

Komunikacija bojom u web dizanu

Tandara, Matej

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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:216:243458>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-08**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

ZAVRŠNI RAD

Matej Tandara

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB
TEHNIČNO TEHNOLOŠKI SMJER**

ZAVRŠNI RAD

KOMUNIKACIJA BOJOM U WEB DIZAJNU

Mentorica:

Rahela Kulčar

Student:

Matej Tandara

Zagreb, 2020

SAŽETAK

Odabranom temom završnog rada se promatrala i analizirala mogućnost komunikacije bojama u web dizajnu. Kroz rad se analizirala sama teorija boja, način na koji ljudi vide i doživljavaju boju, kako ona nastaje u digitalnim medijima i različita značenja boja u raznim kulturama. Sve je to na kraju i poduprto s anketom čiji je cilj bio dobiti uvid u korisnikov doživljaj boja kako bi se to naposljetku moglo iskoristiti u budućem dizajniranju web stranica.

Ključne riječi: teorija boja, psihologija boja, web dizajn

ABSTRACT

The selected topic of the final thesis observes and evaluates the possibility of color communication in web design. The paper analyzes color theory, the way people see and experience color, how it is created in digital media and different meanings of colors in various cultures. The researched theory is ultimately supported by a survey aimed at gaining insight into the user's color experience so that it could be used in future website design.

Key words: color theory, color psychology, web design

SADRŽAJ

SAŽETAK	IV
ABSTRACT	V
LISTA SLIKA	VIII
LISTA TABLICA	IX
1 UVOD	1
1.1 IZBOR PROBLEMA ZA ZAVRŠNI RAD	1
1.2 CILJ I ZADACI ZAVRŠNOG RADA	1
2 TEORIJSKI DIO	2
2.1 DEFINICIJA BOJE	2
2.1.1 TON BOJE	2
2.1.2 ZASIĆENJE	2
2.1.3 SVJETLINA	3
2.2 DOŽIVLJAJ BOJE	3
2.3 TEORIJA BOJA	3
2.3.1 KOTAČ BOJA	4
2.3.2 SUSTAVI MIJEŠANJA BOJA	10
2.4 NASTANAK BOJE U DIGITALNIM MEDIJIMA	10
2.4.1 NASTANAK BOJE NA LCD EKCRANU	11
2.4.2 NASTANAK BOJE NA LED EKCRANU.....	11
2.4.3 GAMUT EKCRANA.....	11
2.5 PSIHOLOGIJA BOJA I NJEN UTJECAJ	13
2.5.1 GEOGRAFSKA OBILJEŽJA	13
2.5.2 RELIGIJSKA OBILJEŽJA	16
2.5.3 BIOLOŠKA OBILJEŽJA	18
2.6 VRSTE WEB STRANICA	18
2.6.1 BOJE U WEB DIZAJNU	19
3 PRAKTIČNI DIO	23
3.1 METODE KORIŠTENE ZA IZRADU ZAVRŠNOG RADA	23
3.2 CILJ ANKETE	23
3.3 PRETPOSTAVKE	23

3.4	ANALIZA REZULTATA ANKETE	24
4	REZULTATI I RASPRAVA.....	33
5	ZAKLJUČCI.....	34
6	LITERATURA.....	35

LISTA SLIKA

Slika 1: Kotač boja RGB	4
Slika 2: Kotač boja RYB	4
Slika 3: Prikaz toplih boja	5
Slika 4: Prikaz hladnih boja.....	6
Slika 5: Monokromatska shema boja	7
Slika 6: Analogna shema boja	7
Slika 7: Komplementarna shema boja	8
Slika 8: Trijadna shema boja	8
Slika 9: Tetraedna shema boja.....	9
Slika 10: Simultani kontrast	9
Slika 11: Prikaz gamuta ekrana i NTSC, Adobe RGB i sRGB standarda.....	12
Slika 12: Web stranica Paypr	20
Slika 13: Web stranica Grosse Lantern	21
Slika 14: Web stranica Serio Verify	21
Slika 15: Web stranica wrk.....	22
Slika 16: Web stranica Shopify	22
Slika 17: Ponuđeni odgovori na 8. pitanju ankete	26
Slika 18: Ponuđeni odgovori na 10. pitanju ankete	28
Slika 19: Ponuđeni odgovori na 12. pitanju ankete	30
Slika 20: Ponuđeni odgovori na 14. pitanju ankete	32

