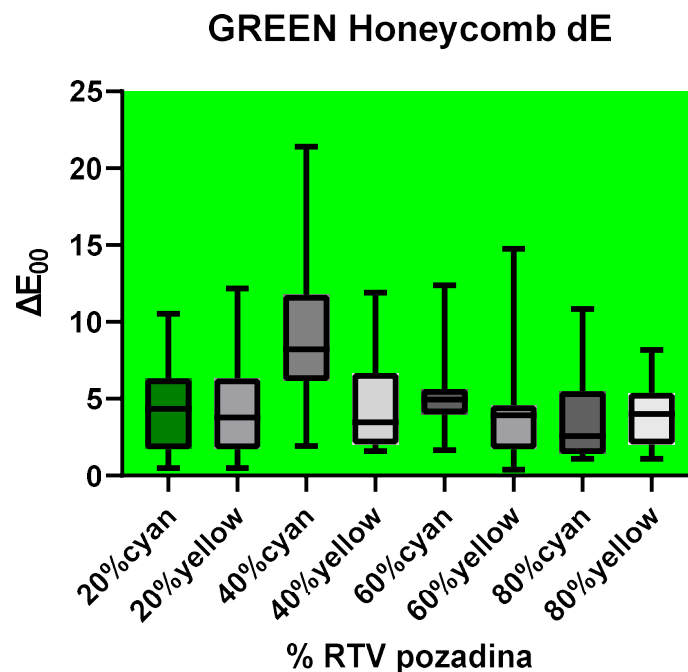
% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekiv nje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	4,4	0,51	10	4,3	0,5	11	1,7	6,3	0,65	2,8
20%	YELLOW	4,1	0,5	12	3,8	0,5	12	1,7	6,3	0,74	3
40%	CYAN	8,9	1,9	21	8,2	1,9	21	6,2	12	0,53	4,7
40%	YELLOW	4,3	1,6	12	3,5	1,6	12	2	6,7	0,64	2,8
60%	CYAN	5,3	1,7	12	5	1,7	12	4	5,6	0,52	2,7
60%	YELLOW	3,8	0,39	14	3,9	0,39	15	1,7	4,6	0,81	3,1
80%	CYAN	3,5	1,1	11	2,6	1,1	11	1,4	5,5	0,73	2,6
80%	YELLOW	3,8	1,1	8,2	4	1,1	8,2	2	5,4	0,57	2,2

Iz tablice 4.34. možemo očitati sljedeće informacije: Očekivane vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) kreću se od 3.5 do 8.9. To su vrijednosti koje se očekuju kao prosječne razlike u boji za određenu kombinaciju postotka i pozadinske boje. Interval pouzdanosti od 95% ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja je relativno uski, s vrijednostima koje se kreću od 0.5 do 1.9. To sugerira da su vrijednosti pouzdanog intervala vrlo blizu očekivanim vrijednostima. Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se kreću od 3.8 do 5.3. Medijan predstavlja središnju vrijednost u raspodjeli podataka i obično je blizu srednje vrijednosti. U ovom slučaju, medijani su blizu očekivanim vrijednostima, što ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0.53 do 0.81. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) kreću se od 2.2 do 4.7. Veće standardne devijacije ukazuju na veću varijabilnost podataka. Najveći minimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacija postotka 80% YELLOW i 80% CYAN, gdje iznosi 4.0. Najmanji minimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacija postotka 60% YELLOW i 60% CYAN, gdje iznosi 3.9. Najveći maksimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacije postotka 40% CYAN, gdje iznosi 21.



Najmanji maksimum ( $\Delta E_{00}$ ) zabilježen je kod kombinacija postotka 80% YELLOW i 80% CYAN, gdje iznosi 8.2. Najveći raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% CYAN, gdje iznosi 19. Najmanji raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacija postotka 80% YELLOW i 80% CYAN, gdje iznosi 4.2. Dakle, kombinacija postotka 40% CYAN ima najveći maksimum, dok kombinacija postotka 80% YELLOW i 80% CYAN ima najmanji minimum i najmanji raspon između minimuma i maksimuma. Na temelju ovih rezultata, možemo zaključiti da su podaci u donjoj tablici pruženi s relativno visokom kvalitetom. Medijani su blizu očekivanim vrijednostima, rasponi su raznoliki, a standardne devijacije i varijance su u granicama očekivanog raspona. Ovi podaci ukazuju na raznolikost i varijabilnost u boji ovisno o kombinacijama postotka i pozadinskih boja.

Na slici 4.17. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.17. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“**

*Tablica 4.35. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	5,90	1,33	-3,77	0,19
20%	GREEN	3,40	-0,10	-0,74	0,35
40%	BLUE	5,90	3,30	-4,43	0,91
40%	GREEN	3,80	-1,15	-0,10	-1,65
60%	BLUE	3,10	1,85	-0,90	-0,94
60%	GREEN	3,10	-1,39	1,16	-0,15
80%	BLUE	4,30	1,30	-0,36	-1,39
80%	GREEN	6,9	-6,10	2,84	0,08

Tablica 4.35. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“

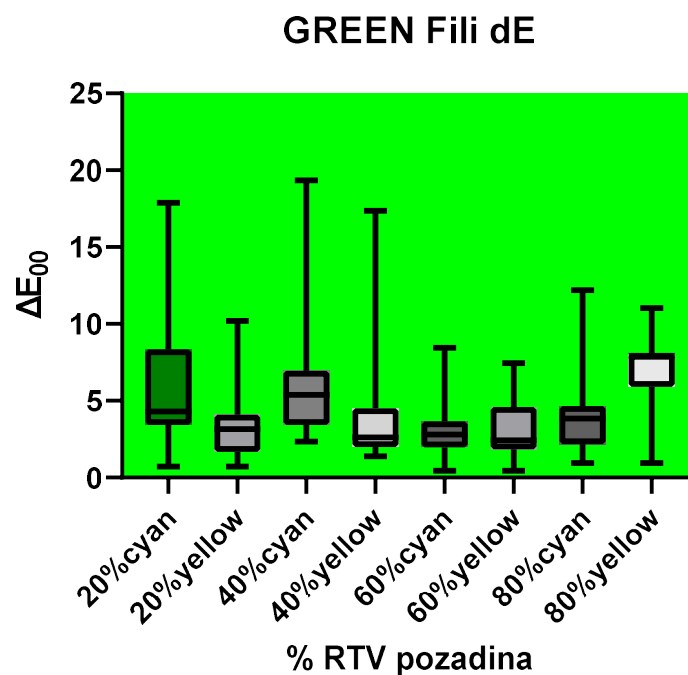
Tablica 4.36. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Fili“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	5,9	0,72	18	4,3	0,72	18	3,4	8,3	0,75	4,4
20%	YELLOW	3,4	0,72	10	3,1	0,72	10	1,7	4,1	0,68	2,3
40%	CYAN	5,9	2,4	19	5,4	2,4	19	3,4	7	0,66	3,9
40%	YELLOW	3,8	1,4	17	2,6	1,4	17	2	4,5	0,96	3,7
60%	CYAN	3,1	0,48	8,3	2,8	0,44	8,4	2	3,6	0,6	1,8
60%	YELLOW	3,1	0,44	7,4	2,4	0,44	7,4	1,8	4,6	0,65	2
80%	CYAN	4,3	0,95	12	3,8	0,95	12	2,2	4,7	0,71	3,1
80%	YELLOW	6,9	1	11	7,9	0,95	11	5,9	8,1	0,38	2,6

Tablica 4.36. nam daje sljedeće informacije: Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se često poklapaju ili su blizu očekivanja ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To ukazuje na relativno ravnomjernu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malim odstupanjem. Kada su medijani i očekivanja blizu, to obično sugerira da podaci imaju relativno ravnomjerno raspoređene vrijednosti oko očekivanja. Ovo može biti indikacija simetrične raspodjele podataka. Međutim, kod nekih kombinacija postotaka i pozadinskih boja primjećuje se neznatno odstupanje između medijana i očekivanja. Ovo može ukazivati na prisutnost blage asimetrije u podacima, gdje su veće vrijednosti podataka pomaknute prema desnom (pozitivna asimetrija) ili lijevom (negativna asimetrija) repu raspodjele. U cjelini, bliska usporedba medijana i očekivanja sugerira relativno ravnomjerno raspoređene podatke oko očekivanja, što ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,38 do 0,96. Manje vrijednosti varijance ukazuju na manju raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. To znači da su vrijednosti razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) manje raspršene i imaju manju varijabilnost u odnosu na srednju vrijednost. Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju

ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, i kreću se od 1,4 do 19. To sugerira različite razine varijabilnosti u podacima. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% CYAN, dok najmanji raspon zabilježen je kod kombinacije postotka 60% CYAN. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,38 do 0,96. Manje vrijednosti varijance ukazuju na manju raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. To znači da su vrijednosti razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) manje raspršene i imaju manju varijabilnost u odnosu na srednju vrijednost. Standardna devijacija mjeri raspršenost podataka oko srednje vrijednosti, dok raspon mjeri opseg vrijednosti od najmanje do najveće. Podaci u tablici pokazuju različite razine rasprostranjenosti ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja. U cjelini, podaci iz tablice pokazuju varijabilnost u razlikama boja ( $\Delta E_{00}$ ) ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja. Medijani su obično blizu očekivanja, što ukazuje na ravnomjernu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Standardne devijacije variraju ovisno o kombinacijama, a rasponi minimuma i maksimuma te varijance također pokazuju različite razine varijabilnosti.

Na slici 4.18. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.18. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“**

*Tablica 4.37. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	5,40	2,24	-4,72	-1,15
20%	GREEN	3,90	1,58	-3,03	-1,28
40%	BLUE	6,10	3,69	-4,55	-0,94
40%	GREEN	3,30	-1,01	-1,96	0,52
60%	BLUE	4,50	1,62	-3,73	0,03
60%	GREEN	4,10	-2,24	-1,12	1,42
80%	BLUE	5,00	0,04	-2,20	-0,27
80%	GREEN	6,90	-6,36	0,86	2,10

Tablica 4.37. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

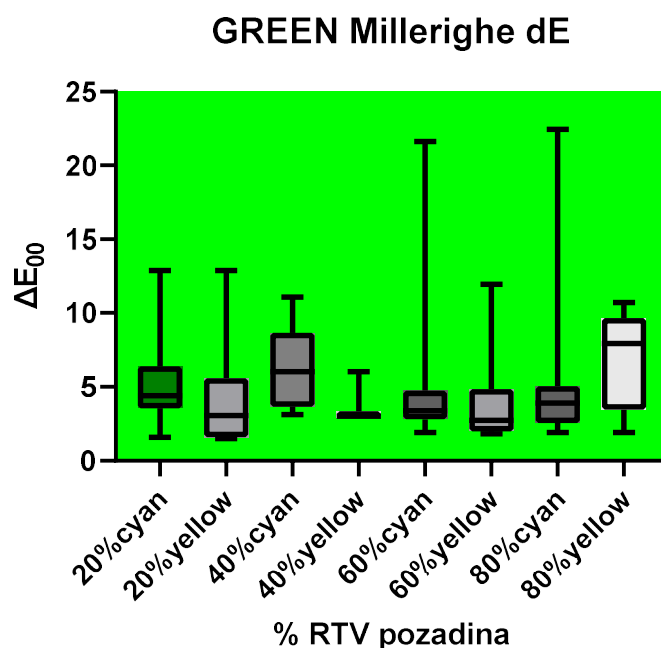
## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

Tablica 4.38. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Millerighe“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	5,4	1,7	13	4,4	1,6	13	3,5	6,4	0,46	2,5
20%	YELLOW	3,9	1,5	13	3	1,5	13	1,6	5,6	0,73	2,8
40%	CYAN	6,1	3,1	11	6	3,1	11	3,7	8,6	0,39	2,4
40%	YELLOW	3,3	2,9	6	3	2,9	6	2,9	3,3	0,24	0,81
60%	CYAN	4,5	1,9	21	3,4	1,9	22	2,8	4,7	0,93	4,2
60%	YELLOW	4,1	1,8	12	2,7	1,8	12	2	4,8	0,72	2,9
80%	CYAN	5	1,9	22	3,9	1,9	22	2,6	5	0,89	4,4
80%	YELLOW	6,9	1,9	11	7,9	1,9	11	3,4	9,7	0,45	3,1

Iz tablice 4.38. možemo očitati sljedeće: medijan vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za različite kombinacije postotka RTV i pozadinske boje varira od 2,7 do 7,9. Medijan je srednja vrijednost u rasporedu podataka, gdje je polovina uzoraka ispod njega, a polovina iznad. Razlika između medijana i srednjih vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) varira od -1,4 do -0,1. Ova razlika može ukazivati na prisutnost asimetrije u raspodjeli podataka. Standardna devijacija ( $\Delta E_{00}$ ) varira od 0,81 do 4,4. Veća standardna devijacija ukazuje na veću varijabilnost podataka. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) varira od 0,66 do 19,4. Veće vrijednosti varijance ukazuju na veću varijabilnost podataka. Raspon ( $\Delta E_{00}$ ) između minimuma i maksimuma varira za svaku kombinaciju. Minimalne vrijednosti kreću se od 1,5 do 6,3, dok maksimalne vrijednosti kreću se od 11 do 22. Na temelju ovih podataka, možemo zaključiti da postoje varijacije u medijanima, razlikama između medijana i meana, standardnim devijacijama, varijancama i rasponima između minimuma i maksimuma za razlike u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u različitim kombinacijama postotka RTV i pozadinske boje. To ukazuje na prisutnost varijabilnosti u podacima i različite raspodjele podataka u ovisnosti o kombinaciji postotka RTV i pozadinske boje.

Na slici 4.19. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.19. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“

### Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“

Tablica 4.39. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	9,1	0,10	-7,60	3,79
20%	GREEN	5,9	-1,43	-4,63	1,69
40%	BLUE	5,9	1,51	-5,56	0,12
40%	GREEN	4,1	-1,96	-2,14	0,39
60%	BLUE	4,1	0,82	-2,74	-1,34
60%	GREEN	4,4	-3,30	0,07	-0,86
80%	BLUE	5,1	0,13	-1,29	-2,35
80%	GREEN	6,7	-6,46	1,52	-0,40

Tablica 4.39. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

### Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus green i sekundarni stimulus cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“

Tablica 4.40. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Linea“

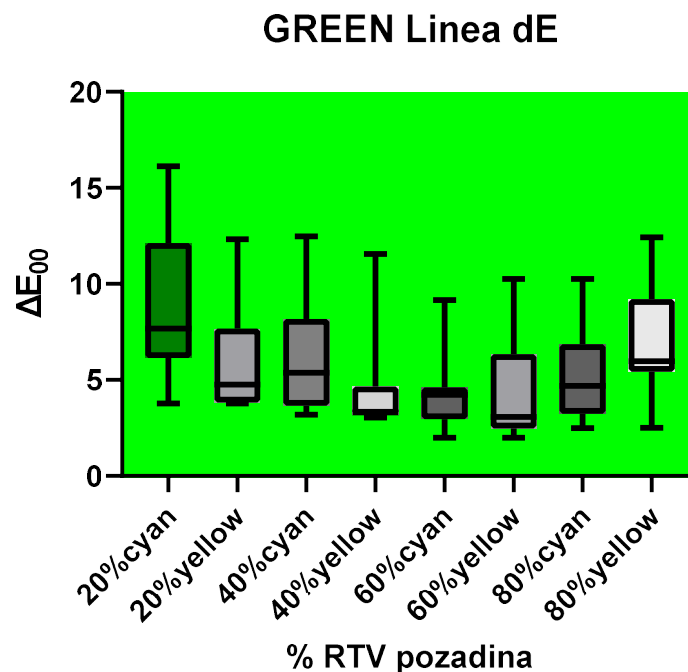
% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	9,1	3,8	16	7,7	3,8	16	6,1	12	0,42	3,9
20%	YELLOW	5,9	3,8	12	4,8	3,8	12	3,8	7,7	0,42	2,5
40%	CYAN	5,9	3,2	12	5,4	3,2	12	3,7	8,2	0,45	2,6
40%	YELLOW	4,1	3	11	3,3	3	12	3,2	4,7	0,47	1,9
60%	CYAN	4,1	2	9	4,2	2	9,2	3	4,6	0,39	1,6
60%	YELLOW	4,4	2	10	3,1	2	10	2,5	6,3	0,58	2,5
80%	CYAN	5,1	2,5	10	4,7	2,5	10	3,2	6,9	0,47	2,4
80%	YELLOW	6,7	2,6	12	6	2,5	12	5,4	9,2	0,34	2,3

Tablica 4.40. nam daje sljedeće uvide: Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se često poklapaju ili su blizu očekivane vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malim odstupanjem. Kada su medijani i srednje vrijednosti blizu, to obično sugerira da podaci imaju relativno ravnomjerno raspoređene vrijednosti oko srednje vrijednosti. To može biti indikacija simetrične raspodjele podataka. Međutim, treba napomenuti da se kod nekih kombinacija postotaka i pozadinskih boja primjećuje neznatno odstupanje između medijana i srednje vrijednosti. Spomenuto može ukazivati na prisutnost blage asimetrije u podacima, gdje su veće vrijednosti podataka pomaknute prema desnom (pozitivna asimetrija) ili lijevom (negativna asimetrija) repu raspodjele. U cjelini, bliska usporedba medijana i srednjih vrijednosti ukazuje na ravnomjerno



raspoređene podatke oko srednje vrijednosti, što sugerira simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju variraju od 1,6 do 3,9, što ukazuje na umjerenu do visoku rasprostranjenost podataka o razlikama u boji. Veće standardne devijacije obično ukazuju na veću varijabilnost podataka, dok manje standardne devijacije ukazuju na manju raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Rezultati tablice pokazuju da su podaci o razlikama u boji ( $\Delta E_{00}$ ) raznoliki, s većim rasponima vrijednosti u nekim kombinacijama postotaka i pozadinskih boja. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 20% s pozadinskom bojom CYAN, gdje raspon iznosi od 3,8 do 16. Najmanji raspon zabilježen je kod kombinacije postotka 60% s pozadinskom bojom YELLOW, gdje raspon iznosi od 2 do 10. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,34 do 0,58. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. U ovom slučaju, veća varijanca može ukazivati na veću varijabilnost bojnih razlika u određenim kombinacijama postotaka i pozadinskih boja. U cjelini, podaci o razlikama u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u ovoj tablici pokazuju raznolikost i raspršenost vrijednosti, s nekim kombinacijama koje imaju veće varijabilnosti od drugih.

Na slici 4.20. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.20. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“**

*Tablica 4.41. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi “Honeycomb” (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	5,6	3,83	-3,40	-0,96
20%	GREEN	4,6	2,81	-2,32	-0,52
40%	BLUE	7,7	6,04	-2,89	0,74
40%	GREEN	8,2	7,14	-3,24	0,92
60%	BLUE	6,1	5,58	-1,03	0,06
60%	GREEN	10	10,13	-2,12	0,50
80%	BLUE	4,6	2,24	-0,26	0,85
80%	GREEN	4,3	-0,30	-0,11	-0,33

Tablica 4.41. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

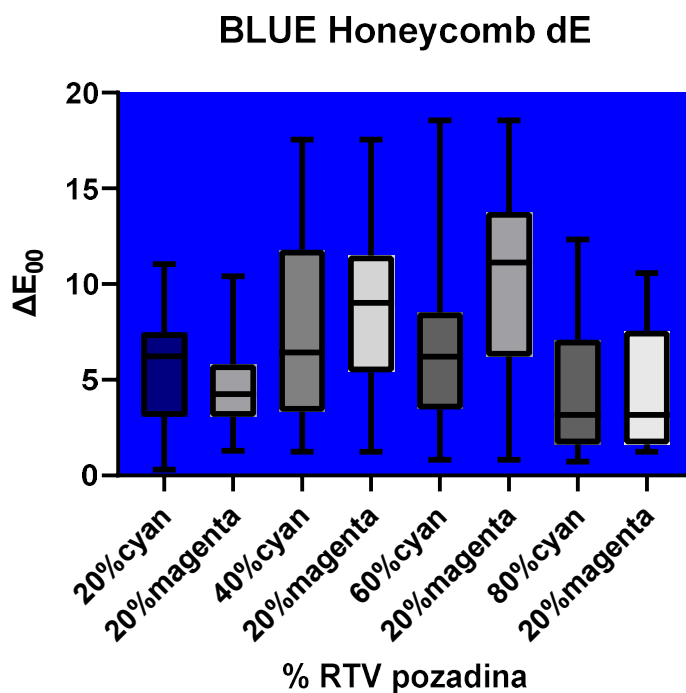
Tablica 4.42. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu “Honeycomb“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	5,6	0,31	11	6,2	0,31	11	3,1	7,5	0,53	3
20%	MAGENTA	4,6	1,3	10	4,3	1,3	10	3,1	5,8	0,55	2,5
40%	CYAN	7,7	1,2	17	6,4	1,2	18	3,3	12	0,64	4,9
40%	MAGENTA	8,2	1,2	17	9	1,2	18	5,4	11	0,52	4,3
60%	CYAN	6,1	0,82	18	6,2	0,82	19	3,4	8,5	0,64	3,9
60%	MAGENTA	10	0,91	18	11	0,82	19	6,2	14	0,48	5
80%	CYAN	4,6	0,75	12	3,2	0,72	12	1,6	7,1	0,76	3,5
80%	MAGENTA	4,3	1,2	10	3,2	1,2	11	1,6	7,6	0,71	3

Podaci iz tablice 4.42. nam ukazuju na slijedeće: Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se često poklapaju ili su blizu srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malim odstupanjem. Kada su medijani i mean vrijednosti blizu, to obično sugerira da podaci imaju relativno ravnomjerno raspoređene vrijednosti oko srednje vrijednosti. Kod nekih kombinacija postotaka i pozadinskih boja primjećuje neznatno odstupanje između medijana i mean vrijednosti što ukazuje na prisutnost blage asimetrije u podacima, gdje su veće vrijednosti podataka pomaknute prema desnom (pozitivna asimetrija) ili lijevom (negativna asimetrija) repu raspodjele. U cjelini, bliska usporedba medijana i mean vrijednosti ukazuje na ravnomjerno raspoređene podatke oko srednje vrijednosti, što sugerira simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju variraju od 2,5 do 5,0, što ukazuje na umjerenu do visoku rasprostranjenost podataka o razlikama u boji. Veće standardne devijacije obično ukazuju na veću varijabilnost podataka, dok manje standardne devijacije ukazuju na manju raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju

ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, i kreću se od 2,5 do 19. To sugerira različite razine varijabilnosti u podacima. Najmanji raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 80% s pozadinskom bojom CYAN. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 0,72 do 12. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 60% s pozadinskom bojom MAGENTA. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 0,82 do 19. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,48 do 0,76. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. U cjelini, podaci o razlikama u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u ovoj tablici pokazuju raznolikost i raspršenost vrijednosti, s nekim kombinacijama koje imaju veće varijabilnosti od drugih.

Na slici 4.21. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.21. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“**

*Tablica 4.43. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	6,3	5,00	-3,73	-0,59
20%	GREEN	6,7	8,52	-3,48	-0,76
40%	BLUE	7,6	6,14	-2,30	0,44
40%	GREEN	9,6	8,52	-3,48	0,64
60%	BLUE	5,8	4,98	-0,42	0,43
60%	GREEN	8,2	7,07	-0,89	0,55
80%	BLUE	4,1	0,11	0,02	0,16
80%	GREEN	5,2	-1,50	0,24	-0,55

Tablica 4.43. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Fili“

Tablica 4.44. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Fili“

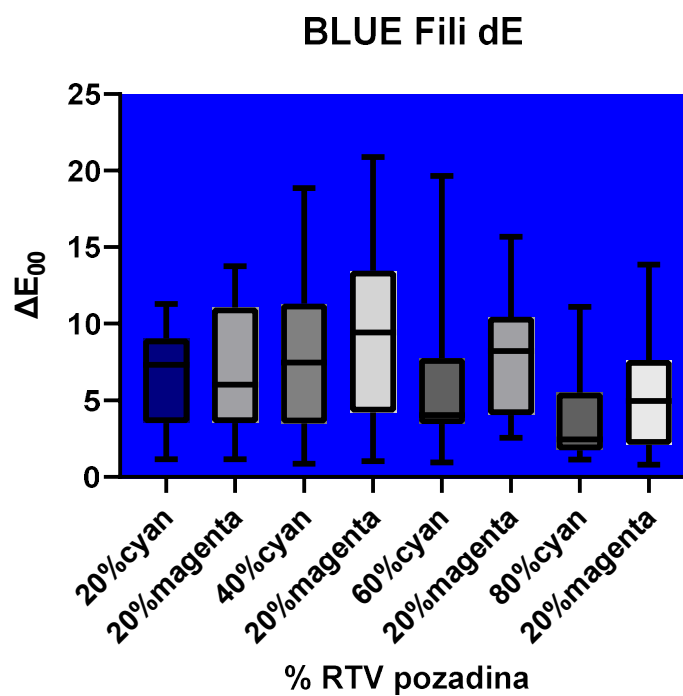
% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	6,3	1,2	11	7,3	1,2	11	3,5	9	0,5	3,2
20%	MAGENTA	6,7	1,2	14	6	1,2	14	3,5	11	0,61	4,1
40%	CYAN	7,6	0,87	19	7,5	0,86	19	3,5	11	0,67	5,1
40%	MAGENTA	9,6	1,1	21	9,4	1	21	4,2	13	0,62	5,9
60%	CYAN	5,8	1	19	4	0,95	20	3,4	7,8	0,73	4,2
60%	MAGENTA	8,2	2,6	16	8,2	2,6	16	4	10	0,49	4
80%	CYAN	4,1	1,1	11	2,4	1,1	11	1,7	5,5	0,76	3,1
80%	MAGENTA	5,2	0,81	14	5	0,79	14	2,1	7,6	0,65	3,4

Tablica 4.44. nam govori slijedeće o podacima: medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se često poklapaju ili su blizu srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malim odstupanjem. Kada su medijani i mean vrijednosti blizu, to obično sugerira da podaci imaju relativno ravnomjerno raspoređene vrijednosti oko srednje vrijednosti. Ovo može biti indikacija simetrične raspodjele podataka. Međutim, treba napomenuti da se kod nekih kombinacija postotaka i pozadinskih boja primjećuje neznatno odstupanje između medijana i mean vrijednosti što može ukazivati na prisutnost blage asimetrije u podacima, gdje su veće vrijednosti podataka pomaknute prema desnom (pozitivna asimetrija) ili lijevom (negativna asimetrija) repu raspodjele. U cjelini, bliska usporedba medijana i mean vrijednosti ukazuje na ravnomjerno raspoređene podatke oko srednje vrijednosti, što sugerira simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju.

Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju variraju od 3,2 do 5,9, što ukazuje na umjerenu do visoku rasprostranjenost podataka o razlikama u boji. Veće standardne devijacije

obično ukazuju na veću varijabilnost podataka, dok manje standardne devijacije ukazuju na manju raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, i kreću se od 0,86 do 21. To sugerira različite razine varijabilnosti u podacima. Najmanji raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 20% s pozadinskom bojom CYAN. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 0,86 do 11. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% s pozadinskom bojom MAGENTA. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 1 do 21. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,49 do 0,76. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. U cjelini, podaci o razlikama u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u ovoj tablici pokazuju raznolikost i raspršenost vrijednosti, s nekim kombinacijama koje imaju veće varijabilnosti od drugih.

Na slici 4.22. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.22. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“**

*Tablica 4.45. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi “ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	6,1	4,70	-3,67	-1,11
20%	GREEN	6,4	4,60	-3,68	-1,03
40%	BLUE	7,6	6,93	-2,68	-0,12
40%	GREEN	8,5	7,46	-3,11	-0,03
60%	BLUE	5,7	4,51	-0,41	1,12
60%	GREEN	8,4	7,41	-1,04	0,97
80%	BLUE	4,9	1,55	-0,24	1,73
80%	GREEN	5,2	-0,24	-0,16	0,86

Tablica 4.45. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.



## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Millerighe“

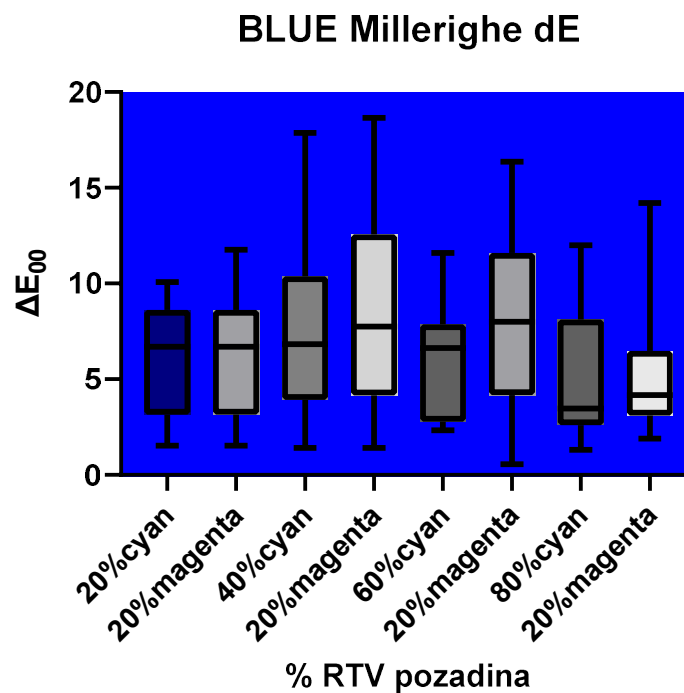
Tablica 4.46. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Millerighe“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	6,1	1,6	10	6,7	1,5	10	3,1	8,6	0,47	2,8
20%	MAGENTA	6,4	1,5	12	6,7	1,5	12	3,1	8,6	0,57	3,6
40%	CYAN	7,6	1,5	18	6,8	1,4	18	3,9	10	0,57	4,3
40%	MAGENTA	8,5	1,4	19	7,7	1,4	19	4,2	13	0,61	5,1
60%	CYAN	5,7	2,3	12	6,6	2,3	12	2,8	7,9	0,53	3
60%	MAGENTA	8,4	0,59	16	8	0,56	16	4,2	12	0,57	4,7
80%	CYAN	4,9	1,3	12	3,5	1,3	12	2,6	8,1	0,62	3
80%	MAGENTA	5,2	1,9	14	4,2	1,9	14	3,1	6,5	0,62	3,2

Tablica 4.46. nam govori slijedeće o podacima: Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se često poklapaju ili su blizu srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malim odstupanjem. Kada su medijani i mean vrijednosti blizu, to obično sugerira da podaci imaju relativno ravnomjerno raspoređene vrijednosti oko srednje vrijednosti. Ovo može biti indikacija simetrične raspodjele podataka. Međutim, treba napomenuti da se kod nekih kombinacija postotaka i pozadinskih boja primjećuje neznatno odstupanje između medijana i mean vrijednosti. Ovo može ukazivati na prisutnost blage asimetrije u podacima, gdje su veće vrijednosti podataka pomaknute prema desnom (pozitivna asimetrija) ili lijevom (negativna asimetrija) repu raspodjele. U cjelini, bliska usporedba medijana i mean vrijednosti ukazuje na ravnomjerno raspoređene podatke oko srednje vrijednosti, što sugerira simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju variraju od 2,8 do 5,1, što ukazuje na umjerenu do visoku rasprostranjenost podataka o razlikama u boji. Veće standardne devijacije obično ukazuju na veću varijabilnost podataka, dok manje standardne devijacije ukazuju na manju

raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, i kreću se od 1,4 do 19. To sugerira različite razine varijabilnosti u podacima. Najmanji raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 20% s pozadinskom bojom MAGENTA. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 1,4 do 12. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% s pozadinskom bojom MAGENTA. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 1,4 do 19. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,47 do 0,62. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. U cjelini, podaci o razlikama u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u ovoj tablici pokazuju raznolikost i raspršenost vrijednosti, s nekim kombinacijama koje imaju veće varijabilnosti od drugih.

Na slici 4.23. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.23. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“

**Statistička obrada podataka efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“**

*Tablica 4.47. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)*

% RTV	POZADINA BOJA	$\Delta E_{00}$	$\Delta L_{00}$	$\Delta C_{00}$	$\Delta H_{00}$
20%	BLUE	4,7	3,30	-0,72	1,89
20%	GREEN	4,7	3,07	-0,46	1,96
40%	BLUE	5,1	3,22	-0,77	-0,35
40%	GREEN	6,4	3,38	-0,89	-0,30
60%	BLUE	4,1	2,72	-0,39	1,12
60%	GREEN	7,8	4,70	-0,25	1,42
80%	BLUE	5,3	2,59	-0,24	1,92
80%	GREEN	3,6	-0,91	-0,05	0,85

Tablica 4.47. prikazuje izmjerene vrijednosti  $\Delta E_{00}$ ,  $\Delta L_{00}$ ,  $\Delta C_{00}$  i  $\Delta H_{00}$  između referentnog primarnog stimulusa i aritmetičke sredine polja dodijeljenih primarnom stimulusu iz referentnog atlasa boja.

## Deskriptivna statistika efekta kromatske asimilacije za primarni stimulus blue i sekundarni stimulus cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani u usporedbi sa atlasom boja za tiskovnu podlogu „Linea“

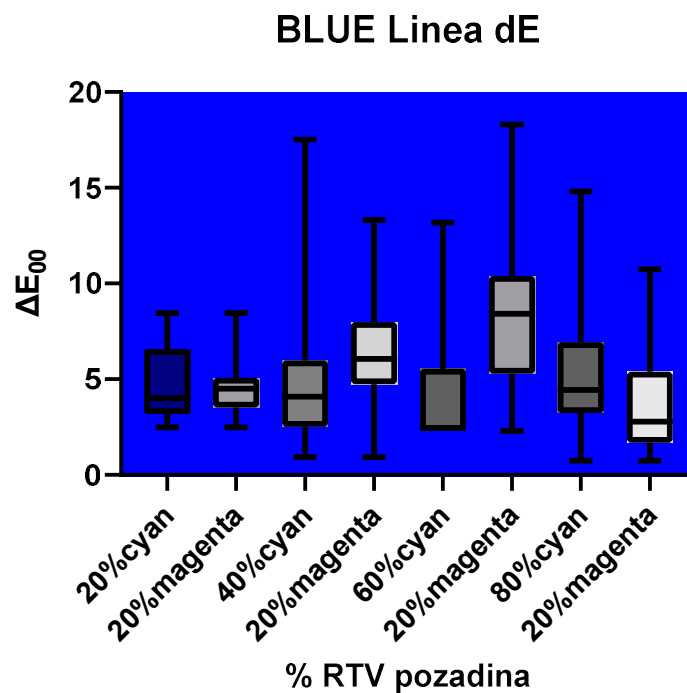
Tablica 4.48. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu „Linea“

% RTV	POZADINA BOJA	Deskriptivna statistika razlike u boji $\Delta E_{00}$									
		Očekivanje	Int.pou. -95 %	Int.pou. +95 %	Medijan	Min	Max	Donji kvartil	Gornji kvartil	Var.	Std.dev
20%	CYAN	4,7	2,5	8,4	4	2,5	8,5	3,2	6,6	0,4	1,9
20%	MAGENTA	4,7	2,5	8,5	4,5	2,5	8,5	3,5	5,1	0,35	1,6
40%	CYAN	5,1	0,95	17	4,1	0,93	18	2,5	6	0,82	4,1
40%	MAGENTA	6,4	0,95	13	6,1	0,93	13	4,7	8	0,53	3,4
60%	CYAN	4,1	2,3	13	2,4	2,3	13	2,3	5,5	0,7	2,9
60%	MAGENTA	7,8	2,3	18	8,4	2,3	18	5,3	10	0,49	3,8
80%	CYAN	5,3	0,74	15	4,4	0,74	15	3,2	6,9	0,61	3,2
80%	MAGENTA	3,6	0,74	11	2,8	0,74	11	1,7	5,4	0,69	2,4

Iz tablice 4.48. možemo zaključiti slijedeće: Medijani ( $\Delta E_{00}$ ) se često poklapaju ili su blizu srednje vrijednosti ( $\Delta E_{00}$ ) za većinu kombinacija postotaka i pozadinskih boja. To ukazuje na simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju s malim odstupanjem. Kada su medijani i mean vrijednosti blizu, to obično sugerira da podaci imaju relativno ravnomjerno raspoređene vrijednosti oko srednje vrijednosti. Ovo može biti indicacija simetrične raspodjele podataka. Međutim, treba napomenuti da se kod nekih kombinacija postotaka i pozadinskih boja primjećuje neznatno odstupanje između medijana i mean vrijednosti što može ukazivati na prisutnost blage asimetrije u podacima, gdje su veće vrijednosti podataka pomaknute prema desnom (pozitivna asimetrija) ili lijevom (negativna asimetrija) repu raspodjele. U cjelini, bliska usporedba medijana i mean vrijednosti ukazuje na ravnomjerno raspoređene podatke oko srednje vrijednosti, što sugerira simetričnu raspodjelu podataka ili blagu asimetriju. Standardne devijacije ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju variraju od 1,6 do 4,1, što ukazuje na umjerenu rasprostranjenost podataka o razlikama u boji. Veće standardne devijacije obično ukazuju na veću varijabilnost podataka, dok manje standardne devijacije ukazuju na manju raspršenost

podataka oko srednje vrijednosti. Rasponi minimuma i maksimuma ( $\Delta E_{00}$ ) variraju ovisno o kombinacijama postotaka i pozadinskih boja, i kreću se od 1,6 do 18. To sugerira različite razine varijabilnosti u podacima. Najmanji raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 20% s pozadinskom bojom CYAN. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 1,9 do 8,5. Najveći raspon između minimuma i maksimuma zabilježen je kod kombinacije postotka 40% s pozadinskom bojom CYAN. U ovom slučaju, raspon ( $\Delta E_{00}$ ) iznosi od 0,93 do 18. Varijanca ( $\Delta E_{00}$ ) za svaku kombinaciju varira od 0,35 do 0,82. Veće varijance ukazuju na veću raspršenost podataka oko srednje vrijednosti. U cjelini, podaci o razlikama u boji ( $\Delta E_{00}$ ) u ovoj tablici pokazuju raznolikost i umjerenu do visoku raspršenost vrijednosti, s nekim kombinacijama koje imaju veće varijabilnosti od drugih.

Na slici 4.24. prikazani su medijani  $\Delta E$  putem kutijastog dijagrama (Box Whisker prikaz).



Slika 4.24. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“

## 4.2. Utjecaj boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku pokrivenosti površine na pojavnost efekta kromatske asimilacije za promatrani primarni stimulus

Kako bi testirali prethodno dane hipoteze proveli smo i testiranje Mann – Whitney statističkom metodom gdje smo testirali statistički značajne razlike 2 promatrana uzorka odnosno promatrani primarni stimulus u kombinaciji sa 2 sekundarna stimulusa te su rezultati i diskusija dani u nastavku u tablicama 4.43. – 4.58.

Tablica 4.49. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 20%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Honeycomb	20%	CYAN	BLUE/GREEN	1.899567	0,0578
		MAGENTA	RED/BLUE	0.449522	0,6613
		YELLOW	RED/GREEN	0.749702	0,4619
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.385643	0,0162
		GREEN	CYAN/YELLOW	0.436107	0,6710
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	2.036990	0,1975

Iz tablice 4.49. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 20% za strukturu tiskovne površine Honeycomb postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus yellow ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.50. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fii i postotak pokrivenosti površine 20%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Fii	20%	CYAN	BLUE/GREEN	1.432137	0,1556
		MAGENTA	RED/BLUE	1.089024	0,2825
		YELLOW	RED/GREEN	1.181454	0,2431
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.646927	0,0073
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.207688	0,0266
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	0.150335	0,8870

Iz tablice 4.50. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 20% za strukturu tiskovne površine Fii postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.51. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 20%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Millerighe	20%	CYAN	BLUE/GREEN	0.517779	0,6130
		MAGENTA	RED/BLUE	0.997820	0,3263
		YELLOW	RED/GREEN	0.218879	0,8334
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.429204	0,0143
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.338705	0,0184
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	0.205061	0,8445

Iz tablice 4.51. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 20% za strukturu tiskovne površine Millerighe postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.52. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 20%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Linea	20%	CYAN	BLUE/GREEN	1.210160	0,2316
		MAGENTA	RED/BLUE	0.397615	0,6991
		YELLOW	RED/GREEN	0.367458	0,7251
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.016708	0,0434
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.832809	0,0039
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	0.273075	0,7921

Iz tablice 4.52. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 20% za strukturu tiskovne površine Linea postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.53. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 40%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Honeycomb	40%	CYAN	BLUE/GREEN	1.303242	0,1971
		MAGENTA	RED/BLUE	0.393855	0,7018
		YELLOW	RED/GREEN	0.664757	0,5147
		RED	YELLOW/MAGENTA	3.019747	0,0020
		GREEN	CYAN/YELLOW	3.134298	0,0013
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	0.367127	0,7214

Iz tablice 4.53. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 40% za strukturu tiskovne površine Honeycomb postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.54. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fii i postotak pokrivenosti površine 40%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Fii	40%	CYAN	BLUE/GREEN	1.618924	0,1074
		MAGENTA	RED/BLUE	0.938259	0,3555
		YELLOW	RED/GREEN	2.499181	0,0116
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.835392	0,0039
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.986879	0,0022
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	1.100964	0,2773

Iz tablice 4.54. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 40% za strukturu tiskovne površine Fii postoje statistički značajna razlika za primarni stimulus yellow, red i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.55. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 40%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Millerighe	40%	CYAN	BLUE/GREEN	1.059135	0,2962
		MAGENTA	RED/BLUE	1.888415	0,0593
		YELLOW	RED/GREEN	2.663683	0,0069
		RED	YELLOW/MAGENTA	3.931112	0,0001
		GREEN	CYAN/YELLOW	4.367248	0,0001
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	0.517729	0,6130

Iz tablice 4.55. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 40% za strukturu tiskovne površine Millerighe postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus yellow, red i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.56. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 40%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Linea	40%	CYAN	BLUE/GREEN	2.049117	0,0402
		MAGENTA	RED/BLUE	1.447711	0,1511
		YELLOW	RED/GREEN	2.630522	0,0077
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.795677	0,0044
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.771617	0,0048
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	1.727431	0,0854

Iz tablice 4.56. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 40% za strukturu tiskovne površine Linea postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus cyan, yellow, red i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.



Tablica 4.57. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 60%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Honeycomb	60%	CYAN	BLUE/GREEN	1.197244	0,2367
		MAGENTA	RED/BLUE	0.447546	0,6628
		YELLOW	RED/GREEN	0.705890	0,4887
		RED	YELLOW/MAGENTA	3.067615	0,0017
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.103001	0,0350
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	2.711913	0,0059

Iz tablice 4.57. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 60% za strukturu tiskovne površine Honeycomb postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red, green i blue ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.58. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fii i postotak pokrivenosti površine 60%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Fii	60%	CYAN	BLUE/GREEN	0.573402	0,5749
		MAGENTA	RED/BLUE	0.747816	0,4630
		YELLOW	RED/GREEN	2.389955	0,0160
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.850708	0,0037
		GREEN	CYAN/YELLOW	0.162967	0,8733
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	2.056829	0,0394

Iz tablice 4.58. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 60% za strukturu tiskovne površine Fii postoje statistički značajna razlika za primarni stimulus yellow, red i blue ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.59. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 60%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Millerighe	60%	CYAN	BLUE/GREEN	0.613451	0,5480
		MAGENTA	RED/BLUE	1.357865	0,1786
		YELLOW	RED/GREEN	1.951458	0,0511
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.663053	0,0069
		GREEN	CYAN/YELLOW	1.102689	0,2765
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	1.924349	0,0545

Iz tablice 4.59. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 40% za strukturu tiskovne površine Millerighe postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.60. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 60%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Linea	60%	CYAN	BLUE/GREEN	0.176866	0,8665
		MAGENTA	RED/BLUE	0.993640	0,3276
		YELLOW	RED/GREEN	1.317129	0,1923
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.498708	0,0116
		GREEN	CYAN/YELLOW	0.462111	0,6524
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	3.224864	0,0009

Iz tablice 4.60. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 60% za strukturu tiskovne površine Linea postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red i blue ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.61. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 80%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Honeycomb	80%	CYAN	BLUE/GREEN	0.488232	0,6337
		MAGENTA	RED/BLUE	0.081383	0,9412
		YELLOW	RED/GREEN	2.454623	0,0133
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.905007	0,0030
		GREEN	CYAN/YELLOW	0.569684	0,5774
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	0.299738	0,7721

Iz tablice 4.61. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 80% za strukturu tiskovne površine Honeycomb postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus yellow i red ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.62. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fili i postotak pokrivenosti površine 80%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Fii	80%	CYAN	BLUE/GREEN	0.474334	0,6437
		MAGENTA	RED/BLUE	1.955048	0,0507
		YELLOW	RED/GREEN	0.108552	0,9199
		RED	YELLOW/MAGENTA	0.135575	0,8987
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.672594	0,0067
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	1.057935	0,2967

Iz tablice 4.62. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 80% za strukturu tiskovne površine Fili postoje statistički značajna razlika za primarni stimulus green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.63. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 80%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Millerighe	80%	CYAN	BLUE/GREEN	0.013568	0,9947
		MAGENTA	RED/BLUE	1.382345	0,1780
		YELLOW	RED/GREEN	3.544866	0,0002
		RED	YELLOW/MAGENTA	2.836865	0,0039
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.399341	0,0156
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	0.339018	0,7425

Iz tablice 4.63. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 80% za strukturu tiskovne površine Millerighe postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus red, yellow i green ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

Tablica 4.64. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 80%

Promatrana struktura tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Mann Whitney	
				Z	p
Linea	80%	CYAN	BLUE/GREEN	1.273207	0,2078
		MAGENTA	RED/BLUE	0.951451	0,3488
		YELLOW	RED/GREEN	0.379593	0,7123
		RED	YELLOW/MAGENTA	1.234083	0,0223
		GREEN	CYAN/YELLOW	2.290141	0,0212
		BLUE	MAGNTA/YELLOW	2.089729	0,0363

Iz tablice 4.64. i testne statistike možemo zaključiti da za postotak pokrivenosti od 80% za strukturu tiskovne površine Linea postoji statistički značajna razlika za primarni stimulus green i blue ( $z > 1,959964$ ) dok za ostale ne postoji statistički značajna razlika.

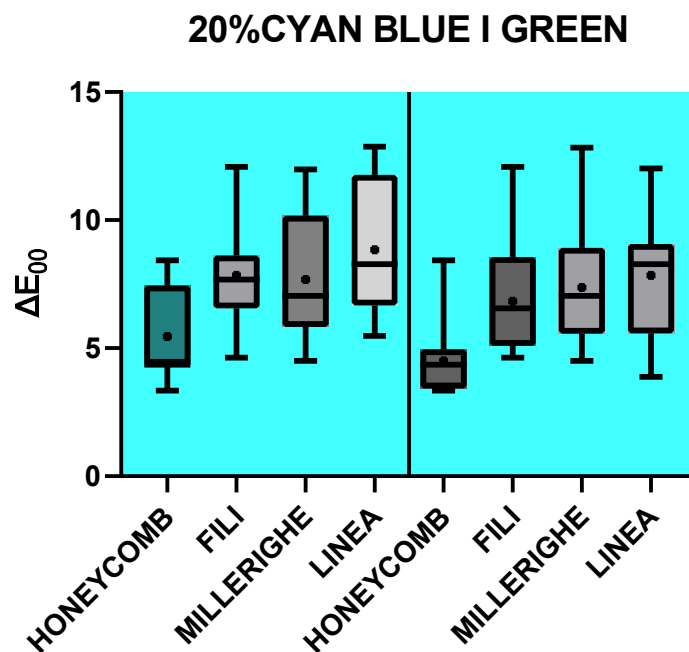
Ukoliko uzmemo u obzir sve kombinacije boja primarnih stimulusa, pokrivenosti površine i strukture možemo reći da rezultati pokazuju da je ukupno najmanji efekt simultanog kontrasta prisutan na rubnim vrijednostima pokrivenosti tiskovne površine (najmanje razlike su otkrivene na 20% pokrivenosti RTVa površine pa na 80%) kod svih struktura papira i kombinacija boja i tiskovnih površina a najveće su vrijednosti zabilježene na srednjim vrijednostima pokrivenosti RTVa na svim strukturama (najveće razlike su otkrivene na 40% pokrivenosti RTVa površine pa na 60%).

Također gotovo uvijek je vidljivo odstupanje kod primarnih boja aditivne sinteze, neovisno o postotku pokrivenosti i strukturi tiskovne podloge dok je kod primarnih boja supraktivne sinteze isto prisutno samo kod žutog primarnog stimulusa.

### 4.3. Utjecaj strukture tiskovne površine u ovisnosti o kombinaciji primarnih i sekundarnih stimulusa i postotaka obojenja

U sljedećem poglavlju pristupilo se statističkoj analizi Kruskall Wallis metodom koja omogućuje usporedbu tri ili više nezavisnih skupina podataka kako bi analizirali utjecaj strukture tiskovne površine na psihofizikalni vizualni efekt kromatske asimilacije zasebno za svaki postotak obojenja na dva promatrana sekundarna stimulusa i pripadajućim primarnim stimulusom[78].

Rezultati testa su prikazani putem Box Whisker grafičkih dijagrama gdje je moguće usporediti medijane, minimume, maksimume, gornje donje kvartile na 2 različita promatrana sekundarna stimulusa koji su na grafikonu smješteni lijevo odnosno desno. Također su rezultati Kruskall Wallis testa dani u tablici putem statističkih vrijednosti H i p nakon čega se pristupilo diskusiji rezultata testa za svaku pojedinu boju i promatrani postotak obojenja te strukturu tiskovne površine.



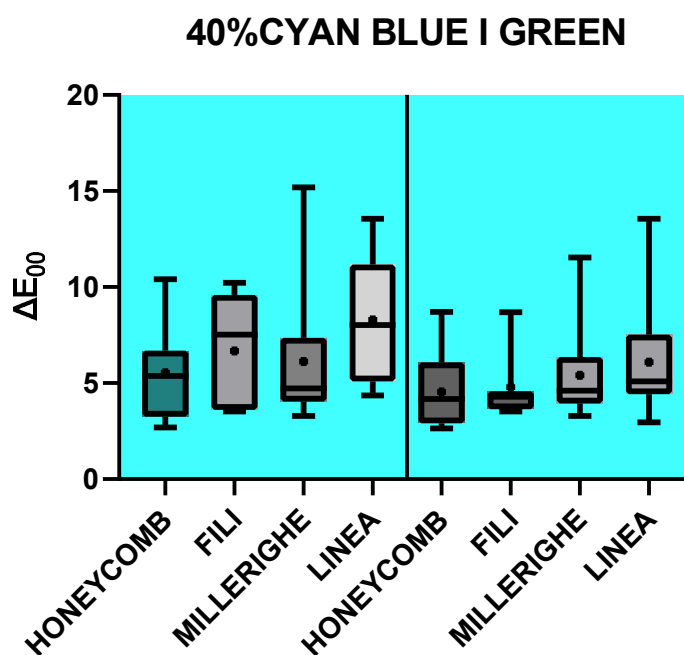
Slika 4.25. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.65. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	20%	CYAN	BLUE	20,68	0,0001	CYAN	GREEN	29,88	<0,0001
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.65. je vidljivo da postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 20% primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. fili", "honeycomb vs. millerighe", "honeycomb vs. linea" za oba sekundarna stimulusa dok kod ostalih međusobnih usporedbi nisu prisutne statistički značajne razlike.



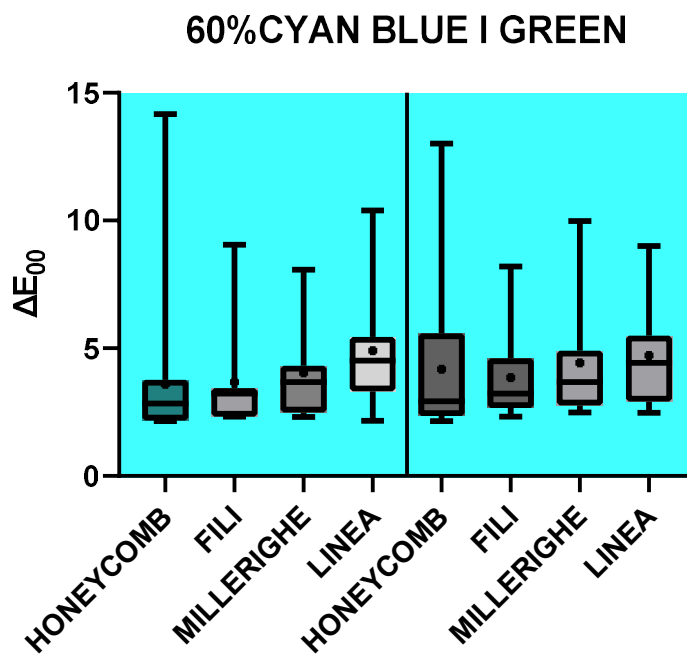
Slika 4.26. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.66. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	40%	CYAN	BLUE	11,5	0,009	CYAN	GREEN	11,4	0,009
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.66. je vidljivo da postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 40% primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. linea" za oba sekundarna stimulusa dok kod ostalih međusobnih usporedbi nisu prisutne statistički značajne razlike.



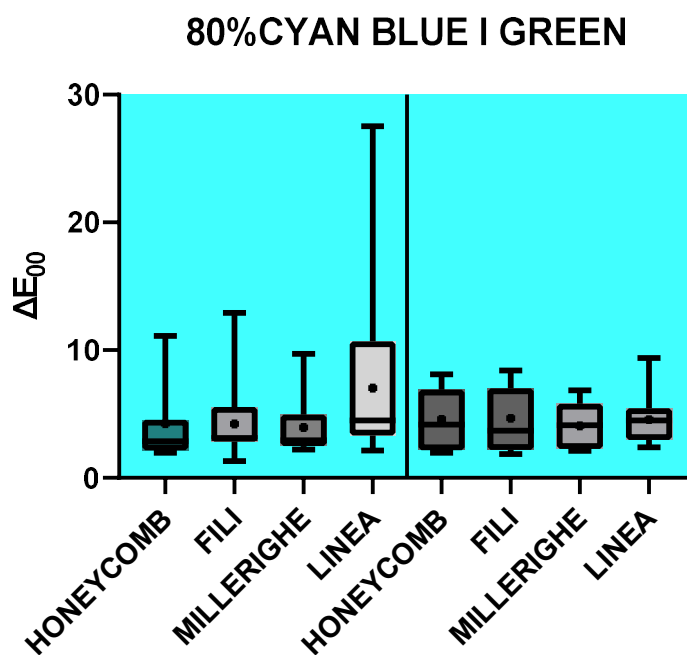
Slika 4.27. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.67. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	60%	CYAN	BLUE	11,67	0,0086	CYAN	GREEN	2,98	0,3951
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.67. je vidljivo da kod primarnog stimulusa cyan i sekundarnog stimulusa blue postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 60% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ) dok kod sekundarnog stimulusa green ne postoji statistički značajna razlika ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. linea" samo za sekundarni stimulus blue dok kod ostalih međusobnih usporedbi nisu prisutne statistički značajne razlike.



