

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET**

ZAVRŠNI RAD

Kristina Mrnjavac



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

Smjer: Tehničko - tehnološki

ZAVRŠNI RAD

KOMUNIKACIJA BOJOM

Mentor:

Izv. prof. dr. sc Knešaurek Nina

Student:

Kristina Mrnjavac

Zagreb, 2014

SAŽETAK

Ovaj završi rad, čiji je službeni naziv „Komunikacija bojom“ prvenstveno se bavi individualnim doživljajem boja te različitim faktorima koji mogu djelovati na doživljaj određene boje. Zbog toga boju možemo najbolje opisati mjerenjem određujući vrijednosti koje opisuju ton, svjetlinu i zasićenje. U radu su opisani i sustavi za prikaz boja: od sustava temeljenih na psihološkim atributima boja, kao što su: Munsellov sustav boja, Natural Colour System, do sustava temeljenih na miješanju boje svijetla i pigmenta: Ostwaldov sustav, Pantone – profesionalni sustav. No rad obrađuje i sustave temeljene na CIE zakonitostima: CIE – sustav boja i RAL sustav boja. Teme poput imenovanja boja u stranim jezicima te usporedba s onima na hrvatskom jeziku također su zastupljene, a poseban podnaslov dobio je i nastanak pojedinih naziva za osnovne boje. Poznato je da se spektar boja različito dijeli i različito imenuje u različitim jezicima te se broj osnovnih riječi za boje u jezicima kreće od dvije do desetak i više boja. Sustav imenovanja boja nije strogo definiran, nastaju nove riječi, često se posuđuju iz drugih jezika, stoga smo ovaj dio smatrali iznimno važnim kada govorimo o komunikaciji bojama. Za praktični dio završnog rada napravljeno je istraživanje sa specifičnim bojama koje nemaju ustaljen naziv u hrvatskom jeziku. Ispitanici su imali zadatak da ih imenuju te pokušaju opisati drugim riječima. Na ovaj način smo dokazali važnost komunikacije bojama te uspješnost iste.

Ključne riječi:

Boja, komunikacija, mjerenje

Sadržaj

Uvod	1
1. Boja	2
1.1 Percepcija boja.....	2
1.2. Individualni doživljaj boja	3
1.3 Defektno viđenje boja	4
2. Boje u jeziku	5
2. 1. Boje u svjetskim jezicima	8
3. Opisivanje boja	10
3.1. Psihofizičke vs. fizikalne karakteristike boja	11
4. Sustavi za prikaz boja	12
4.1. Sustavi temeljeni na psihološkim atributima boje	12
4.2. Munsellov sustav boja.....	12
4.3. NCS sustav - Natural Colour System.....	13
4.4. Sustavi temeljeni na miješanju boje svijetla i pigmenta	14
4.5. Ostwaldov sustav	14
4.6. Pantone – profesionalni sustav.....	14
4.7. Sustavi temeljeni na CIE zakonitostima	15
4.8. CIE – sustav boja	15
4.9. RAL sustav boja	16
5. Praktični dio.....	18
Zaključak	33

Uvod

Boja je percepcija, a ne fizičko svojstvo materijala, izvora svjetlosti ili drugog proizvoda, te stoga ne može se kvantificirati u čisto fizičkom smislu. Dakle boja se ne može mjeriti. Boja nije svojstvo fizičkog svijeta, već psihički doživljaj izazvan fizičkim podražajem (stimulusom). Ono što se zapravo mjeri je taj *stimulus* tj. svjetlo koje je ušlo u promatračevo oko i u njegovom mozgu proizvelo doživljaj boje. Kolorimetrija grana nauke o bojama koja se u prvom redu bavi brojčanim određivanjem boje u odnosu na određeni vizualni podražaj, ona mora voditi računa o karakteristikama ljudskog oka, ukoliko želi omogućiti koristan sustav za mjerenje boja. Imenovanje boja nije dovoljno precizan sustav za komunikaciju bojama, jer različito svjetlo može izazvati različite doživljaje boje kod različitih ljudi, a ponekada i kod istog čovjeka. Zbog toga nam je potrebno sustavno klasificiranje boje koje znatno olakšava komunikaciju bojama, a također pruža mogućnost realnog, objektivnog odnosa među bojama i uspoređivanju boja.

1. Boja

Osjet boje predstavlja psihofizički doživljaj koji ovisi o izvoru svjetla, psihološkim i fiziološkim uvjetima promatrača i karakteristikama objekta koji se promatra.

Boja je psihofizički doživljaj uzrokovan različitim podražajem (stimulusom). To odgovara činjenici da različiti ljudi iste boje doživljavaju različito.

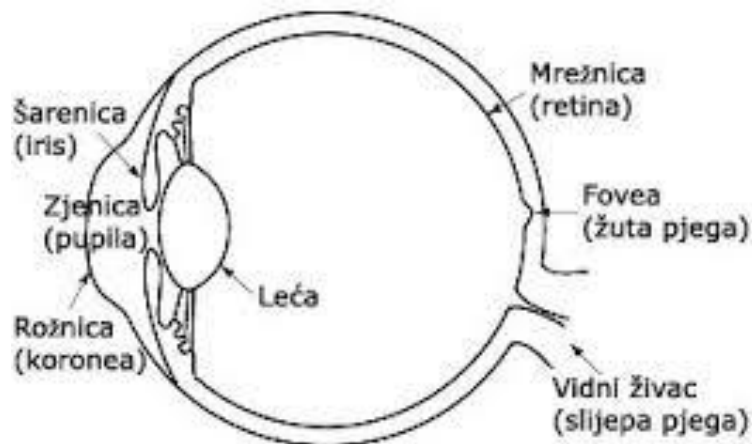
Instrumentalnim mjerenjem svaka boja ima svoju karakterističnu krivulju spektralne refleksije

Doživljaj boje ovisan je o tri faktora:

1. Spektralnom sastavu svjetla koje pada na promatrani predmet,
2. Molekularnoj strukturi materijala s kojeg se svjetlo reflektira (ili propušta)
3. Čovjekovim osjetom boje, putem vidnog sustava i mozga.

1.1 Percepcija boja

Percepcija boja vezana je uz sposobnost oka da ulaznu svjetlost u ovisnosti o njenoj snazi propušta kroz rožnicu. Rožnica je zakrivljena i fokusira svjetlost na stražnji dio oka, dajući umanjenu i obrnutu sliku. S prednje strane oka nalazi se šarenica unutar koje je zjenica koja mijenjajući svoj oblik regulira ulaznu energiju i svjetlost. Na stražnjem dijelu oka smještena je mrežnica u čiji se devet slojeva nalaze vidni receptori koji se nazivaju štapići i čunjići.



Slika 1. Presjek ljudskog oka

<http://www.wikipremed.com/01physicscards.php?card=862>

Doživljaj boje ovisi o tome kako mozak reagira na stimulaciju. Ulazna elektromagnetska energija iz svjetlosti pretvara se u živčane impulse. Oni se preko milijun živčanih vlakana prenose prema zatiljnom dijelu kore velikog mozga i interpretiraju se kao slika. Optičkim živcima signal putuje do dijela mozga zaduženog za vid gdje na putu između fotoreceptora i mozga informacija o boji, pokretu, svjetlini i sjajnosti se kodira i dekodira te stvara vidni osjećaj. Informacija o intenzitetu svjetlosti dobiva se preko štapića kojih u oku ima oko sto milijuna i koji se nalaze na periferiji mrežnice.

1.2. Individualni doživljaj boja

Osjetljivost štapića i čunjića vezana je na različite vanjske podražaje koji ovise o mnogim faktorima. Jedan od tih faktora je taj da je ljudski organizam jedinstven i da ne postoje dva ista organizma po svojim osjetilnim karakteristikama.

Individualnost doživljaja boje pokazali su Dartnall, Bowmaker i Mollon kada su ustanovili da se osjetljivost čunjića u srednjim i dugim valnim dužinama razlikuje i do 20nm. Razlike u spektralnoj apsorpciji pojedinih vrsta čunjića najčešće se događaju uslijed kemijskih reakcija na mrežnici oka. Parametar ovakve vrste razlike osjetljivosti čunjića ovisan je o starosti oka.

Međutim protok svjetlosti kroz oko do mrežnice uvjetovan je i različitom propusnosti svjetlosti u ovisnosti o različitim valnim dužinama ulazne spektralne energije vidljivog dijela spektra. Kristalna leća oka najviše apsorbira valne dužine od oko 400nm stvarajući u oku tzv. „oduzimanje“ plave boje. Individualna osjetljivost oka uvjetovana je i u apsorpciji svjetlosti na oko 450 nm za što su odgovorni pigmenti u oku koji se nalaze neposredno ispred fotoreceptora. Na ovu vrstu pigmenta ne utječe starosna dob promatrača.

1.3 Defektno viđenje boja

Sljepoća za boje je nemogućnost uočavanja razlika između nekih boja. Poremećaj je najčešće genetski uvjetovan, ali također može nastati zbog oštećenja oka, živca, mozga ili pak zbog izlaganju određenim kemikalijama. Engleski kemičar John Dalton publicirao je 1798. godine prvi znanstveni rad na tu temu: "Extraordinary facts relating to the vision of colours" ("Izvanredne činjenice o viđenju boja") nakon što je uočio da i sam pati od tog poremećaja. Zbog njegove publikacije danas se to stanje katkada naziva „Daltonizam“ iako je taj termin zapravo užeg značenja i upotrebljava se za jedan od tipova sljepoće za boje zvan deuteranopia. Sljepoća za boje uobičajeno se klasificira kao vrsta invalidnosti.