LISTA TABLICA

Tablica 1: Boje i njihove asocijacije u Sjevernoj Americi	13
Tablica 2: Boje i njihove asocijacije u Latinskoj Americi	13
Tablica 3: Boje i njihove asocijacije na Karibima.....	14
Tablica 4: Boje i njihove asocijacije u Zapadnoj Europi.....	14
Tablica 5: Boje i njihove asocijacije u Australiji, Novom Zelandu i Filipinima.....	14
Tablica 6: Boje i njihove asocijacije u Indiji	15
Tablica 7: Boje i njihove asocijacije u Japanu	15
Tablica 8: Boje i njihove asocijacije u Kini i Tajvanu	15
Tablica 9: Boje i njihove asocijacije u Balkanskim i slavenskim zemljama.....	16
Tablica 10: Boje i njihove asocijacije u kršćanstvu	16
Tablica 11: Boje i njihove asocijacije u budizmu.....	17
Tablica 12: Boje i njihove asocijacije u taoizmu.....	17
Tablica 13: Boje i njihove asocijacije u islamu	17
Tablica 14: Boje i njihove asocijacije u judaizmu.....	17
Tablica 15: Boje i njihove asocijacije u hunduizmu.....	17
Tablica 16: Rezultati 3. pitanja ankete	24
Tablica 17: Rezultati 4. pitanja ankete	24
Tablica 18: Rezultati 5. pitanja ankete	25
Tablica 19: Rezultati 6. pitanja ankete	25
Tablica 20: Rezultati 7. pitanja ankete	25
Tablica 21: Rezultati 8. pitanja ankete	26
Tablica 22: Rezultati 9. pitanja ankete	27
Tablica 23: Rezultati 10. pitanja ankete	29
Tablica 24: Rezultati 11. pitanja ankete	29
Tablica 25: Rezultati 12. pitanja ankete	31
Tablica 26: Rezultati 13. pitanja ankete	31
Tablica 27: Rezultati 14. pitanja ankete	32
Tablica 28: Rezultati 15. pitanja ankete	33

1 UVOD

1.1 IZBOR PROBLEMA ZA ZAVRŠNI RAD

Boje su veliki dio života svakog čovjeka, od djetinjstva pa sve do starosti. Svatko ima neku svoju najdražu boju i sjećanje koje veže uz nju. Upravo je to cilj ovog završnog rada, istraživanje o tome kako ljudi percipiraju boje odnosno kako ostvariti komunikaciju preko boja u web dizajnu. Pošto se veliki dio komunikacije danas već odvija preko boja (npr. znakovi u prometu, na proizvodima, u signalizaciji) realistično je zaključiti da bi se isto moglo postići na web stranicama.

No sve to nije tako jednostavno kako se čini zbog stotina različitih utjecaja na poimanje boja, sve od kulturoloških obilježja do osobnih preferenci i iskustava. Iako je ovo područje veoma subjektivno, postoji mnogo istraživanja koja su napravljena kako bi analizirala utjecaj boja na korisnike web stranica većinom u svrhu marketinga i pospješivanja prodaje. Primjenjivanjem tih informacija, dizajnerov je posao da ih ukomponira u dizajn web stranice kako bi privukao i zadržao pažnju korisnika.

1.2 CILJ I ZADACI ZAVRŠNOG RADA

Cilj ovog završnog rada je analiziranje i istraživanje percepcije i psihologije boja na korisnike u web dizajnu preko teorijskog dijela i konačno ankete. Na taj način će se prikupiti informacije koje su veoma potrebne i ključne prilikom dizajna same web stranice kako bi uz sve slike i tekst komunicirala dodatno preko boje odnosno da suptilno i podsvjesno korisniku stvori emotivo okruženje u kojem je najskloniji upijanju informacija.