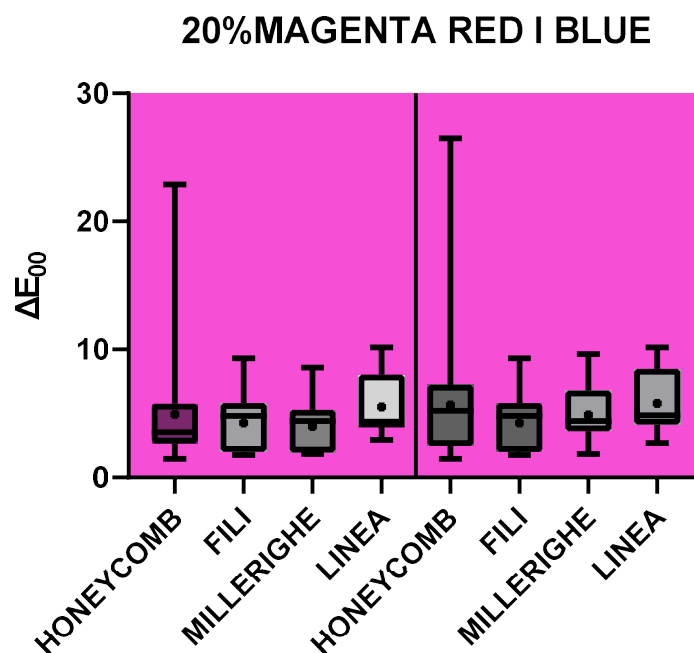
Slika 4.28 Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.68. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	80%	CYAN	BLUE	8,138	0,0432	CYAN	GREEN	0,9772	0,8068
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.68. je vidljivo da kod primarnog stimulusa cyan i sekundarnog stimulusa blue postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 80% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ) međutim ista je veoma mala dok kod sekundarnog stimulusa green ne postoji statistički značajna razlika ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike veoma male kod svih parova za primarni i sekundarni promatrani stimulus.



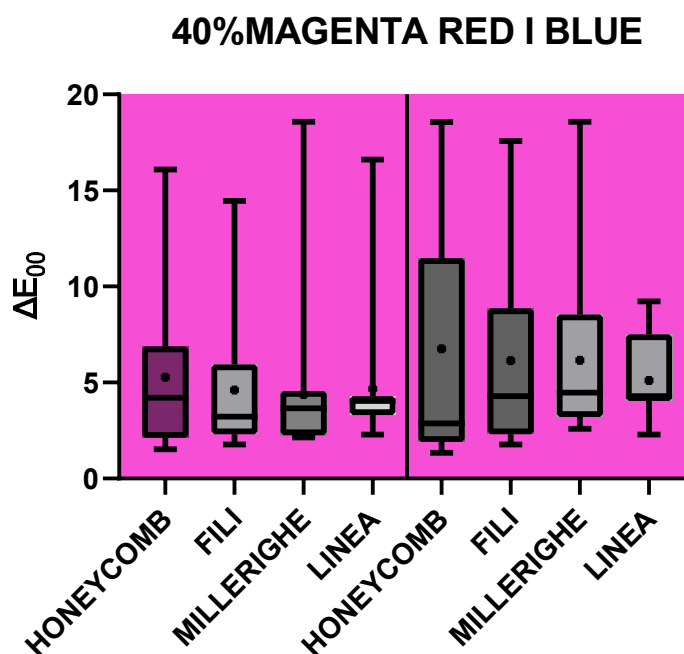
Slika 4.29 Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“



Tablica 4.69. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	20%	MAGENTA	RED	3,24	0,355	MAGENTA	BLUE	3,15	0,3686
filii									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.69. je vidljivo da ne postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 20% primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

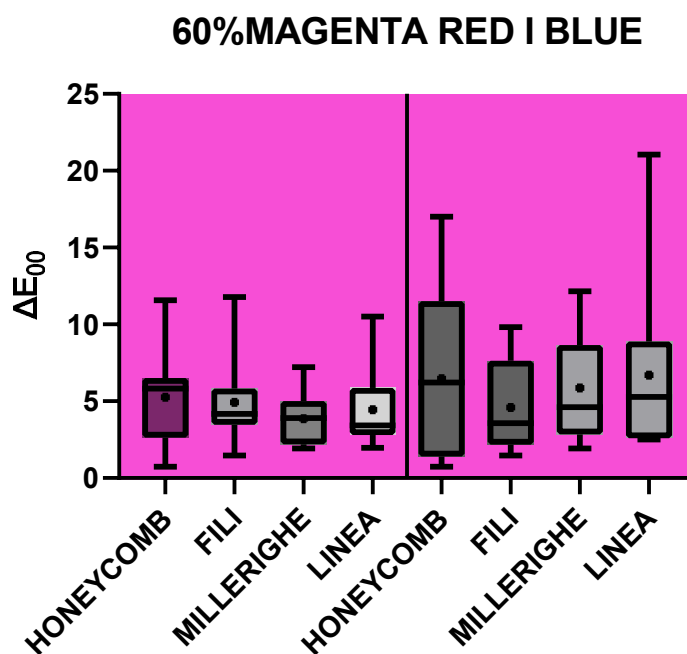


Slika 4.30 Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.70. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	40%	MAGENTA	RED	0,5098	0,9167	MAGENTA	BLUE	0,4743	0,9245
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.70. je vidljivo da ne postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 40% primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

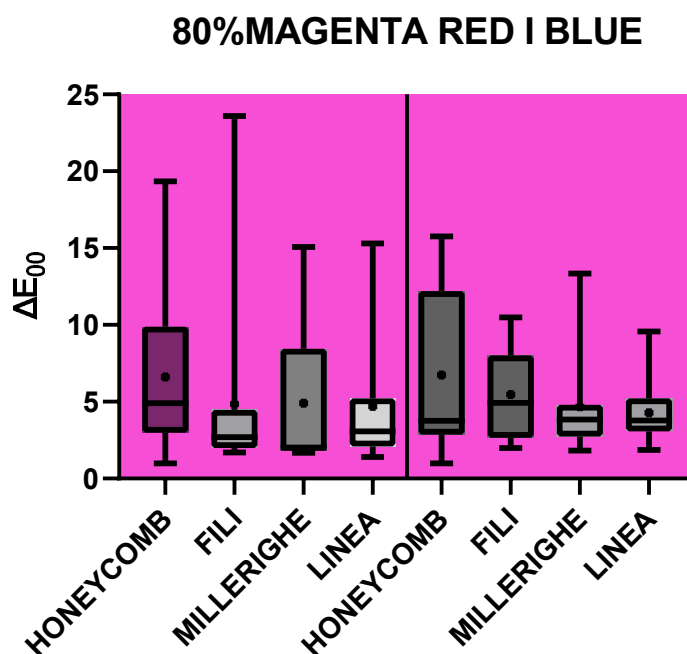


Slika 4.31 Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.71. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	60%	MAGENTA	RED	2,13	0,5459	MAGENTA	BLUE	2,604	0,4568
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.71. je vidljivo da ne postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 60% primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

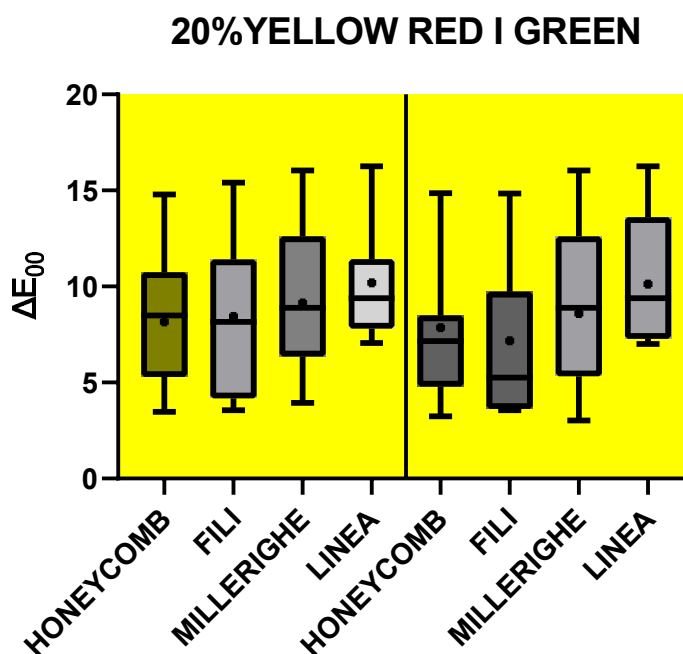


Slika 4.32. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.72. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	80%	MAGENTA	RED	2,63	5	MAGENTA	BLUE	1,70	0,6361
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.72. je vidljivo da ne postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 80% primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

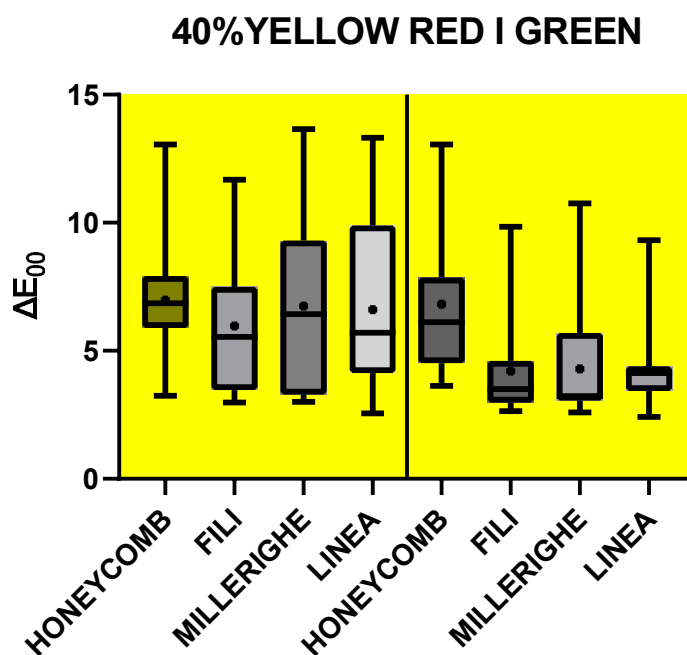


Slika 4.33. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.73. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green

Promatran e strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
honeycomb	20%	YELLOW	RED	3,78	0,286	YELLOW	GREEN	6,75	0,0802
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.73. je vidljivo da ne postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 20% primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).



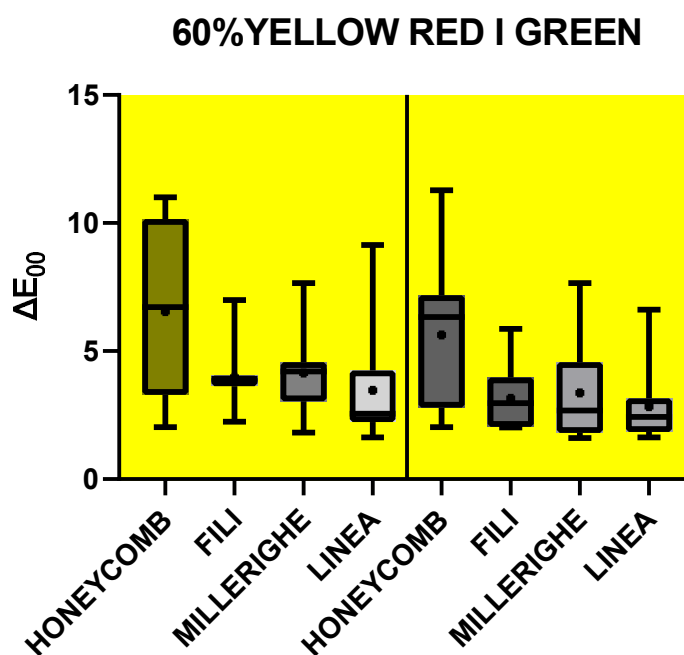
Slika 4.34. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.74. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	40%	YELLOW	RED	1,198	0,7534	YELLOW	GREEN	17,89	0,0005
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.74. je vidljivo da kod primarnog stimulusa yellow i sekundarnog stimulusa red ne postoji statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 40% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ) dok kod sekundarnog stimulusa green postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. fili", "honeycomb vs. millerighe", "honeycomb vs. linea" samo za sekundarni stimulus green.



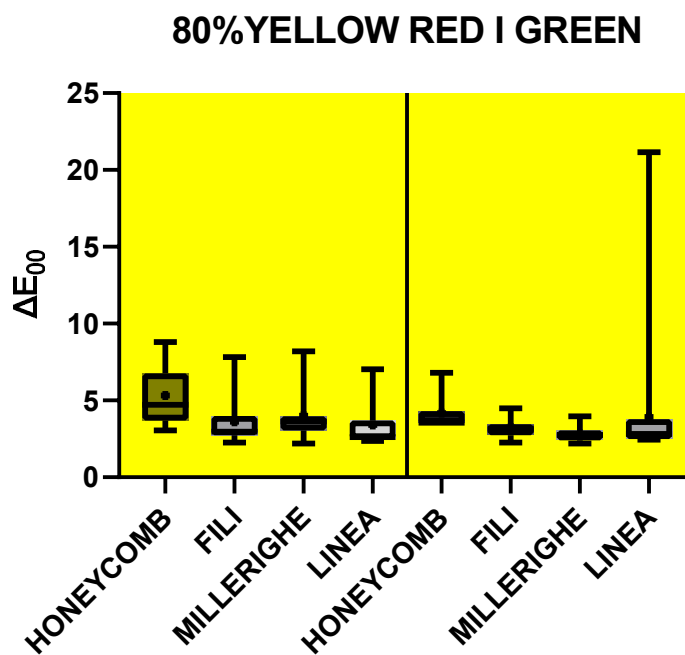
Slika 4.35. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.75. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	60%	YELLOW	RED	1,198	0,7534	YELLOW	GREEN	17,89	0,0005
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.75. je vidljivo da kod primarnog stimulusa yellow i sekundarnog stimulusa red i green postoje statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 60% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. linea" za sekundarni stimulus red te kod kombinacije "honeycomb vs. linea" i "honeycomb vs. millerighe" za sekundarni stimulus green.



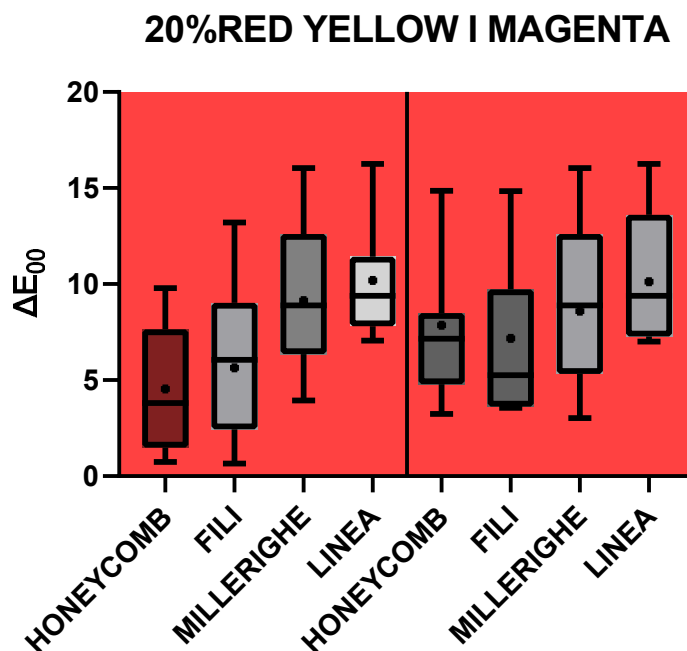
Slika 4.36. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.76. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	80%	YELLOW	RED	21,1	0,000	YELLOW	GREEN	28,9	<0,000
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.76. je vidljivo da kod primarnog stimulusa yellow i sekundarnog stimulusa red i green postoje statistički značajna razlika u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 80% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. linea" i "honeycomb vs. fili" za sekundarni stimulus red te kod kombinacije "honeycomb vs. fili", "honeycomb vs. linea" i "honeycomb vs. millerighe" za sekundarni stimulus green.



Slika 4.37. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

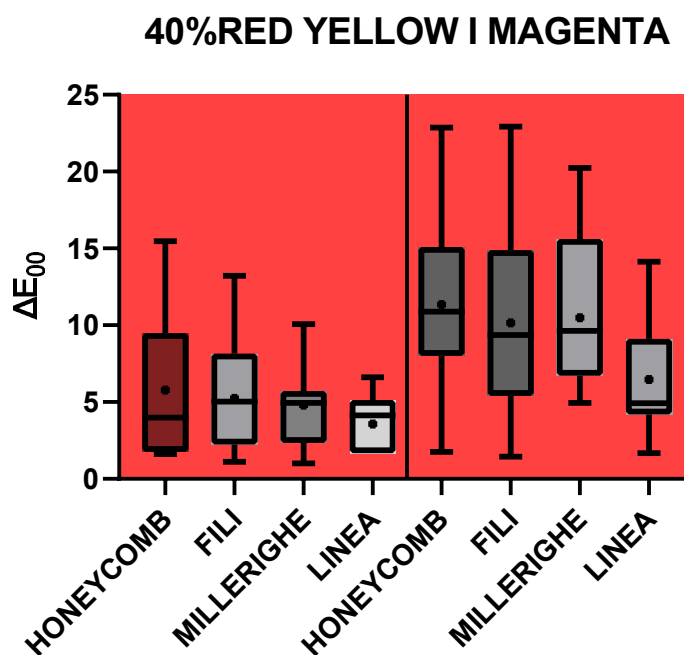


Tablica 4.77. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	20%	RED	YELLOW	24,3	<0,000	RED	MAGENTA	6,75	0,080
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.77. je vidljivo da kod primarnog stimulusa red i sekundarnog stimulusa yellow postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 20% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ) dok kod sekundarnog stimulusa magenta ne postoje statistički značajne razlike ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. millerighe", "honeycomb vs. linea" i "fili vs. linea" za sekundarni stimulus yellow.



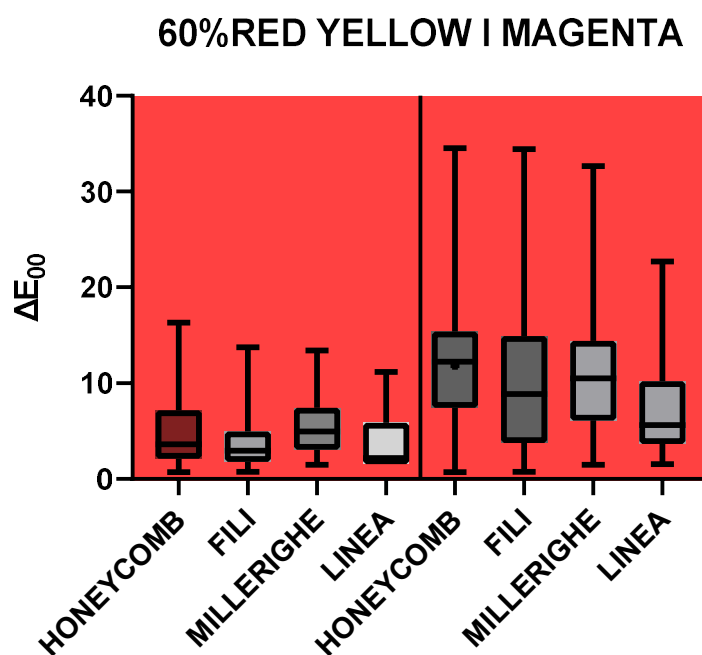
Slika 4.38. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.78. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	40%	RED	YELLOW	3,050	0,384	RED	MAGENTA	11,73	0,0084
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.78. je vidljivo da kod primarnog stimulusa red i sekundarnog stimulusa yellow ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 40% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ), dok kod sekundarnog stimulusa magenta postoje statistički značajne razlike % ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. linea" i "millerighe vs. linea" za sekundarni stimulus magenta.

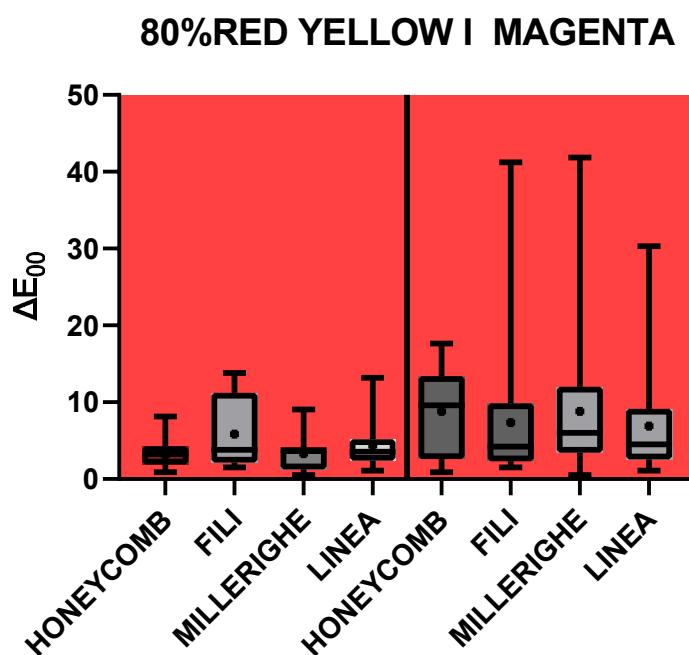


Slika 4.39 Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.79. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	60%	RED	YELLOW	5,253	0,1543	RED	MAGENTA	5,720	0,1260
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.79. je vidljivo da kod primarnog stimulusa red i sekundarnog stimulusa yellow i magenta ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 60% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

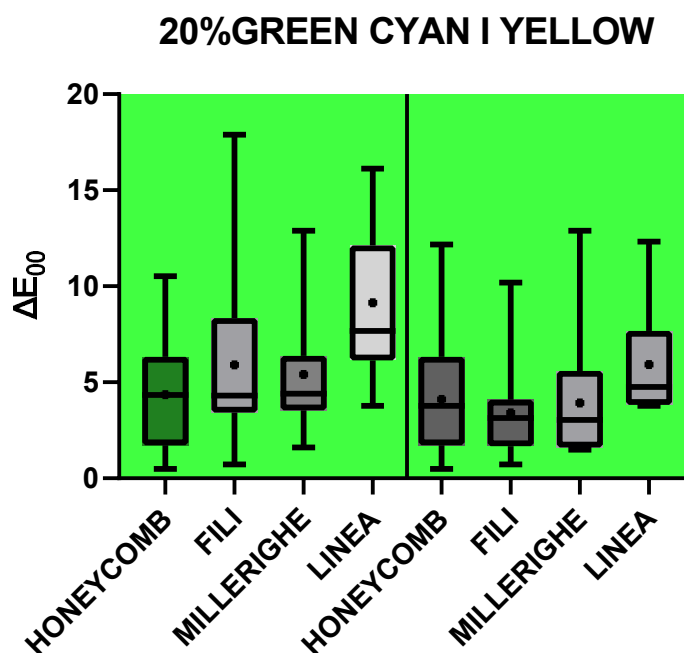


Slika 4.40 Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.80. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	80%	RED	YELLOW	5,253	0,1543	RED	MAGENTA	5,720	0,1260
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.80. je vidljivo da kod primarnog stimulusa red i sekundarnog stimulusa yellow i magenta ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 80% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).



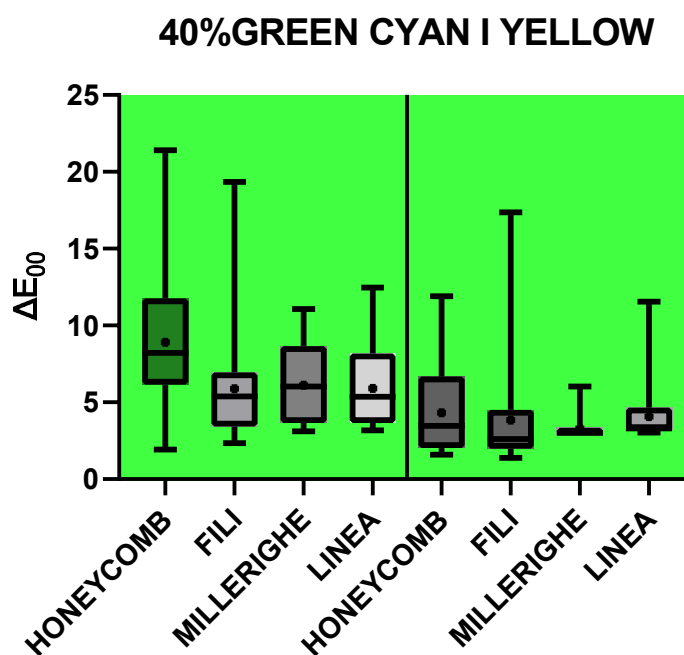
Slika 4.41 Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.81. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/yellow

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	20%	GREEN	CYAN	17,3	0,000	GREEN	YELLOW	14,3	0,0025
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.81. je vidljivo da kod primarnog stimulusa green i sekundarnog stimulusa cyan i yellow postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 20% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. linea", fili vs. linea" i "millerighe vs. linea" za sekundarni stimulus cyan dok su za sekundarni stimulus yellow iste prisutne kod parova fili vs. linea" i "millerighe vs. linea".



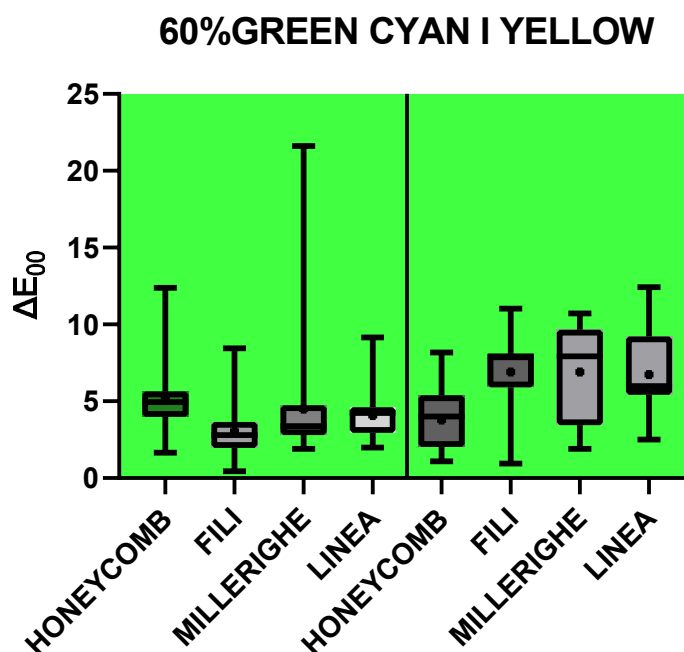
Slika 4.42. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.82. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/yellow

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	40%	GREEN	CYAN	11,73	0,0084	GREEN	YELLOW	9,827	0,0201
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.82. je vidljivo da kod primarnog stimulusa green i sekundarnog stimulusa cyan i yellow postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 40% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. fili" za sekundarni stimulus cyan dok su za sekundarni stimulus yellow iste prisutne kod parova fili vs. linea".



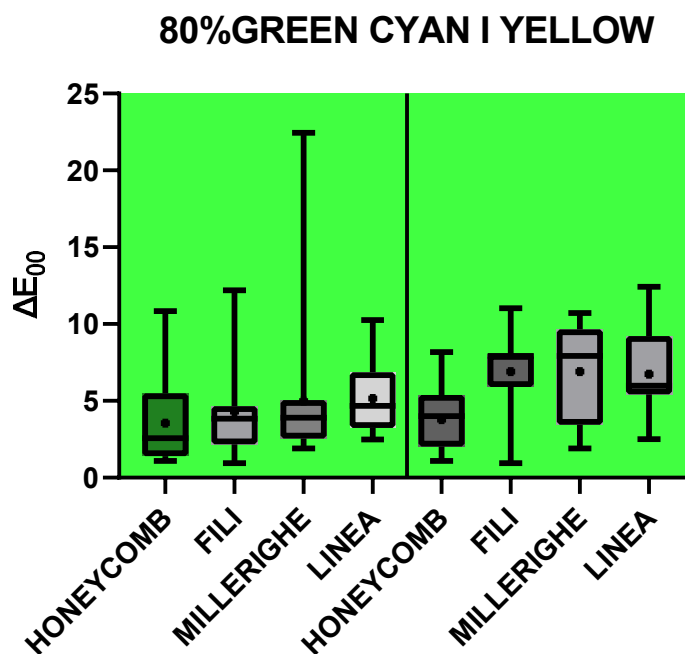
Slika 4.43. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.83. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/ellow

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	60%	GREEN	CYAN	12,09	0,0071	GREEN	YELLOW	3,015	0,3893
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.83. je vidljivo da kod primarnog stimulusa green i sekundarnog stimulusa cyan postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 60% ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ) dok za sekundarni stimulus yellow iste ne postoje.

