

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

ZAVRŠNI RAD

Natali Jeličić



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

Smjer: dizajn graficki proizvoda

ZAVRŠNI RAD

FAKTORI UTJECAJA NA PAMĆENJE BOJA

Mentor:

Doc.dr.sc. Rahela Kulčar

Student:

Natali Jeličić

Zagreb, 2020.

SAŽETAK

U ovom radu će biti definirana boja i njene karakteristike te memorija boja. Kada je riječ o bojama može se reći da čovjek sam po sebi ima jako slabu memoriju boja. Promatranjem dvaju predmeta jedan do drugog, ljudi koji normalno raspoznaju boje primijetiti će i najmanje odstupanje boja. Međutim, ako su ta dva predmeta prostorno ili vremenski odvojena, malo tko je sposoban opaziti ili opisati razliku u boji. S obzirom na loše pamćenje boja, potreban je kvantitativan način mjerenja. Pri procjeni boja preporučljivo je paziti na veličinu predmeta te uzeti u obzir okolinu i rasvjetu. Osim toga ključno je pri svakoj vizualnoj usporedbi uzorak postaviti uz standard kako bi dobili što bolji rezultat. U eksperimentalnom dijelu rada će se provesti istraživanje i analiza.

KLJUČNE RIJEČI: boja, doživljaj boje, memorija boja.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. BOJA.....	2
2.1. Kako čovjek vidi boje	4
.....	5
2.2. Osjet boje.....	5
2.3. Doživljaj boja	7
3. OPISIVANJE BOJA	9
3.1. Ton boje.....	10
3.2. Zasićenje boje.....	11
3.3. Svjetlina boje.....	12
4. MEMORIJA BOJA	13
4.1. Ljudsko pamćenje	13
4.2. Pažnja i sjećanje	13
4.3. Pamćenje boja	13
5. EKSPERIMENTALNI DIO.....	14
5.1. Plan i izvedba eksperimenta	14
5.2. Izrada testnog uzorka	14
5.3. Rezultati eksperimenta	21
1. dio eksperimenta.....	21
2. dio eksperimenta.....	25
7. LITERATURA.....	30

1. UVOD

Boja je valna duljina odaslana iz nekog prirodnog ili umjetnog izvora. Nastanak i doživljaj boje ovisi o spektralnom sastavu svjetla koje pada na promatrani predmet. Svjetlo se reflektira ili propušta te čovjekovim osjetom boje putem vidnog sustava i mozga. Boja je psihofizičko svojstvo, što znači da će isti uzorak pod jednakim osvjetljenjem dva različita promatrača percipirati drugačije. To znači da se percepcija boje može znatno razlikovati od njezinih fizičkih vrijednosti. Ova se pojava naziva psihofizički vizualni efekt boje. Ovaj završni rad sadrži teorijsko znanje o psihofizičkim vizualnim efektima, pamćenju i o raspoznavanju boja.

U drugom dijelu završnog rada biti će prikazan eksperimentalni dio.

2. BOJA

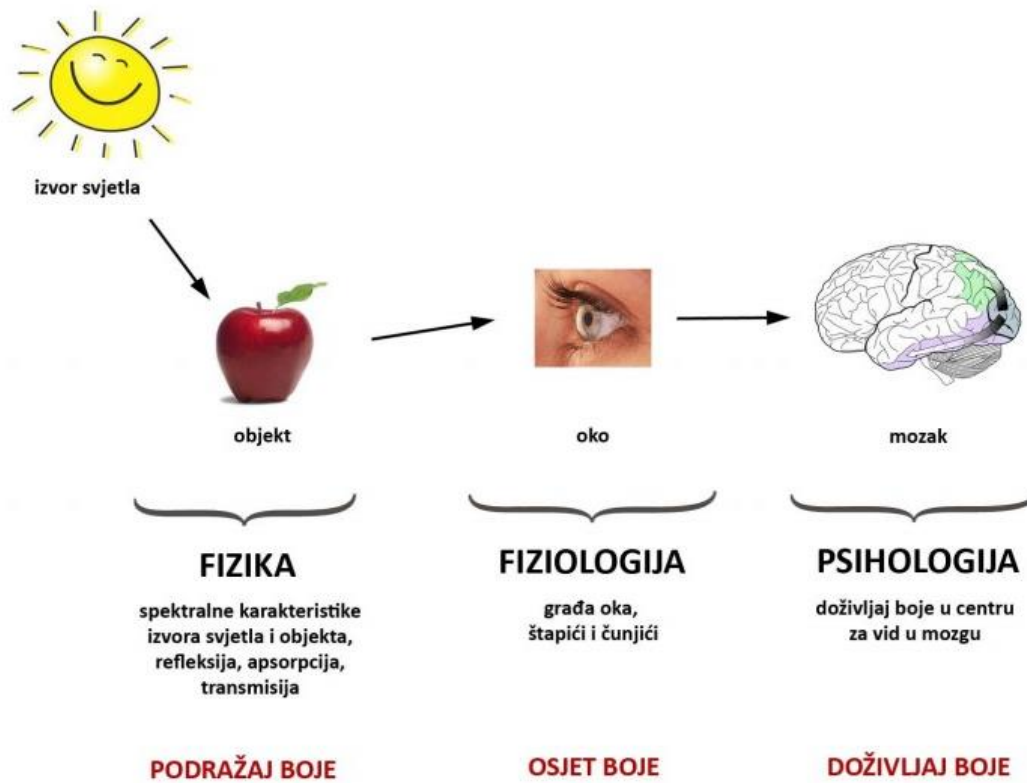
Boje nas okružuju, svuda su oko nas. Značenje boja za ljude počinje rođenjem i prati nas tijekom cijelog života. Boja je moždana interpretacija osjetila očnog živca određenih duljina svjetlosti. Tako nam neki predmet djeluje obojeno iz razloga što odbija neku određenu valnu duljinu svjetlosti ili samo dio spektra, ostale valne duljine svjetlosti apsorbira. Odbijena dužina svjetlosti daje boju predmeta i ljudsko oko ju registrira kao boju.

Ljudski vizualni doživljaj boje je rezultat kompleksnog sustava kojem je uloga interpretiranje poruke okoline dekodiranjem signala slanih putem svjetlosnog zračenja. Ovakav složeni sistem sastoji se od mnoštva dijelova te na njega utječe jednako toliko mnogo faktora. On ovisi ne samo o fizikalno – kemijskim reakcijama mozga, već i o subjektivnom doživljaju pojedinca, njegovom prijašnjem iskustvu i konotacijama koje veže uz određene vizualne predmete. Boja, kao neizostavan dio tog vizualnog iskustva, uvjetovana je emocijama, raspoloženjem i percepcijom pojedinca. Iz tog razloga boje su nepredvidive. Svaka promjena osvjetljenja ili medija potencijalno mijenja viđenje određene boje. Primjerice, boja nekog predmeta na slici prikazanoj na nekom zaslonu može djelovati drugačije u odnosu na boju predmeta uživo.

Pojam boje možemo sagledati sa dva aspekta: boja s psihofizičkog aspekta i boja s fizikalnog aspekta.

Boju s psihofizičkog aspekta možemo opisati kao "osjet" boje, odnosno psihički doživljaj boje uzrokovan nekim fizičkim podražajem (stimulusom). Oko prihvaća reflektirano svjetlo od predmeta, taj svjetlosni signal se pretvara u živčani, koji se putem živaca prenosi u mozak i tu se stvara osjet boje. Osjet boje u našem oku izaziva elektromagnetsko zračenje valnih duljina 380 - 750 nm. To zračenje predstavlja fizički uzrok radi kojeg "vidimo" boju. [2] Ta boja koju vidimo nije fizikalno svojstvo predmeta već isključivo naš doživljaj boje.