2 TEORIJSKI DIO

2.1 DEFINICIJA BOJE

Boja kao pojam ima više definicija. Tehnički gledano, boja je način na koji mozak, dobivajući informacije preko očiju, interpretira elektromagnetsko zračenje u vidljivom dijelu spektra svjetlosti koji je između 400 i 700 nm. [1] Isaac Newton je spektar svjetlosti kao takav podijelio na sedam dijelova odnosno tonova boja.

Danas ta podjela izgleda otprilike ovako:

- ljubičasta (400-450nm)
- plava (450-490nm)
- cijan (490-520nm)
- zelena (520-560nm)
- žuta (560-590nm)
- narančasta (590-635nm)
- crvena (635-700nm) [2]

Boja se može jasnije definirati pomoću tri stavke:

- ton (hue)
- zasićenje (saturation)
- svjetlina (lightness)

Kromatičnost je određena pomoću tona i zasićenja boje te tako definirana ne ovisi o svjetlini.

2.1.1 TON BOJE

Ton boje je određen prema dominantnoj valnoj duljini svjetla te se kao takav naziva po imenu boje kao npr. crvena, zelena, plava, itd. Boja i ton boje su praktički sinonimi te opisuju o kojoj je boji riječ.

2.1.2 ZASIĆENJE

Zasićenje se odnosi na postotak čiste boje u njenom ukupnom doživljaju. Zasićenje od 100% znači da nema dodane sive boje u tom tonu, a zasićenje od 0% to da se radi o boji koja se doima

srednje siva odnosno da ne sadrži nimalo čiste boje. Što je boja više zasićena, ona izgleda svjetlije i intenzivnije.

2.1.3 SVJETLINA

Svjetlina je najjednostavnije definirana kao udio crne boje u određenom tonu. Što ima više crne to je boja tamnija i obrnuto. [3]

2.2 DOŽIVLJAJ BOJE

Ljudsko oko sastoji se od takozvanih štapića i čunjića. Štapići nisu osjetljivi na boju i služe za vid noću i pri prigušenom svjetlu. Suprotno štapićima, čunjići su osjetljivi na boju te služe za vid pri jakom svjetlu gdje proizvode jasnu i oštru sliku. [4]

U oku postoje tri vrste čunjića: crveni, zeleni i plavi. Crveni su osjetljivi na duge valne duljine te ih ima najviše (oko 64%), zeleni kojih ima upola manje (62%) na srednje i plavi kojih je najmanje (oko 4%) na kratke. [5]

Doživljaj boje se događa tako što svjetlost koja je reflektirana od promatranog objekta upada u oko promatrača te se nakon toga pretvara iz svjetlosnog u živčani signal koji putuje do mozga gdje se događa osjet boje. Upravo zato je boja funkcija svjetla, a ne karakteristika promatranog objekta jer ako nema svjetla ne može se niti doživjeti boja.

Za doživljaj boje potrebni su:

- izvor svjetla (bitno je ispitati njegov spektralni sastav jer uvelike utječe na percepciju boje)
- promatrani objekt (bitno je poznavati njegovu molekularnu strukturu te svojstva refleksije, apsorpcije i transmisije)
- promatrač s vidnim sustavom i sposobnošću doživljaja boje (bitno ga je analizirati i ustanoviti odstupanja ako postoje) [3]