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. fili" za sekundarni stimulus cyan.



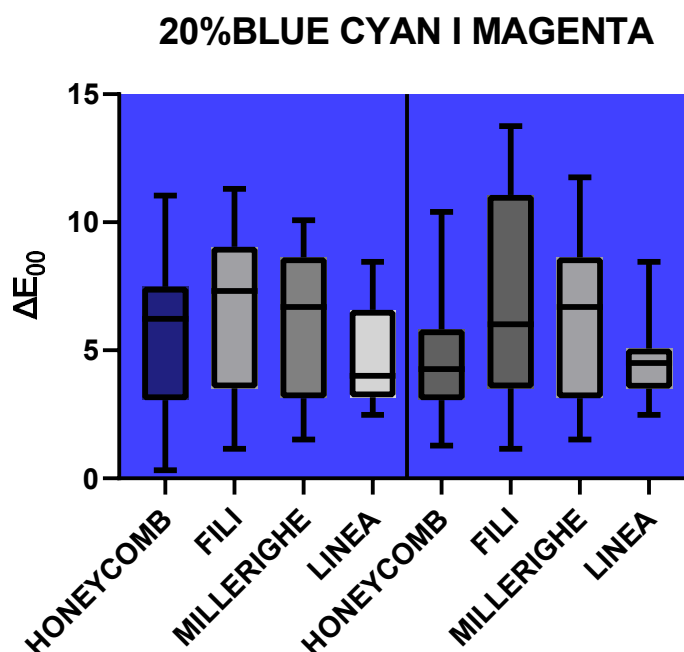
Slika 4.44. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.84. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/ellow

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	80%	GREEN	CYAN	5,386	0,1456	GREEN	YELLOW	16,12	0,0011
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.84. je vidljivo da kod primarnog stimulusa green i sekundarnog stimulusa cyan ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 80% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ) dok za sekundarni stimulus yellow postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta ( $p < 0,05$ ,  $H > 7,81473$ ).

Testom za višestruko uspoređivanje utvrđeno je da su statistički značajne razlike prisutne kod parova "honeycomb vs. fili", "honeycomb vs. millerighe" i "honeycomb vs. linea", za sekundarni stimulus yellow.



Slika 4.45. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

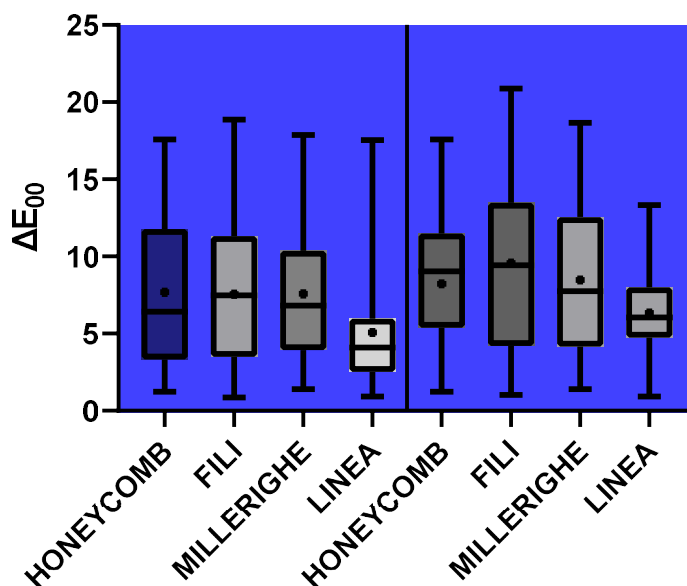


Tablica 4.85. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	20%	BLUE	CYAN	3,987	0,2628	BLUE	MAGENTA	4,706	0,1946
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.85. je vidljivo da kod primarnog stimulusa blue i sekundarnog stimulusa cyan i magenta ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 20% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

### 40%BLUE CYAN I MAGENTA

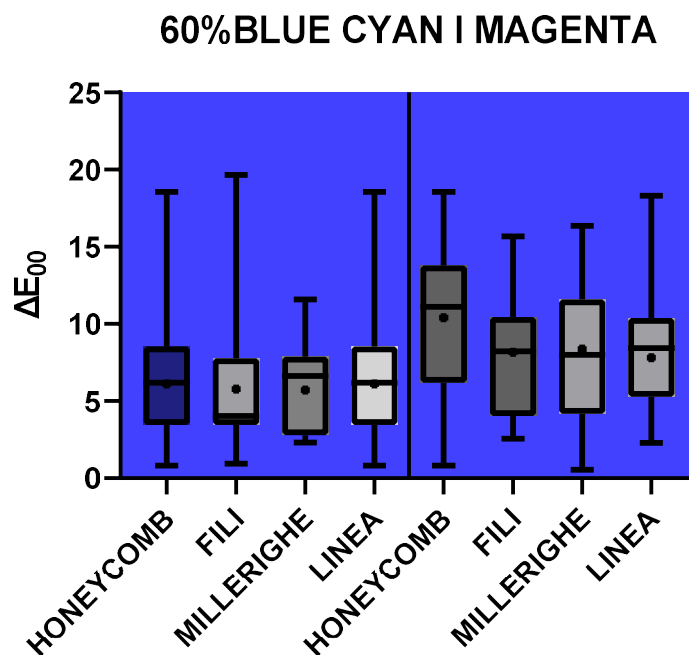


Slika 4.46. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.86. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	40%	BLUE	CYAN	5,574	0,1343	BLUE	MAGENTA	4,273	0,2334
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.86. je vidljivo da kod primarnog stimulusa blue i sekundarnog stimulusa cyan i magenta ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 40% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).



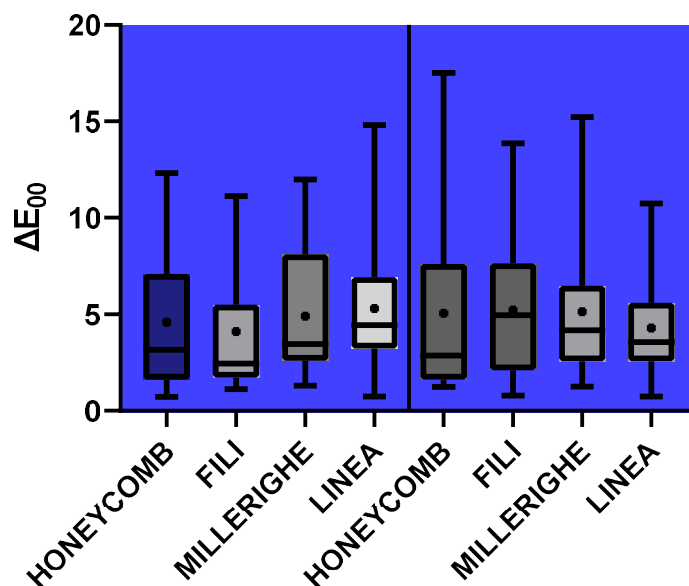
Slika 4.47. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.87. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	60%	BLUE	CYAN	0,1954	0,9783	BLUE	MAGENTA	4,010	0,2604
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.87. je vidljivo da kod primarnog stimulusa blue i sekundarnog stimulusa cyan i magenta ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 60% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

### 80%BLUE CYAN I MAGENTA



Slika 4.48. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Tablica 4.88. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta

Promatrane strukture tiskovne podloge	postotak RTVa	primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis		primarni stimulus	sekundarni stimulus	Kruskal Wallis	
				H	p			H	p
Honeycomb	80%	BLUE	CYAN	2,6937	0,4015	BLUE	MAGENTA	1,048	0,7898
fili									
millerighe									
linea									

Iz tablice 4.88. je vidljivo da kod primarnog stimulusa blue i sekundarnog stimulusa cyan i magenta ne postoje statistički značajne razlike u intenzitetu efekta za postotak obojenja od 80% ( $p > 0,05$ ,  $H < 7,81473$ ).

Nakon detaljne analize iz gore navedenih podataka i provedenih testiranja, možemo zaključiti da se najmanja razlika među promatranim papirima pojavljuje na magenta i blue bojama gdje razlika nije statistički značajna neovisno o promjeni rastertonske vrijednosti, strukture papira, boji primarnog i sekundarnog stimulusa ili postotku pokrivenosti površine. Također se na boji

red statistički značajna razlika primjećuje samo na postotku pokrivenosti 40% kod magenta sekundarnog stimulusa i to na strukturama „honeycomb vs. linea“ i „millerighe vs. linea“.

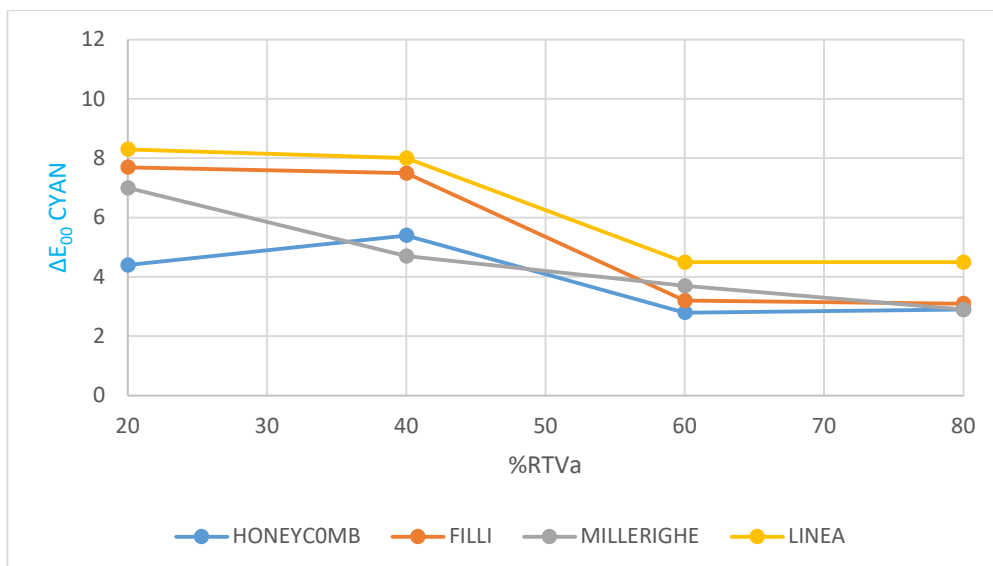
Najveće zamijećene razlike su na bojama primarnih stimulusa yellow i green gdje je statistički značajna razlika zabilježena ukupno 11 puta na različitim postocima pokrivenosti i kombinacijama primarnih i sekundarnih stimulusa i obojenja dok se na boji cyan statistički značajna razlika primjećuje u 9 slučajeva i to uglavnom na postocima pokrivenosti 20% i 40% na oba sekundarna stimulusa.

Također možemo konstatirati da se statistički najveću razinu razlikovanja imaju rezultati ispitivanja na strukturi „honeycomb“ a najmanja na strukturi „millerighe“ dok je statistički veoma slična razlika u percepciji doživljaja boje na strukturama „linea“ i „millerighe“.

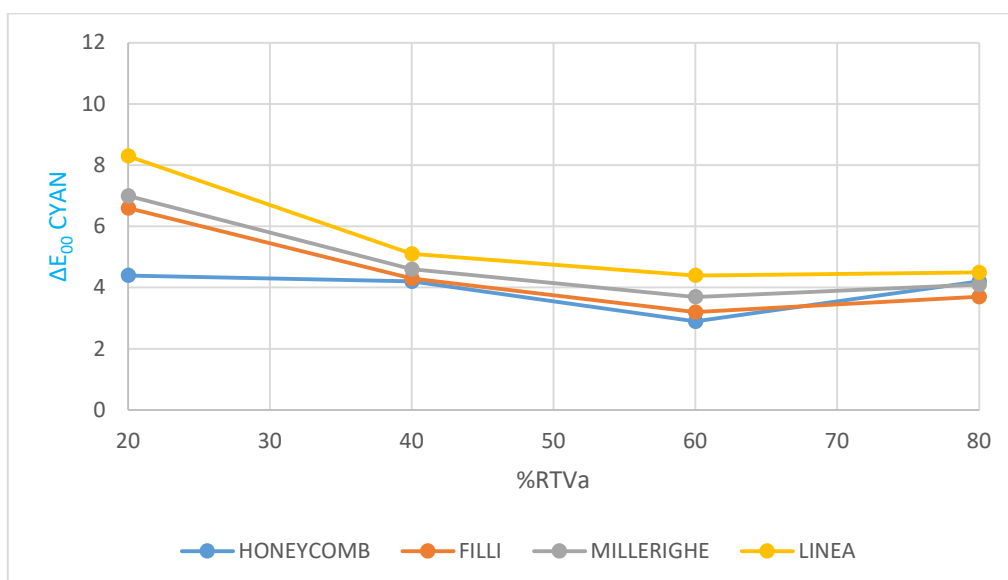
#### **4.4. Grafički prikaz utjecaja strukture tiskovne podloge na pojavnost efekta kromatske asimilacije u ovisnosti o postotku pokrivenosti RTVa površine**

Grafički prikazi rezultata analize promjene pojavnosti boje za svaku pojedinu promatranu boju putem usporedbe medijana  $\Delta E_{00}$ , u skladu s postavljenim ciljevima istraživanja, prikazani su putem linijskih grafikona na slikama 4.48. – 4.55.. U Prilogu C na kraju rada nalaze se vrijednosti svakog pojedinog medijana atributa.

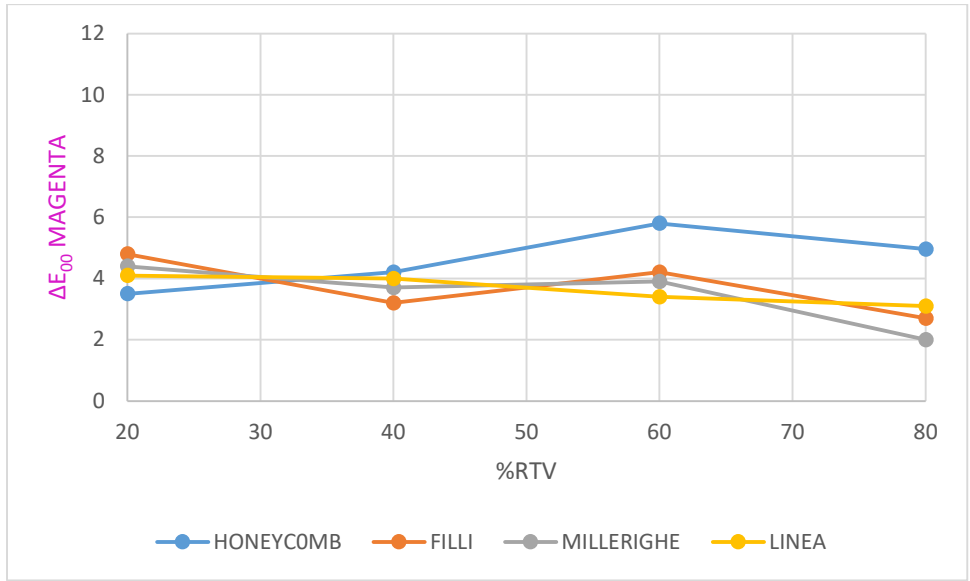
Grafički prikazi omogućuju analizu promjena za različite rastertonske vrijednosti obojenja, uključujući različite strukture tiskovne površine, te omogućuju uvid u predviđanje trenda pomaka pojavnosti boje.



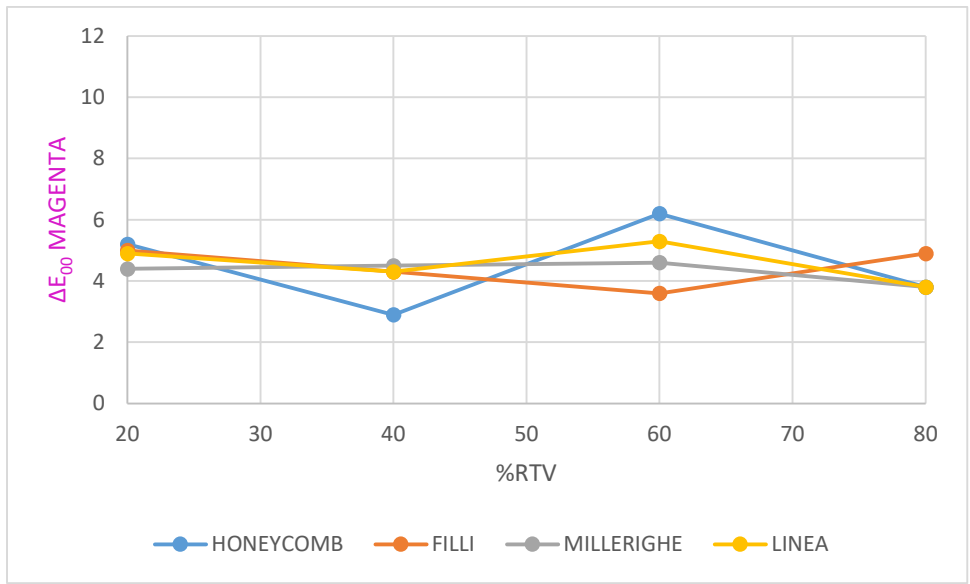
Slika 4.49. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus cyan boje i sekundarni stimulus plave boje na lijevoj



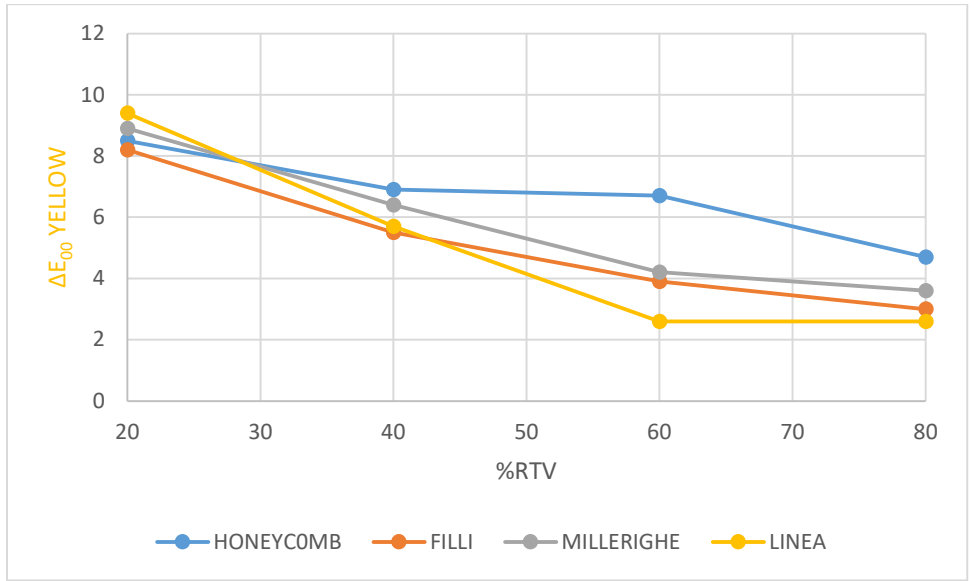
Slika 4.50. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus cyan boje i sekundarni stimulus zelene boje na desnoj



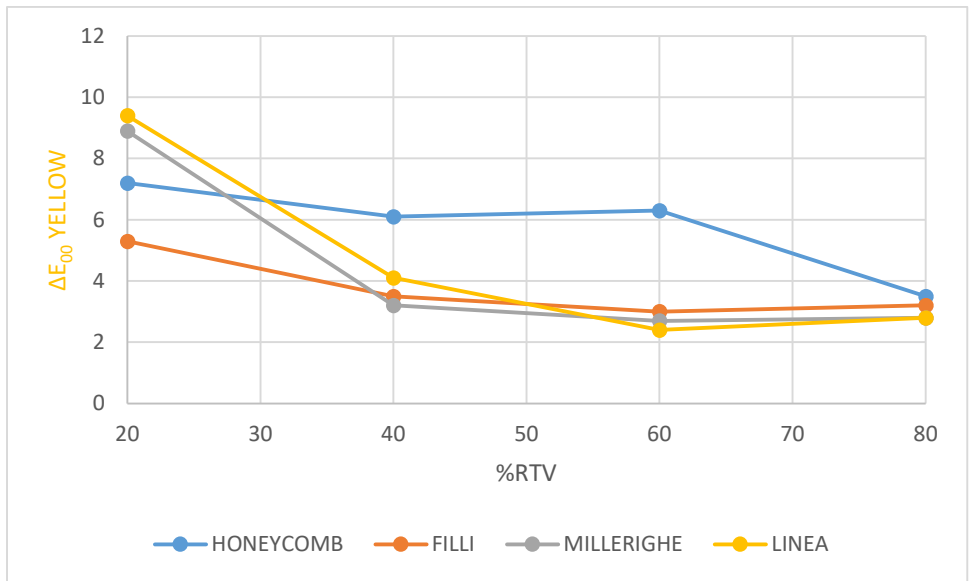
Slika 4.51. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus magenta boje i sekundarni stimulus crvene boje na lijevoj



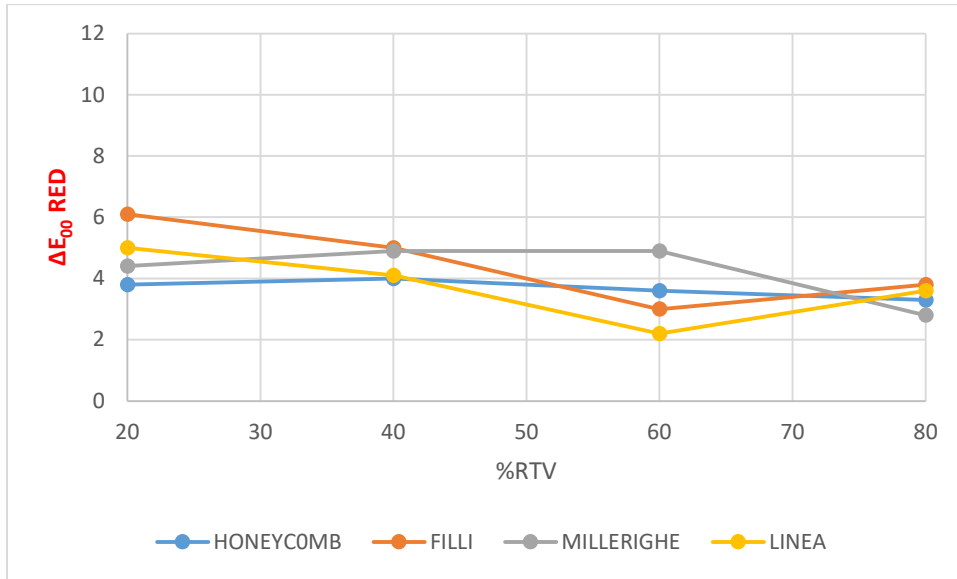
Slika 4.52. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus cyan boje i sekundarni stimulus plave boje na desnoj



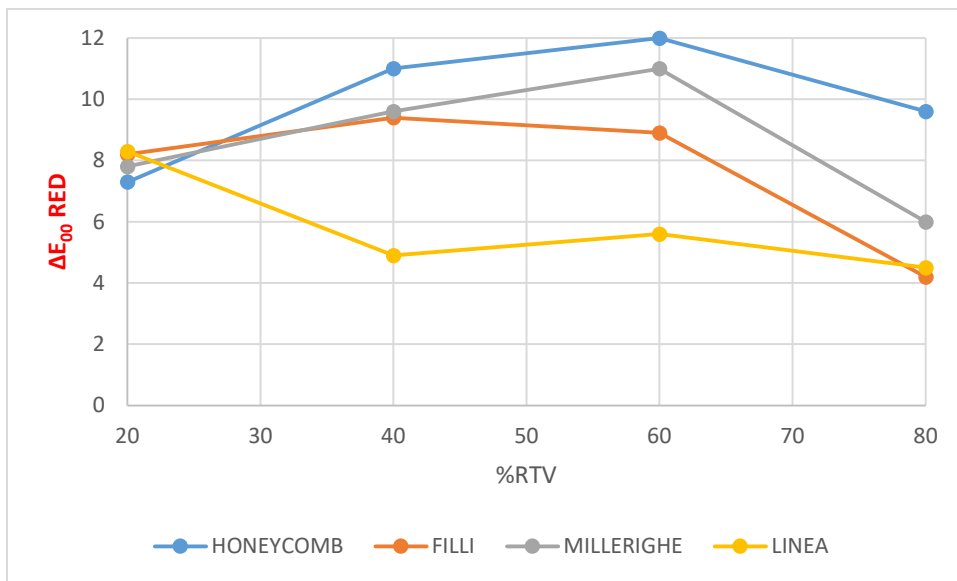
Slika 4.53. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus yellow boje i sekundarni stimulus crvene boje na lijevoj



Slika 4.54. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus yellow boje i sekundarni stimulus zelene boje na desnoj

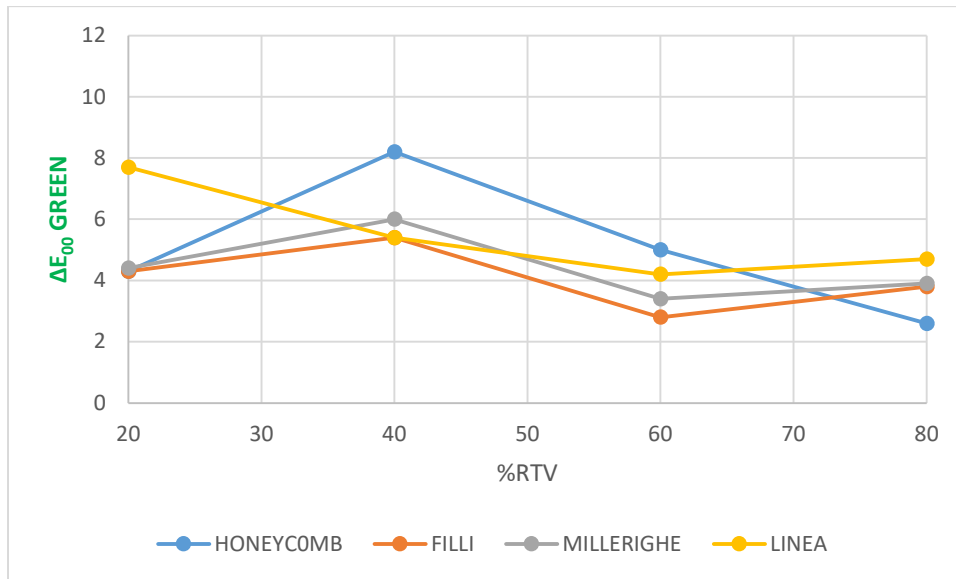


Slika 4.55. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus red boje i sekundarni stimulus yellow boje na lijevoj

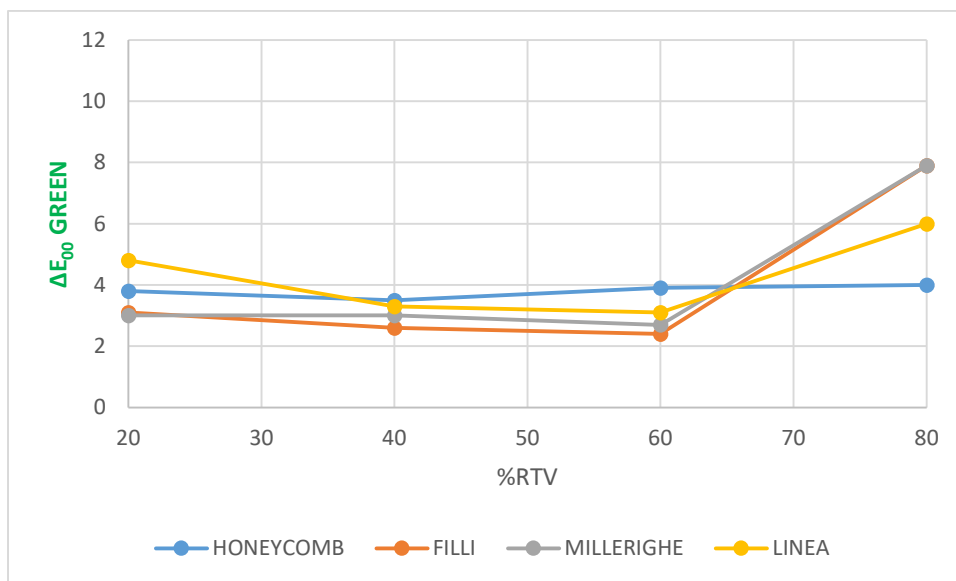


Slika 4.56. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus red boje i sekundarni stimulus magenta boje na desnoj