Boju s fizikalnog aspekta možemo opisati kao elektromagnetsko zračenje odgovarajuće energije i valne duljine (380 - 750 nm). Pritom taj podražaj može biti uzrokovan elektromagnetskim zračenjem iz odgovarajućeg izvora svjetlosti koji mogu biti izravni (prirodni, umjetni) ili neizravni (apsorpcija, refleksija ili transmisija). Boju s fizikalnog aspekta se može izmjeriti odgovarajućim mjernim uređajima.

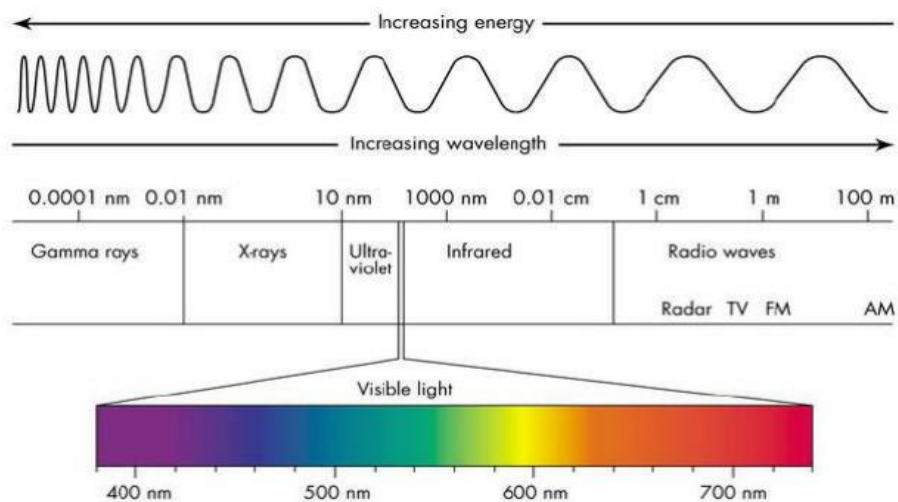


Slika 1. Nastanak i opažanje boje

Izvor: http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/OSNOVE%20O%20BOJI%201.dio.pdf

2.1. Kako čovjek vidi boje

Od samog rođenja čovjek prepoznaje boje. Iako boje prepoznajemo od samoga rođenja u dječjoj dobi ih razlikujemo vrlo malo ili ih teško imenujemo. Jednako je bilo i sa starim narodima. Iako je čovjek počeo raspoznavati boje, njihovo imenovanje i označavanje bilo je vrlo siromašno. Kroz razvoj područja u kojima su se boje sve više primjenjivale razvila se potreba za njihovim imenovanjem. Izvorno su boje nazivane prema predmetima za koje su bile karakteristične. Za prosječnog čovjeka i danas boja ima svojstvo predmeta: ljubičica je ljubičasta, naranča narančasta itd. [4] Ljudsko oko može percipirati samo vidljivi dio spektra tzv. bijelo svjetlo (380 - 750 nm). Takvo svjetlo nije homogeni medij već mješavina svih valnih dužina vidljivog svjetla. Ono što ljudsko oko vidi zapravo jest samo maleni dio spektra elektromagnetnih valova.



Slika 2. Prikaz vidljivog dijela spektra

Izvor: http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/OSNOVE%20O%20BOJI.pdf

Ono što ljudsko oko vidi kao boju jesu reflektirane valne duljine. Dakle, ako neki predmet apsorbira sve valne duljine svjetla, osim crvenog koji reflektira taj predmet ćemo vidjeti kao crven.

Ako neki predmet apsorbira sve valne duljine, svjetlo koje se odbija od njega izgledat će crno. Ako predmet ipak reflektira sve valne duljine svjetlosti koje padaju na njega, svjetlo koje je palo na njega izgledat će bijelo. Koje će valne dužine svjetla biti apsorbirane a koje reflektirane ovisi o molekularnoj strukturi materijala na koje svjetlo pada. Klasični spektar razlikuje sedam boja: crvenu, narančastu, žutu, zelenu, plavozelenu, plavu i ljubičastu. Broj boja i njihovih nijansi u prirodi je neizmjeran, budući da veoma mala promjena valne dužine stvara novu i drukčiju boju. [6]



Slika 3. Spektar od sedam boja

Izvor: http://racunala.ttf.unizg.hr/files/Boja_i_atributi_boje.pdf

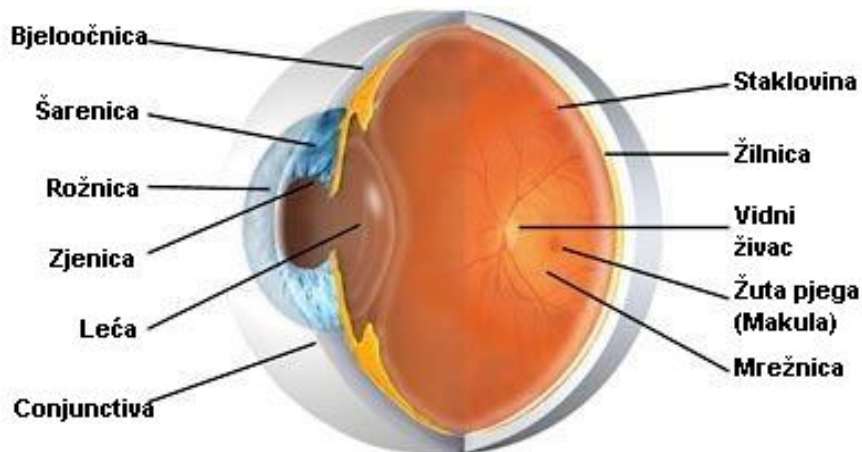
2.2. Osjet boje

Boja se koristi u razne svrhe, kao npr. u marketingu, estetici, umjetnosti i mnogim drugim područjima. Boje na nas imaju fizički utjecaj, emocionalni potencijal i valencije kojima utječu na naše osjećaje, raspoloženja, izazivaju postojanje ili odsutnost emocija.

Osjet boje je psihofizički doživljaj koji ovisi o 3 faktora:

- izvor svjetla (utječe na percepciju boje svojim spektralnim sastavom)
- karakteristike promatranog oblika (objekt svojom bojom i strukturom modificira spektralni sastav svjetla koji pada na njega)
- ljudski faktor (promatrač čiji vidni sustav percipira boju i njene karakteristike).

Za osjet boje kažemo da je posljedica energije zračenja vidljivog dijela spektra 380- 750 nm. Boje koje se nalaze svuda oko nas vidimo zahvaljujući našoj građi oka. Naše oko registrira boju na način da zrake svjetla koje se odbijaju od objekta dolaze do našeg oka i zatim rožnice u njemu.