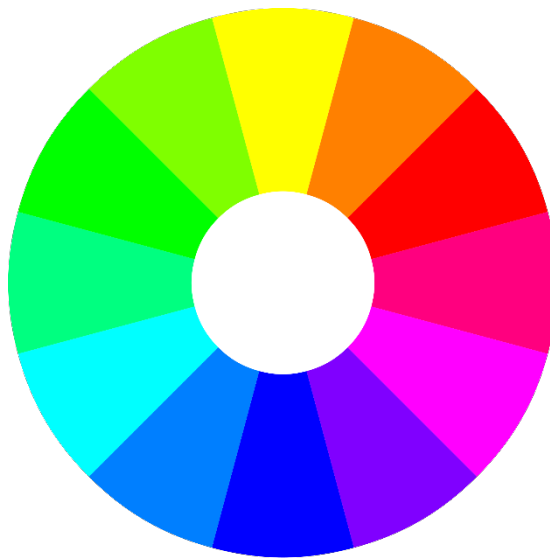
2.3 TEORIJA BOJA

Pošto se u dizajnu rijetko koristi samo jedna boja nego više njih, veoma je bitno osmisliti savršenu kombinaciju boja da bi na kraju izgledalo skladno. Kako bi taj cijeli proces bio

jednostavniji, koristi se teorija boja koja uz pomoć umjetnosti i znanosti može pronaći idealnu paletu boja. [6]

2.3.1 KOTAČ BOJA

Kotač boja je nastao 1666. godine kada je Isaac Newton cijeli spektar boja smjestio u jedan krug i tako postavio temelje teorije boja. Kroz idućih par stoljeća se taj isti kotač boja lagano mijenja i poprima svoj konačni izgled. On se sastoji od ukupno 12 boja odnosno tri primarne, tri sekundarne i šest tercijarnih boja. [7]



Slika 1: Kotač boja RGB



Slika 2: Kotač boja RYB

Kako bi se kotač boja mogao ispravno koristiti, potrebno je poznavati nekoliko podjela kako bi se znalo koje se boje mogu kombinirati s kojima i u konačnici postići harmoniju.

Dvije osnovne podjele boja su:

- tople i hladne boje
- primarne, sekundarne i tercijarne boje

2.3.1.1 Tople i hladne boje

Tople i hladne boje, kao što i sam naziv nalaže, se dijele po takozvanoj temperaturi boja. Temperatura boja igra veliku ulogu u dizajnu jer različite temperature boja psihološki drugačije djeluju na promatrača.

Tople boje su boje od žute, narančaste pa sve do crvene. One kod promatrača pobuđuju apetit i energiju te se povezuju sa suncem i njegovom toplinom.



Slika 3: Prikaz toplih boja

Hladne boje su boje od zelene preko plave i konačno do ljubičaste. One promatrača smiruju, opuštaju, smanjuju mu stres i pobuđuju mu lagani osjećaj hladnoće. [8]



Slika 4: Prikaz hladnih boja

2.3.1.2 Primarne, sekundarne i tercijarne boje

Boje u RGB sustavu se dijele na primarne, sekundarne i tercijarne boje.

Primarne boje se nazivaju one koje prilikom međusobnog miješanja stvaraju bijelo svjetlo. To bi bile crvena, zelena i plava boja.

Sekundarne boje su one koje nastaju kada se pomiješaju dvije primarne boje. To su žuta (miješanje zelene i crvene), cijan (miješanja plave i zelene) i magenta (miješanje crvene i plave).

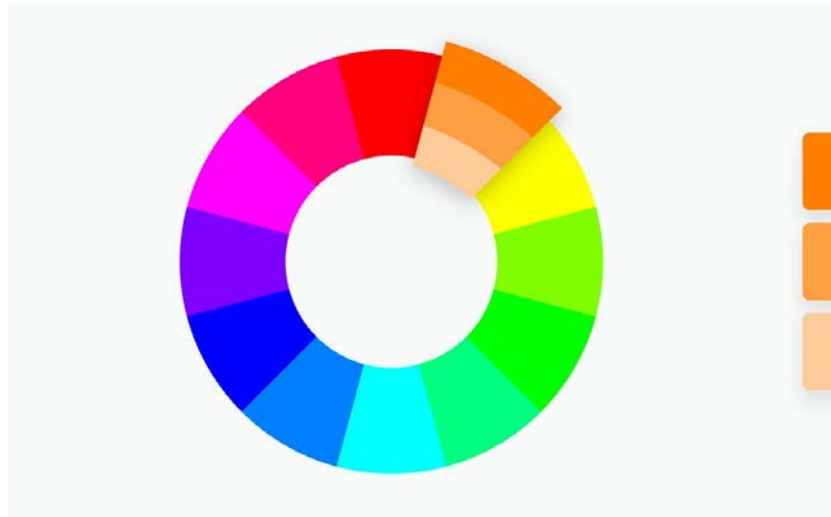
Tercijarne boje nastaju miješanjem jedne primarne i jedne sekundarne boje. Ukupno ih ima šest, a to su narančasta, chartreuse zelena, proljetno zelena, azurna, ljubičasta i ružičasta.