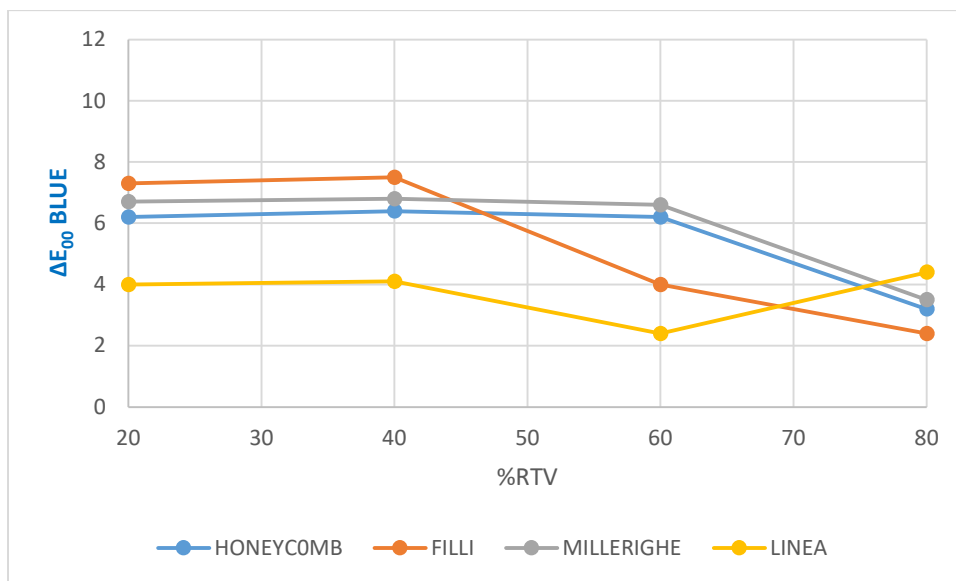




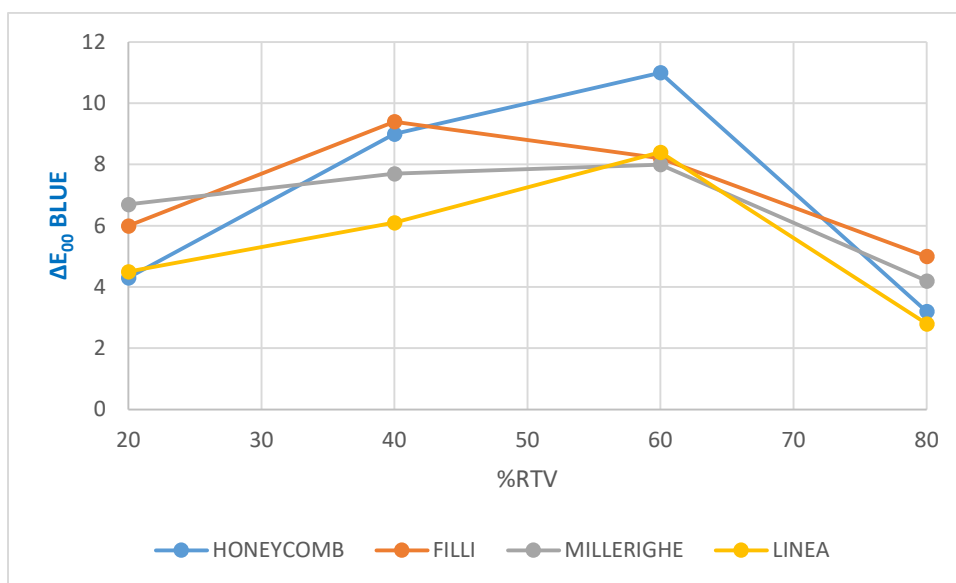
Slika 4.57. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus green boje i sekundarni stimulus cyan boje na lijevoj



Slika 4.58. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus red boje i sekundarni stimulus yellow boje na desnoj



Slika 4.59. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus blue boje i sekundarni stimulus cyan boje na lijevoj



Slika 4.60. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus blue boje i sekundarni stimulus magenta boje na desnoj

Promatranjem različitih kombinacija boja primarnih stimulusa (slika 4.49. – 4.60.), pokrivenosti površine i strukture, zaključujemo da ukupni učinak simultanog kontrasta najmanje utječe na rubnim vrijednostima pokrivenosti tiskovne površine (najmanje razlike su primijećene pri 20% i 80% pokrivenosti RTVa površine) u svim kombinacijama boja i tiskovnih površina. S druge strane, najveći učinci simultanog kontrasta zabilježeni su na srednjim

vrijednostima pokrivenosti RTVa (najveće razlike su primijećene pri 40% i 60% pokrivenosti RTVa površine) za sve strukture papira i kombinacije boja i tiskovnih površina.

Ovaj zaključak ukazuje na to da promjene u percepciji boje uzrokovane simultanim kontrastom najviše utječu na srednje vrijednosti pokrivenosti tiskovne površine, dok su na rubnim vrijednostima ti efekti manje izraženi. Razumijevanje ovih rezultata može biti ključno za dizajniranje i proizvodnju s obzirom na odabir boja, pokrivenosti površine i strukture papira kako bi se postigla željena percepcija boje u različitim uvjetima i okruženjima.

Ukoliko promatramo  $\Delta E_{00}$  medijane za različite strukture papira pri različitim razinama pokrivenosti tiskovne površine (20, 40, 60 i 80) možemo zaključiti da su najveća ukupna odstupanja na strukturi „honeycomb“.

Ovi zaključci ukazuju na to da različite strukture papira mogu imati značajne razlike u ukupnim odstupanjima pri različitim razinama pokrivenosti tiskovne površine i različitim kombinacijama sekundarnih stimulusa. „Honeycomb“ i „millerighe“ strukture obično pokazuju veća odstupanja, dok „linea“ i „fili“ struktura ima tendenciju pokazivati manja odstupanja, posebno pri većim pokrivenostima tiskovne površine. Razumijevanje ovih rezultata može pomoći u odabiru odgovarajuće strukture papira ovisno o željenim efektima i percepciji boje u konačnom proizvodu.

## 5. ZAKLJUČAK

U sklopu eksperimentalnog istraživanja istražen je utjecaj površinske strukture tiskovne podloge na pojavnost efekta kromatske asimilacije u ovisnosti o promjeni rastertonskih vrijednosti primarnih stimulusa.

Utjecaj efekta kromatske asimilacije je istražen na geometrijskom modelu Muncker-White-ove rešetke uzimajući u obzir promjenu RTV-a unutarnje rešetke prikazanog stimulusa (analizirane su površine sa pokrivenošću 20%, 40%, 60% i 80% kako bi se analiziralo cjelokupno područje vida) prilikom otiskivanja na strukturirane površine tiskovnih podloga. U istraživanje su bile uključena 4 osnovne pravilne geometrijske strukture i to: struktura romba („Honeycomb“), okomite paralelne linije („Fili“), vodoravne paralelne deblje linije („Millerighe“) i vodoravne paralelne tanje linije („Linea“) na kojima smo otisnuli istovjetne testne forme i atlase boja.

U svim ispitivanim kombinacijama boja primarnih stimulusa, pokrivenosti površine i strukturi papira, zaključci istraživanja pokazuju da je najmanji efekt simultanog kontrasta primijećen na rubnim vrijednostima pokrivenosti tiskovne površine, odnosno najmanje razlike su uočene na 20% i 80% pokrivenosti RTVa površine za sve strukture papira i kombinacije boja. S druge strane, najveće razlike uočene su na srednjim vrijednostima pokrivenosti RTVa površine, odnosno na 40% i 60% pokrivenosti.

Također, zapaženo je konzistentno odstupanje kod primarnih boja aditivne sinteze, bez obzira na postotak pokrivenosti i strukturu tiskovne podloge. Međutim, kod primarnih boja suprativne sinteze, takvo odstupanje prisutno je samo kod žutog primarnog stimulusa.

Ovi nalazi pružaju vrijedan uvid u mehanizme i interakcije psihofizikalnih vizualnih efekata te će doprinijeti boljem razumijevanju njihove primjene u grafičkoj industriji i dizajnerskim kontekstima.

Nadalje, rezultati istraživanja pokazuju da se statistički najveća razina razlikovanja u percepciji boje bilježi na strukturi "honeycomb", dok je najmanja razlika zabilježena na strukturi "millerighe". Međutim, primjećuje se statistički vrlo slična razlika u doživljaju boje na strukturama "linea" i "millerighe". Ovi nalazi ukazuju na važnost strukture papira u kontekstu percepcije boje i mogu pružiti smjernice za odabir optimalnih kombinacija boja i struktura papira u grafičkim aplikacijama i dizajnerskim projektima.

Rezultati istraživanja ukazuju da je jasno prikazan psihofizikalni vizualni efekt kromatske asimilacije s obzirom na obojenje primarnog i sekundarnog stimulusa (primarne boje aditivne i suptraktivne sinteze), postotak pokrivenosti tiskovne površine i strukturu samog promatranog materijala. Istraživanje bi trebalo proširiti na ostale pravilne i nepravilne strukture tiskovnih medija koje su danas uveliko dostupne i prisutne na tržištu i u samoj grafičkoj reprodukciji a nisu dovoljno istražene i opisane kako bi se izbjegli ili umanjili neželjeni efekti pomaka pojavnosti boje prilikom korištenja alternativnih materijala u standardizaciji grafičke proizvodnje i reprodukcije.

## **5.1. Znanstveni doprinos**

Ovim istraživačkim radom postignut je autentični znanstveni doprinos, koji se manifestira na sljedeći način:

Definiran je utjecaj strukture tiskovne podloge na intenzitet pojavnosti efekta kromatske asimilacije.

Definirane su veličine intenziteta efekta kromatske asimilacije u ovisnosti o tiskovnim podlogama i vrijednostima primarnih stimulusa.

Korištenjem metoda deskriptivne statistike i neparametrijskih testova, analizirani su rezultati istraživanja, što je potvrdilo pouzdanost primijenjene metodologije za određivanje fizikalnih vrijednosti percipirane boje kod pihofizikalnog vizualnog efekta kromatske asimilacije

## **5.2. Smjernice budućih istraživanja**

S obzirom na sve veći trend pojave papira sa izraženom strukturom i s obzirom na brze promjene trendova u grafičkoj industriji potrebno je u narednim istraživanjima proširiti istraživanje i na ostale strukture tiskovnih materijala koje su u frekventnoj upotrebi. Također jedan od budućih pravaca istraživanja biti će kvantifikacija vrijednosti pomaka pojavnosti boje u ovisnosti o promatranoj strukturi za vizualni efekt simultanog kontrasta. U svrhu toga potrebno će biti izraditi adekvatni matematički model koji bi pratio vrijednosti promjene boje u ovisnosti o parametrima primarnog stimulusa, sekundarnog stimulusa i strukture tiskovne površine.

## 6. LITERATURA

- [1] Milković M, Zjakić I, Vusić D. Kolorimetrija u multimedijским komunikacijama. 2010;
- [2] Fairchild MD. Color appearance models and complex visual stimuli. *J Dent.* 2010;38:e25–33.
- [3] Milković M, Mrvac N, Vusić D. *Vizualna psihofizika i dizajn.* 2009;
- [4] Lukaček M, Hajdek K, Milković M. Analiza manifestacije McCollough efekta u cross-media reprodukcijским sustavima. *Teh Glas.* 2013;7(2):170–6.
- [5] Dodwell PC, Humphrey GK. A functional theory of the McCollough effect. *Psychol Rev.* 1990;97(1):78.
- [6] Jazi AN, Otero-Millan J, Macknik S, Martinez-Conde S. A novel variant of the Ouchi-Spillmann illusion. *J Vis.* 2011;11(11):732–732.
- [7] Albers J. *Interaction of color.* Yale University Press; 2013.
- [8] Hong SW, Shevell SK. Brightness contrast and assimilation from patterned inducing backgrounds. *Vision Res.* 2004;44(1):35–43.
- [9] White M. The effect of the nature of the surround on the perceived lightness of grey bars within square-wave test gratings. *Perception.* 1981;10(2):215–30.
- [10] White M. A New Effect of Pattern on Perceived Lightness. *Perception.* 1979 Aug;8(4):413–6.
- [11] Munker H. *Farbige Gitter : Abbildung auf der Netzhaut und übertragungstheoretische Beschreibung der Farbwahrnehmung [Internet].* München, Univ., Habil.-Schr. 1970. Available from: <https://www.tib.eu/de/suchen/id/TIBKAT%3A236476009>
- [12] Betz T, Shapley R, Wichmann FA, Maertens M. Testing the role of luminance edges in White’s illusion with contour adaptation. *J Vis.* 2015 Aug 25;15(11):14.
- [13] Barkan Y, Spitzer H, Einav S. Brightness contrast–contrast induction model predicts assimilation and inverted assimilation effects. *J Vis.* 2008;8(7):27–27.

- [14] Shapley R, Reid RC. Contrast and assimilation in the perception of brightness. *Proc Natl Acad Sci*. 1985;82(17):5983–6.
- [15] Motoyoshi I, Nishida S, Sharan L, Adelson EH. Image statistics and the perception of surface qualities. *Nature*. 2007 May;447(7141):206–9.
- [16] Wolfe JM, O’Connell KM. Fatigue and structural change: two consequences of visual pattern adaptation. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1986;27(4):538–43.
- [17] Helson H. Studies of Anomalous Contrast and Assimilation\*. *J Opt Soc Am*. 1963 Jan 1;53(1):179–84.
- [18] Chen CC, Chien SHL, Lin YJ. The Munker–White Effect and Chromatic Induction Share Similar Nonlinear Response Properties. *Seeing Perceiving*. 2010 Jan 1;23(3):223–40.
- [19] Bressan P, Actis-Grosso R. Simultaneous lightness contrast on plain and articulated surrounds. *Perception*. 2006 Feb 1;35:445–52.
- [20] Hunjet A, Osterman-Parac Đ, Benšić M. Utjecaj boje okoline na doživljaj žutog i plavog tona. *Tekstil*. 2005;55(3):121–6.
- [21] Parac-Osterman D, Hunjet A, BURUSIC J. Psycho-Physical Study of Colour. In 2004. p. 77–80.
- [22] Milković M. Evaluation of psychophysically determined effects and methods of gamut redefinition. 2006;
- [23] Milković M, Mrvac N, Matijević M. Evaluation of the chromatic assimilation effect intensity in munker-white samples produced using standard methods of rendering. 2010;9.
- [24] Hajdek K, Budimir I, Matijević M, Mikota M. A shift in the perception of lightness on image in digital media due to the manifestation of the simultaneous contrast effect. *Imaging Sci J*. 2019;67(2):115–22.
- [25] Perales E, Martínez-Verdú FM, Viqueira V, Fernández-Reche J, Díaz JA, Uroz J. Comparison of color gamuts among several types of paper with the same printing technology. *Color Res Appl Endorsed Inter-Society Color Counc Colour Group G B*



- Can Soc Color Color Sci Assoc Jpn Dutch Soc Study Color Swed Colour Cent Found Colour Soc Aust Cent Fr Coul. 2009;34(4):330–6.
- [26] Yang YG, Gao QZ, Liu FP. Effects of paper properties on printing dot gain and color gamut. In *Trans Tech Publ*; 2011. p. 1238–41.
- [27] Arney J, Spampata M, Farnand S, Oswald T, Chauvin J. Paper roughness and the color gamut of color laser images. In *International Society for Optics and Photonics*; 2007. p. 64940M.
- [28] Tanhofer N. O boji : na filmu i srodnim medijima [Internet]. Zagreb: Novi Liber etc.; 2008. 144 str. Available from:  
<http://library.foi.hr/lib/knjiga.php?B=20&sqlx=60083&H=>
- [29] Milković M, Zjakić I, Vusić D. Kolorimetrija u multimedijским komunikacijama. Veleučilište u Varaždinu, Varaždin. 2010.
- [30] Kruz V. Tehnička fizika: za tehničke škole. Školska knjiga; 1969.
- [31] Goldstein EB. Osjeti i percepcija [Internet]. Prijevod 7. izd. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2011. XVIII, 438 str. Available from:  
<http://library.foi.hr/lib/knjiga.php?B=20&sqlx=66747&H=>
- [32] Žufić J, Kalpić D. COLOR AND MORE EFFICIENT E-LEARNING. Metod Obz Časopis Za Odgoj-Obraz Teor Praksu [Internet]. 2009 Nov 18 [cited 2022 Jul 5];4(2009)1-2(7–8):57–72. Available from: <https://hrcak.srce.hr/clanak/70722>
- [33] Hajdek K. Akromatske reprodukcije uvjetovane pojavnošću pozadinskih efekata. 2016
- [34] Dalton J. Extraordinary Facts Relating to the Vision of Colours: With Observations [Internet]. Manchester, England; 1794. Available from:  
<https://digital.sciencehistory.org/works/fb4949523>
- [35] Tovée MJ. An Introduction to the Visual System [Internet]. Cambridge University Press; 2008. Available from: <https://books.google.hr/books?id=ln1kc34CKo8C>
- [36] Ishihara S. The Series of Plates Designed as Tests for Colour-blindness [Internet]. Kanehara & Company; 1930. Available from: <https://books.google.hr/books?id=-Q8wqAAACAAJ>

- [37] Pridmore RW. Complementary colors theory of color vision: Physiology, color mixture, color constancy and color perception. *Color Res Appl* [Internet]. 2011 Dec [cited 2022 Dec 11];36(6):394–412. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/col.20611>
- [38] Kaiser, P. K. and Boynton, R. M. (1996). *Human Colour Vision*, Second Edition, Optical Society of America, Washington, D.C.
- [39] Nicholas Wade, Mike Swanston (2013). *Visual Perception: An Introduction*. 3rd Edition, Psychology Press, New York. - Google Search [Internet]. [cited 2022 Dec 12]. Available from: [https://www.google.com/search?q=Nicholas+Wade%2C+Mike+Swanston+\(2013\).+Visual+Perception%3A+An+Introduction.+3rd+Edition%2C+Psychology+Press%2C+New+York.&rlz=1C1GCEU\\_deHR918HR918&oq=Nicholas+Wade%2C+Mike+Swanston+\(2013\).+Visual+Perception%3A+An+Introduction.+3rd+Edition%2C+Psychology+Press%2C+New+York.&aqs=chrome..69i57.994j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Nicholas+Wade%2C+Mike+Swanston+(2013).+Visual+Perception%3A+An+Introduction.+3rd+Edition%2C+Psychology+Press%2C+New+York.&rlz=1C1GCEU_deHR918HR918&oq=Nicholas+Wade%2C+Mike+Swanston+(2013).+Visual+Perception%3A+An+Introduction.+3rd+Edition%2C+Psychology+Press%2C+New+York.&aqs=chrome..69i57.994j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- [40] Schanda J. *Colorimetry: Understanding the CIE System*. John Wiley & Sons; 2007. 501 p.
- [41] Malacara D. *Color vision and colorimetry: theory and applications* [Internet]. 2nd ed. Bellingham, Wash. (1000 20th St. Bellingham WA 98225-6705 USA): SPIE; 2011 [cited 2022 Dec 14]. 1 p. (Press monograph). Available from: <https://stanford.idm.oclc.org/login?url=http://dx.doi.org/10.1117/3.881172>
- [42] Vusić D, Mrvac N, Milković M. Efekt neonskog proširivanja boje u različitim ambijentalnim uvjetima. *Teh Vjesn* [Internet]. 2011 Jun 27 [cited 2022 Dec 14];18(2):219–25. Available from: <https://hrcak.srce.hr/69587>
- [43] Rich D. Instruments and methods for colour measurement. *Colour Eng*. 2002;19–48.
- [44] Kolorimetrija u multimedijским komunikacijama / Marin Milković, Igor Zjakić, Damir Vusić. - [Internet]. [cited 2022 Dec 12]. Available from: <http://library.foi.hr/lib/knjiga.php?sqlx=74681&sqlid=20&B=20&H=>
- [45] G. Wyszecki und W. S. Stiles, *Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulas*, John Wiley & Sons, Inc., London 1967, 628 S., Preis: s 220.—.

- Fette Seifen Anstrichm [Internet]. 1969;71(8):628–628. Available from:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lipi.19690710809>
- [46] Scribd [Internet]. [cited 2023 Feb 5]. (Bruce H. Walker) Optical Design For Visual System | PDF | Optical Resolution | Human Eye. Available from:  
<https://www.scribd.com/document/363090437/Bruce-H-Walker-Optical-Design-for-Visual-System>
- [47] Munsell Color System; Color Matching from Munsell Color Company [Internet]. [cited 2022 Dec 15]. Munsell Color System; Color Matching from Munsell Color Company |. Available from: <https://munsell.com/>
- [48] Adelson EH. Lightness perception and lightness illusions. The new cognitive neurosciences. Cambridge, MA: MIT Press; 2000.
- [49] HSV Color Model in Computer Graphics [Internet]. GeeksforGeeks. 2022 [cited 2022 Dec 15]. Available from: <https://www.geeksforgeeks.org/hsv-color-model-in-computer-graphics/>
- [50] Hård A, Sivik L. NCS—Natural Color System: A Swedish Standard for Color Notation. Color Res Appl [Internet]. 1981 [cited 2022 Dec 18];6(3):129–38. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/col.5080060303>
- [51] NCS Colour [Internet]. [cited 2022 Dec 18]. NCS System. Available from: <https://ncscolour.com/ncs/>
- [52] OSA-UCS. In: Wikipedia [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 18]. Available from: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=OSA-UCS&oldid=1068810205>
- [53] Wiley.com [Internet]. [cited 2022 Dec 18]. Color: An Introduction to Practice and Principles, 3rd Edition | Wiley. Available from: <https://www.wiley.com/en-us/Color%3A+An+Introduction+to+Practice+and+Principles%2C+3rd+Edition-p-9781118173848>
- [54] Richter M, Witt K. The story of the DIN color system. Color Res Appl [Internet]. 1986 [cited 2022 Dec 19];11(2):138–45. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/col.5080110210>

- [55] Kuehni RG, Schwarz A. Color Ordered: A Survey of Color Systems from Antiquity to the Present. Oxford University Press; 2008. 407 p.
- [56] root. CIE Međunarodna komisija za osvjetljenje [Internet]. LISUN. [cited 2023 Feb 5]. Available from: <https://hr.lisungroup.com/standardi/cie-me%C4%91unarodna-komisija-za-osvjetljenje.html>
- [57] iTeh Standards [Internet]. [cited 2023 Feb 5]. EN ISO/CIE 11664-2:2022 - Colorimetry - Part 2: CIE standard illuminants (ISO/CIE 11664-2:2022). Available from: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/14b4c683-732f-4d00-8bc4-da3fc17b670b/en-iso-cie-11664-2-2022>
- [58] xyz Chromaticity Coordinates /xy and Chromaticity Diagram - Part IV - Precise Color Communication | KONICA MINOLTA [Internet]. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/part4/04.html>
- [59] CIE 1976 UCS Diagram / $\Delta E^*94$  Color difference formula (CIE 1994) - Part IV - Precise Color Communication | KONICA MINOLTA [Internet]. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/part4/08.html>
- [60] L\*u\*v\* Color Space - Part IV - Precise Color Communication | KONICA MINOLTA [Internet]. [cited 2023 Feb 6]. Available from: <https://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/part4/07.html>
- [61] Schlöpfer K. Farbmeterik in der Reproduktionstechnik und im Mehrfarbendruck. UGRA; 1993. 235 p.
- [62] Psihofizika | Hrvatska enciklopedija [Internet]. [cited 2023 Feb 7]. Available from: <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=50925>
- [63] Rad D. VIZUALNI EFEKTI PROŠIRIVANJA I SIMULTANOGA KONTRASTA U GRAFIČKOJ KOMUNIKACIJI. :324.
- [64] Budimir I. Nove varijacije Munker-Whiteovoga efekta u grafičkoj komunikaciji. 2015 [cited 2023 Feb 7]; Available from: <https://www.bib.irb.hr/790618>
- [65] Skripta-KLASINA-PSIHOFIZIKA.doc [Internet]. [cited 2023 Feb 7]. Available from: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fpsihologija.ffzg.>

unizg.hr%2Fuploads%2F8a%2Fd4%2F8ad4b165aaecd6c2f5d2dd6239d0c62f%2FSkripta-KLASINA-PSIHOFIZIKA.doc&wdOrigin=BROWSELINK

- [66] Braun KM, Fairchild MD, Alessi PJ. Viewing techniques for cross-media image comparisons. *Color Res Appl.* 1996;21(1):6–17.
- [67] Multiscale Model of Adaptation, Spatial Vision and Color Appearance [Internet]. [cited 2023 Feb 12]. Available from: [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:yLl5WE4lPj8J:scholar.google.com/+Multiscale+model+of+Adaptation,+Spatial+Vision+and+Color+Appearance,+Proceedings+of+IS%26T/SID%E2%80%99s+6th+Color+Conference,+Arizona,+1998&hl=en&as\\_sdt=0,5](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:yLl5WE4lPj8J:scholar.google.com/+Multiscale+model+of+Adaptation,+Spatial+Vision+and+Color+Appearance,+Proceedings+of+IS%26T/SID%E2%80%99s+6th+Color+Conference,+Arizona,+1998&hl=en&as_sdt=0,5)
- [68] Mach E. Ratliff F (1965) Mach bands: quantitative studies on neural networks in the retina. II. Mach's papers on the interdependence of retinal points.
- [69] Chevreul ME. *The Principles of Harmony and Contrast of Colours, and Their Applications to the Arts.* Longman, Brown, Green, and Longmans; 1855. 480 p.
- [70] Takasaki H. Lightness Change of Grays Induced by Change in Reflectance of Gray Background\*. *JOSA* [Internet]. 1966 Apr 1 [cited 2023 Feb 12];56(4):504–9. Available from: <https://opg.optica.org/josa/abstract.cfm?uri=josa-56-4-504>
- [71] von Bezold W. Ueber das Gesetz der Farbenmischung und die physiologischen Grundfarben. *Ann Phys* [Internet]. 1873 [cited 2023 Feb 12];226(10):221–47. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/andp.18732261004>
- [72] Contrasting theories of White's illusion. - Abstract - Europe PMC [Internet]. [cited 2023 Feb 12]. Available from: <https://europepmc.org/article/med/11817756>
- [73] Golubović A. Svojstva i ispitivanje papira. *Viša grafička škola*; 1993. 128 p.
- [74] Tillmann O. Paper and Board Grades and Their Properties. In: *Handbook of Paper and Board* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2006 [cited 2023 Aug 3]. p. 446–66. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/3527608257.ch11>
- [75] Herdman PT. The mechanical properties of paper as related to its structure. *Mater Amp Des* [Internet]. 1980 [cited 2023 Aug 3];2(2):59. Available from:

[https://www.academia.edu/77504698/The\\_mechanical\\_properties\\_of\\_paper\\_as\\_related\\_to\\_its\\_structure](https://www.academia.edu/77504698/The_mechanical_properties_of_paper_as_related_to_its_structure)

- [76] Daniel WW. Applied Nonparametric Statistics. PWS-KENT Pub.; 1990. 660 p.
- [77] Siegel S, Castellan NJ. Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. McGraw-Hill; 1988. 440 p.
- [78] Šopić M, Car-Pušić D. Statistička obrada podataka o vremenskim neprilikama u svrhu određivanja mjesečnog intervala s matematički očekivanim danima zastoja pri radu gradilišta na području grada Rijeke. Zb Rad [Internet]. 2019 Mar 11 [cited 2023 Aug 3];21(1):67–85. Available from: <http://zr.gradri.uniri.hr/index.php/zr/article/view/61>

## 7. PRILOZI

### PRILOG A

#### Popis formula

- (2.1.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.2.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.3.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.4.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.5.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.6.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.7.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.8.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.9.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.10.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.11.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.12.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.