2. Boje u jeziku

Imenovanje boja u jezicima dosta je zanimljiva tema za istraživače, ne samo lingviste nego i antropologe. Spektar se boja različito dijeli i različito imenuje u različitim jezicima te se broj osnovnih riječi za boje u jezicima kreće od dvije do desetak i više boja. Sustav boja u jezicima nije strogo definiran, često se i razmjerno lako mijenja, nastaju nove riječi za nove boje, posuđuju se iz drugih jezika, a stare riječi odumiru ili mijenjaju značenje.

Ovdje će biti nešto rečeno o etimologiji riječi za boje u hrvatskom i nekim drugim jezicima te o imenovanju boja u svjetskim jezicima.

¹Boja- turcizam (tur.boya) koji se javljaju i u drugim jezicima (bugarskom, makedonskom, albanskom). Stare su hrvatske, tj. slavenske, riječi za boju bile mast (usporedi: masnica – „obojeno“ mjesto na koži, premazan svim mastima „premazan svim bojama“ crnomanjast itd.) i cvijet (na ruskom i danas znači „boja“).

Latinska je riječ color „boja“ povezana s glagolom celo „kriti“. Dakle boja je ono što skriva, prekriva (od istog je korijena i latinski occultus, tj. naše okultan).

Bijeli – riječ dolazi od praindoeuropskog korijena *bhel- „svijetliti, gorjeti itd.“ i srodna je primjerice s grčkim phalos „bijeli“ i engleskim bald „ćelav“. No zanimljivo je također da od istoga korijena potječe i engleska riječ suprotna značenja black „crn“ (<“izgoren“ < „gorjeti/svijetliti“) uz očekivanje bleach „izbijeliti“ . Od tog istoga plodnog korijena s različitim sufiksima potječu i englesko blush „zarumeniti se“ i latinski flavus „zlatnožut, crvenkastožut“.

Engleska je riječ white „bijel“ pak srodna našoj riječi svijet (etimološki je svijet „svijetlo mjesto“), svijetao.

Latinski je imao dva pridjeva koja su značila „bijel“ – candidus (svijetlobijelo, sjajno bijelo, također pozitivno bijelo u prenesenom značenju, primjerice govoreći o duši- osim toga candidus u latinskom znači i pošten, veseo itd.“) i albus (zagasito bijelo, od te riječi dolazi primjerice ime Albanija).

¹ Aida Brenko, Hrvojka Barlek (2009) Moć boja : kako su boje osvojile svijet, Zagreb

Crn – riječ dolazi od praindoeuropskog *krsnos „crn“, od čega dolazi i sanskrtsko kršnas (a od čega dolazi ime „crnog“ boga Krišne). Prema nostratičkoj hipotezi, koja povezuje indoeuropslji prajezik s nekim drugim jezičnim porodicama, ie. je *krsnos pak srodno, među ostalima, s turskim kara „crn“ koje nam je poznato iz (prez)imena kao što su Karađorđe („Crni Đorđe“), Karamarko („Crni Marko“), Karabogdan („Crni Bogdan“), Karačić, Karadžić itd.

Latinski je značenju „crn“ imao dva pridjeva- ater (zagasito crno) i niger (sjajno crno, u prenesenom smislu crno kao grješnikova duša i sl. – od te riječi, naravno, potječe i engleski nigger „crnjo“)

Crven – riječ je crven izvedena od riječi crv, dakle crvena je boja crvi, tj. Boja tamnocrvenih crvi. Povezivanje crvena i crv nije tipično samo za Slavene, slično se dogodilo i u indoiranskim jezicima gdje su neke riječi za „crveno“ izvedene iz riječi koja znači „crv“ , a koja pak potječe od praindoeuropskog *kwrms „crv“ od kojeg postaje i slavensko crv (usporedi sanskrtski k miš „civ“. Tako je, vjerojatno iz perzijskog, u arapski posuđena riječ qirmiz, od koje k nama preko turskog dolazi riječ grimiz, a preko latinskoga i europskih jezika riječ karmin.

Engleska je riječ red „crven“ povezana s hrvatskim riđ (također i ruda, ruse kose itd.), s čim je srodno i latinski ruber „crven“, od čega k nama dolazi riječ rubrika (izvorno „crveni naslov“).

Mađarski jezik pak razlikuje dvije crvene boje-piros (svijetlocrvena) i voros (tamnocrvena).

Žut- riječ žut dolazi od praindoeuropskog korijena *ghel-, a srodna je primjerice latinskim heluus „žut kao med“, staroindijskim hari- „žut“ (od čega je hare u hare krišna, što, dakle, etimološki znači „žuti crni“), a od istog korijena postaje i engleski yellow „žut“.

Zelen – riječ zelen postaje od praindoeuropskog korijena *ghel-, od kojeg postaje i naša riječ žut. Od tog istoga korijena pak potječu i naše zlato (dakako, i engleski gold), kao i grčki khloros „zelenožut, zelenkast“, od čega su nastali europeizmi klor (koji je zelene boje) i klorofil. Od istog korijena potječe i engleski glagol glow „sjajiti“. Engleska je riječ green „zelen“ povezana s glagolom grow „rasti“, dakle zelena je boja onog što raste, tj. :biljaka.

Plav- naša riječ plav potječe od praindoeuropskog korijena *pel – od kojega potječu primjerice i latinski pallidus „blijed“ i palumbes „golub dupljaš“ (a od čega dolazi primjerice talijanski palombo, španjolski palomo „golub“), sanskrtski palitas „sijed“ te njemački fahl „blijed“. Od istoga korijena dolazi i hrvatska riječ plijesan.

Korijen slavenske riječi modar nije posve jasan, možda ima veze s praindoeuropskim *mad – „mokar“ (usporedi latinski mador „vlaga“) pa bi značenje „modar“ izvorno bilo „boje vode“. Još jedan naziv za plavu boju nalazimo u riječi sinj(danas u hrvatskom samo u sintagmi sinje more), što bi moglo biti od istoga korijena kao i pridjev siv. U ruskom se razlikuju dvije osnovne boje za našu plavu – goluboj (tj. „golublje plavo“) „svijetloplavo“ (tj. „nebeski plavo“) i sinij (tj. sinji) „tamnoplavo“.

Narančast – boja koja je dobila ime prema naranči koja nam je, kao riječ, došla preko europskih jezika i turskog (u obliku narandža) iz Indije. Zanimljivo je da arapska riječ za „naranču“, burtuqal (a odatle i turski pa onda primjerice i makedonski portokal) potječe od riječi za zemlju, Portugal, odakle su naranče stizale.

Ljubičast – još jedna boja prozirne etimologije, ime je dobila prema cvijetu ljubici. Slično je i kod ružičaste (roze) boje koja je dobila ime prema cvijetu ruži.

Smeđ – riječ smeđ izvorno izgleda dolazi od praindoeuropskog korijena *smey(d) – koji znači „mazati“ (pa bi značenje išlo „zamaan“ > „taman“ < „smeđ“, usporedi kajkavsko zamazan u značenju „prljav“). Engleski brown „smeđ“ dolazi od praindoeuropskog *bher- „smeđ“, od čega imamo i hrvatsku riječ dabar (< „smeđa životinja“), kao i englesku riječ bear „medvjed“ (također < „smeđa životinja“).

2.1. Boje u svjetskim jezicima

Jezici imaju različit broj osnovnih riječi za boje, od samo dvije pa do desetak i više, kako je u prosječnim modernim europskim jezicima, što je ujedno i gornja granica do koje se ide u jezicima. U suvremenom hrvatskom imamo, kao i u engleskom, 11 osnovnih naziva za boje: crn, siv, smeđ, bijel, crven, žut, zelen, plav, narančast, ružičast, ljubičast. Zanimljivo je da se pojmovi o prototipnim bojama više-manje podudaraju u svim jezicima, primjerice uvijek će ista nijansa crvene biti izabrana kao prototipna crvena. Nasuprot tome određivanje će se koja nijansa pripada kojoj boji, kada je riječ o rubnim slučajevima, dosta razlikovati čak i među govornicima istog jezika. U broju naziva za boje postoje određeni obrasci, primjerice nema jezika koji bi imao riječ za „zeleno“ a ne bi imao riječ za „crveno“. U nekim jezicima jedna riječ pokriva više naših boja: tako primjerice riječ digadegila u jeziku kilivila s Trobrijanskog otočja kraj Nove Gvineje pokriva spektar žutog, zelenog i plavog, iako je pritom prototipna boja digadegila žuta.

Valja napomenuti da se sustavi boja mogu prilično brzo mijenjati – primjerice, današnji su sustavi boja u europskim jezicima nastali prilično kasno ujednačavanjem nekoć različitijih sustava. Vidljivo je primjerice u hrvatskom da imamo boje poput ružičaste i ljubičaste, pa i narančaste, koje svakako, što se i vidi već i po samim nazivima, nisu jako stare.