Poznavajući osnovnu podjelu u kotaču boja, lakše je razumjeti najjednostavnijih 5 shema:

- monokromatska
- analogna
- komplementarna
- trijadna
- tetraedna

2.3.1.3 Monokromatska shema boja

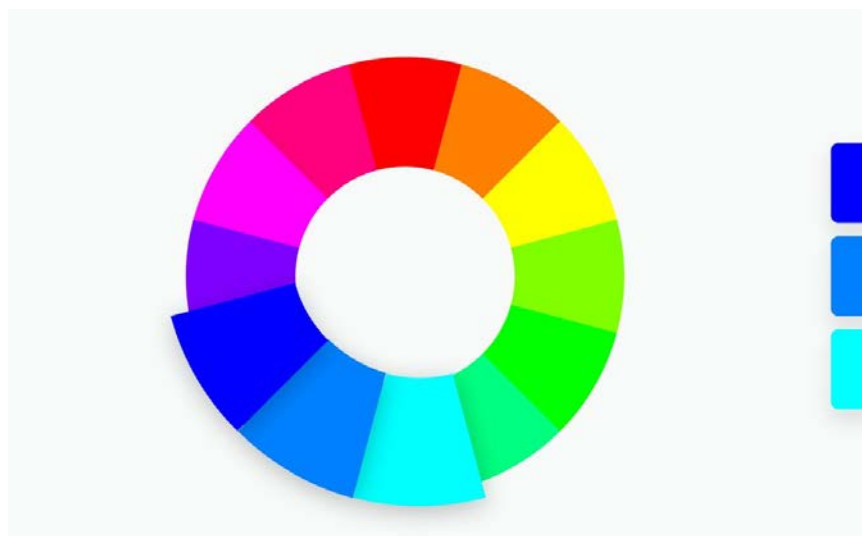
Monokromatska shema je vrlo jednostavna. Kao što i sam naziv govori, sastoji se od više tonova jedne boje. Dizajn napravljen pomoću ove sheme je lagan i neupadljiv te je vrlo lagana shema za postizanje harmonije.



Slika 5: Monokromatska shema boja

2.3.1.4 Analogna shema boja

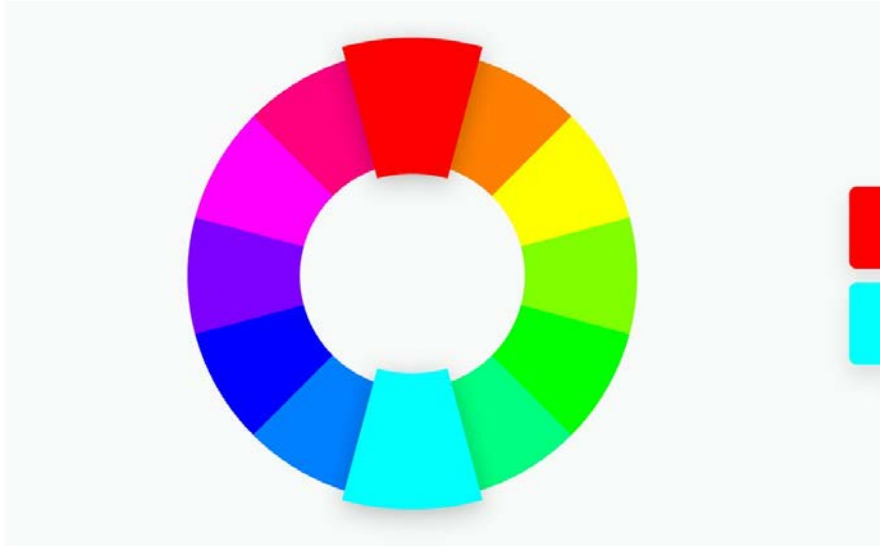
Analogna shema se sastoji od više susjednih boja. Može biti jako harmonična kao, na primjer – cijan, plava i ljubičasta ali također može biti prenapadna. Najbolje je kombinirati ili hladne ili tople boje.