Slika 4. Presjek ljudskog oka

Izvor: <https://sites.google.com/site/organvidaoko/home/grad->

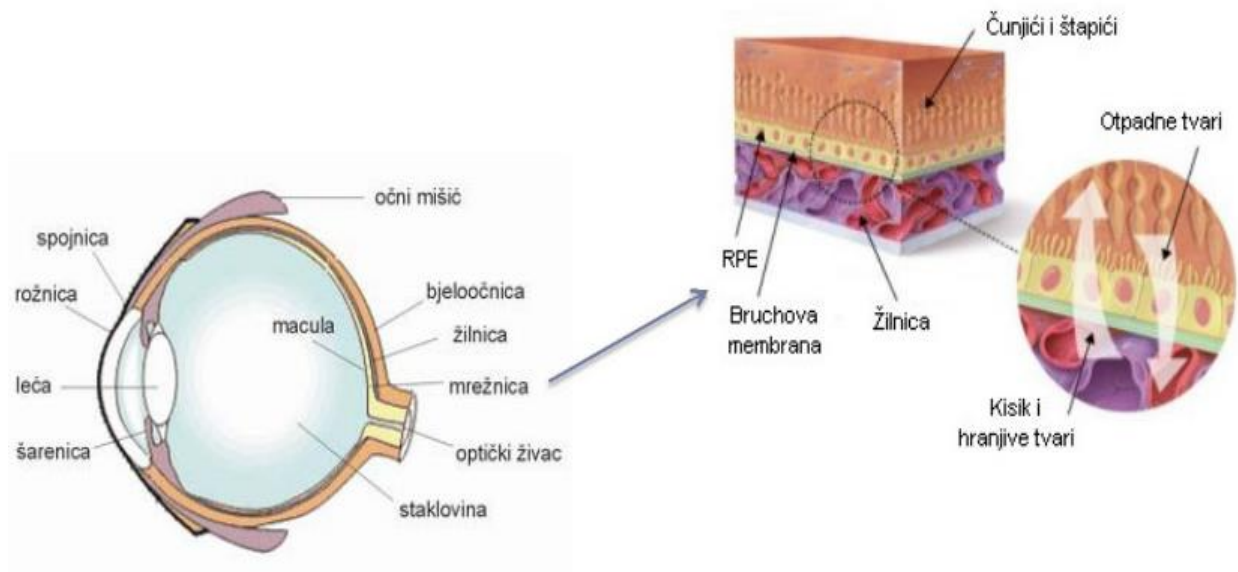
Svjetlo koje je dospjelo do oka uzrokuje fotokemijsku reakciju u mrežnici te zbog toga dolazi do doživljaja boje. Mrežnica oka pokriva dvije trećine unutarnje površine oka i sadrži različite vrste fotoosjetljivih stanica (fotoreceptora). Fotoreceptori su povezani s mozgom vidnim živcima. Uloga fotoreceptora je da pretvaraju svjetlosnu energiju u živčane impulse. Svjetlo koje prodire kroz mrežnicu pada na fotoosjetljivi neuroeptilni sloj.

Neuroeptilni sloj sadrži dvije vrste fotoosjetljivih stanica, a to su:

- štapići (registriraju osjet svjetla ili tame u relativno tamnom okruženju)
- čunjići (registriraju boju u relativno svjetlom okruženju).

Njihova raspodjela unutar mrežnice je različita. U samom središtu rožnice nalazi se žuta pjega. Ona sadrži gusto koncentrirane čunjiće. Pri jakom osvjetljenju to je mjesto najoštrijeg vida. Čunjići su aktivniji kod relativno svijetlog okruženja što nazivamo fotoptički vid ili viđenje po danu, a štapići su aktivni kod relativno tamnog okruženja što nazivamo skoptički vid ili viđenje po noći. U trenutku kada svjetlost emitira valnu duljinu oko 555 nm oko ima maksimalnu osjetljivost. Tada su pobuđeni i štapići i čunjići. Takav vid nazivamo mesoptički vid ili viđenje u polumraku.

Prijelazi su između boja postupni i normalno ljudsko oko može u vidljivom dijelu spektra elektromagnetskih valova razlikovati oko 160 različitih nijansa boja. Osjet boje obično ne nastaje samo od zračenja jedne frekvencije (tj. od monokromatske svjetlosti), nego redovito od smjesa zračenja užih ili širih područja spektra.[3]



Slika 5. Presjek ljudskog oka i prikaz čunjića i štapića

Izvor: http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/2.%20predavanje%20-%20OSNOVE%20%20BOJI%201.dio.pdf

2.3. Doživljaj boja

Jedan od važnijih čimbenika koji se odnosi na odabir informacija iz okoline i koje će biti pohranjene u naše pamćenje jeste pažnja. Kada obratimo pozornost na neke određene informacije iz okoline ta informacija će biti obrađena kroz naš kongitivni sustav, a zatim i pohranjena u našu memoriju ovisno o stupnju pozornosti koju joj pridajemo. Boje su jedna od stavki koje olakšavaju pamćenje određenih informacija i povećavaju razinu naše pozornosti.

Boja je neizostavan dio vizualnog iskustva. Uvjetovana je emocijama, raspoloženjem i percepcijom pojedinca. Iz tog razloga boje su nepredvidive. Prilikom promjene osvjetljenja potencijalno se

mijenja i viđenje određene boje. Iz tog razloga doživljaj boje uvelike ovisi o ljudskom faktoru. Ono što jedna osoba definira kao „pravu, istinsku plavu“ neće se nužno poklapati s tuđim viđenjem te boje. Jednako tako promatrači će različito doživljavati boje s obzirom na njihov položaj među drugim bojama. Boje možemo promatrati na više načina odnosno kroz različite kontekste i u ovisnosti od okoline u kojoj su promatrane mogu se doživjeti potpuno drugačije. Boju možda registriramo pomoću očiju, ali percepcija boje je rezultat našeg uma. [7] Konvencijama definirani atributi boje koji utječu na njenu percepciju su ton – koji označava vrstu boje, „boju po sebi“, zatim zasićenost ili saturacija – osobina koja se opisuje kao „čistoća boje“ ili „promjena u kvaliteti“, te svjetlina – karakteristika boje kod koje ju uspoređujemo sa stupnjevima svjetline sive akromatske boje i po kojoj je ona svjetlija ili tamnija. [6] Sve te karakteristike utječu na sveukupan dojam o boji, ali su također subjektivne i ovise o osvjetljenju i mediju. Može se zaključiti kako su boje važan dio procjene i donošenja odluka, što uključuje i odluke o kupnji proizvoda, te su time važan dio marketinške komunikacije. Ljudi stvaraju prvi dojam o osobi ili proizvodu u roku od 90 sekundi nakon početne interakcije. Dakle, pažljiva uporaba boja može doprinijeti ne samo razlikovanju proizvoda od konkurenata, već utječe i na emotivnu komponentu - pozitivno ili negativno, i prema tome oblikuje stav prema određenim bojama.

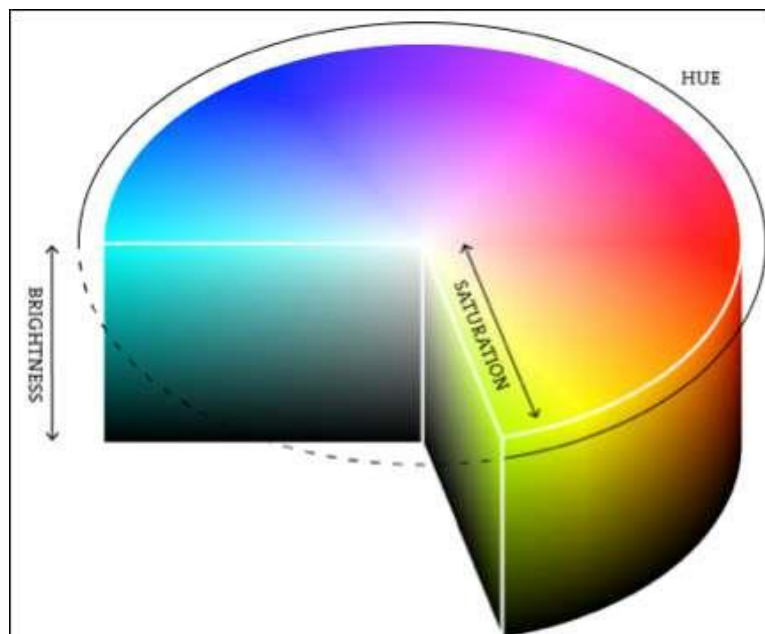
3. OPISIVANJE BOJA

Atributi boje su percepcijske karakteristike boje povezane s njezinim psihofizičkim doživljajem uz pomoću kojih opisujemo boje.

Atributi koji opisuju pojedine boje su:

- ton,
- zasićenje i
- svjetlina.

Uz pomoć atributa boja boje u prostoru su definirane trodimenzionalno.