- (2.13.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.14.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.15.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.16.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (2.17.) Schanda J. CIE colorimetry. Colorimetry: Understanding the CIE system. 2007 Oct 12:25-78.
- (4.1) Kruskal W. and Wallis W. A., "Use of ranks in one-criterion variance analysis", Journal of the American Statistical Association 47 (260), 583–621, 1952
- (4.2.) Mann H. B. & Whitney D. R., "On a test of whether one of 2 random variables is stochastically larger than the other", Annals of Mathematical Statistics, 18, 50-60, 1947
- (4.3.) Mann H. B. & Whitney D. R., "On a test of whether one of 2 random variables is stochastically larger than the other", Annals of Mathematical Statistics, 18, 50-60, 1947
- (4.4.) Mann H. B. & Whitney D. R., "On a test of whether one of 2 random variables is stochastically larger than the other", Annals of Mathematical Statistics, 18, 50-60, 1947
- (4.5.) Mann H. B. & Whitney D. R., "On a test of whether one of 2 random variables is stochastically larger than the other", Annals of Mathematical Statistics, 18, 50-60, 1947
- (4.6.) Kruskal W. and Wallis W. A., "Use of ranks in one-criterion variance analysis", Journal of the American Statistical Association 47 (260), 583–621, 1952



## PRILOG B

### Popis slika

- Slika 2.1. Atributi boje
- Slika 2.2. Dugine boje  
(<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e8/Mavrica.jpg/375px-Mavrica.jpg>)
- Slika 2. 3. Primarne, sekundarne i tercijarne boje
- Slika 2. 4. Miješanje plavog i žutog svjetla (Goldstein EB. Osjeti i percepcija, Prijevod 7. izd. Jastrebarsko: Naklada Slap; ISBN 978-953-191-567-0, 2011, str. 148)
- Slika 2. 5 Miješanje plave i žute boje (Goldstein EB. Osjeti i percepcija, Prijevod 7. izd. Jastrebarsko: Naklada Slap; ISBN 978-953-191-567-0, 2011, str. 148)
- Slika 2. 6. Primarne boje aditivne i supraktivne sinteze
- Slika 2. 7. Primjeri supraktivnog i aditivnog miješanja boja i komplementarne boje
- Slika 2. 8. Komplementarne boje
- Slika 2. 9. Elektromagnetski spektar (Goldstein EB. Osjeti i percepcija, Prijevod 7. izd. Jastrebarsko: Naklada Slap; ISBN 978-953-191-567-0, 2011, str. 29)
- Slika 2.10. Dijelovi oka i stvaranje slike (Goldstein EB. Osjeti i percepcija, Prijevod 7. izd. Jastrebarsko: Naklada Slap; ISBN 978-953-191-567-0, 2011, str. 29)
- Slika 2.11. Štapići i čunjići
- Slika 2.12. Tipovi dikromatizma
- Slika 2. 13. Ishihara test
- Slika 2. 14. Disperzija svjetla s pomoću prizme
- Slika 2. 15. Prikaz dviju osnovnih faza zonske teorije viđenja boja (Milković, M. , 1. Zjakić I. , 2. Vusić D. Kolorimetrija u multumedijskim komunikacijama. Varaždin: Veleučilište, 2010, str.17)

- Slika 2. 16. Prikaz vidnog polja prema Huntu
- Slika 2.17. Munsellov sustav boja prikaz Hue (Ton)
- Slika 2.18. Munsellov sustav boja prikaz Value (Svjetlina)
- Slika 2.19. Munsellov sustav boja prikaz Value (Svjetlina)
- Slika 2.20. HSV model boja
- Slika 2.21. NCS model boja
- Slika 2.22. Označavanje boja u NCS modelu boja
- Slika 2.23. NCS krug boja
- Slika 2.24. Prikaz svjetline u NCS modu
- Slika 2.25. Prikaz OSA modela boja  
(<https://ars.els-cdn.com/content/image/3-s2.0-B9780444512512500064-f05-059780444512512.jpg>)
- Slika 2.26. Konceptualno perceptivni model DIN 6164 (Richter 1976) (Kuehni RG, Schwarz A. Color Ordered: A Survey of Color Systems from Antiquity to the Present. Oxford University Press; 2008. str. 407)
- Slika 2.27. Vidna polja od 2° i 10° koji definiraju CIE standardnog promatrača  
([https://support.hunterlab.com/hc/en-us/article\\_attachments/201533555/an-1002b.pdf](https://support.hunterlab.com/hc/en-us/article_attachments/201533555/an-1002b.pdf))
- Slika 2.28. CIE funkcije standardnog promatrača 2° i 10°  
([https://support.hunterlab.com/hc/en-us/article\\_attachments/201533555/an-1002b.pdf](https://support.hunterlab.com/hc/en-us/article_attachments/201533555/an-1002b.pdf))
- Slika 2.29. xy i x10y10 dijagram kromatičnosti standardnog promatrača 2° i 10°  
(<https://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/part4/03.html>)
- Slika 2.30. CIE UCS dijagram  
(<https://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/part4/03.html>)
- Slika 2.31. CIE Lab prostor boja  
(<https://sensing.konicaminolta.asia/what-is-cie-1976-lab-color-space/>)

- Slika 2.32. Psihometrijska krivulja kod metode konstantnih podražaja  
(<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fpsihologija.ffzg.unizg.hr%2Fuploads%2F8a%2Fd4%2F8ad4b165aaecd6c2f5d2dd6239d0c62f9%2FSkripta-KLASINA-PSIHOFIZIKA.doc&wdOrigin=BROWSELINK>)
- Slika 2.33. Memorijsko usuglašavanje  
<http://www.imaging.org/site/PDFS/Papers/1997/RP-0-67/2352.pdf>
- Slika 2.34. Simultano binokularno usuglašavanje  
<http://www.imaging.org/site/PDFS/Papers/1997/RP-0-67/2352.pdf>
- Slika 2.35. Simultano haploskopsko usuglašavanje  
<http://www.imaging.org/site/PDFS/Papers/1997/RP-0-67/2352.pdf>
- Slika 2.36. Prednji prikaz simultanog haploskopskog usuglašavanja  
<http://www.imaging.org/site/PDFS/Papers/1997/RP-0-67/2352.pdf>
- Slika 2.37. Primjer prikaza efekta proširivanja primjenom različitih tehnika rastriranja (AM lijevo i FM desno)  
[http://repro.grf.unizg.hr/media/download\\_gallery/6.%20Rasterski%20sustavi.pdf](http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/6.%20Rasterski%20sustavi.pdf)
- Slika 2.38. Machove pruge  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mach\\_bands#/media/File:Bandes\\_de\\_mach.PNG](https://en.wikipedia.org/wiki/Mach_bands#/media/File:Bandes_de_mach.PNG)
- Slika 2.39. Hermanov efekt (Milković M, Mrvac N, Vusić D. Vizualna psihofizika i dizajn. Veleučilište u Varaždinu, Varaždin. 2009., str.76)
- Slika 2.40. Prednji prikaz sukcesivnog haploskopskog usuglašavanja  
<http://www.imaging.org/site/PDFS/Papers/1997/RP-0-67/2352.pdf>
- Slika 2.41. Psihofizikalni efekt akromatskog simultanog kontrasta (Milković M, Mrvac N, Vusić D. Vizualna psihofizika i dizajn. Veleučilište u Varaždinu, Varaždin. 2009., str.41)
- Slika 2.42. Psihofizikalni efekt kromatskog simultanog kontrasta (Budimir I. Nove varijacije Munker-Whiteovog efekta u procesu grafičke

komunikacije (Doctoral dissertation, Ph. D. thesis, Zagreb, 2015. <https://doi.org/10.1002/0471432261>, str.62)

- Slika 2.42. Bezoldov efekt kromatske asimilacije  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Bezold\\_effect#/media/File:Bezold\\_Effect.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Bezold_effect#/media/File:Bezold_Effect.svg)
- Slika 2.42. Whiteov efekt  
[https://en.wikipedia.org/wiki/White%27s\\_illusion](https://en.wikipedia.org/wiki/White%27s_illusion)
- Slika 2.42. Munker-Whiteov efekt (Munker efekt)Ž  
[https://en.wikipedia.org/wiki/White%27s\\_illusion](https://en.wikipedia.org/wiki/White%27s_illusion)
- Slika 2.43. Utjecaj geometrijske strukture i položaja stimulusa na magnitudu doživljaja (Milković M, Mrvac N, Vusić D. Vizualna psihofizika i dizajn. Veleučilište u Varaždinu, Varaždin. 2009., str.81)
- Slika 3.1. Shema plana istraživanja
- Slika 3.2. Struktura „Honeycomb“
- Slika 3.3. Struktura „Fili“
- Slika 3.4. Struktura „Millerighe“
- Slika 3.5. Struktura „Linea“
- Slika 3.6. Prikaz testne forme za primarni stimulus Cyan (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)
- Slika 3.7. Prikaz testne forme za primarni stimulus Magenta (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)
- Slika 3.8. Prikaz testne forme za primarni stimulus Yellow (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)
- Slika 3.9. Prikaz testne forme za primarni stimulus Red (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)
- Slika 3.10. Prikaz testne forme za primarni stimulus Green (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)

- Slika 3.11. Prikaz testne forme za primarni stimulus Blue (primarni stimulus a -20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% RTVa)
- Slika 3.12. Prikaz referentnog atlasa boja za primarne stimulse Cyan, Magenta i Yellow
- Slika 3.13. Prikaz referentnog atlasa boja za primarne stimulse Red, Green, Blue
- Slika 3.14. Stroj za digitalni tisak Ricoh C7100 XPRO
- Slika 3.15. Spektrofotometar Xrite Exact Standard 1
- Slika 3.16. Koncept vizualne ocjene temeljene na atlasu boja
- Slika 4.1. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu Honeycomb
- Slika 4.2. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“
- Slika 4.3. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“
- Slika 4.4. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“
- Slika 4.5. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog

stimulusa magentai sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

- Slika 4.6. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magentai sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“
- Slika 4.7. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magentai sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“
- Slika 4.8. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magentai sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“
- Slika 4.9. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“
- Slika 4.10. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“
- Slika 4.11. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog

stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“

- Slika 4.12. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“
- Slika 4.13. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“
- Slika 4.14. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“
- Slika 4.15. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“
- Slika 4.16. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“
- Slika 4.17. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog

stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“

- Slika 4.18. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“
- Slika 4.19. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“
- Slika 4.20. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“
- Slika 4.21. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“
- Slika 4.22. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Fili“
- Slika 4.23. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog



stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Millerighe“

- Slika 4.24. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, 40%, 60%, 80% RTVa za tiskovnu podlogu „Linea“
- Slika 4.25. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“
- Slika 4.26. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“
- Slika 4.27. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“
- Slika 4.28. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa cyan i sekundarnih stimulusa blue i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“
- Slika 4.29. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog

stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.30. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.31. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.32. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa red i blue boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.33. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.34. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.35. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog

stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.36. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa red i green boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.37. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.38. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.39. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.40. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.41. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog

stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.42. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.43. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.44. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.45. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 20%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.46. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 40%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“

Slika 4.47. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog

stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 60%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“,

- Slika 4.48. Box Whisker grafički prikaz (medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil) percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani za pokrivenost površine 80%, RTVa za tiskovnu podlogu „Honeycomb“, „Fili“, „Millerighe“ i „Linea“
- Slika 4.49. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus cyan boje i sekundarni stimulus plave boje na lijevoj
- Slika 4.50. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus cyan boje i sekundarni stimulus zelene boje na desnoj
- Slika 4.51. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus magenta boje i sekundarni stimulus crvene boje na lijevoj
- Slika 4.52. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus cyan boje i sekundarni stimulus plave boje na desnoj
- Slika 4.53. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus yellow boje i sekundarni stimulus crvene boje na lijevoj
- Slika 4.54. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus yellow boje i sekundarni stimulus zelene boje na desnoj
- Slika 4.55. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus red boje i sekundarni stimulus yellow boje na lijevoj
- Slika 4.56. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus red boje i sekundarni stimulus magenta boje na desnoj
- Slika 4.57. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus green boje i sekundarni stimulus cyan boje na lijevoj
- Slika 4.58. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus red boje i sekundarni stimulus yellow boje na desnoj

Slika 4.59. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus blue boje i sekundarni stimulus cyan boje na lijevoj

Slika 4.60. Kolorimetrijska razlika  $\Delta E_{00}$  za primarni stimulus blue boje i sekundarni stimulus magenta boje na desnoj

## PRILOG C

### Popis tablica

- Tablica 2.1 Prikaz nijansi kod HSV modela boja
- Tablica 2.2. CIE izvori svjetlosti
- Tablica 2.3. Kolorimetrijsko vrednovanje razlike u boji
- Tablica 3.1. Tehničke karakteristike papira
- Tablica 3.2. Parovi boja testnih uzoraka primarnih i sekundarnih stimulusa
- Tablica 3.3. Parovi boja testnih uzoraka primarnih i sekundarnih stimulusa
- Tablica 3.4. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Cyan sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Filli, Millerighe, Linea
- Tablica 3.5. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Magenta sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Filli, Millerighe, Linea
- Tablica 3.6. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Yellow sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Filli, Millerighe, Linea
- Tablica 3.7. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Red sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Filli, Millerighe, Linea
- Tablica 3.8. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Green sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Filli, Millerighe, Linea
- Tablica 3.9. Izmjerene vrijednosti za primarni stimulus Blue sa 20% RTVa, b-40% RTVa, c-60% RTVa, d-80% na različitim strukturama papira Honeycomb, Filli, Millerighe, Linea

- Tablica 3.10.  $L^*a^*b^*$  vrijednosti CMY atlasa boja na različitim strukturama papira
- Tablica 3.11.  $L^*a^*b^*$  vrijednosti RGB atlasa boja na različitim strukturama papira
- Tablica 4.1. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Honeycomb“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.2. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Honeycomb“
- Tablica 4.3. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.4. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Fili“
- Tablica 4.5. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.6. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Millerighe“



- Tablica 4.7. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi "Linea" (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.8. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa Cyan-a i sekundarnih stimulusa plave i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu "Linea"
- Tablica 4.9. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi "Honeycomb" (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.10. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu "Honeycomb"
- Tablica 4.11. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi "Fili" (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.12. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu "Fili"

- Tablica 4.13. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.14. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Millerighe“
- Tablica 4.15. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa magente i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.16. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa magenta i sekundarnih stimulusa crvene i plave boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Linea“
- Tablica 4.17. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Honeycomb“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.18. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Honeycomb“

- Tablica 4.19. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.20. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Fili“
- Tablica 4.21. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.22. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Millerighe“
- Tablica 4.23. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.24. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa yellow i sekundarnih stimulusa crvene i zelene boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Linea“
- Tablica 4.25. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih

vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Honeycomb“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

- Tablica 4.26. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Honeycomb
- Tablica 4.27. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.28. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Fili“
- Tablica 4.29. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.30. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Millerighe“
- Tablica 4.31. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)

- Tablica 4.32. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa red i sekundarnih stimulusa yellow i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Linea“
- Tablica 4.33. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Honeycomb“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.34. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Honeycomb“
- Tablica 4.35. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.36. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Fili“
- Tablica 4.37. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.38. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum,

maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Millerighe“

- Tablica 4.39. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Linea“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.40. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa green i sekundarnih stimulusa cyan i yellow boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Linea“
- Tablica 4.41. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Honeycomb“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.42. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Honeycomb“
- Tablica 4.43. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Fili“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.44. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Fili“

- Tablica 4.45. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.46. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Millerighe“
- Tablica 4.47. Kolorimetrijske razlike referentnog primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani i pridruženih vrijednosti iz atlasa boja za efekt kromatske asimilacije na tiskovnoj podlozi“ Millerighe“ (realni uvjeti, metoda simultano binokularno usuglašavanje)
- Tablica 4.48. Deskriptivna statistika percipirane razlike  $\Delta E_{00}$  za efekt kromatske asimilacije primarnog stimulusa blue i sekundarnih stimulusa cyan i magenta boje na lijevoj i desnoj strani (očekivanje, intervali pouzdanosti, medijan, minimum, maksimum, donji i gornji kvartil, varijanca i standardna devijacija) za tiskovnu podlogu“ Linea“
- Tablica 4.49. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 20%
- Tablica 4.50. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fili i postotak pokrivenosti površine 20%
- Tablica 4.51. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 20%
- Tablica 4.52. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 20%

- Tablica 4.53. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 40%
- Tablica 4.54. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fili i postotak pokrivenosti površine 40%
- Tablica 4.55. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 40%
- Tablica 4.56. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 40%
- Tablica 4.57. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 60%
- Tablica 4.58. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fili i postotak pokrivenosti površine 60%
- Tablica 4.59. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 60%
- Tablica 4.60. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 60%
- Tablica 4.61. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Honeycomb i postotak pokrivenosti površine 80%



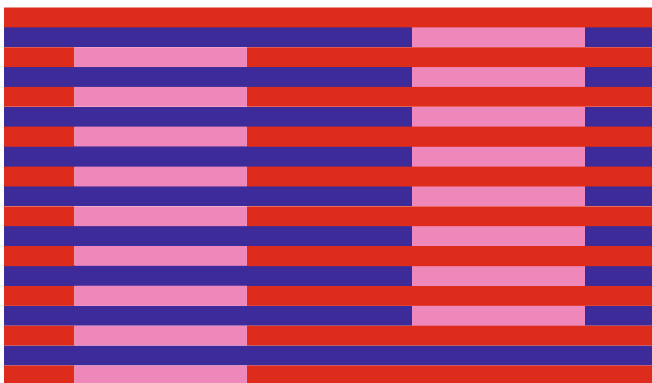
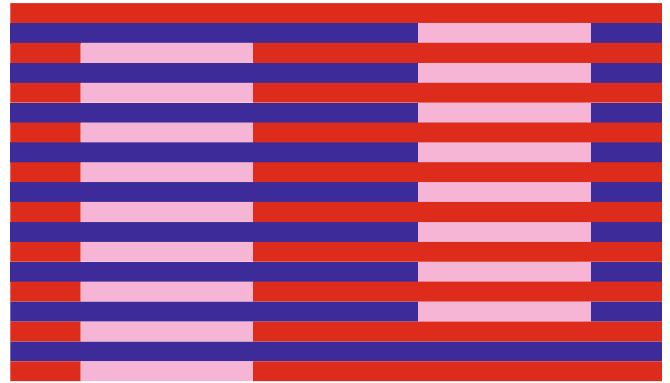
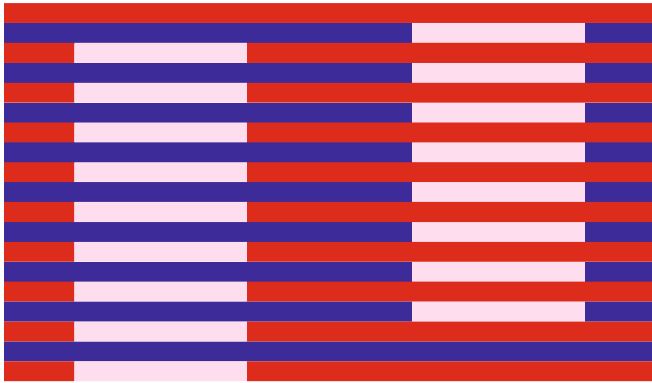
- Tablica 4.62. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Fili i postotak pokrivenosti površine 80%
- Tablica 4.63. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Millerighe i postotak pokrivenosti površine 80%
- Tablica 4.64. Rezultati Mann-Whitney testa koji se odnose na intenzitet efekta o utjecaju boje sekundarnog stimulusa u ovisnosti o površinskoj strukturi i postotku obojenja za strukturu Linea i postotak pokrivenosti površine 80%
- Tablica 4.65. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green
- Tablica 4.66. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green
- Tablica 4.67. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green
- Tablica 4.68. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus cyan u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom blue/green
- Tablica 4.69. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue
- Tablica 4.70. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue

- Tablica 4.71. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue
- Tablica 4.72. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus magenta u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/blue
- Tablica 4.73. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green
- Tablica 4.74. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green
- Tablica 4.75. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green
- Tablica 4.76. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus yellow u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom red/green
- Tablica 4.77. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta
- Tablica 4.78. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta
- Tablica 4.79. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta

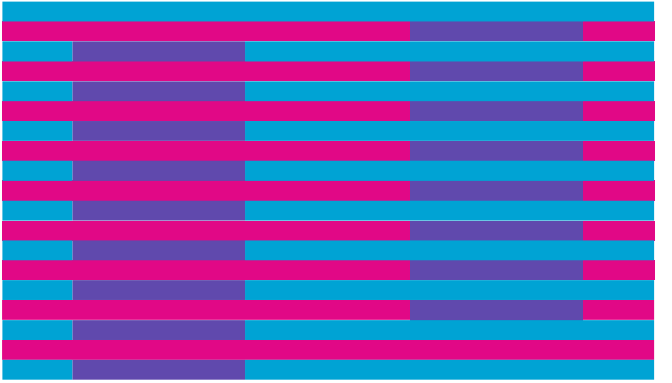
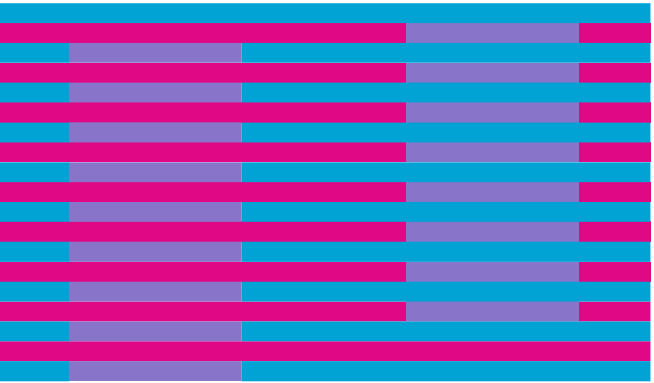
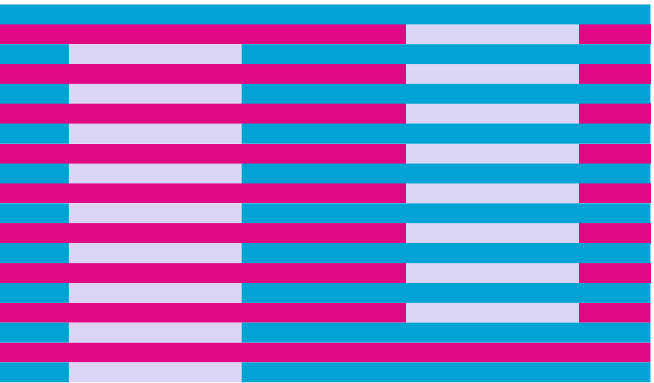
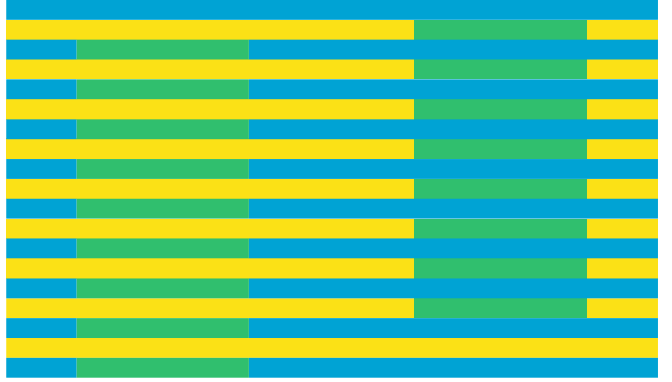
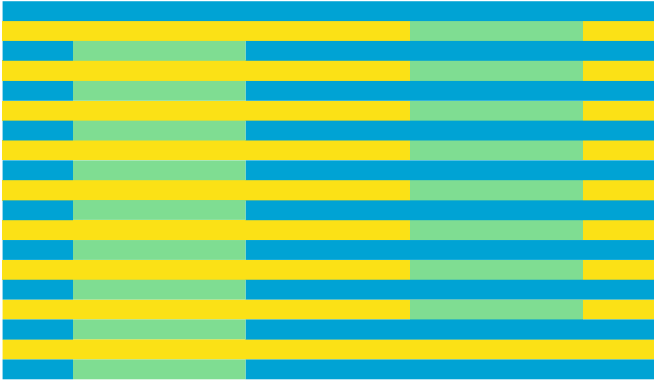
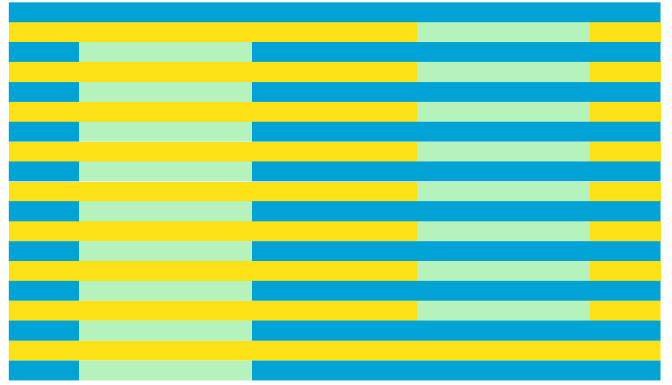
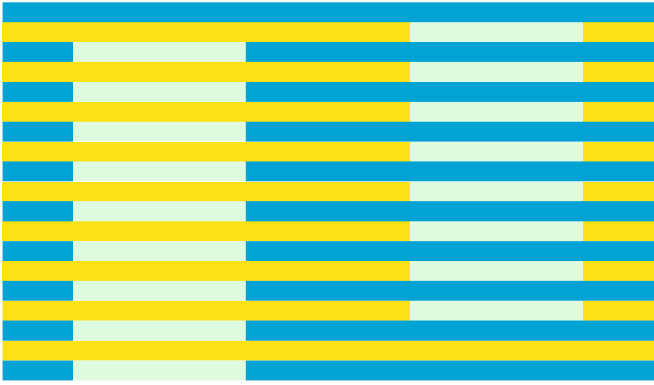
- Tablica 4.80. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus red u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom yellow/magenta
- Tablica 4.81. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/ellow
- Tablica 4.82. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/ellow
- Tablica 4.83. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/ellow
- Tablica 4.84. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus green u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/ellow
- Tablica 4.85. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 20% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta
- Tablica 4.86. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 40% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta
- Tablica 4.87. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 60% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta
- Tablica 4.88. Rezultati Kruskal-Wallis testa koji se odnose na intenzitet efekta među promatranim papirima za vrijednost 80% RTVa primarni stimulus blue u kombinaciji sa sekundarnim stimulusom cyan/magenta