Slika 6: Analogna shema boja

2.3.1.5 Komplementarna shema boja

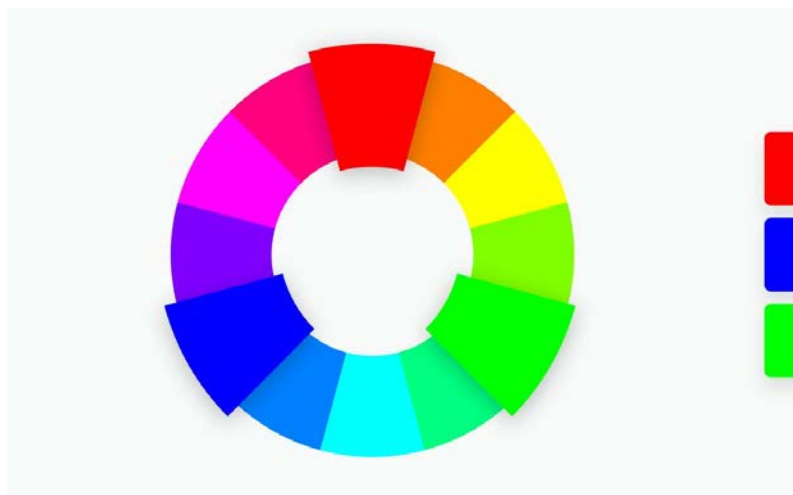
Komplementarna shema je sačinjena od dvije boje koje su međusobno nasuprotne u kotaču boja. Kombinirajući različite tonove tih boja može se napraviti veoma vesela i šarena ili čak formalna i ozbiljna web stranica.



Slika 7: Komplementarna shema boja

2.3.1.6 Trijadna shema boja

Trijadna shema boja stvorena je od tri boje koje su međusobno jednako udaljene na kotaču boja. Koristeći ovu shemu u dizajnu, on postaje visokokontrastan, vibrantan i upadljiv.



Slika 8: Trijadna shema boja

2.3.1.7 Tetraedna shema boja

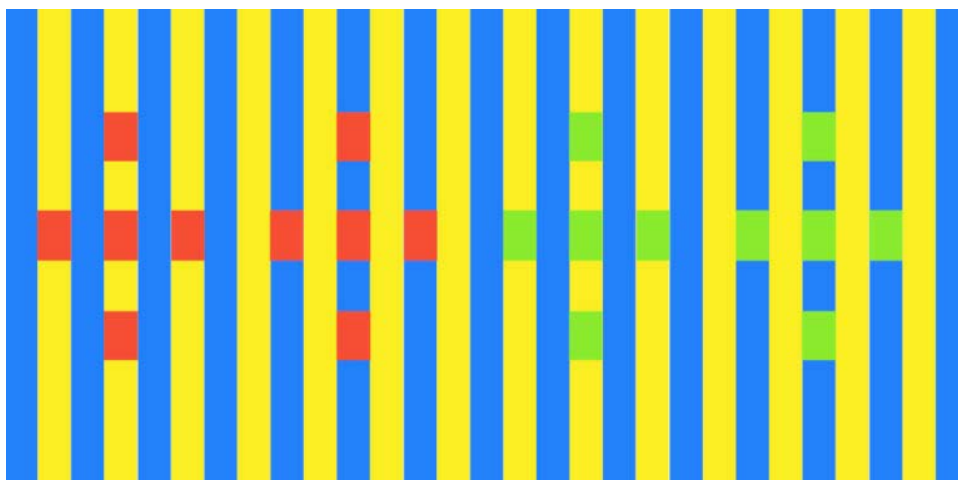
Tetraedna shema boja je veoma slična trijadnoj no kako i samo ime govori, sastoji se od četiri boje koje su međusobno jednako udaljene. Također su zaslužne za upadljiv i vibrantan dizajn te funkcioniraju najbolje kad je jedna boja dominantna, a ostale su akcenti. Diskutabilno najteža paleta boja za kombiniranje i postizanje harmonije. [9]