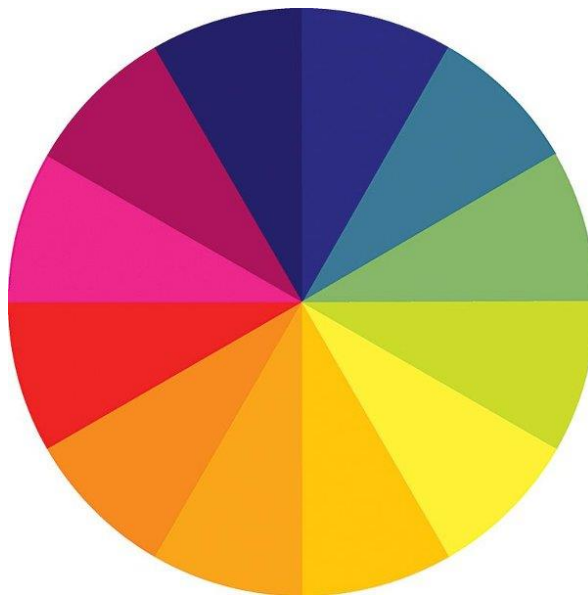


Slika 6. Trodimenzionalni prikaz atributa boja

Izvor: <https://www.2020mag.com/article/human-perception-of-color>

3.1. Ton boje

Ton (engl. hue) je atribut vizualnog doživljaja na osnovi kojega točno definiramo pojedinu boju kao npr. crvenu, plavu, žutu, itd. ovisno o dominantnoj valnoj duljini.[4] Za ton se može reći da je dominantna valna duljina koja prevladava u određenom uzorku boje. Bojama je dodijeljeno ime prema tonu, npr. crvena, plava, zelena, te također opisuje i kvalitetu svjetla.

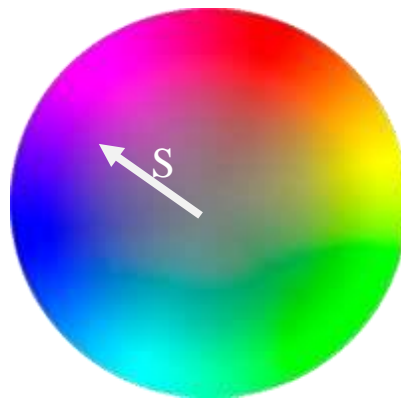


Slika 7. Ton (hue) boje

Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=8458>

3.2. Zasićenje boje

Zasićenje (engl. saturation) je punoća odnosno čistoća boje na određenom području određena u proporciji do njene svjetline. Zasićenje se odnosi na čistoću određenog tona, manje zasićeni ton se javlja kao zamućen i sivi, a više zasićenje tona se vidi kao intenzivna boja. Boje nastale miješanjem manje su zasićene od onih od kojih su nastale. Ova vizualna karakteristika je uzrokovana udjelom pojedinih valnih duljina u ukupnom doživljaju boje.



Slika 8. Zasićenje (saturation) boje

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Jedinice_boje_u_jeziku_CSS

3.3. Svjetlina boje

Svjetlina (engl. *lightness*) boje predstavlja obilježje vizualnog osjeta koje opisuje sličnost boje s nizom akromatskih boja od crne preko sive do bijele. [3] Također podrazumijeva koliko je neka boja istog tona svijetla tj. tamna. Apsolutna crna se označava sa bročano 0 dok 100 predstavlja apsolutnu bijelu.



Slika 9. Svjetlina boje

Izvor: <https://media-x.hr/kako-postici-harmoniju-boja-na-vasoj-web-stranici/>

4. MEMORIJA BOJA

4.1. Ljudsko pamćenje

Ljudsko pamćenje se odvija u mnogim dijelovima mozga u isto vrijeme. Pamćenje se razvija iz sjećanja. Neka sjećanja mogu biti kraća, a neka dulja od drugih. Tako imamo kratkoročno sjećanje koje traje od nekoliko sekundi do nekoliko sati i dugoročno koje traje godinama.

Od 1940-ih, znanstvenici su zaključili da se sjećanja nalaze unutar grupacija živčanih stanica. Te su stanice međusobno povezane i bude se na određeni podražaj. Što se više puta neuroni pobude, to se ta povezanost jača. Na taj način, kada neki budući podražaj aktivira te stanice, vjerojatnije je da će se cijela grupacija živčanih stanica pobuditi. Ta zajednička živčana aktivnost zapravo predstavlja ono što mi doživljavamo kao sjećanje. [9]

4.2. Pažnja i sjećanje

Pažnja je jedan od kongitivnih procesa. Ona se odnosi na odabir informacija dostupnih u okolini. Kada obratimo pažnju na određenu informaciju iz okoline, mi odabiremo i usredotočujemo se na određene informacije koje naš kongitivni sustav treba obraditi. Stupanj pozornosti koji pridajemo određenoj informaciji povećava vjerojatnost da ćemo tu informaciju pohraniti u memoriji. Odnosno, informacije kojima pridajemo pažnju ćemo brže i lakše zapamtiti u odnosu na one informacije koje zanemarujemo. [8]

4.3. Pamćenje boja

Mnogi istraživački radovi dokazali su da ljudi imaju slabo pamćenje boja. Jedan od zanimljivijih radova na tu temu je znanstveni rad istraživača sa Sveučilišta Johns Hopkins. Istraživanjem kroz ovaj rad se otkrilo da ljudi nisu u stanju sjetiti se određene nijanse boje, već svoju odluku prilagođavaju po njima najboljoj nijansi određene boje. To znači da čovjek pamti pojednostavljenu verziju boje. Kroz ispitivanje se došlo do saznanja da ljudi imaju isti neurološki proces sjećanja na boju. [8]

5. EKSPERIMENTALNI DIO

5.1. Plan i izvedba eksperimenta

U eksperimentalnom dijelu rada će se provesti istraživanje o ljudskoj memoriji boja. Ispitivanje je podijeljeno u dva dijela. Njime nastojimo dokazati tvrdnju da je ljudska memorija boja izuzetno slaba, te fascinantno svojstvo "pristranosti boje". Eksperimentalni dio će biti proveden u kontroliranim uvjetima. Uvjeti za provedbu eksperimenta su točno definirano osvjjetljenje i točno definirano vrijeme.

Ispitivanje će biti provedeno na 25 ispitanika. Ispitanicima će biti zadan uzorak koji će nakon točno određenog vremena trebati pronaći na testnom uzorku na kome je izmiješan redosljed uzoraka. Ispitivanje će biti provedeno u dva dijela s različitim vremenskim trajanjem.

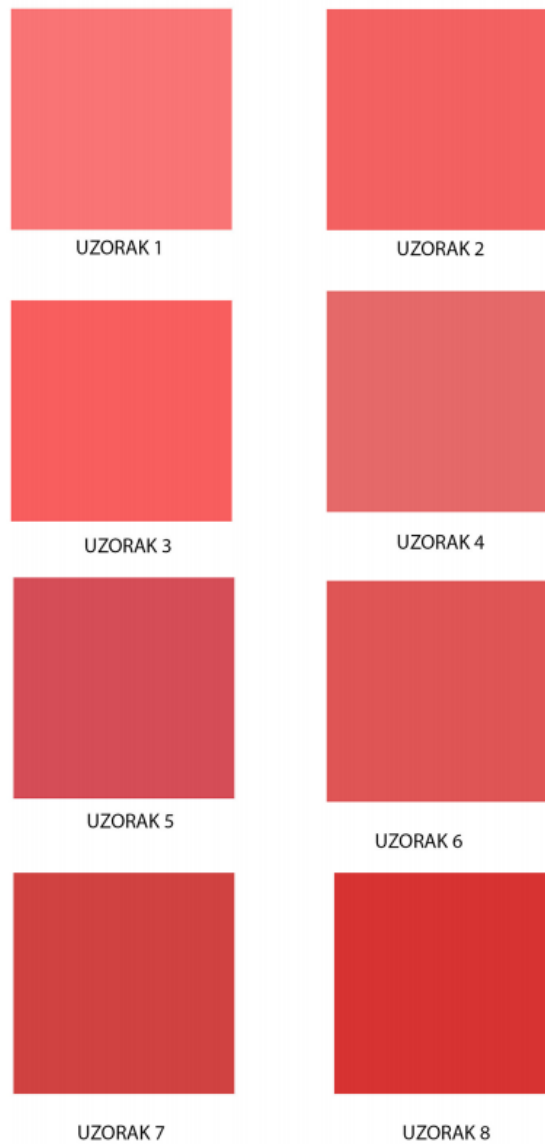
Rezultate ispitivanja ćemo prikazati u tablici. Nakon toga će rezultati biti analizirani i obrađeni. Na temelju dobivenih rezultata će biti prikazani grafovi. Svaki ispitanik ima svoj doživljaj boje pa se prema tome od ovog eksperimenta očekuju odstupanja ispitanika u percepciji boje.