Najmanji mogući sustav od dviju boja posvjedočen je u nekim jezicima na Novoj Gvineji, primjerice u jeziku dani, i nekim australskim jezicima kao što je burara. Neki smatraju da u tim jezicima zapravo i nije riječ o razlikovanju boja nego o razlikovanju svjetline, u jeziku dani postoje dvije riječi – mili i mola. Mili pokriva otprilike sve tamne i hladne boje (crna, tamnosmeđe nijanse, zelena i plava), a mola svijetle i tople boje (crvena, žuta, narančasta, ružičasta, crvenkastoljubičasta, svijetlije nijanse smeđe). Percipiranje prototipne boje za oba naziva među govornicima dosta se razlikuje, za mili su neki rekli da im je prototipna boja crna, neki plava, neki zelena, a za mola su prototipne boje crvena, ružičasta, smeđa itd. Neki su govornici izabrali baš bijelu i crnu kao dvije prototipne boje. Ipak i govornici danija, koji imaju samo dvije boje, puno lakše nauče izmišljena imena za osnovne boje kao što su zelena ili plava, nego za „međuboje“ kao što je tirkizna. U australskom jeziku burara postoje također dvije boje gungaltja (svijetle boje kao bijela, pastelne boje, crvena) i gungundja (sve ostale

boje). Burarski je sustav prilično jasno ustanovljen na osnovi kontrasta po svjetlini, a ne po kontrastu nijansa boje.

Kada jezik ima tri riječi za boje, od opozicije se SVIJETLA/TOPLA i TAMNA/HLADNA odvajaju tople boje (crvena/narančasta/žuta) pa dobivamo tročlanu opoziciju SVJETLO – TOPLO – TAMNO/HLADNO, opet može biti i crna i plava i zelena. Primjerice takav jezik je vatam s Nove Gvineje koji ima boje wawar (bijela, sivkasta), mbukmbuk (crna, tamnosmeđ, zelena, plava) i yaup (crvena, narančasta, žuta, crvenosmeđa).

Nešto je kompliciranije kod jezika koji imaju četiri boje – tu postoji 5 različitih posvjedočenja sustava. Najčešća su dva sustava – jedan u kojem se TOPLO razdjeljuje na crveno i žuto i drugi u kojem se kategorija TAMNO/HLADNO dijeli na TAMNO / CRVENO i ZELENO / PLAVO. No nije sve uvijek tako jednostavno, jer ima primjerice i jezika u kojima se CRVENO odvaja od TOPLOGA, ali se ŽUTO pridružuje SVIJETLOM, što otežava izvođenje složenijih iz jednostavnijih sustava. Također, nije lako objasniti zašto neki jezici nazivaju žuto, plavo i zeleno istom bojom s obzirom da žuto i plavo nisu baš bliske boje, tj. njihovo se nazivanje istom bojom protivi bilo kakvu neurofiziološkom objašnjenju.

Kod jezika s pet osnovnih boja nema više toliko slobode te postoje samo tri posvjedočena tipa, a od šest osnovnih boja nadalje više nema toliko reda.

3. Opisivanje boja

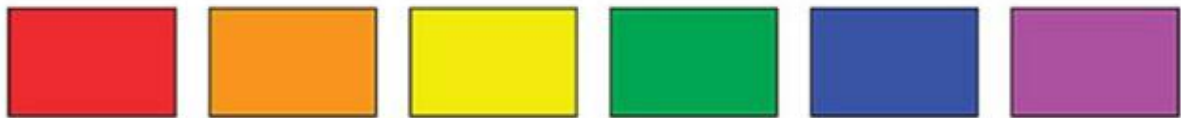
Boja je stvar percepcije i subjektivne interpretacije.

Atributi koji uže definiraju svaku boju su:

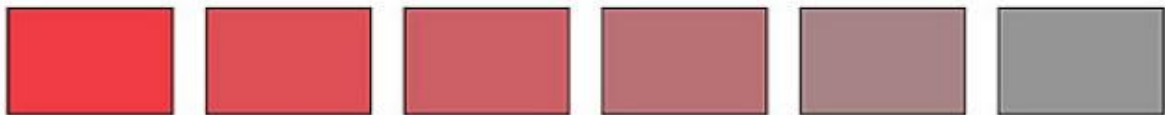
1. Ton boje (hue)
2. Zasićenje (saturation)
3. Svjetlina (lightness)

Ton i zasićenje boje određuju kromatičnost boje koja nije ovisna o svjetlini.

1. Ton boje (hue) - Atribut vizualnog doživljaja na osnovi kojega točno definiramo pojedinu boju kao npr. crvenu, plavu, žutu, itd. Ovisno o dominantnoj valnoj duljini.



2. Zasićenje (saturation)-Udio čiste boje sadržane u ukupnom vizualnom doživljaju boje, tj. Udio pojedinih valnih duljina u nekom tonu boje.



3. Svjetlina (lightness) - obilježje vizualnog osjeta koje opisuje sličnost boje s nizom akromatskih boja od crne preko sive do bijele. Udio crne u nekom tonu boje.



3.1. Psihofizičke vs. fizikalne karakteristike boja

Psihofizičke karakteristike

Fizikalne karakteristike

TON	↔	DOMINANTNA VALNA DULJINA
ZASIĆENJE	↔	ČISTOĆA POBUDE
SVJETLINA	↔	LUMINACIJA

Psihofizičke karakteristike interpretiraju boju sa stajališta promatrača (subjektivne), dok se fizikalne karakteristike mjere uređajima neovisnim o promatraču (objektivne). Psihofizičke karakteristike - ono što promatrač osjeća. Fizikalne karakteristike -ono što neki uređaj izmjeri.

4. Sustavi za prikaz boja

Sustavno klasificiranje boje znatno olakšava komunikaciju kroz vrijeme i prostor, a također pruža mogućnost realnog, egzaktnog i jedinstvenog vrjednovanja odnosa među bojama.

4.1. Sustavi temeljeni na psihološkim atributima boje

Intuitivni modeli boja, temelje se isključivo na osnovi ljudske intuicije o međusobnom odnosu boja. Uspoređuju ih prema definiranom redosljedu temeljenom na karakteristikama boja, odnosno o psihološkim atributima: tonu, zasićenju i svjetlini.

4.2. Munsellov sustav boja

²Munsellov sustav prikaza boja jedan je od prvih intuitivnih modela za prikaz perceptualnih atributa boja.

Američki kipar Munsell kreirao je trodimenzionalni prikaz prostora boje „Munsellovo stablo“ koji se smatra temeljem kasnijeg razvoja i nastanka Atlasa boja. Bio je to prvi prikaz boje temeljen na njezinim psihofizičkim, perceptualnim dimenzijama u kojem je svaka boja označena s trima vrijednostima:

-Hue (t) – ton boje

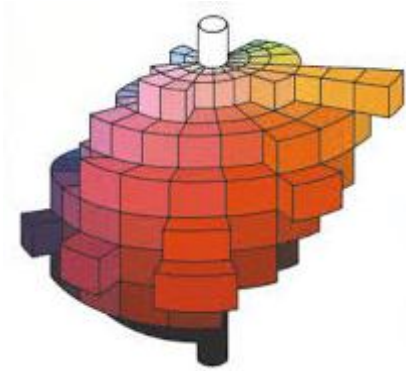
-Value (V) – Munselova svjetlina

-Chroma (C)- zasićenosti, čistoća boje

Sustav se temelji na kolekciji obojenih uzoraka, klasificiranih prema vizualnom vrjednovanju tona, zasićenosti i svjetline.

Munsellovo stablo ima dvadeset grana s dvadeset različitih tonova boja i to s pet osnovnih tonova: crveni (R), žuti (Y), zeleni (G), plavi (B) i purpurni (P,) te pet međutonova (crvenožuti, zelenožuti, plavozeleni, ljubičastoplavi, crvenoljubičasti).

1. ² Đurđica Parac – Osterman(2007) Osnove o boji i sustavi vrjednovanja, Zagreb



Slika 2. Munsellovo stablo

http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=22867

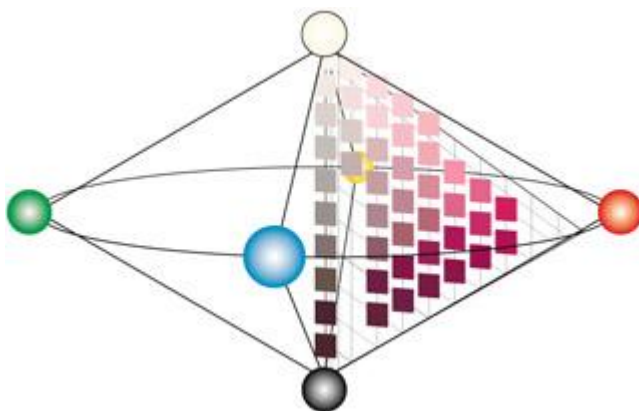
4.3. NCS sustav - Natural Colour System

NCS – Natural Colour System - primjenjuje se u području umjetnosti, oblikovanju i arhitekturi. Kreiran je isključivo na temelju vizualne klasifikacije boje koju je provela grupa standardnih promatrača.

Sustav se temelji na pretpostavci da čovjek percipira svega 6 osnovnih boja: crvenu, zelenu, žutu, plavu, crnu i bijelu.

Sve ostale boje doživljava kao mješavinu navedenih osnovnih boja. Trodimenzionalni prostor boje NCS sustava dvojni je stožac, gdje su na središnjoj kružnoj osi smještene osnovne boje: žuta, crvena, zelena

I plava, a na vertikalnoj središnjoj osi, siva skala između crne i bijele.



Slika 3. NCS sustav

<http://www.dtpstudio.de/farbenschule/help/ncs-farbkreis.html>

4.4. Sustavi temeljeni na miješanju boje svjetla i pigmenta

Boja nastala miješanjem svjetla, bojila ili pigmenata rezultat je aditivnog ili suptraktivnog miješanja. Sistemskim miješanjem manjeg dijela bojila ili pigmenata s dodatkom crne, bijele ili sive komponente, dobiva se boja za koju se može izračunati udio komponenata.