Slika 9: Tetraedna shema boja

2.3.1.8 Simultani kontrast

Simultani kontrast je fenomen koji se pojavljuje kada dvije susjedne boje utječu jedna na drugu te tako mijenjanju promatračevu percepciju istih. Prilikom pojave simultanog kontrasta čini se da ista boja na različitim pozadinama mijenja svoj ton, zasićenost i svjetlinu. Svijetle boje na tamnoj pozadini izgledaju svjetlije dok hladne boje na toplim pozadinama izgledaju hladnije i obrnuto. [10]



Slika 10: Simultani kontrast

Obe crvene i zelene boje su identične no njihova se percepcija mijenja ovisno o kontekstu odnosno bojama koje ih okružuju

2.3.2 SUSTAVI MIJEŠANJA BOJA

Miješanje boja odnosno valnih duljina svjetlosti se može događati na više načina ovisno o tome u kojem se mediju boja prikazuje. Zato postoje dva sustava miješanja boja; aditivna i suptraktivna sinteza.

2.3.2.1 *Aditivna sinteza*

Aditivna sinteza, kao što samo ime predlaže, je bazirana na zbrajanju valnih duljina boja. Primarne boje aditivne sinteze su crvena, zelena i plava odnosno RGB (red, green, blue) boje.

Koristi se u svim digitalnim ekranima na način da se svaki piksel sastoji od crvenog, zelenog i plavog izvora svjetla. Različitim omjerima intenziteta svakog izvora svjetla moguće je dobiti široki spektar boja. Na primjer, miješanjem valnih duljina zelene i plave boje nastaje cijan. Isto tako, bijela boja nastaje miješanjem valnih duljina svih triju boja maksimalnog intenziteta.

Aditivno miješanje boja je konceptualno jednostavnije od suptraktivnog jer se u konačnici samo dodaje svjetlosna energija u različitim rasponima vidljivog svjetla.

2.3.2.2 *Suptraktivna sinteza*

Suptraktivna sinteza se temelji na oduzimanju nekog dijela spektra pomoću filtera ili miješanjem obojenih tvari. [11] Primarne boje suptraktivne sinteze su cijan, magenta i žuta odnosno CMY (cyan, magenta, yellow) boje.

Ovaj sustav miješanja boja se koristi u višebojnom tisku, miješanju pigmenata, fotografiji u boji itd. Način na koji funkcionira je da svjetlost prolaskom kroz filter ili reflektiranjem od neke obojene površine gubi dio spektra to jest određene valne duljine se apsorbiraju. Na primjer, ako bijela zraka svjetla prođe kroz cijan filter (cijan = plava + zelena), crvena valna duljina će se apsorbirati dok će zelena i plava proći kroz filter i tako tvoriti svjetlo cijan obojenja.

2.4 NASTANAK BOJE U DIGITALNIM MEDIJIMA

Boja, kao što je već spomenuto kod miješanje boja, nastaje na različite načine. Digitalni mediji kao što su monitori, televizije, itd. funkcioniraju na principu aditivne sinteze miješanja boja te

su u svim tim uređajima najzastupljeniji LCD i LED ekrani koji rade na veoma drugačije načine.

2.4.1 NASTANAK BOJE NA LCD EKRANU

LCD (Liquid Crystal Display) zaslone se koriste već duži niz godina u računalnim monitorima, televizijama, mobitelima, itd.