5.2. Izrada testnog uzorka

Testni uzorci su izrađeni u programu Adobe Illustratoru. Uzorci su napravljeni u obliku pravokutnika obojenih crvenom, žutom i plavom bojom.

1. Testni uzorak

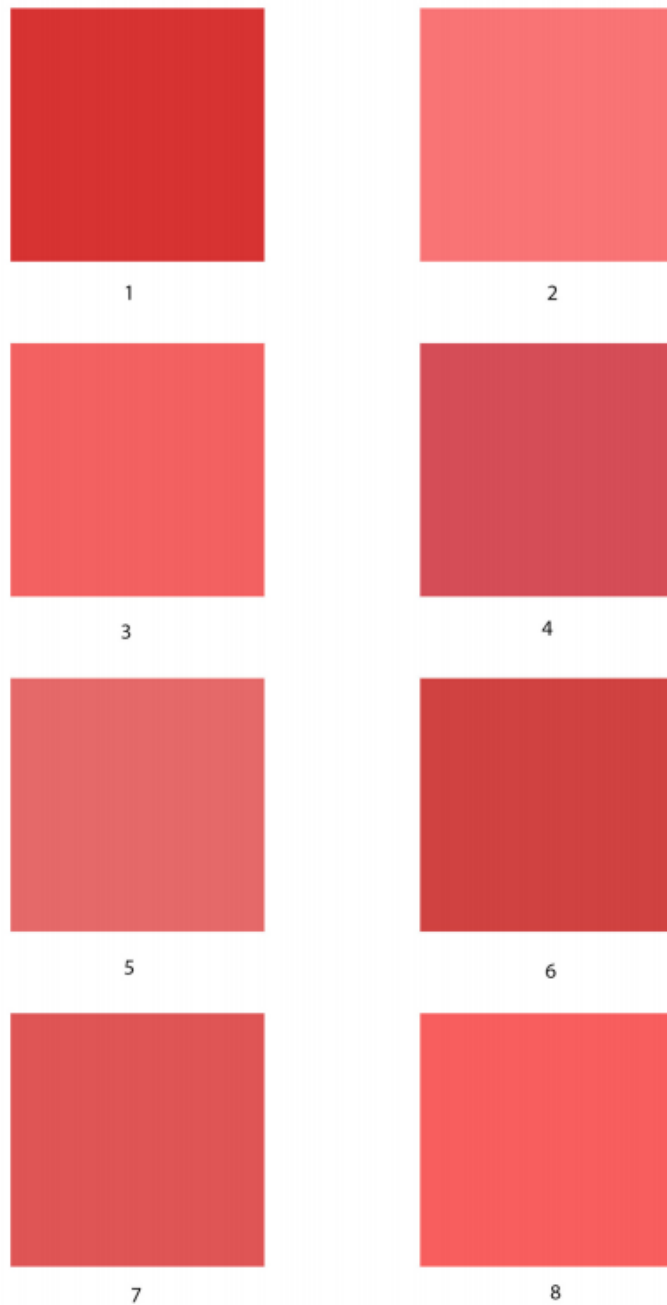
Testni uzorci su napravljeni u obliku pravokutnika obojenih crvenom bojom u različitim nijansama. Za prvo promatranje je izabran uzorak 5, a za drugo uzorak 3.



Slika 10. Uzorci crvene boje

Izvor: Fotografija autora

Testni uzorci za provedbu eksperimenta s izmijenjenim redoslijedom.



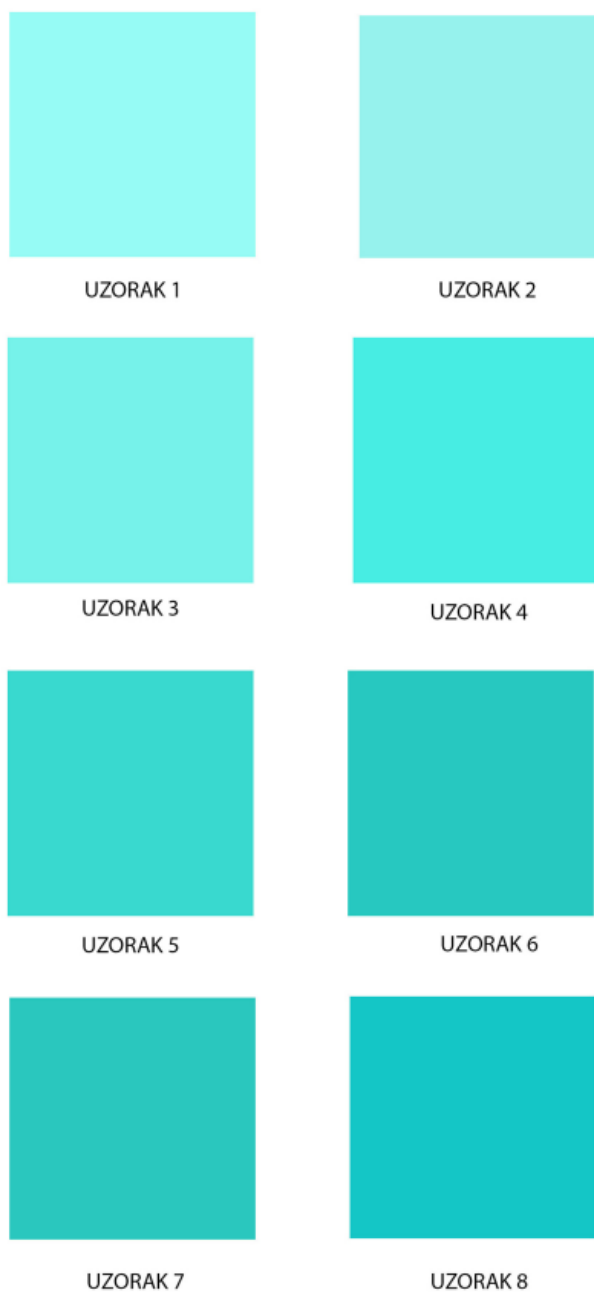
Slika 11. Uzorci crvene boje izmijenjenog redoslijeda

Izvor: Fotografija autora

2. Testni uzorak

Testni uzorci su napravljeni u obliku pravokutnika obojenih plavom bojom u različitim nijansama.