4.5. Ostwaldov sustav

Boje u Ostwaldovom sustavu su proizvodi miješanja boje velike zasićenosti s crnom, odnosno bijelom bojom. Za jednu boju dobilo je 24 podjele. Kreiran je trodimenzionalni sustavu u kojem su boje raspoređene u jednakokračnom trokutu između dvije krajnje točke, crne – S i bijele – W.

Takvim rasporedom boja dobiva se trodimenzionalno tijelo boje – dvojni stožac, a na sredini vertikalnoj osi, između crne i bijele leži siva skala.

4.6. Pantone – profesionalni sustav

Pantone – profesionalni sustav boja obuhvaća 11114 boja.³ Namijenjen je industriji, arhitekturi, dizajnu i oblikovanju, grafici, modi itd.

Tisuću obojenih uzoraka je izrađeno iz 16 osnovnih boja što je zadovoljilo grafičku industriju. Pantone standard za tekstil i dizajn predstavljen je kao katalog ili lepeza boja s označenim brojem za svaku boju, slika br.

2. ³ Janet Best (2012.) Colour Design: Theories and Applications (Woodhead Publishing Series in Textiles)



Slika4. Pantone lepeza

<http://denielleemans.com/pantone-colors/>

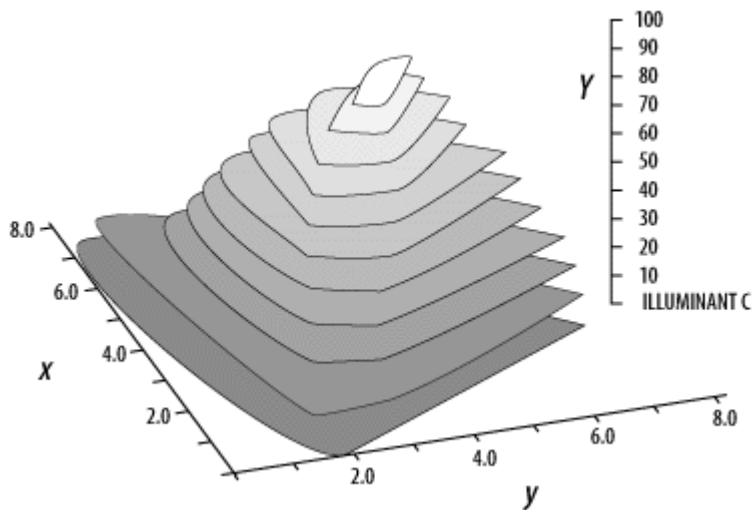
4.7. Sustavi temeljeni na CIE – zakonitostima

(objektivni sustavi uređenosti boja)

Međunarodna organizacija CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) je utemeljitelj znanosti o boji, razumijevanju nastanka boje i njenog vrednovanja. CIE sustav je temeljen na teoriji metrike boje i ugrađen u mnoge standarde. Precizno definira boju i njezin položaj u trodimenzionalnom prostoru.

4.8. CIE – sustav boja

1931. g. Boja je prikazana u dvodimenzionalnom CIE x,y dijagramu poznatom kao potkova boje. Pokazalo se da takav sustav prikaza boje nije potpun. Nedostaje treća dimenzija – svjetlina Y. Trodimenzionalni sustav boja CIE x, y, Y predstavljen je 1946.g.

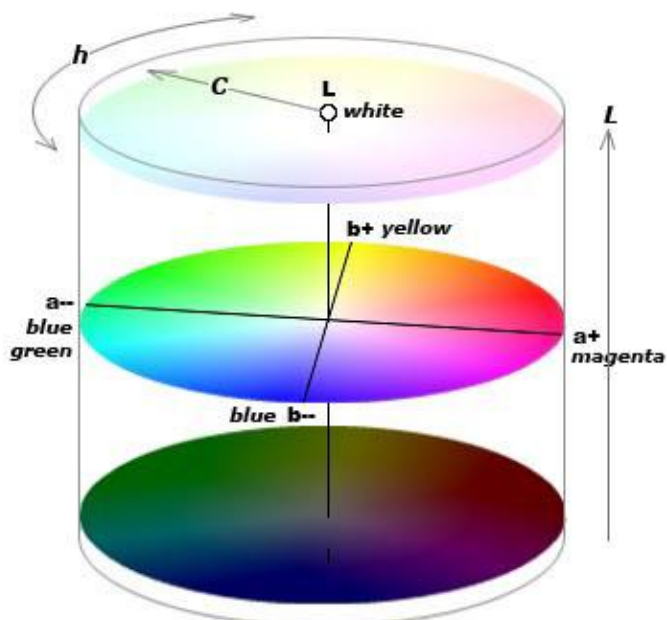


Slika 5. Trodimenzionalni CIE xy, Y

<http://www.wisotop.de/CIE-Normfarbtafel.shtml>

Međutim, položaj boje u ovom sustavu nije u potpunosti prihvatljiv s vizualnom percepcijom boje.

Najprihvatljiviji sustav boja standardiziran od CIE organizacije je CIELAB sustav prihvaćen 1976.g.



Slika6. CIE LAB sistem

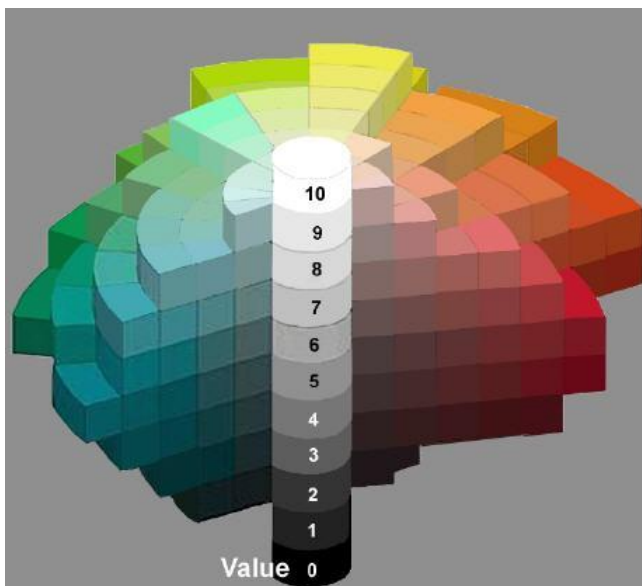
<http://www.handprint.com/HP/WCL/color7.html>

Prostor boje je definiran jednakim razmakom vrijednosti svjetline, L^* os, pripadajućim kromatskim koordinatama boje a^* i b^* . Pokazalo se da ovaj sustav odgovara vizualnoj percepciji boje.

4.9. RAL sustav boja

Ral sustav boja temelji se na zakonitostima CIE sustava. On pripada skupini modernih, standardiziranih atlasa boje temeljenih na objektivnom, instrumentalnom vrednovanju boje.

Temelji se na zakonitostima CIELAB sustava. Obojeni uzorci klasificirani su prema CIE sustavu na temelju tri osnovna psihološka atributa boje: tonu H^* , svjetlini L^* i zasićenosti C^* . Slika



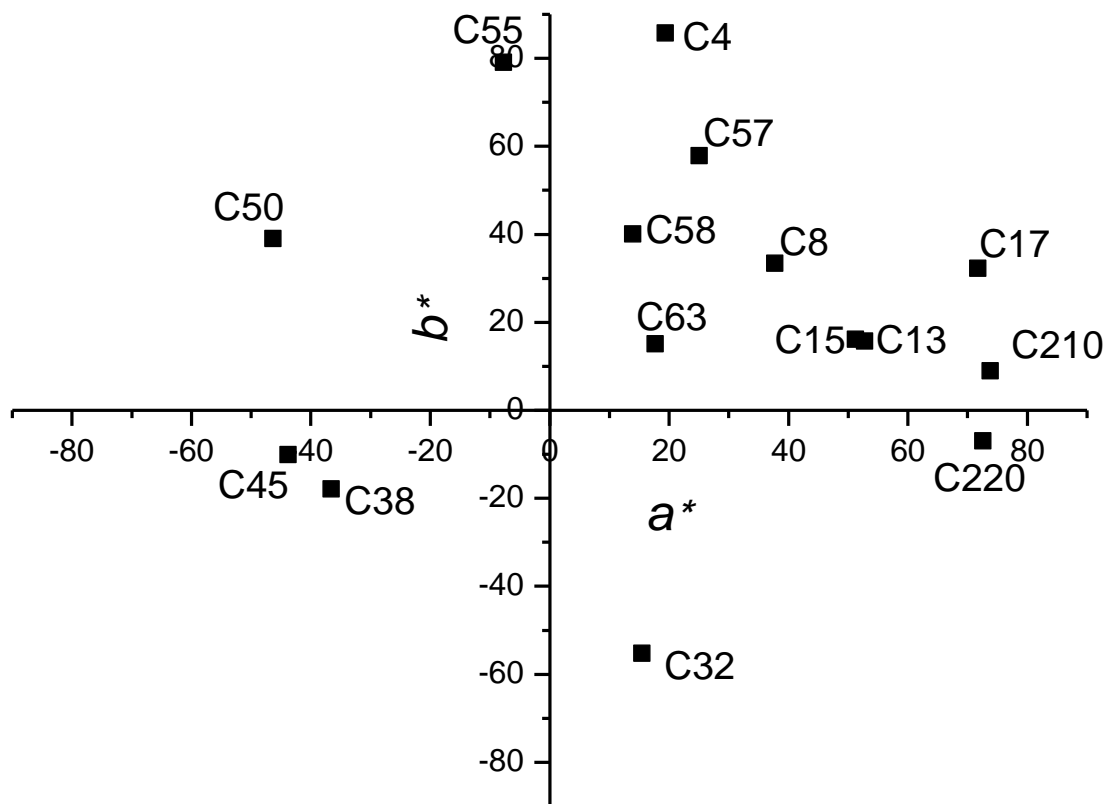
Slika 7. RAL tijelo boje

<http://www-energie.arch.ucl.ac.be/eclairage/usmateriaux.html>

Slika prikazuje prostornu građu RAL sustava. Obzirom na parametar tona, koji je kao i u CIE sustavu definiran kutom od 0° do 360° , uzorci su postavljeni kružno oko središnje vertikalne osi koja definira sivu skalu, odnosno definira podjelu obojenih uzoraka po svjetlini. Kromatičnost (zasićenost) obojenih uzoraka najniža je uz vertikalnu os i raste s udaljenošću od vertikalne osi do sive skale.