## PRILOG D

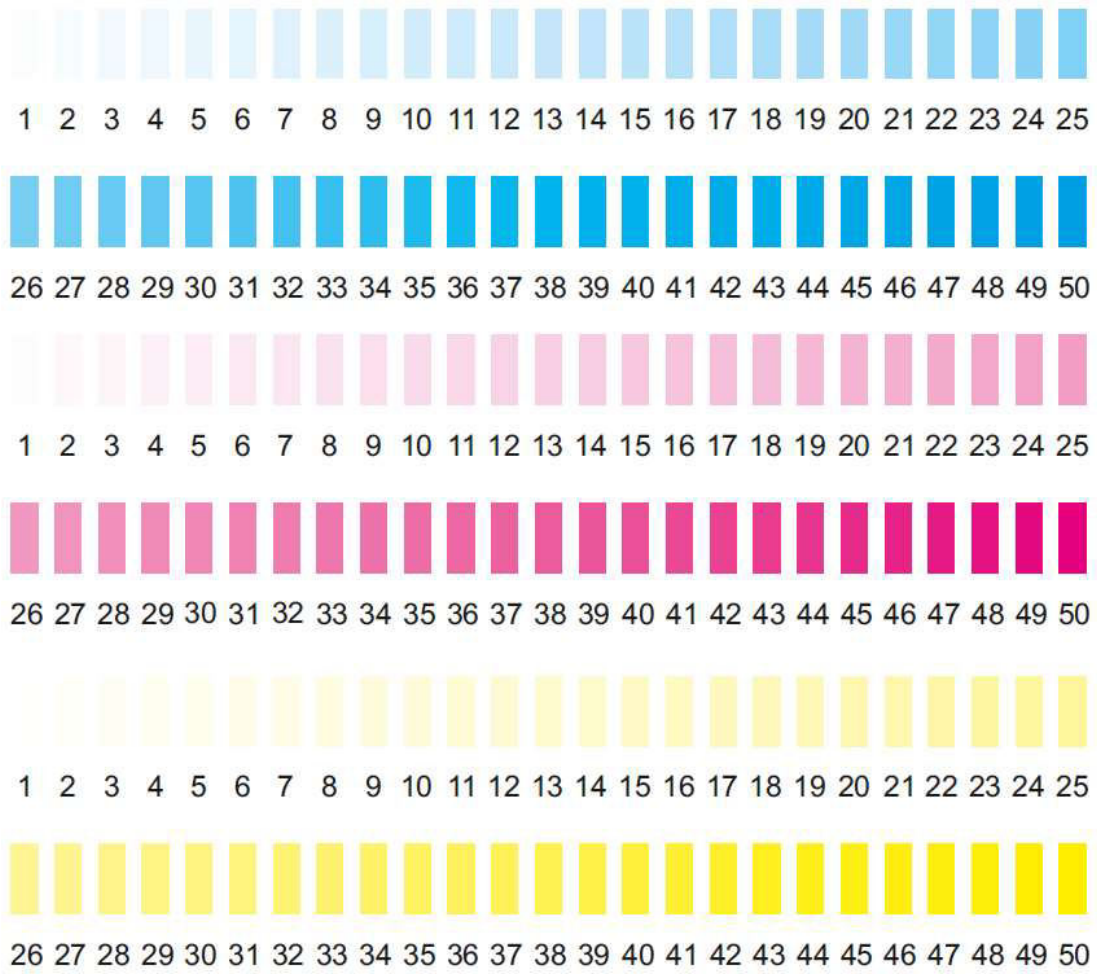
### Tiskovne forme i klinovi



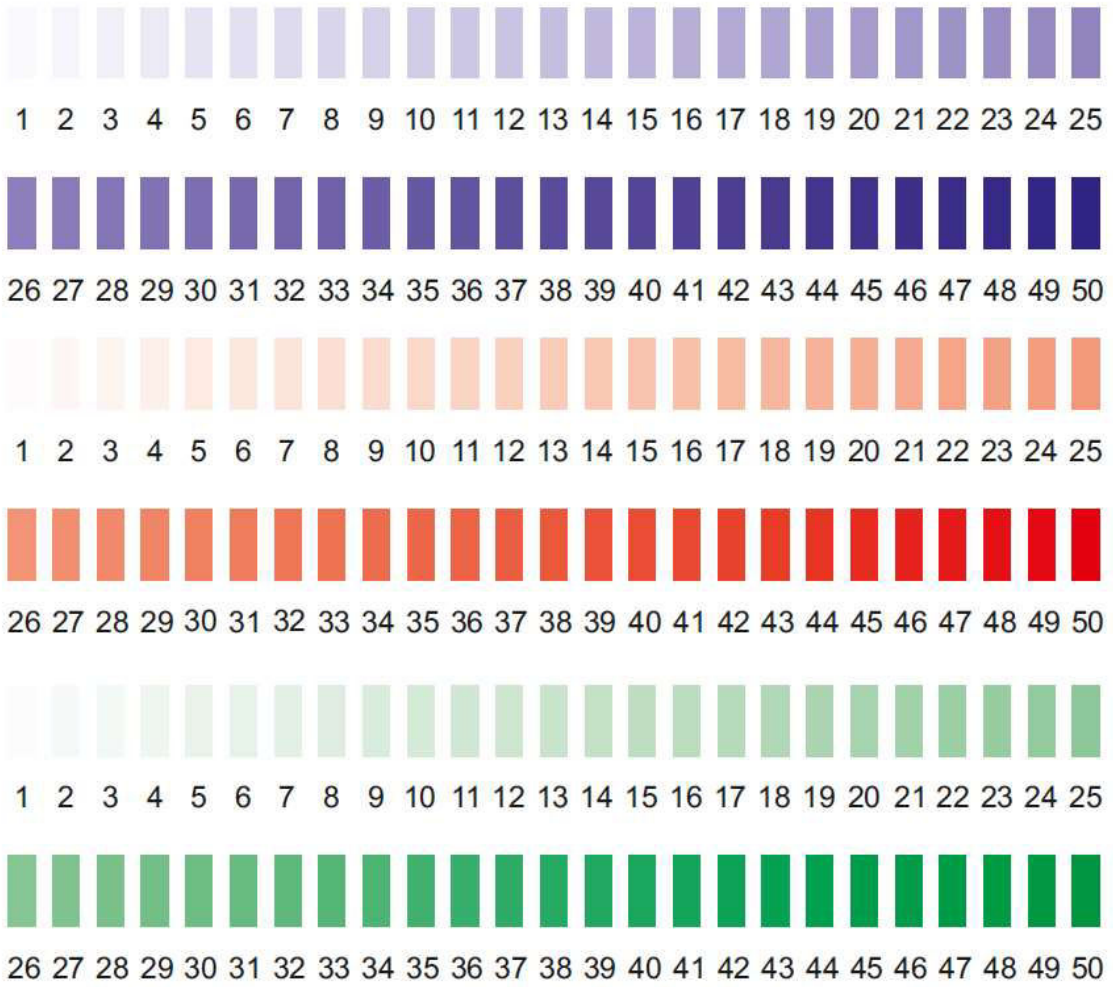












## PRILOG E

### Izmjerene L\*a\*b\* vrijednosti CMY tiskovnih formi na različitim strukturama papira

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	93,31	-6,27	-6,85	83,1	-15,03	-18,36	76,05	-21,38	-23,2	69,07	-27,18	-28,67
FILI	92,36	-7,48	-7,06	82,51	-17,4	-18,34	72,85	-25,67	-25,3	66,93	-30,78	-29,15
MILLERIGHE	91,31	-7,75	-7,93	81,25	-17,54	-18,77	74,02	-24,78	-24,64	66,27	-31,54	-29,92
LINEA	91,03	-7,73	-7,31	79,37	-19	-19,77	71,94	-25,04	-25,74	63,63	-32,64	-31,51

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	89,77	11,03	-3,07	76,35	30,06	-6,18	65,25	47,38	-7,07	57,28	60,61	-4,81
FILI	90,49	10,38	-2,84	76,77	30,99	-6,61	63,3	51,95	-6,75	57,41	61,37	-3,94
MILLERIGHE	89,3	11,46	-3,62	77,59	29,33	-6,22	62,21	52,99	-6,46	54,35	65,52	-3,11
LINEA	89,26	11,86	-3,29	77,83	28,97	-6,35	63,32	50,91	-6,12	53,96	65,81	-3,37

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	98,07	-3,93	14,79	96,33	-6,51	35,36	95,21	-7,57	50,68	93,79	-7,41	64,39
FILI	98,33	-3,52	13,37	96,81	-6,43	37,4	94,79	-7,24	54,96	94,74	-7,46	66,06
MILLERIGHE	97,62	-3,57	15,99	95,88	-6,31	38,41	93,95	-7,03	58,07	93,33	-7,06	73,16
LINEA	97,48	3,73	16,19	95,49	-6,6	38,99	93,94	-7,06	56,59	93,33	-7,78	71,59

Izmjerene L\*a\*b\* vrijednosti RGB tiskovnih formi na različitim strukturama papira

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	90,3	7,44	9,46	75,35	25,95	20,41	64,87	42,79	21,94	55,62	58,21	21,26
FILI	88,82	10,05	11,32	74,65	28,33	21,48	63,25	46,08	26,9	53,72	61,12	30,45
MILLERIGHE	88,7	9,61	10,52	74,99	26,99	21,5	62,54	46,62	28,1	53,05	62,2	30,09
LINEA	87,95	10,35	10,89	75,63	25,98	21,49	63,32	44,26	28,01	52,64	62,35	33,59

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	91,51	-10,68	7,66	80,99	-25,17	17,77	70,81	-37,15	19,22	63,48	-46,03	15,21
FILI	90,37	-12,87	9,18	79,52	-27,73	19,47	70,95	-38,19	18,64	63,07	-48,86	17,36
MILLERIGHE	90,85	-11,31	6,45	80,36	-25,69	16,11	71,27	-36,78	18,7	63,01	-48,21	15,46
LINEA	90,38	-11,57	8,82	77,67	-29,18	18,49	69,45	-39,13	19,67	61,35	-49,88	19,26

	20%			40%			60%			80%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
HONEYCOMB	85,27	2,5	-10,04	67,63	6,6	-21,5	53,87	9,7	-27,26	42,72	8,94	-31,79
FILI	82,99	2,99	-11,16	63,55	7,62	-23,8	51,44	9,62	-28,75	39,75	11,77	-32,19
MILLERIGHE	83,79	3,46	-10,58	64,96	7,57	-23,02	52,37	8,64	-28,8	40,86	8,87	-34,47
LINEA	81,95	3,01	-11,82	64,64	9,16	-22,57	50,5	10,52	-29,5	37,43	13,48	-34,62

## Izmjerene L\*a\*b\* vrijednosti CMY atlasa boja na različitim strukturama papira

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
		C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y
1	L	95,31	95,27	95,59	95,82	95,74	95,72	95,35	95,03	95,21	95,21	94,79	95,2
	a	1,18	1,66	1,39	1,93	2,28	1,75	2,26	2,9	1,89	2,43	2,82	2,08
	b	-2,05	-2,95	-2,6	-3,98	-3,97	-3,04	-4,78	-5	-3,43	-5,52	-5,46	-4,34
2	L	95	94,69	95,51	95,48	95,31	95,64	94,92	94,45	95,34	94,94	94,13	94,91
	a	0,42	2,34	1,2	1,39	2,91	1,61	1,68	3,78	1,68	2,11	3,52	1,68
	b	-1,29	-3,11	-1,92	-3,62	-4,3	-2,5	-4,2	-5,39	-2,26	-5,42	-5,71	-3,48
3	L	94,6	94,41	95,46	94,95	94,27	95,45	94,34	93,61	95,16	94,49	93,8	94,87
	a	0,22	2,54	1,18	0,8	3,78	1,25	1,06	4,34	1,2	2	3,97	1,56
	b	-2,55	-2,2	-1,86	-4,72	-3,52	-0,85	-5,11	-4,23	0,12	-6,14	-4,93	-2,09
4	L	94,18	93,5	95,43	94,41	93,43	95,56	94,16	92,18	95,01	94,16	92,46	94,72
	a	-0,21	3,57	1,12	0,6	4,67	0,92	0,97	5,99	0,96	1,37	5,44	0,95
	b	-2,85	-1,91	-1,51	-5,01	-3,7	0,53	-5,49	-4,38	0,67	-6,08	-4,88	0,92
5	L	94,48	93,14	95,29	94,06	92,54	95,32	92,9	91,44	94,98	92,97	91,25	94,81
	a	-0,89	4,03	0,89	-0,1	5,71	0,35	0,17	7,04	0,58	0,09	7,03	0,79
	b	-3,9	-1,87	-0,71	-5,28	-3,67	2,76	-6,54	-4,52	2,75	-7,07	-4,86	1,09
6	L	92,89	92,09	95,39	93,81	91,58	95,26	92,76	90,65	94,66	92,39	90,22	94,59
	a	-1,5	5,24	0,42	-0,12	7,19	0,24	-0,52	7,91	0,32	-0,49	8,1	0,35
	b	-4,09	-2,16	1,47	-5,81	-4,25	3,78	-6,24	-5,08	4,83	-7,33	-5,93	3,66
7	L	92,36	91,44	95,4	93,26	89,8	95,07	92,25	89,23	94,62	92,24	89,23	94,31
	a	-1,97	6,23	0,48	-0,75	9,22	-0,1	-1,1	10,1	-0,24	-0,63	9,76	-0,48
	b	-5,8	-3,05	0,94	-6,34	-4,9	5,62	-7,3	-5,57	7,35	-8,02	-6,16	7,16
8	L	91,78	90,43	95,33	92,26	88,92	95	91,48	88,28	94,39	90,6	87,43	94,37
	a	-2,51	7,57	0,16	-1,66	10,32	-0,71	-1,77	11,32	-0,48	-2,07	12,16	-0,35
	b	-5,93	-2,81	2,37	-7,24	-4,8	7,76	-8,41	-6	8,06	-9,78	-6,77	7,08
9	L	90,81	89,93	95,13	90,28	87,5	94,7	90,29	87,37	94,21	88,94	86,22	94,04
	a	-3,35	8,29	-0,21	-3,49	12,29	-1,1	-2,85	12,44	-0,77	-3,55	13,84	-0,83
	b	-7,49	-3,03	4,24	-9,57	-4,95	11,22	-9,35	-5,86	10,46	-11,13	-6,75	9,9
10	L	90,21	88,83	95,15	89,77	85,95	94,6	88,86	85,54	94,02	88,38	85,08	94,07
	a	-3,91	9,86	-0,12	-4,12	14,86	-1,07	-4,48	14,94	-1,21	-4,27	15,08	-1,28
	b	-7,52	-4,09	6,51	-9,71	-6,32	11,34	-10,73	-6,99	12,45	-11,91	-7,12	11,17
11	L	90,14	88,04	95,12	88,61	84,73	94,25	88,43	84,57	94,06	87,56	84,53	93,98
	a	-3,81	11,19	-0,54	-5,35	16,66	-1,37	-4,42	16,37	-1,69	-5,38	16,57	-1,59
	b	-7,69	-4,24	5,8	-11,28	-6,57	13,2	-11,58	-7,07	15,24	-13	-7,48	13,52
12	L	89,27	87	94,97	88,54	83,26	94,52	87,33	82,65	93,85	87,17	81,7	93,48
	a	-4,56	12,75	-0,8	-5,65	18,69	-1,97	-5,85	19,06	-1,5	-5,44	20,38	-1,69
	b	-8,38	-4,66	-7	-11,73	-7,08	16,34	-13,1	-7,73	15,31	-13,12	-8,48	15,41
13	L	88,69	86,03	94,96	87,09	81,66	94,3	85,55	81,05	93,66	85,37	81,7	93,7
	a	-5,26	14,08	-1,14	-7,33	20,86	-2,49	-8,14	22,08	-1,86	-7,6	20,58	-2,38
	b	-9,07	-4,85	8,53	-13,12	-6,76	18,72	-14,57	-7,94	18,05	-15,47	-7,9	18,19
14	L	88,16	83,88	94,84	87,58	81,36	93,75	85,64	80,57	93,64	84,81	80,39	93,14
	a	-5,82	17,18	-1,42	-6,65	21,39	-3,02	-7,97	22,36	-2,49	-7,68	22,34	-2,91
	b	-9,94	-5,3	9,84	-12,76	-7,24	21,89	-14,85	-8,39	20,7	-15,86	-8,21	22,04
15	L	87,04	82,42	94,68	86,15	79,66	93,64	84,71	78,92	93,04	83,97	78,1	93,08
	a	-6,71	19,3	-1,26	-8,06	24,33	-2,85	-8,83	24,71	-2,73	-8,83	26,41	-3,16
	b	-11,29	-5,87	9,69	-14,47	-8,28	21	-15,84	-8,59	23	-16,5	-9,65	23,21
16	L	86,4	91,97	94,64	83,51	77,65	92,99	82,87	78,27	92,94	83,63	76,2	92,93
	a	-7,33	20,2	-1,78	-10,66	26,86	-3,83	-10,64	25,73	-3,19	-8,51	28,41	-3,21
	b	-11,91	-6,12	12,44	-17,36	-8,21	26,35	-17,87	-9,21	24,98	-17,26	-10,18	23,66
17	L	86,25	82,4	94,54	82,94	75,93	93,67	82,74	76,08	93,17	81,51	76,53	92,76
	a	-7,45	19,42	-2,25	-11	28,81	-3,72	-10,78	29,28	-3,3	-11,37	27,31	-3,74
	b	-11,99	-6,04	14,93	-17,69	-8,71	27,53	-18,03	-9,38	27,6	-19,57	-9,46	28,35
18	L	83,76	80,98	94,34	82,12	74,98	93,46	81,68	75,04	93,11	81,78	74,33	92,8
	a	-9,43	21,57	-2,66	-12,18	31,46	-4,14	-11,54	30,81	-3,59	-11,13	31,52	-4
	b	-14,99	-6,57	17,36	-18,57	-8,8	30,14	-18,99	-9,38	28,71	-19,45	-9,89	29,8
19	L	82,06	78,61	94,28	81	73,43	93,05	79,94	73,27	92,51	80,06	73,38	92,26
	a	-11,07	24,43	-2,51	-12,65	33,5	-3,79	-13,63	33,24	-3,78	-12,45	33,11	-3,28
	b	-15,78	-6,1	17,2	-19,93	-9,34	32,08	21,41	-10,11	33,21	-20,99	-10,17	30,06
20	L	83,94	78,42	94,27	80,06	72,65	93	78,62	73,31	92,55	79,89	72,99	92,32
	a	-9,32	25	-2,71	-13,51	34,02	-4,04	-14,65	33,47	-3,82	-12,1	33,37	-3,87
	b	-15,27	-6,6	18,49	-21,13	-8,99	34,35	-22,88	-9,77	32,94	-21,23	-9,75	32,25
21	L	82,02	77,43	94,04	79,12	71,47	92,83	77,33	70,83	92,33	78,67	72,24	92,43
	a	-10,97	26,35	-3,41	-14,93	36,09	-4,57	-16,34	37,08	-3,74	-13,48	34,38	-3,85
	b	-17,15	-6,49	22,57	-22,02	-9,7	37,22	-23,75	-10,25	34,77	-21,91	-9,98	32,6

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
22	L	80,04	76,77	94,16	77,79	71,07	92,83	76,19	70,33	92,25	75,81	69,49	92,03
	a	-12,84	27,49	-3,13	-16,1	37,1	-4,82	-16,97	97,97	-4,33	-16,44	38,62	-4,73
	b	-19,3	-6,95	20,54	-23,11	-9,02	37,35	-24,74	-9,89	37,64	-24,94	-10,45	36,46
23	L	79,08	74,28	93,87	75,77	69,26	92,35	76,76	68,83	92,14	74,31	69,78	92,08
	a	-13,79	30,57	-3,19	-17,58	39,69	-5,08	-17,12	40,44	-4,23	-17,83	37,89	-4,86
	b	-19,3	-6,16	22,28	-24,22	-9,55	39,9	-23,44	-10,04	36,75	-16,09	-9,45	39,25
24	L	79,66	74,29	93,72	74,41	68,58	91,46	75,77	68,82	92,13	74,8	68,64	91,86
	a	-13,33	30,95	-3,94	-19,35	40,12	-5,2	-17,46	39,93	-4,44	-16,96	40,04	-4,61
	b	-18,71	-7,21	26,85	-25,45	-9,35	40,38	-24,5	-9,68	38,2	-24,36	-9,75	40,45
25	L	77,9	72,88	93,72	73,44	66,99	91,68	73,15	66,91	92,26	74,79	67,48	91,67
	a	-14,98	33,07	-4,25	-19,74	42,71	-5,61	-20,56	43,28	-4,7	-17,34	40,81	-4,97
	b	-20,43	-7,32	27,86	-26,39	-9,85	43,53	-26,77	-10,31	40,25	-24,69	-9,79	42,84
26	L	76,54	71,48	94,43	73,04	65,92	92,41	72,85	66,29	92,03	72,99	65,48	91,65
	a	-16,39	35,37	-2,98	-21	44,26	-5,02	-20,57	43,23	-5,02	-19,49	44,97	-5,47
	b	-19,79	-7,24	18,78	-25,08	-9,63	43,49	-25,6	-9,69	43,63	-25,82	-10,15	46,21
27	L	75,37	70,86	94,27	73,9	65,76	92,95	72,07	65,07	92,06	71,18	63,61	91,5
	a	-17,25	36,22	-3,35	-20,14	45,06	-4,87	-20,86	46,2	-5,26	-21,54	48,08	-5,92
	b	-21,86	-7,2	21,29	-24,93	-9,75	38,79	-26,15	-10,52	45,87	-28,38	-10,77	49,61
28	L	73,94	70,63	94,26	71,63	64,27	92,51	70,99	65,1	91,77	70,36	64,79	91,8
	a	-18,37	36,61	-3,57	-21,94	47,77	-5,57	-22,56	45,81	-5,46	-22,39	46,02	-5,6
	b	-22,28	-7,39	22,47	-26,87	-9,59	44,91	-26,71	-9,57	48,86	-27,6	-10,22	47,07
29	L	73,58	69,6	94,63	70,37	62,84	92,25	69,92	63,19	91,67	71,28	62,5	91,63
	a	-19,11	38,36	-2,01	-23,44	49,82	-5,72	-23,05	48,8	-5,75	-20,17	49,36	-5,83
	b	-22,67	-7,32	13,2	-27,24	-9,23	47,35	-28,74	-9,43	51,1	-27,67	-9,74	50,58
30	L	73,59	67,86	94,23	69,89	6,59	92,39	70,41	62,29	91,64	69,82	60,96	91,38
	a	-19,15	40,78	-3,66	-24,12	51,53	-5,51	-22,83	50,21	-5,38	-22,44	51,98	-5,95
	b	-22,69	-7,15	22,93	-27,44	-9,21	44,3	-28,27	-9,91	50,54	-28,22	-10,13	53,38
31	L	73,02	67,22	93,92	69,72	62,09	91,86	69,41	61,03	91,64	67,65	61,1	91,72
	a	-19,23	41,71	-4,32	-24,04	50,69	-6,05	-23,5	51,91	-6,02	-24,35	51,41	-6,31
	b	-23,39	-7,14	27,44	-28,23	-9,09	52,19	-28,74	-9,77	52,84	-30,14	-9,79	53,09
32	L	72,27	66,75	94,12	68,9	60,69	91,3	68,22	59,98	91,42	67,55	60,91	91,34
	a	-20,11	42,43	-3,52	-24,41	53,13	-5,93	-24,88	54,91	-5,81	-24,03	52,71	-6,44
	b	-23,09	-6,68	22,32	-28,17	-8,64	51,37	-29,67	-9,54	55,51	-30,79	-9,29	56,31
33	L	72,31	66,39	94,28	68,68	60,3	91,6	68,2	59,67	91,49	66,42	58,18	91,16
	a	-19,39	46,32	-35	-24,95	53,35	-6,33	-25,2	55,18	-6,08	-25,96	6,82	-6,24
	b	-23,75	-6,93	21,84	-29,31	-7,65	55,13	-29,45	-9,11	57,8	-31,16	-8,83	57,79
34	L	59,75	64,76	93,6	67,74	58,17	91,81	66,62	58,26	91,46	65,52	56,95	90,79
	a	-21,75	45,5	-4,51	-25,09	57,23	-6,51	-25,48	57,29	-6,4	-26,57	58,56	-6,15
	b	-26,16	-6,61	28,92	-29,83	-7,89	57,23	-30,83	-8,22	59,3	-31,28	-8,32	59,36
35	L	69,19	63,84	93,38	66,59	57,74	91,57	66,18	57,71	90,98	66,46	58,26	90,45
	a	-22,08	46,87	-4,71	-26,62	57,79	-5,67	-26,63	57,97	-6,17	-24,71	56,5	-6,02
	b	-25,96	-6,78	31,84	-30,65	-7,61	52,67	-30,67	-8,49	60,77	-30,92	-7,93	60,91
36	L	69,54	62,81	93,68	65,25	57,13	91,18	68,45	57	91,24	65,07	56,6	90,62
	a	-21,9	48,4	-4,61	-27,69	59,25	-5,77	-24,25	59,09	-5,92	-26,86	59,36	-6,19
	b	-25,54	-6,22	30,54	-30,55	-7,41	59,27	-28,87	-7,9	58,27	-31,36	-7,93	63,76
37	L	67,55	61,59	93,53	65,35	56,9	91,62	64,47	55,8	90,71	63,09	55,89	90,25
	a	-23,69	50,54	-5,13	-28,29	59,65	-5,91	-28,71	60,95	-5,97	-28,79	60,52	-5,92
	b	-27,14	-6,27	32,76	-30,2	-7,07	57,12	-31,89	-7,62	64,47	-32,64	-7,28	64
38	L	69,22	61,55	93,5	65,16	55,55	91,22	64,43	54,96	90,66	63,49	55,97	90,28
	a	-22,57	50,26	-4,63	-28,27	61,45	-6,25	-28,96	61,97	-5,67	-28,38	60,2	-5,94
	b	-27,11	-6,39	30,91	-30,57	-6,61	65,35	-31,79	-6,86	59,87	-32,95	-7,54	65,19
39	L	69,26	61,01	93,01	65,96	54,65	91,4	65,24	54	90,54	64,34	54,05	90,26
	a	-21,72	51	-5,71	-26,47	62,08	-5,38	-27,79	63,51	-5,44	-27,36	63,09	-5,79
	b	-25,51	-6,1	40,8	-30,06	-6,06	56,33	-31,24	-6,79	60,65	-32,09	-6,77	66
40	L	67,35	59,64	92,83	63,9	54,81	91,15	63,99	54	90,54	64,71	54,42	90,06
	a	-23,93	53,31	-5,89	-28,68	62,15	-5,65	-28,85	63,19	-5,48	-25,88	62,53	-5,75
	b	-26,94	-6,39	43,46	-32,29	-6,45	60,32	-31,7	-6,93	63,05	-31,83	-6,97	67,2
41	L	66,57	59,1	93,2	62,38	53,76	90,6	62,98	54,32	90,65	63,79	53,53	89,94
	a	-24,33	54,12	-5,16	-30,3	64,24	-5,43	-29,95	62,98	-5,23	-27,14	63,9	-5,63
	b	-28,33	-5,91	36,99	-32,44	-6,04	62,77	-32,58	-6,59	60,5	-32,77	-6,2	68,77
42	L	65,33	58,39	93,1	62,15	52,82	90,85	64,08	53,34	90,36	362,88	52,57	89,82
	a	-25,24	55,26	-6,17	-30,58	65,5	-5,44	-28,05	64,12	-5,02	-26,96	64,81	-5,76
	b	-28,64	-5,9	43,85	-32,94	-5,28	62,46	-32,92	-6,68	61,38	-33,57	-6,03	70,74
43	L	65,61	59,55	92,97	61,13	52,65	90,63	62,81	52,38	90,32	62,17	51,28	89,92
	a	-24,71	53,66	-6,37	-31,57	65,31	-5,79	-29,94	66,53	-5,5	-28,82	67,12	-5,79
	b	-29	-6,61	46,11	-33,35	-5,55	67,11	-32,8	-6,59	66,86	-33,26	-5,47	68,44
44	L	66,28	58,01	992,67	60,58	52,37	90,27	61,3	51,56	89,85	60,33	51,42	89,83
	a	-24,26	55,92	-7,07	-31,2	65,74	-5,16	-30,7	67,09	-5,37	-30,46	66,32	-6,07