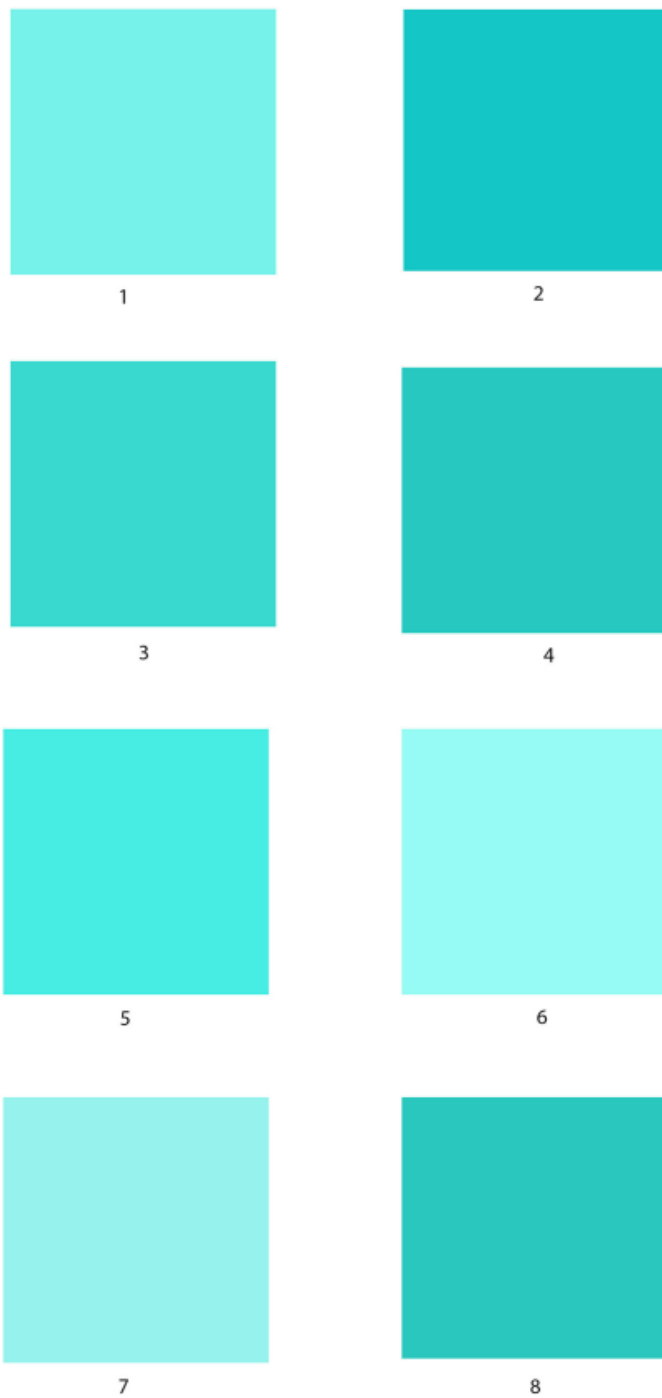
Za prvo promatranje je izabran uzorak 5, a za drugo uzorak 3.



Slika 12. Uzorci plave boje

Izvor: Fotografija autora

Testni uzorci za provedbu eksperimenta s izmijenjenim redoslijedom.



Slika 13. Uzorci plave boje izmijenjenog redoslijeda

Izvor: Fotografija autora

3. Testni uzorak

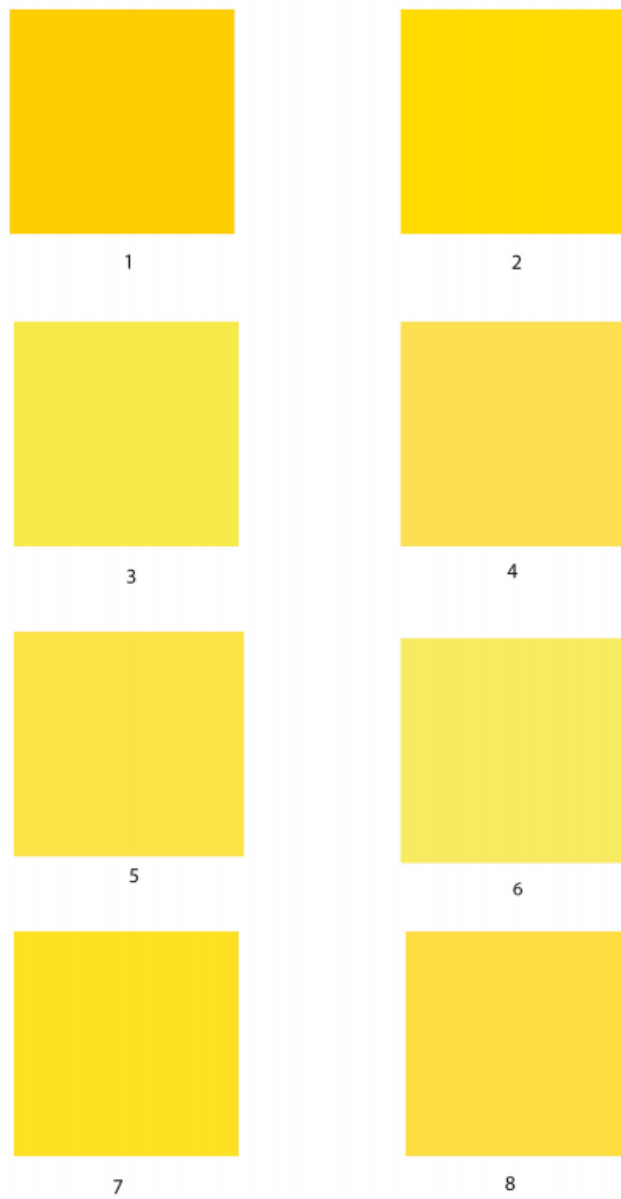
Testni uzorci su napravljeni u obliku pravokutnika obojenih žutom bojom u različitim nijansama. Za prvo promatranje je izabran uzorak 5, a za drugo uzorak 3.



Slika 14. Uzorci žute boje

Izvor: Fotografija autora

Testni uzorci za provedbu eksperimenta s izmijenjenim redoslijedom.



Slika 15. Uzorci žute boje izmijenjenog redoslijeda

Izvor: Fotografija autora

5.3. Rezultati eksperimenta

1. dio eksperimenta

Ispitanici su imali zadatak promatrati niz uzoraka. Uzorci su iste boje ali različite nijanse i svjetline. Nakon promatranja niza uzoraka određen je uzorak koji ispitanici trebaju promatrati i zapamtiti. U prvom dijelu eksperimenta zadani uzorak je uzorak 5. Nakon završenog promatranja zadatak ispitanicima je pronalazak zadanog uzorka na nizu uzoraka kojima je izmijenjen redoslijed.

Za crvenu boju zadani uzorak je uzorak 5. Na uzorcima izmijenjenog redoslijeda on se nalazi pod rednim brojem 4.

Za plavu boju zadani uzorak je uzorak 5. Na uzorcima izmijenjenog redoslijeda on se nalazi pod rednim brojem 3.

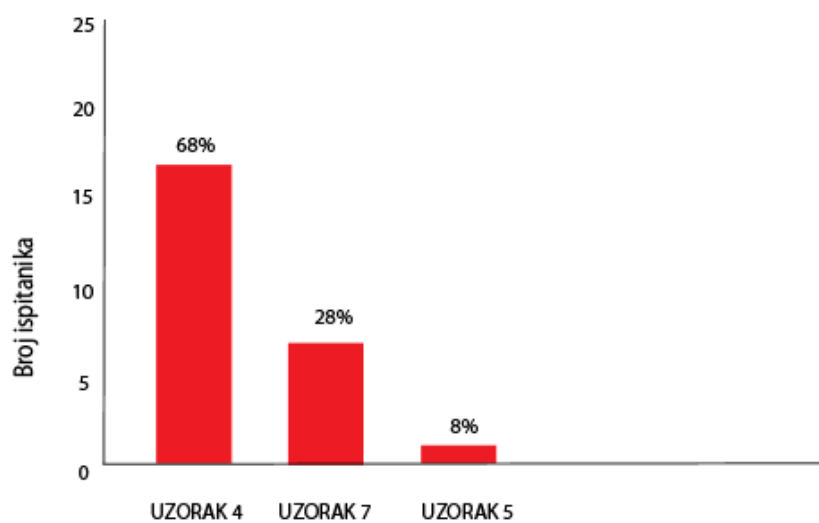
Za žutu boju zadani uzorak je uzorak 5. Na uzorcima izmijenjenog redoslijeda on se nalazi pod rednim brojem 2.