5. Praktični dio

U svrhu ovog istraživanja napravljena je anketa, sa petnaest boja, te su ispitanici imenovali svaku od tih boja. U nastavku se nalazi prikaz tih boja u CIELAB sustavu, te prikaz ankete.



Slika 15. izabranih boja u a^*b^* dijagramu CIELAB sustava

Anketa

Za anketu je izabrano petnaest specifičnih boja, od ispitanika je traženo da imenuju svaku boju. Anketa je rađena u paru, zbog zadnjeg pitanja u kojemu su ispitanici zamoljeni da opišu jednu boju po izboru, a da njihov sugovornik pokuša pogoditi o kojoj je boji riječ. Na taj način želimo ustvrditi koliko je komunikacija bojama uspješna. Anketu je uradilo 50 ispitanika, različite dobi, i spola.

Izgled ankete:

1. Spol:

- Muško
- Žensko

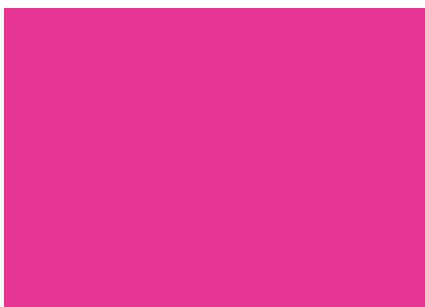
2. Dob:

- <18
- 18 < 30
- 30<45
- 45<

3. Imenujte boju 210:



4. Imenujte boju 220:



5. Imenujte boju 4:



6. Imenujte boju 8:



7. Imenujte boju 13:



8. Imenujte boju 15:



9. Imenujte boju 17:



10. Imenujte boju 32:



11. Imenujte boju 38:



12. Imenujte boju 45:



13. Imenujte boju 50:



14. Imenujte boju 55:



15. Imenujte boju 57:



16. Imenujte boju 58:



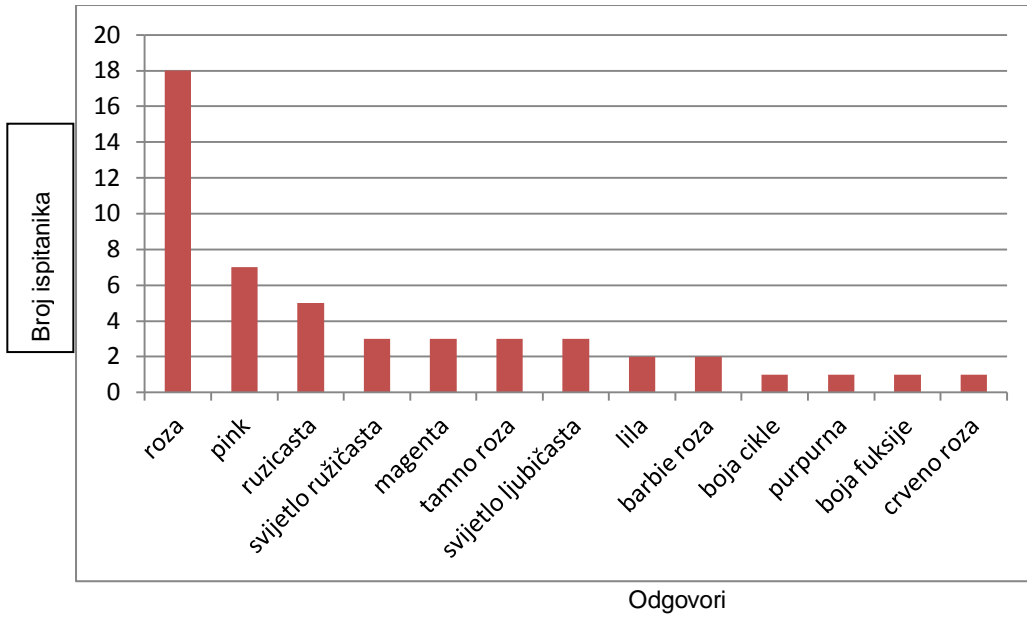
17. Imenujte boju 63:



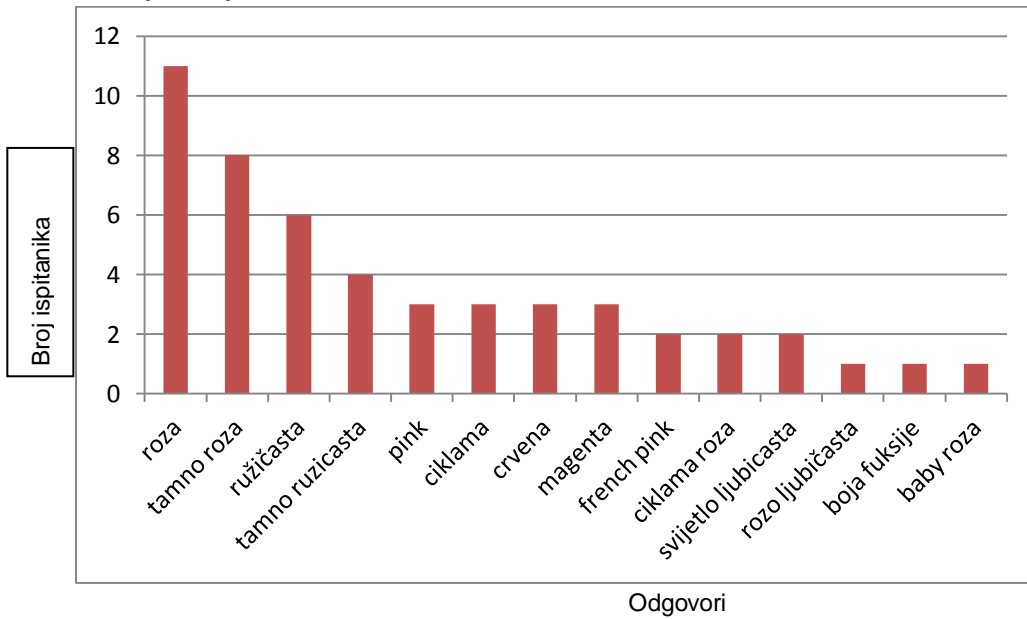
18. Odaberite jednu boju i pokušajte ju opisati sugovorniku (sa svije do tri riječi).
Nakon toga napišite broj boje koju ste odabrali i broj boje za koju je vaš
sugovornik mislio da ste odabrali.

Odgovori:

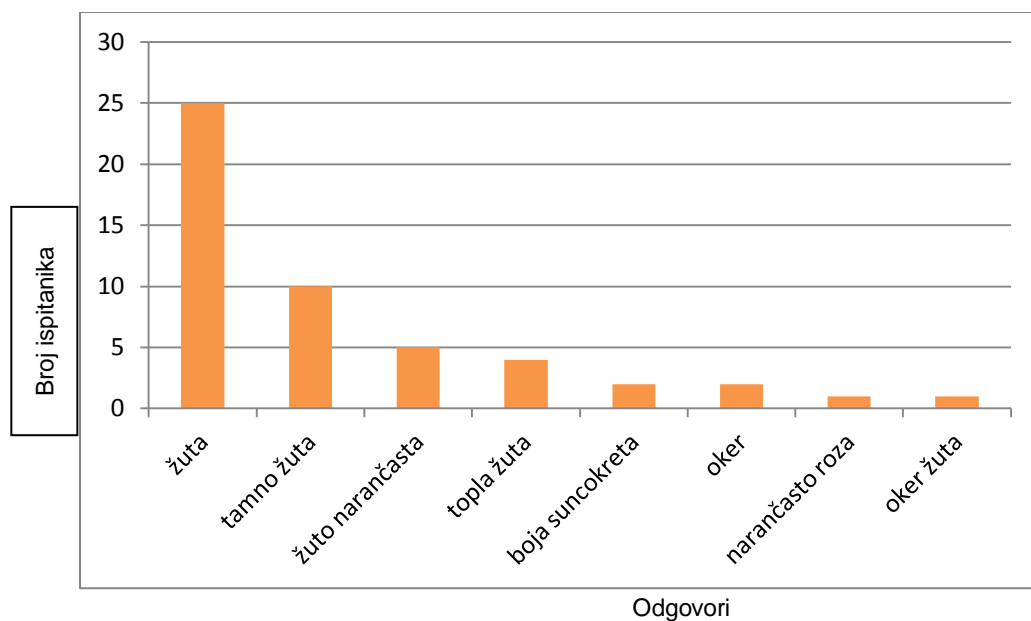
3. Boja broj 210:



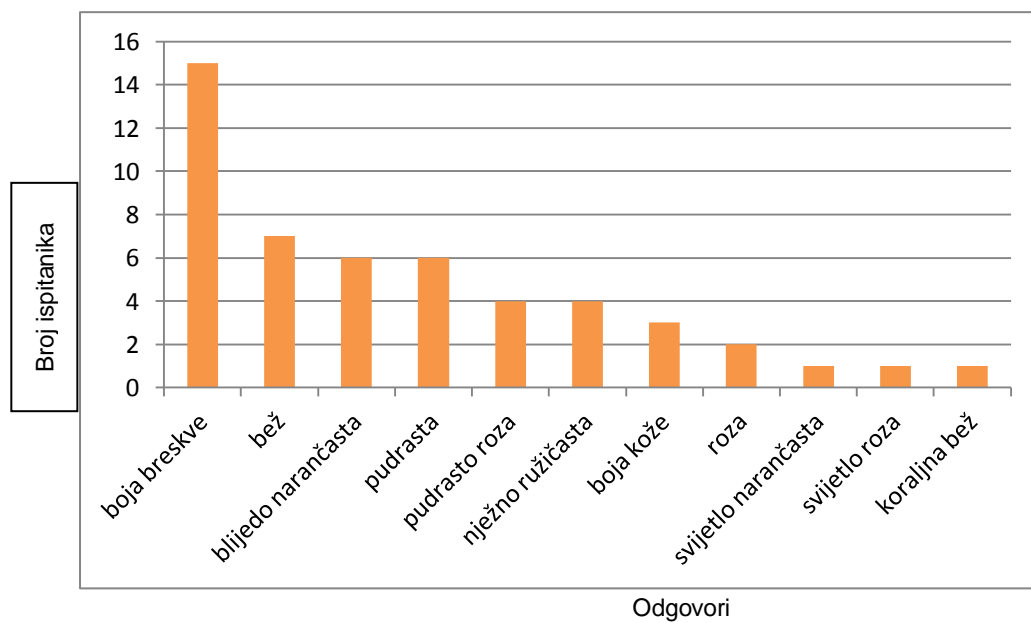
4. Boja broj 220:



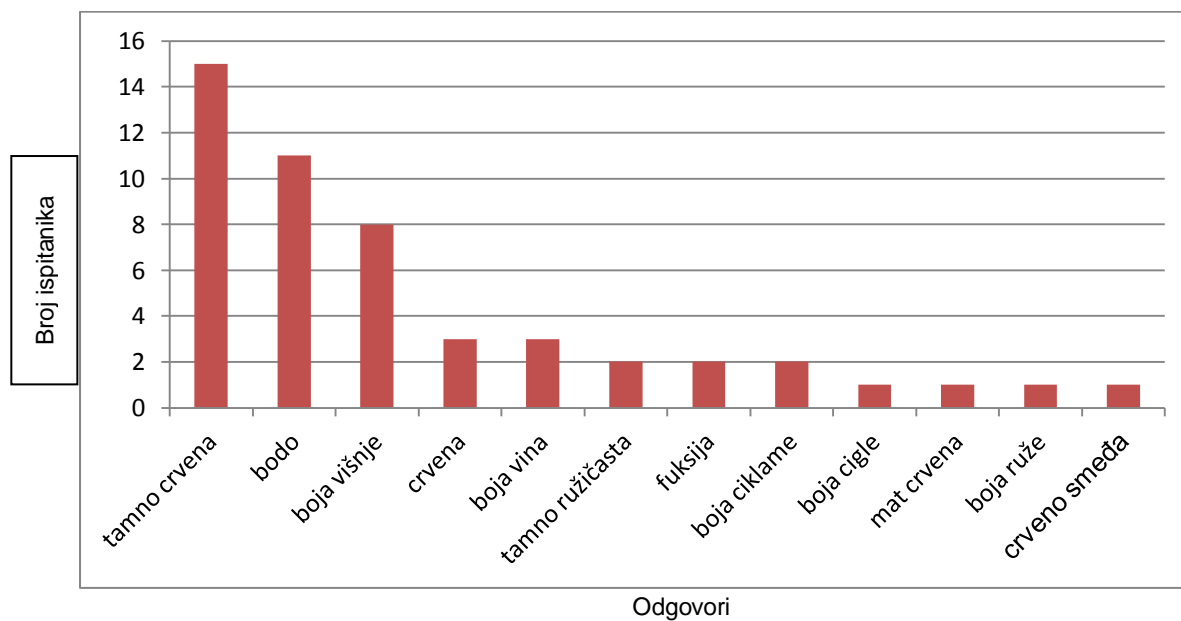
5. Boja broj 4:



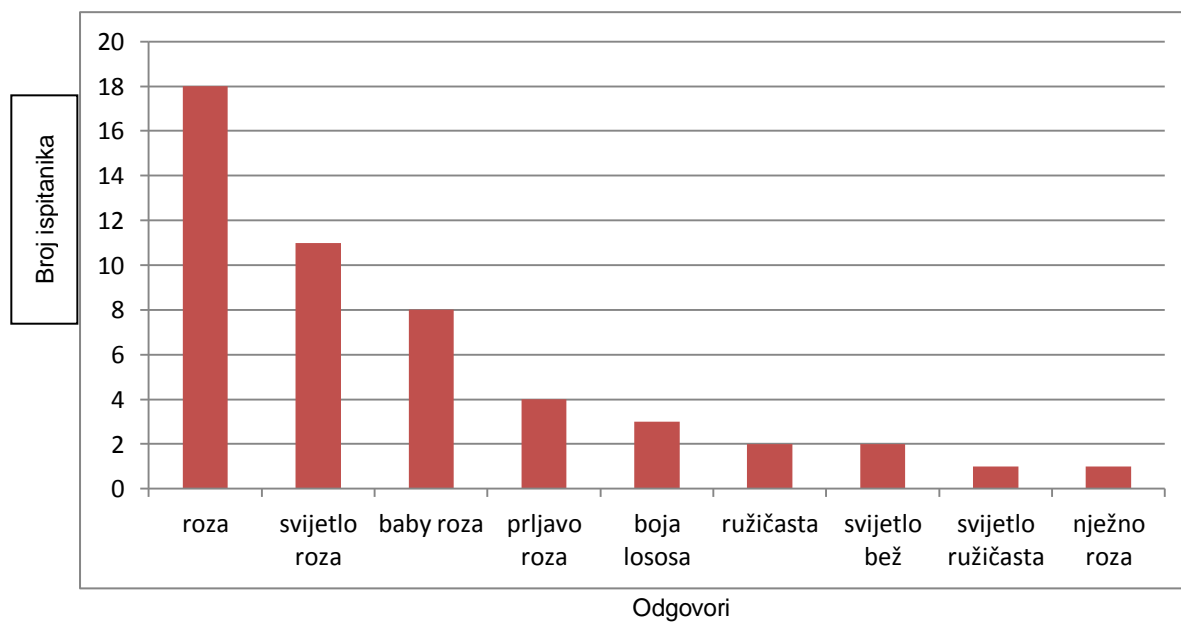
6. Broja broj 8:



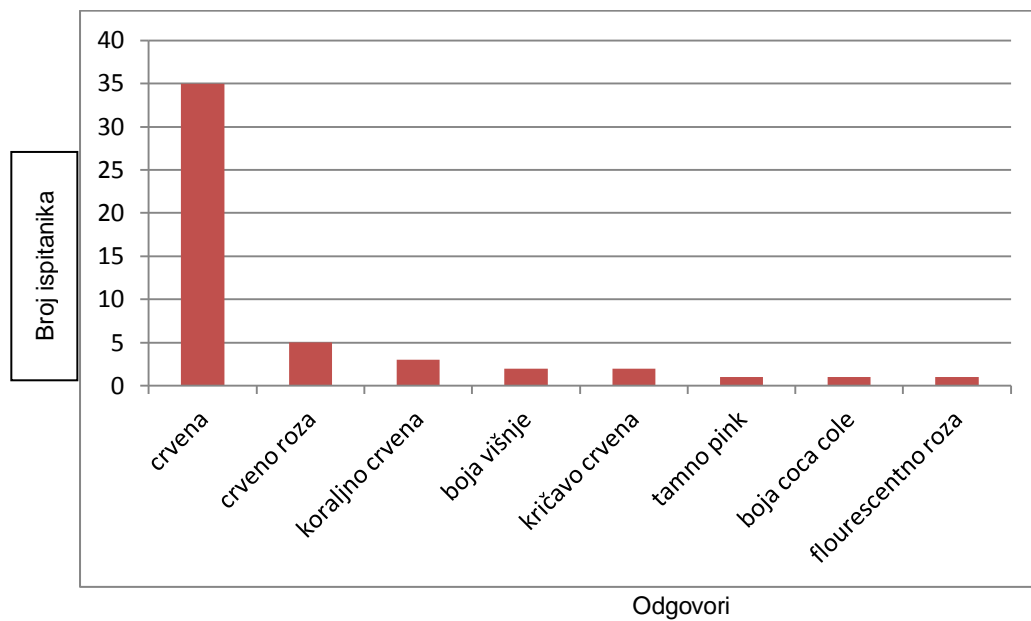
7. Broja broj 13:



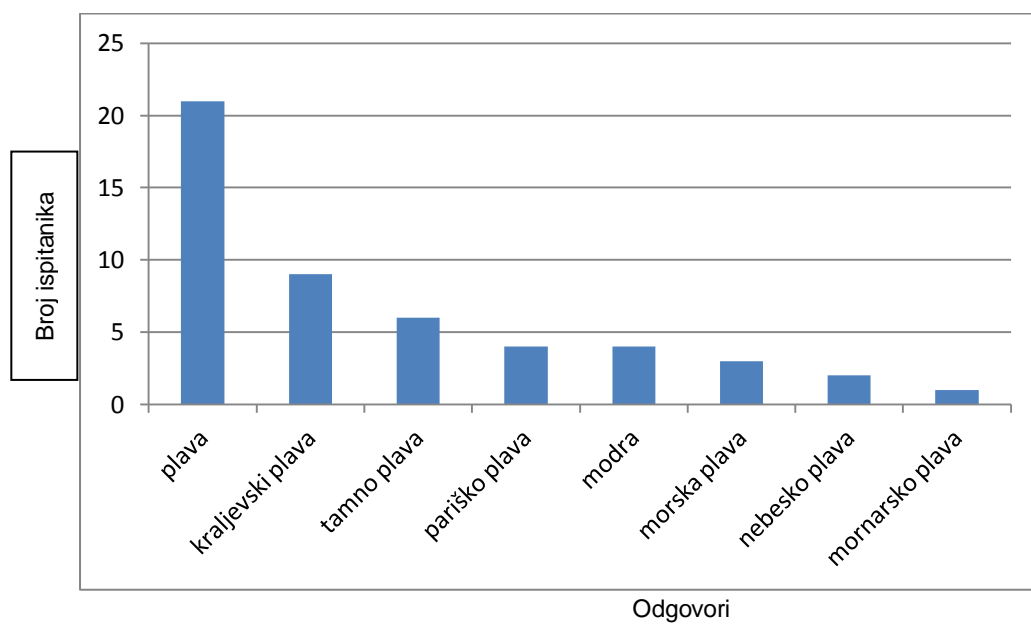
8. Boja broj 15:



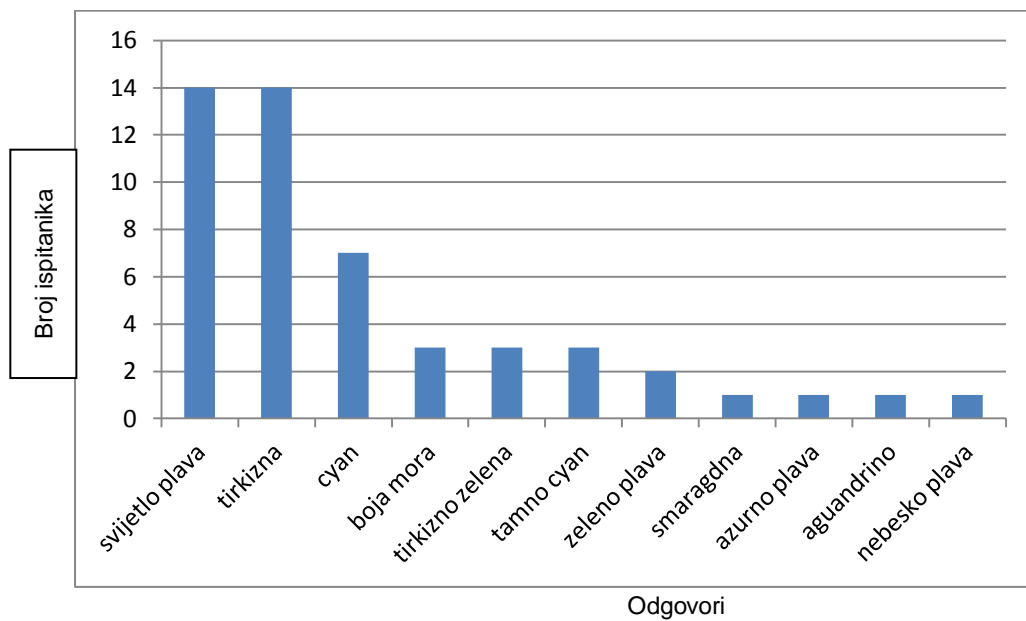
9. boja broj 17:



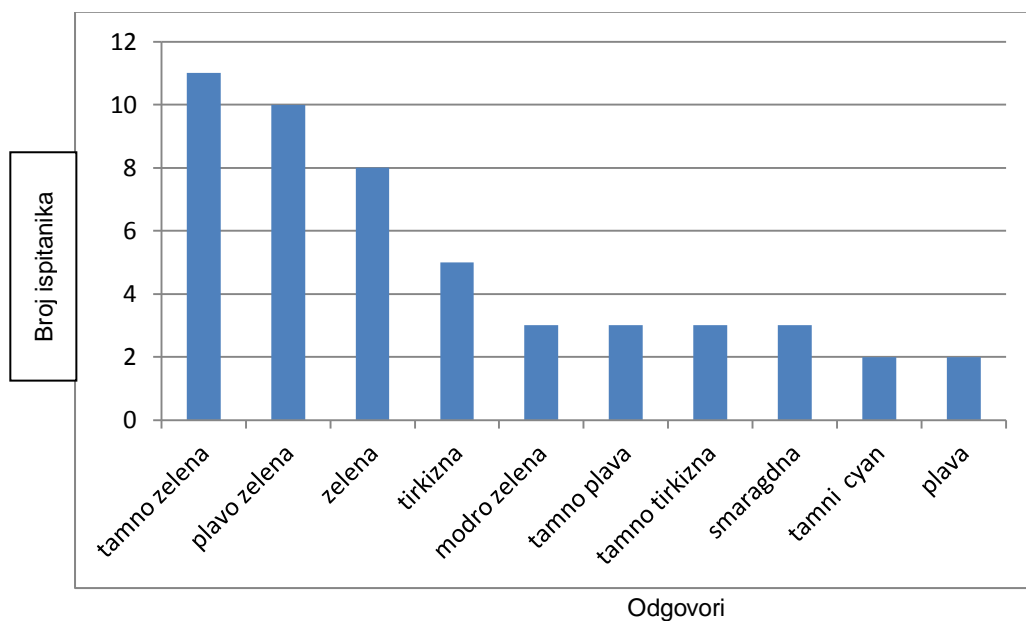
10. boja broj 32:



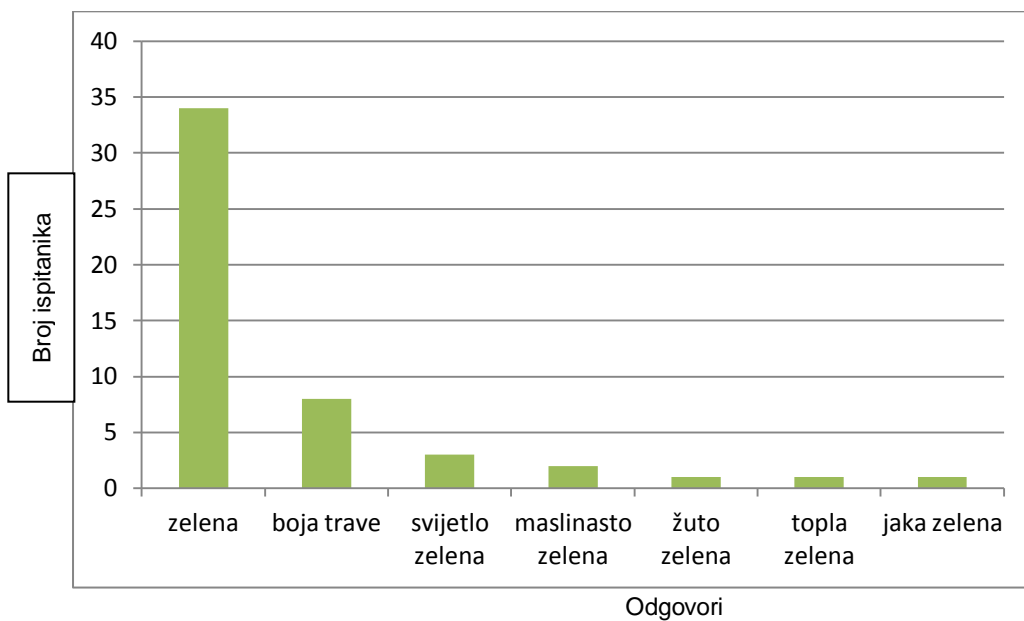
11. Boja broj 38:



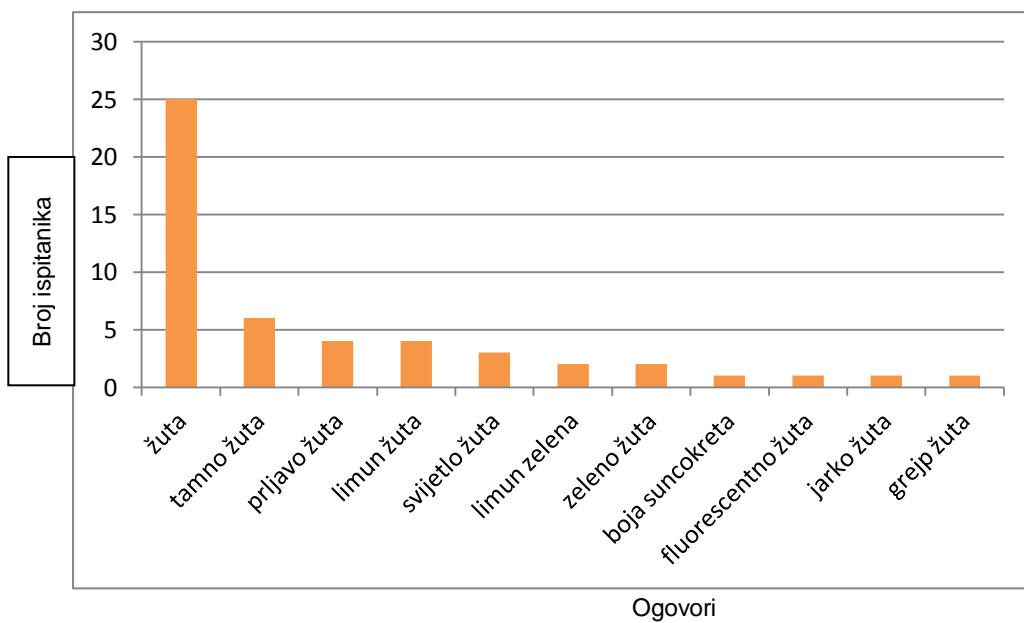
12. Imenujte boju 45:



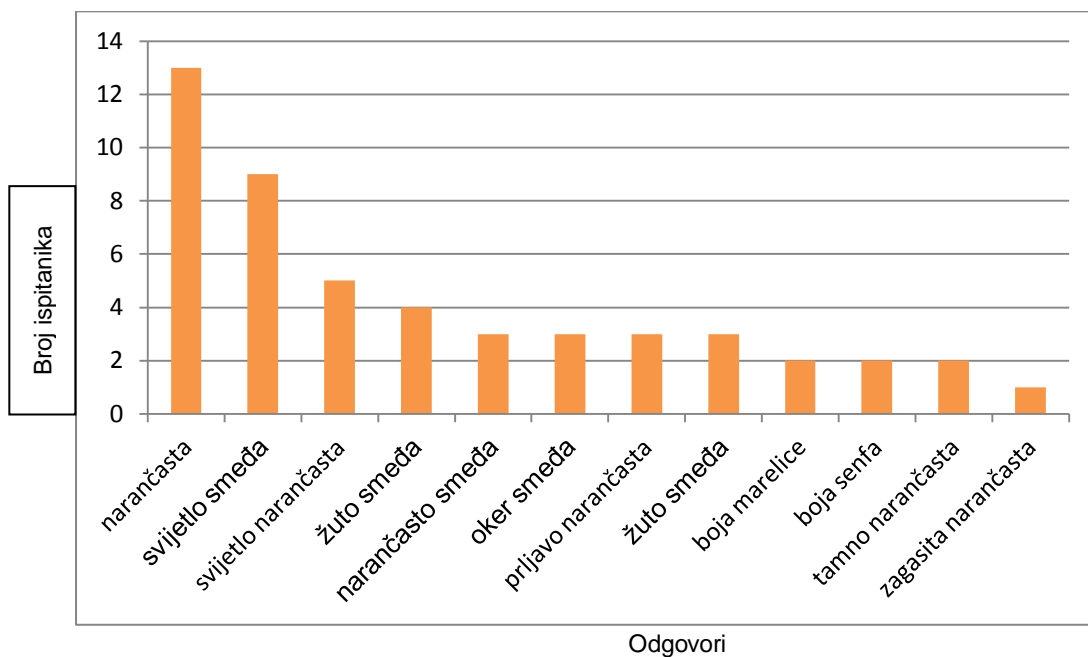
13. boja broj 50:



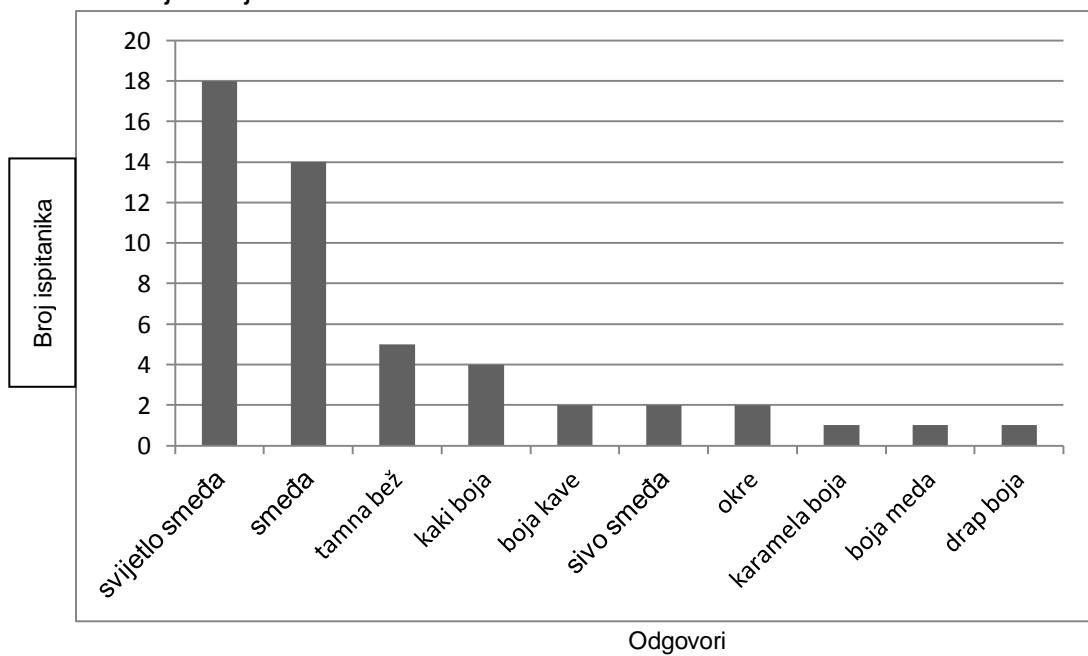
14. Boja broj 55:



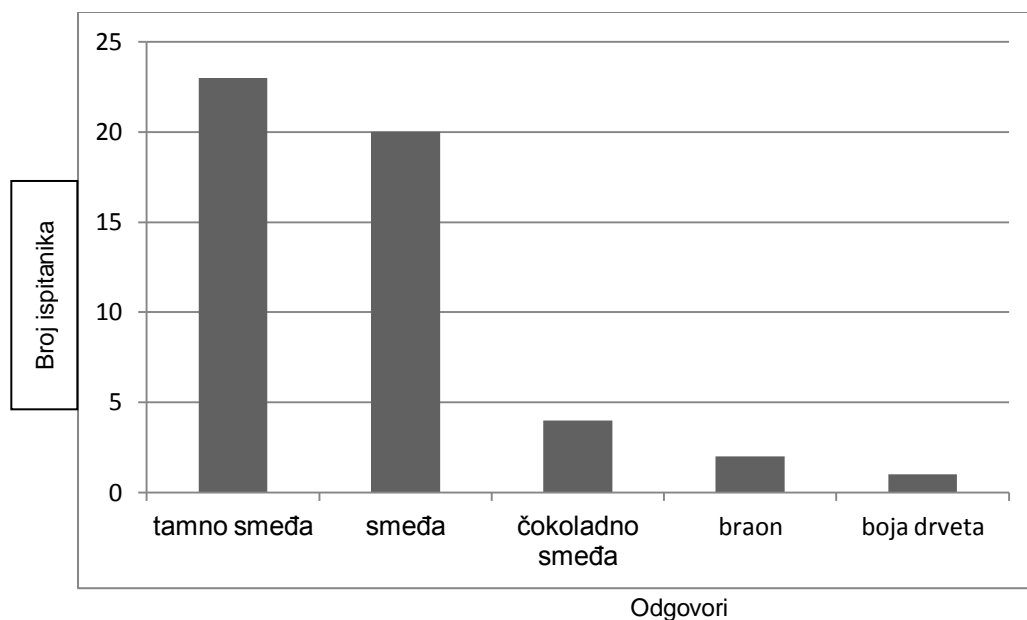
15. Boja broj 57:



16. Boja broj 58:



17. Boja broj 63:



18. U zadnjem pitanju od 50 ispitanika, njih 38 je pogodilo traženu boju sugovornika, znači 76 %

Možemo zaključiti da je većina ispitanika koristila 11 osnovnih naziva za boje: crn, siv, smeđ, bijel, crven, žut, zelen, plav, narančast, ružičast, ljubičast, ili njihove kombinacije za imenovanje. Također su im dodavani opisne epitete, poput tamna i svijetla. Rijetko su se koristili neki specifični nazivi, ako i da oni se nisu ponavljali među drugim ispitanicima. Također možemo zaključiti da su pripadnici muškog spola koristili jednostavnije nazive prilikom imenovanja, tj. neku od osnovnih boja, dok su mlađi koristili strane nazive za boje, poput cyan i magenta.

Zaključak

Boja je važna dimenzija vizualne komunikacije i, kada se pravilno koristi, može biti moćan alat za komunikaciju, ideje i identitete. Boje su jedan od najsnažnijih mehanizama za privlačenje pozornosti, one komuniciraju neverbalno, i kao takve govore najglasnije.

Iz ovog istraživanja možemo zaključiti da komunikacija bojom u hrvatskom jeziku uspješna. Iako prilikom opisivanja boja većina ispitanika je koristila različite riječi, na zadnje pitanje 76 % ispitanika je dobro odgovorilo, znači pogodilo je traženu boju drugog ispitanika, među ponuđenim bojama. No bez obzira na to, ne trebamo se pouzdati u ovakvu komunikaciju bojama, ukoliko želimo dobiti određenu boju, trebamo koristiti definirani sustav za vrednovanje boja, jer što je jednom promatraču i njegovom oku narančasta drugom može biti smeđa.

Literatura

1. Aida Brenko, Hrvojka Barlek (2009) Moć boja : kako su boje osvojile svijet
Zagreb, Etnografski muzej
2. Đurđica Parac – Osterman(2007) Osnove o boji i sustavi vrjednovanja, Zagreb
3. Janet Best (2012.) Colour Design: Theories and Applications (Woodhead Publishing
Series in Textiles)
4. ***<http://www.ictbusiness.info/moc-boja-u-trzisnoj-komunikaciji>, 05. 06. 2014.
5. ***www.hdpl.hr/docs/zbornici/008.pdf, 10. 07. 2014.
6. ***<http://hr.wikipedia.org/wiki/Boja>, 10. 07. 2014.