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
	b	-28,61	-6,11	53,34	-34,42	-5,21	65,39	-34,23	-5,65	71,73	-34,87	-5,42	70,41
	L	64,15	56,61	92,51	59,79	51,06	90,48	60,71	50,9	89,9	59,57	51,73	89,55
45	a	-25,57	58,06	-7,37	-32,23	67,56	-5,42	-30,36	68,39	-5,38	-30,89	66,2	-5,69
	b	-30,37	-5,47	57,13	-35,52	-3,91	63,9	-35,5	-5,29	70,52	-34,89	-5,37	74,58
	L	64,87	55,01	92,51	59,84	50,59	90,65	59,69	50,3	90	58,64	50,61	89,4
46	a	-24,89	60,44	-6,89	-31,57	67,76	-6,01	-31,49	69,04	-5,3	-31,75	67,92	-5,54
	b	-29,45	-5	54,2	-34,92	-3,92	65,83	-35,9	-4,62	67,57	-35,88	-4,41	73,78
	L	65,46	55,57	92,38	59,05	50,5	90,16	59,55	50,81	89,7	60,93	50,49	89,69
47	a	-24,76	59,39	-6,54	-32,77	67,81	-5,93	-31,64	67,95	-5,39	-28,96	68,26	-5,87
	b	-28,99	-5,02	50,23	-35,01	-3,13	71,29	-35,24	-4,41	72,89	-34,89	-4,1	74,13
	L	62,3	54,29	92,36	57,55	49,82	90,1	61,07	49,81	89,83	57,63	50,48	89,62
48	a	-26,78	60,95	-7,4	-34,14	67,62	-5,85	-30,19	68,94	-5,95	-32,54	67,58	-5,48
	b	-31,15	-4,28	59,16	-36	-3,28	72,24	-34,21	-4,34	76,38	-35,25	-5,15	76,23
	L	62,57	53,42	92,35	57,68	49,24	90,14	59,89	49,32	89,9	57,13	49,9	89,08
49	a	-26,84	62,29	-6,99	-34,2	68,13	-5,93	-31,28	69,13	-6,04	-32,56	67,7	-532
	b	-30,59	-3,4	56,73	-34,86	-2,27	72,13	-35,62	-4,02	72,06	-35,64	-3,51	77,89
	L	60,75	52,76	91,91	58,37	49,09	89,84	58,72	49,28	89,21	57,76	48,77	89,23
50	a	-28,38	63,23	-7,35	-31,96	68,24	-6,05	-31,87	68,54	-5,83	-33,1	69,6	-5,46
	b	-31,01	-2,67	65,24	-35,49	-2,53	79,03	-35,99	-3,85	76,95	-35,95	-2,76	81,46

## Izmjerene L\*a\*b\* vrijednosti RGB atlasa boja na različitim strukturama papira

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
		R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	L	98,69	98,98	98,85	99,24	99,32	99,58	98,71	99,02	99,04	94,38	94,9	94,78
	a	-0,68	-1,1	-0,68	-0,34	-1,14	-0,28	-0,2	-0,638	-0,12	2,42	1,19	2,48
	b	1,04	0,13	1,18	1,38	0,83	-0,58	0,47	0,39	-1,02	-3,14	-3,11	-5,38
2	L	98,02	98,4	97,82	98,42	98,71	98,46	98,2	98,5	98,17	93,76	94,15	93,66
	a	-0,2	-2,23	-0,45	0,45	-1,81	-0,1	0,4	-1,47	0,3	3,2	0,62	2,93
	b	1,88	1	-1,22	1,91	0,73	-1,68	1,6	0,61	-1,79	-2,72	-3,27	-6,56
3	L	97,14	97,1	96,74	97,07	97,65	96,33	97,37	697,25	96,83	92,51	92,77	91,88
	a	0,67	-3,68	-0,61	1,22	-3,58	-0,16	0,96	-3,32	-0,13	4,15	-1,57	2,67
	b	2,88	2,03	-1,74	4,47	2,49	-2,44	2,55	2,53	-1,98	-0,31	-0,81	-6,15
4	L	95,96	96,3	95,3	95,78	96,77	95,36	96	96,05	95,78	91,43	92,35	90,92
	a	1,71	-4,54	-0,11	2,44	-5,03	0,36	2,22	-4,63	0,32	4,67	-2,18	2,78
	b	4,95	2,59	-3,1	6,27	3,85	-3,04	4,45	3,09	-3,07	1,99	-0,49	-7,56
5	L	95,66	95,56	94,07	95,02	95,58	93,76	94,71	95,33	94,23	90,23	91,1	88,64
	a	1,92	-5,48	0,26	3,19	-5,75	0,62	3,23	-5,32	0,71	5,6	-3,72	3,35
	b	6,26	2,7	-4,3	8,31	3,95	-3,98	6,61	4,04	-4,3	4,32	1,44	-8,56
6	L	94,16	95,05	92,37	93,53	94,42	91,88	93,93	94,93	93,15	88,95	90,67	87,7
	a	3,3	-6,41	0,69	4,79	-7,46	0,86	4,36	-5,98	0,64	7,38	-4,66	4,02
	b	7,66	4,26	-4,9	8,63	5,15	-5,67	5,72	4,83	-4,91	4,59	2,25	-9,47
7	L	92,98	93,96	90,8	91,56	93,55	89,14	92,25	93,73	90,52	87,09	88,79	86,25
	a	4,4	-7,4	1,23	6,57	-8,51	1,84	5,93	-6,91	1,83	9,06	-6,39	4
	b	9,2	4,64	-6,43	10,1	6,6	-7,9	7,71	5,76	-6,57	6,77	2,73	-10,08
8	L	91,44	93,34	89,13	90,85	92,65	87,78	90,67	93,29	87,81	85,22	88,2	84,05
	a	6,21	-8,3	1,89	7,84	-9,44	2,34	7,84	-7,75	2,32	10,98	-7,58	4,68
	b	9,29	5,31	-7,63	10,58	6,47	-9,01	8,75	5,93	-8,83	7,36	4,05	-12,17
9	L	90,14	92,42	87,05	89,22	91,51	86,58	89,71	92,67	86,9	84,04	87,44	81,24
	a	7,68	-9,33	2,26	9,59	-11,23	2,64	8,77	-9,4	2,35	12,86	-8,51	5,71
	b	10,49	5,82	-9,27	11,7	7,74	-9,58	9,87	8,17	-9,68	8,68	5,4	-14,24
10	L	88,89	91,09	85,05	87,52	90,1	84,55	88,38	91,72	85,4	83,18	85,05	80,42
	a	9,24	-10,62	2,54	11,21	-12,29	3,31	10,1	-9,81	2,61	14,19	-11,4	5,2
	b	10,94	6,66	-10,4	12,26	8,23	-10,91	10,6	7,16	-9,98	9,22	5,91	-14,62
11	L	87,23	90,98	83,94	85,81	88,41	81,48	86,47	90,6	82,45	82,39	84,76	77,18
	a	11,21	-11,14	3,04	13,73	-14,6	3,59	12,67	-11,42	2,95	14,82	-10,98	6,22
	b	11,88	7,82	-11,52	13,91	9,77	-13,11	12,91	8,56	-12,51	10	5,52	-16,81
12	L	86,13	89,58	81,96	84,1	87,62	79,86	85,27	89,2	81,02	80,34	82,97	76,27
	a	12,33	-13,31	3,62	15,81	-16,02	3,37	14,35	-13,7	3,43	17,09	-14,02	6,86
	b	13,74	10,04	-12,46	14,99	10,41	-14,38	13,45	10,45	-13,27	11,79	7,51	-17,41
13	L	85,04	88,12	80,51	82,87	86,11	77,58	84,34	88,62	79,9	78,37	83,12	72,97
	a	13,35	-15,03	4,28	17,2	-18,04	4,74	15,11	-14,42	4,28	19,84	-14,05	7,1
	b	14,91	10,48	-13,54	16,14	11,53	-15,63	15,33	11,72	-14,71	13,83	8,62	-19,49
14	L	83,75	87,78	79,84	81,72	84,89	75,8	82,24	87,49	77,68	77,59	82,58	72,05
	a	15,27	-15,47	4,61	18,85	-19,59	5,08	17,89	-15,66	4,39	21,12	-15,56	7,09
	b	15,1	11,75	-13,61	16,53	12,12	-16,72	15,64	11,82	-16,42	14,58	10,57	-20,18
15	L	82,88	86,67	78,71	79,81	84,09	73,9	80,98	86,38	75,51	75,65	80,24	70,83
	a	16,42	-16,94	4,26	21,41	-21,96	5	19,5	-17,35	5,29	23,46	-18,75	8,03
	b	15,74	11,96	-15,12	18,93	14,07	-18,43	17,2	12,49	-17,5	15,82	11,56	-20,56
16	L	80,99	85,53	75,42	78,64	82,46	71,21	80,17	85,11	73,24	73,95	78,51	68,5
	a	18,78	-18,7	5,72	22,58	-23,67	5,56	20,47	-19,2	5,07	25,75	-21,3	8,67
	b	17,76	13,36	-17,17	20,47	14,59	-20,61	18,02	13,63	-19,25	17,77	13,28	-22,05
17	L	79,92	84,48	74,06	77,21	81,91	68,98	78,47	83,52	70,86	74,25	78,94	67,52
	a	20,18	-19,81	5,83	24,95	-24,52	5,93	22,64	-21,19	6,16	25,09	-20,12	8,39
	b	18,84	12,87	-17,7	21	15,32	-21,78	20,51	14,76	-20,82	19,02	12,72	-23,08
18	L	79,3	83,63	72,39	76,27	81,09	67,71	77,28	78,89	69,51	73,79	77,01	64,76
	a	20,92	-20,48	5,59	25,87	-25,65	6,61	24,52	-20,48	5,55	25,35	-23,08	8,97
	b	19,8	12,79	-19,09	22,31	15,11	-22,18	20,65	11,72	-21,43	19,68	14,22	-24,56
19	L	77,85	82,63	69,64	74,64	80,41	64,95	76,15	78,09	67,33	70,13	77,15	63,93
	a	22,97	-22,24	6,61	27,92	-26,15	6,92	25,78	-22,06	5,83	31,11	-22,14	10,24
	b	20,02	14,38	-20,88	23,06	15,08	-23,9	20,97	12,31	-23,01	20,27	14,5	-23,64
20	L	77,31	81,39	69,14	73,52	78,38	63,15	74,62	77,03	65,13	70,91	75,69	61,8
	a	23,86	-24,42	6,44	29,77	-28,61	7,64	28,35	-23,63	6,61	29,94	-23,83	9,36
	b	19,77	14,22	-20,85	23,84	17,74	-25,07	21,08	13,18	-24,08	21,59	14,37	-25,45
21	L	75,96	81,09	68,26	72,64	77,74	62,74	73,51	75,62	63,85	69,82	74,57	59,85

		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA		
	a	25,36	-24,44	6	31,13	-29,99	7,69	29,83	-25,15	7,11	30,81	-25,56	10,19
	b	21,37	14,8	-21,78	24,34	18,28	-25,09	22,85	13,58	-24,75	22,24	15,19	-26,7
	L	74,14	78,529	64,34	71,77	76,72	61,45	71,88	75,54	63,34	67,64	73,29	58,66
22	a	28,08	-27,47	6,54	32,2	-30,91	8,05	32,24	-24,64	6,77	35,02	-28,17	10,47
	b	22,94	14,08	-24	25,09	18,52	-25,94	24,39	12,66	-24,89	23,03	16,75	-27,45
	L	71,77	76,99	63,19	69,97	76,26	60,15	71,19	74,09	60,94	68,23	72,99	57,95
23	a	31,34	-29,17	6,85	34,67	-31,32	8,34	33,6	-26,94	7,59	33,54	-27,4	10,8
	b	23,68	15,6	-24,23	26,54	17,38	-26,34	23,27	12,94	-26,21	23,09	16,64	-27,6
	L	71,92	76,18	61,58	69,03	74,92	58,22	70,13	73,36	60,28	66,18	71,89	55,64
24	a	31,51	-30,49	6,9	36,39	-33,27	9,25	34,98	-28,28	8,15	36,89	-29,43	11,28
	b	21,73	15,02	-24,36	26,33	19,21	-27,9	24,28	12,98	-26,13	24,45	17,14	-28,25
	L	69,85	75,9	60,56	67,47	74,014	55,57	68,68	72,59	59,39	64,22	70,64	52,67
25	a	34,45	-30,68	7,89	38,3	-34,19	9,36	36,84	-29,67	8,01	40,11	-30,63	12,15
	b	25,06	15,67	-25,46	27,52	18,5	-29,24	24,94	13,98	-26,69	24,36	17,13	-30,68
	L	68,19	75,42	57,33	65,75	73,28	53,76	67,54	72,24	54,35	62,74	70,02	52,57
26	a	36,79	-31,95	9,57	41,55	-36,06	10,61	38,9	-30,03	10,23	42,32	-31,68	13
	b	21,65	17,97	-25,37	27,53	18,83	-27,09	23,66	16,51	-27,37	24,84	18,28	-28,09
	L	67,56	75,28	56,65	65,39	72,02	51,53	66,41	70,8	54,02	61,78	68,97	51,12
27	a	38,07	-31,62	9,09	42,05	-37,61	11,15	39,82	-32,41	10,55	44,05	-33,2	13,9
	b	22,75	16,43	-26,54	27,99	20,51	-29,25	25,46	16,06	-28,4	26,21	19,95	-29,44
	L	66,5	73,95	54,55	64,01	71,44	51,21	65,27	69,67	52,7	61,43	67,52	48,25
28	a	39,88	-34,01	10,4	44,5	-38,55	11,6	41,03	-33,84	9,53	44,41	-35,67	14,95
	b	23,08	17,79	-27,41	27,29	19,12	-28,7	24,36	16,49	-29,44	24,77	18,77	-30,8
	L	65,51	72,93	53,66	63,91	70,54	50,16	63,79	68,79	50,16	60,53	67	48,62
29	a	41,65	-34,6	9,66	45,12	-39,76	11,47	44,59	-34,9	10,64	45,6	-37,22	14,99
	b	22,32	17,86	-27,57	25,79	19,86	-28,79	25,82	16,68	-30,14	26,45	21,38	-30,92
	L	64,86	72,46	53,07	61,81	69,97	48,75	62,86	68,48	49,2	59,13	66,02	45,03
30	a	42,9	-34,99	9,2	47,73	-40,2	11,91	46,72	-34,94	10,85	47,58	-37,49	13,89
	b	23,26	17,26	-27,59	28,74	22,31	-28,59	24,95	15,51	-30,3	26,99	21,86	-31,5
	L	63,93	70,4	51,19	61,56	69,04	46,89	62,88	67,25	51,18	57,39	63,97	45,89
31	a	44,2	-37,57	8,69	48,5	-41,94	11,96	47,03	-36,67	9,38	50,91	-41,81	14,56
	b	23	19,02	-27,69	28,24	21,04	-29,53	22,88	15,6	-29,06	27,76	23,4	-30,33
	L	62,8	70,16	50,41	60,69	68,95	45,93	61,96	67,11	49,07	57,07	64,26	43,55
32	a	46,19	-38,27	9,62	50,05	-41,97	12,31	48,42	-37,18	10,45	51,38	-40,33	15,02
	b	24,11	16,97	-28	28,74	20,22	-29,63	23,99	12,99	-29,86	29,03	23,87	-30,72
	L	61,7	69,68	50,09	60,78	67,15	45,94	59,46	65,66	45,04	56,08	62,56	41,41
33	a	47,73	-38,51	9,35	49,96	-43,88	12,26	51,83	-39,03	12,17	53,27	-43,96	15,19
	b	23,98	15,49	-28,75	29,25	21,46	-30,02	25,79	15,19	-31,7	29,91	23,25	-32,21
	L	60,56	68,35	47,06	59,76	66,16	44,08	59,07	65,67	46,08	55,47	61,89	41,07
34	a	49,69	-40,24	9,32	51,26	-45,76	11,89	52,58	-39,14	9,48	54,01	-44,04	15,52
	b	23,61	16,06	-29,6	27,88	21,3	-29,5	25,79	11,83	-30,01	28,51	23,22	-31,46
	L	59,28	67,37	44,85	58,66	65,44	42,88	58,68	66,16	43,29	54,46	60,39	39,99
35	a	51,75	-41,69	10,28	53,38	-45,7	11,33	53,32	-37,72	9,76	55,68	-46,83	14,45
	b	23,67	15,97	-29,9	27,77	19,46	-29,91	26,32	9,49	-31,45	30,5	23,11	-32,22
	L	58,23	67,09	44,49	56,85	64,19	41,21	57,55	63,81	41,82	63,2	60,23	37,17
36	a	53,83	-40,74	9,95	55,91	-48,08	12,03	55,02	-41,42	10,4	57,86	-46	15,35
	b	23,82	14,44	-30,53	29,78	20,68	-30,81	23,79	10,94	-32,35	30,76	22,99	-33,53
	L	57,99	64,9	43,26	56,55	64,87	39,46	56,63	60,94	41,43	52,52	59,6	37,03
37	a	54,31	-42,13	9,48	57,12	-46,87	12,58	56,89	-45,98	9,41	59,33	-46,92	14,65
	b	23,97	12,67	-30,47	31,23	16,52	-31,24	26,61	15,08	-31,74	30,2	22,26	-32,92
	L	57,27	64,49	43,44	55,71	63,05	38,95	56,03	61,86	42,2	51,82	58,04	34,81
38	a	55,46	-43,91	8,95	58,04	-49,58	12,63	58,1	-43,93	8,32	59,89	-50,62	15,75
	b	23,8	14,95	-31,39	30,47	19,81	-32,98	24,24	12,52	-32,99	31,96	23,3	-35,2
	L	56,67	64,19	40,51	54,34	62,09	37,48	54,44	60,54	38,07	51,46	57,81	36,71
39	a	56,31	-43,68	9,73	60,27	-50,36	12,97	60,55	-46,58	11,29	60,64	-49,8	13,54
	b	23,76	13,39	-33	31,83	17,54	-32,92	25,94	13,5	-33,23	32,04	20,54	-33,95
	L	55,82	63,17	40,99	53,49	60,65	37,22	53,95	59,46	37,43	52,16	56,41	34,42
40	a	57,74	-45,73	8,45	61,82	-53,16	11,76	61,39	-48,05	11,4	59,4	-52,05	14,53
	b	22,91	12,51	-32,04	33,77	20,29	-33,14	27,91	13,52	-34,7	27,93	22,92	-35,04
	L	54,4	61,95	40,28	53	59,64	37,03	53,57	58,3	38,8	50,59	55,78	33,13
41	a	60,15	-47,3	8,65	62	-53,31	11,13	62,17	-49,09	7,89	62,33	52,52	16,54
	b	24,93	13,19	-32,41	61,57	17,77	-33,52	25,6	15,04	-34,05	32,43	24,34	-35,5
	L	53,02	61,22	38,85	52,38	59,01	34,92	52,68	57,39	38,58	49,99	56,06	36,08
42	a	61,88	-49,04	9,24	63,62	-54,98	12,04	63,02	-50,82	8,7	63,42	-52,06	13,84
	b	26,11	15,07	-32,85	33,08	21,34	-35,37	29,82	16,84	-34,34	31,89	21,63	-33,64
	L	53,46	61,23	37,27	51,49	58,25	33,99	52,27	56,86	36,99	49,5	55,43	33,53
43	a	61,45	-47,9	8,76	64,87	-55,88	13,34	63,66	-51	9,97	64,08	-52,71	14,62
	b	25,95	12,45	-33,37	35,51	19,48	-35,06	29,72	14,51	-34,55	31,52	21,01	-34,9



		HONEYCOMB			FILI			MILLERIGHE			LINEA			
44	L	52,46	59,48	37,88	51,37	57,26	34,33	51,86	54,51	37,67	48,99	54,39	32,55	
	a	62,81	-50,37	7,88	65,02	-57,11	12,59	65,12	-54,84	7,82	64,83	-55,09	15,31	
	b	25,36	13,06	-33,42	34,58	20,34	-34,16	25,64	14,25	-35,47	31,88	21,59	-35,46	
45	L	52,17	58,69	36,98	50,16	56,25	33,35	51,44	54,59	36,08	67,61	53,85	30,73	
	a	63,44	51,47	7,81	66,77	-58,18	11,99	65,93	-53,69	10,18	66,26	-54,5	14,61	
	b	25,56	12,95	-33,95	35,77	20,58	-35,66	23,66	12,79	-35,21	34,58	19,3	-36,33	
46	L	52,34	57,78	37,41	49,92	55,13	32,24	50,91	54,09	38,18	48,24	52,41	30,49	
	a	63,46	-53,01	5,82	67,25	-60,97	10,91	66,49	-53,79	6,98	65,68	-57,69	14,49	
	b	23,19	13,87	-34,72	37,55	22,07	-36,86	26,73	10,49	-34,38	33,34	21,52	-35,41	
47	L	51,7	56,77	35,08	50,03	54,79	32,09	50,29	54,9	34,92	47,89	51,76	31,34	
	a	63,82	-53,42	6,12	66,91	-59,94	10,89	66,35	-51,56	8,58	66,23	-58,33	12,18	
	b	27,7	12,73	-35,11	37,3	19,42	-35,9	29,78	6,84	-35,49	34,88	22,66	-35,04	
48	L	51,38	54,98	35,47	49,11	53,19	31,43	50,3	53,8	35,27	47,43	51,75	29,96	
	a	64,81	-55,9	5,6	67,75	-62,98	9,76	66,86	-53,49	6,7	67,13	-58	13,11	
	b	27,92	15,37	-35,4	38,01	21,08	-36,42	30,05	7,13	-36,31	34,03	22,24	-36,28	
49	L	52,17	55,3	35,22	49,69	52,09	30,35	60,37	52,56	34,41	46,83	50,57	29,06	
	a	63,79	-54,77	4,63	67,03	-64,39	10,02	66,94	-56,23	5,94	67,74	-58,07	13,5	
	b	25,95	12,16	-35,8	35,65	24,78	-36,71	28,78	8,2	-37,56	35,78	19,99	-37,15	
50	L	51,96	56,45	34,97	49	51,93	28,74	50,42	52,26	34,19	46,94	48,84	30,63	
	a	64,29	-51,91	5,56	68,12	-64,09	10,87	67,15	-56,08	6,68	67,73	-63,23	10,63	
	b	24,62	8,53	-36,61	36,47	22,88	-37,85	24,05	9,45	-36,06	33,82	24,12	-34,77	

## PRILOG F

### Tablice medijana $\Delta E_{00}$

#### CYAN

$\Delta E_{00}$ medijan					$\Delta E_{00}$ medijan				
	20	40	60	80		20	40	60	80
HONEYCOMB	4,4	5,4	2,8	2,9	HONEYCOMB	4,4	4,2	2,9	4,2
FILLI	7,7	7,5	3,2	3,1	FILLI	6,6	4,3	3,2	3,7
MILLERIGHE	7	4,7	3,7	2,9	MILLERIGHE	7	4,6	3,7	4,1
LINEA	8,3	8	4,5	4,5	LINEA	8,3	5,1	4,4	4,5

#### MAGENTA

$\Delta E_{00}$ medijan					$\Delta E_{00}$ medijan				
	20	40	60	80		20	40	60	80
HONEYCOMB	3,5	4,2	5,8	4,96	HONEYCOMB	5,2	2,9	6,2	3,8
FILLI	4,8	3,2	4,2	2,7	FILLI	5	4,3	3,6	4,9
MILLERIGHE	4,4	3,7	3,9	2	MILLERIGHE	4,4	4,5	4,6	3,8
LINEA	4,1	4	3,4	3,1	LINEA	4,9	4,3	5,3	3,8

#### YELLOW

$\Delta E_{00}$ medijan					$\Delta E_{00}$ medijan				
	20	40	60	80		20	40	60	80
HONEYCOMB	8,5	6,9	6,7	4,7	HONEYCOMB	7,2	6,1	6,3	3,5
FILLI	8,2	5,5	3,9	3	FILLI	5,3	3,5	3	3,2
MILLERIGHE	8,9	6,4	4,2	3,6	MILLERIGHE	8,9	3,2	2,7	2,8
LINEA	9,4	5,7	2,6	2,6	LINEA	9,4	4,1	2,4	2,8

#### RED

$\Delta E_{00}$ medijan					$\Delta E_{00}$ medijan				
	20	40	60	80		20	40	60	80
HONEYCOMB	3,8	4	3,6	3,3	HONEYCOMB	7,3	11	12	9,6
FILLI	6,1	5	3	3,8	FILLI	8,2	9,4	8,9	4,2
MILLERIGHE	4,4	4,9	4,9	2,8	MILLERIGHE	7,8	9,6	11	6
LINEA	5	4,1	2,2	3,6	LINEA	8,3	4,9	5,6	4,5

#### GREEN

$\Delta E_{00}$ medijan					$\Delta E_{00}$ medijan				
	20	40	60	80		20	40	60	80
HONEYCOMB	4,3	8,2	5	2,6	HONEYCOMB	3,8	3,5	3,9	4
FILLI	4,3	5,4	2,8	3,8	FILLI	3,1	2,6	2,4	7,9
MILLERIGHE	4,4	6	3,4	3,9	MILLERIGHE	3	3	2,7	7,9
LINEA	7,7	5,4	4,2	4,7	LINEA	4,8	3,3	3,1	6

## BLUE

<b>ΔE00 medijan</b>					<b>ΔE00 medijan</b>				
	20	40	60	80		20	40	60	80
HONEYCOMB	6,2	6,4	6,2	3,2	HONEYCOMB	4,3	9	11	3,2
FILLI	7,3	7,5	4	2,4	FILLI	6	9,4	8,2	5
MILLERIGHE	6,7	6,8	6,6	3,5	MILLERIGHE	6,7	7,7	8	4,2
LINEA	4	4,1	2,4	4,4	LINEA	4,5	6,1	8,4	2,8

## **8. ŽIVOTOPIS S POPISOM OBJAVLJENIH RADOVA**

Katja Milković rođena je 10. travnja 1985. godine u Puli. Oženjena je, majka jednog djeteta. Živi u Zagrebu. Završila je osnovnu školu i srednju Ekonomsku školu u Rovinju. Godine 2010. diplomirala je na Grafičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te je stekla akademski naziv diplomirani inženjer grafičke tehnologije nakon čega upisuje doktorski studij "Grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda" na Grafičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Prvo radno iskustvo u struci stječe nakon završetka fakulteta od 2010. do 2015. godine u Grafičkom zavodu Hrvatske d.o.o. a svoju karijeru nastavlja 2015. u tvrtki Europapier Adria d.o.o. na radnom mjestu Voditelja prodaje i marketinga gdje i danas radi. Paralelno s time od 2020. radi na Tehničkom veleučilištu Sveučilišta u Zagrebu kao vanjski suradnik asistent na predmetima Grafičke tehnike, Dizajn i primjena vektorske grafike i Upravljanje bojama. Aktivni je sudionik na znanstvenim i stručnim skupovima. Objavila je 4 znanstvena i 1 stručni rad. Područje interesa vezano je uz materijale u grafičkoj tehnologiji te uz istraživanje reprodukcije boje u multimedijским sustavima.

## 8.1. Popis objavljenih radova

### Ostali radovi u drugim časopisima

1. Hajdek, Krunoslav; Budimir, Ivan; Krizmanić, Katja  
The appearance of the visual effect simultaneous contrast depending on the printing substrate. // *Acta graphica*, 27 (2016), 3; 7-14 (podatak o recenziji nije dostupan, članak, znanstveni)

### Znanstveni radovi u zbornicima skupova s međunarodnom recenzijom

1. Bernašek Petrinc, Aleksandra; Babić, Mihael; Milković, Katja ; Božić Dragun, Ivana  
Usporedba zaštitnih elemenata novčanica eura i kune u vidljivom spektru. // *Tiskarstvo&Dizajn 2023* / doc. dr. sc. Jana Žiljak Vujić (ur.). Zagreb: Medicentar d.o.o., 2023. str. 44-44 (predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)
2. Bernašek Petrinc, Aleksandra; Milković, Katja  
Usporedba spektrograma boja na papiru različite gramature. // *Tiskarstvo&Dizajn 2016* / doc. dr. sc. Jana Žiljak Vujić (ur.). Zagreb: Medicentar d.o.o., 2016. str. 47-47 (predavanje, međunarodna recenzija, sažetak, znanstveni)
3. Krizmanić, Katja; Bak, Ivana  
Primjena fmea metode kontrole kvalitete u grafičkoj industriji. // 15. međunarodna konferencije tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić Senj, Hrvatska, 2011. (<https://www.bib.irb.hr:8443/569394>) (poster, međunarodna recenzija, cjeloviti rad (in extenso), stručni)

### Radovi u postupku objavljivanja

1. Matijević Mile, Hajdek Martina, Milković Katja  
The influence of anilox roller lines on the ink impression on different polymer substrates in flexo printing. // *Tehnički vjesnik*, (2024), ; (članak, znanstveni) (prihvaćen za objavljivanje)