Cilj prvog dijela ispitivanja je prikazati da svaki promatrač ima drugačiju memoriju boja. Nakon promatranja uzoraka 80% promatrača je odabralo točan uzorak, dok je 20% promatrača odabralo krivi uzorak. Iz toga možemo zaključiti da dolazi do manjih odstupanja u pamćenju boja. Što je osnova za drugi dio istraživanja gdje nastojimo dokazati tvrdnju da je ljudska memorija boja izuzetno slaba, te da nakon određenog vremenskog perioda ona znatno opada. Također ovim ispitivanjem smo nastojali dokazati fascinantno svojstvo "pristranosti boje". Uvidom u tablicu s rezultatima i grafove možemo reći da je teza o "pristranosti boje" potvrđena. Iz rezultata prikazanih u grafovima se jasno može zaključiti da su pojedini uzorci odabrani po nekoliko puta, a neki od njih niti jednom.

U tablici su prikazani odgovori ispitanika i njihova točnost.

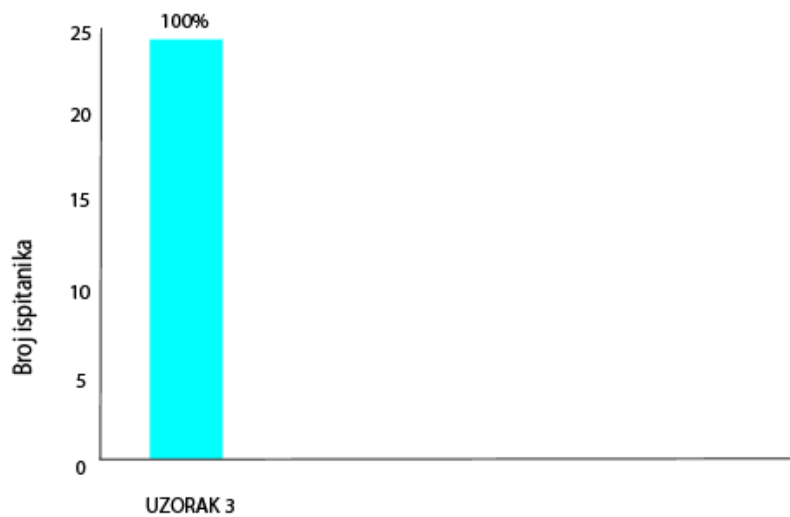
Tablica 1. Rezultati ispitivanja

Redni broj ispitanika	Uzorak A	Uzorak B	Uzorak C	<u>Uzorak A</u>	Uzorak B	Uzorak C
1	4	3	8	DA	DA	NE
2	7	3	2	NE	DA	DA
3	4	3	2	DA	DA	DA
4	7	3	2	NE	DA	DA
5	4	3	2	DA	DA	DA
6	4	3	2	DA	DA	DA
7	4	3	2	DA	DA	DA
8	4	3	7	DA	DA	NE
9	4	3	2	DA	DA	DA
10	4	3	2	DA	DA	DA
11	7	3	2	NE	DA	DA
12	4	3	3	DA	DA	NE
13	4	3	2	DA	DA	DA
14	7	3	8	NE	DA	NE
15	4	3	2	DA	DA	DA
16	5	3	2	NE	DA	DA
17	4	3	2	DA	DA	DA
18	4	3	8	DA	DA	NE
19	7	3	2	NE	DA	DA
20	4	3	2	DA	DA	DA
21	4	3	8	DA	DA	NE
22	4	3	2	DA	DA	DA
23	4	3	2	DA	DA	DA
24	7	3	3	NE	DA	NE
25	4	3	2	DA	DA	DA



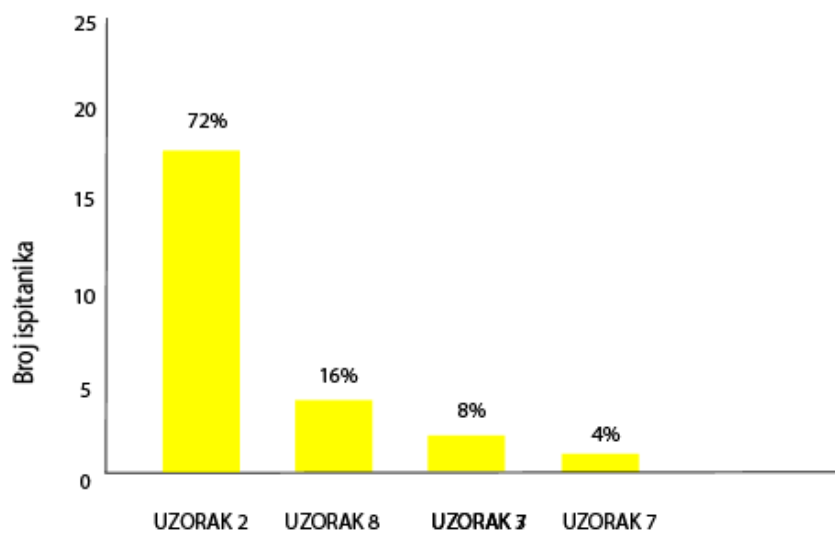
Slika 16. Dijagram rezultata na crvenim uzorcima

Izvor: Fotografija autora



Slika 17. Dijagram rezultata na plavim uzorcima

Izvor: Fotografija autora



Slika 18. Dijagram rezultata na žutim uzorcima

Izvor: Fotografija autora

2. *dio eksperimenta*

Ispitanici su imali zadatak promatrati niz uzoraka. Uzorci su iste boje ali različite nijanse i svjetline. Nakon promatranja niza uzoraka određen je uzorak koji ispitanici trebaju promatrati i zapamtiti. U drugom dijelu eksperimenta zadani uzorak je uzorak 3. Nakon završenog promatranja ispitanici imaju slobodno vrijeme u trajanju od 40 sekundi. Nakon 40 sekundi ispitanici će potražiti zadani uzorak na uzorcima gdje su izmijenjeni redoslijedi prvotnih uzoraka.

Za crvenu boju zadani uzorak je uzorak 3. Na uzorcima izmijenjenog redoslijeda on se nalazi pod rednim brojem 8.

Za plavu boju zadani uzorak je uzorak 3. Na uzorcima izmijenjenog redoslijeda on se nalazi pod rednim brojem 1.

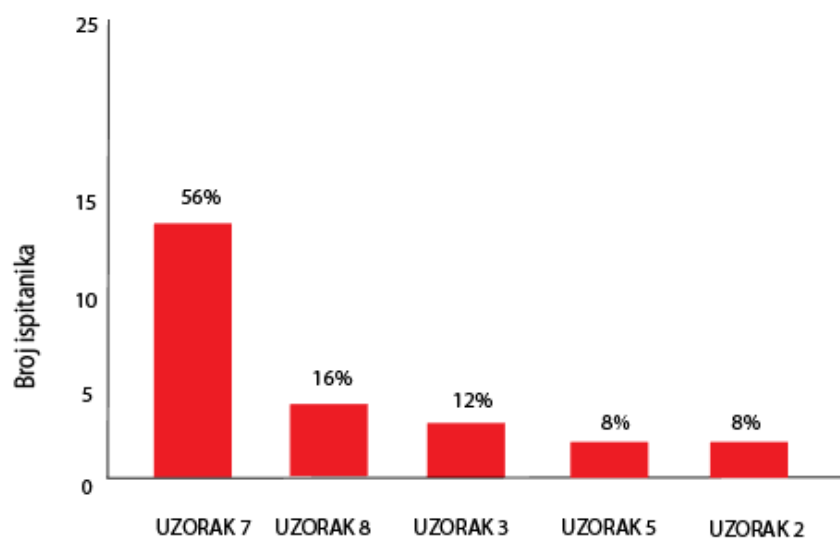
Za žutu boju zadani uzorak je uzorak 3. Na uzorcima izmijenjenog redoslijeda on se nalazi pod rednim brojem 5.

Cilj drugog dijela ispitivanja je prikazati da svaki promatrač ima drugačiju memoriju boja. Nakon 40 sekundi samo 16% promatrača je odabralo točan uzorak, dok je 72% promatrača odabralo krivi uzorak. Iz toga možemo zaključiti da uz određeni vremenski razmak dolazi do velikih odstupanja u pamćenju boja nakon kratkog vremena. Pamćenje boja se s odmicanjem vremena bitno smanjuje. Iz rezultata drugog djela istraživanja dokazala se točnost tvrdnje o "pristranosti boje". Uvidom u tablicu s rezultatima i grafovima možemo jasno reći da je teza o "pristranosti boje" potvrđena. Iz rezultata prikazanih u grafovima može se zaključiti da su pojedini uzorci odabrani više puta nego li točni uzorci što dokazuje da na ljudsku percepcije boja utječu vrijeme i osobni doživljaj boje.

U tablici su prikazani odgovori ispitanika i njihova točnost.

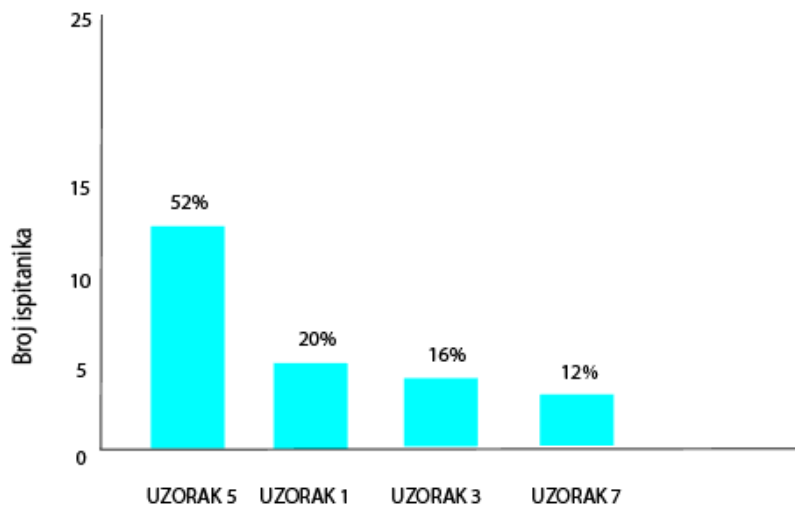
Tablica 2. Rezultati ispitivanja

Redni broj ispitanika	Uzorak A	Uzorak B	Uzorak C	<u>Uzorak</u> <u>A</u>	Uzorak B	Uzorak C
1	7	5	3	NE	NE	NE
2	7	5	3	NE	NE	NE
3	8	7	2	DA	NE	NE
4	7	5	3	NE	NE	NE
5	8	5	3	DA	NE	NE
6	7	7	5	NE	NE	DA
7	7	5	3	NE	NE	NE
8	4	3	7	NE	NE	NE
9	7	5	3	NE	NE	NE
10	5	5	3	NE	NE	NE
11	7	1	7	NE	DA	NE
12	2	1	3	NE	DA	NE
13	4	5	3	NE	NE	NE
14	8	5	5	DA	NE	DA
15	7	7	5	NE	NE	DA
16	5	3	3	NE	NE	NE
17	2	1	7	NE	DA	NE
18	7	5	4	NE	NE	NE
19	7	5	2	NE	NE	NE
20	8	1	3	DA	DA	NE
21	7	3	3	NE	NE	NE
22	4	3	7	NE	NE	NE
23	7	5	3	NE	NE	NE
24	7	1	3	NE	DA	NE
25	7	5	3	NE	NE	NE



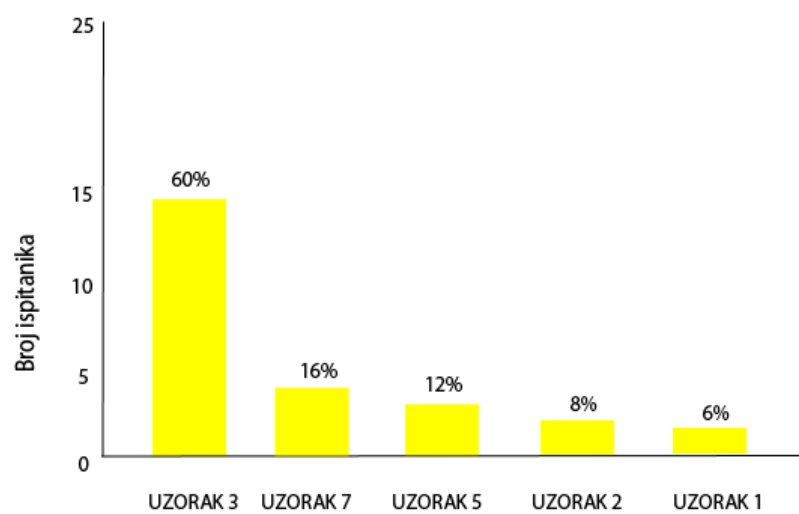
Slika 19. Dijagram rezultata na crvenim uzorcima

Izvor: Fotografija autora



Slika 20. Dijagram rezultata na plavim uzorcima

Izvor: Fotografija autora



Slika 21. Dijagram rezultata na crvenim uzorcima

Izvor: Fotografija autora

6. ZAKLJUČAK

Prema dobivenim podacima ispitivanja, može se zaključiti da je memorija boja kod svakog promatrača drugačija, te da na memoriju boja utječe niz faktora. Prema rezultatima ispitivanja dokazano je da vremenski faktor utječe na memoriju boja. Drugim dijelom ispitivanja potvrđeno je da vremenski faktor bitno utječe na ljudsku memoriju boja. Iz rezultata tog ispitivanja vidljivo je da kratki vremenski period znatno utječe na memoriju boje kod ljudi. Čak 72% ispitanika je odabralo pogrešan uzorak, što potvrđuje da je ljudska memorija boja slaba i podložna utjecaju različitih faktora poput vremenskog perioda i osobnog doživljaja boje. Ovim ispitivanjem nastojalo se istražiti fascinantno svojstvo "pristranosti boje". Uvidom u tablicu s rezultatima i grafovima može se reći da je teza o "pristranosti boje" potvrđena. Iz rezultata prikazanih u grafovima jasno se može vidjeti da su pojedini uzorci odabrani po nekoliko puta, dok neki od uzoraka nisu odabrani niti jednom. Dakle, ovo istraživanje je pokazalo da je ljudska memorija boje slaba i da ovisi o nizu faktora koji mogu utjecati na nju.

7. LITERATURA

1. Holtzschue, L. (2006). Understanding Color: An Introduction for Designers. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
2. Tanhofer, N. (2008). O boji. Zagreb: Novi Liber.
3. http://people.etf.unsa.ba/~hsupic/afsa/AFSA_RAC_P06.pdf datum pristupa 16.05.2021.
4. <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=8458> datum pristupa 21.05.2021.
5. http://racunala.ttf.unizg.hr/files/Boja_i_atributi_boje.pdf datum pristupa 21.05.2021.
6. https://hr.wikipedia.org/wiki/Ljudsko_oko datum pristupa 24.05.2021.
7. http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/OSNOVE%20O%20BOJI.pdf datum pristupa 06.06.2021.
8. [R.S Berns\(2000.\),Principles of color technology,Wiley&Sons,New York](#) datum pristupa 07.06.2021.
9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3743993/> datum pristupa 09.06.2021.
10. <https://geek.hr/znanost/clanak/ljudsko-pamcenje-kako-stvaramo-zaboravljamo-i-prisjecamo-se-sjecanja/> datum pristupa 09.06.2021.