Moderni LCD zaslone sastoje se od bijelog pozadinskog osvjetljenja, dva dijela polariziranog stakla te tekućeg kristalnog materijala između njih. Cijeli zaslon je podijeljen na manje cijeline odnosno piksele. Svaki piksel sastoji se tri sub-piksela, svaki od njih s filterom jedne od RGB boja.

Boja nastaje tako da pozadinsko svjetlo prolazi kroz prvo polarizirano staklo, nakon toga se molekule tekućih kristala poravnaju ovisno o naponu struje te tako propuštaju određenu količinu svjetlosti kroz tekuće kristale i drugo polarizirano staklo. Svaki sub-piksel može kontrolirati količinu svjetlosti koju propušta neovisno o ostalima i to u rasponu od 0 do 255. Na taj način se može stvoriti široki spektar boja, čak 16.8 milijuna boja (256 crvena x 256 zelena x 256 plava). [12]

2.4.2 NASTANAK BOJE NA LED EKRANU

LED (Light-Emitting Display) zaslone su relativno nova tehnologija koja se počela koristiti u zadnjih par godina. Veoma su jednostavnog koncepta i visoke kvalitete te pružaju veći raspon tonova i svjetlinu od LCD zaslona.

LED zaslon se također sastoji od piksela. Svaki piksel je napravljen od tri male svijetleće diode od kojih svaka svijetli u jednoj od RGB boja. Miješanjem svjetla različitog intenziteta se dobija široki raspon boja. Jedna od prednosti LED zaslona je ta što nemaju pozadinsko osvjetljenje te su pikseli potpuno ugašeni pri prikazivanju kompletno crnih tonova.

2.4.3 GAMUT EKRANA

Gamut boje je ukupni spektar boja koje su vidljive ljudskom oku te je nemoguće vidjeti i identificirati boju koja je izvan tog gamuta. [13]

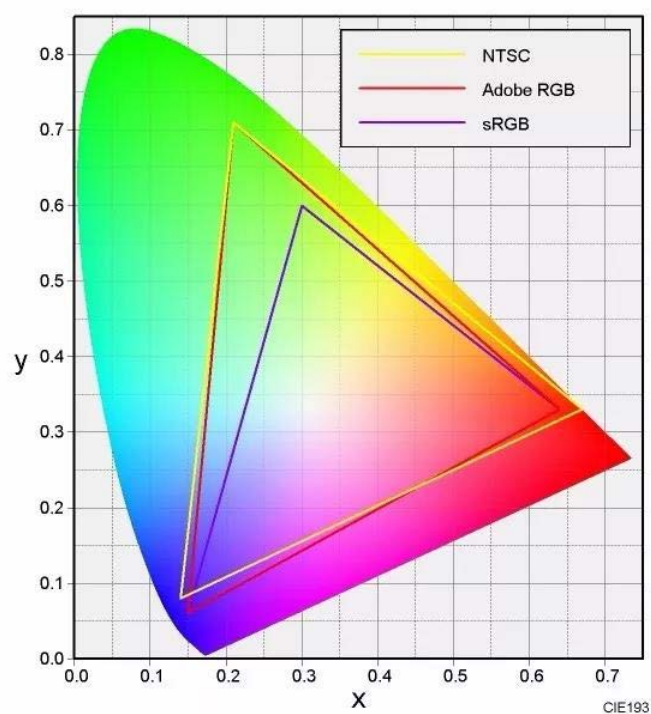
Gamut je također karakteristika ekrana, digitalnih kamera, printera, skenera, itd. te definira koliki raspon boja svaki od tih uređaja može prikazati. Postoji više metoda prikazivanja gamuta

no najčešća je „xy dijagram kromatičnosti“ utemeljen na XYZ sustavu boja koji je definiran od strane International Commission on Illumination ili skraćeno CIE.

Postoji više standarda gamuta no tri koja su najčešće povezana s digitalnim ekranima su:

- sRGB
- AdobeRGB
- NTSC

Svaki od tih standarda definira gamut kao trokut na xy dijagramu kromatičnosti te vrhovi trokuta prikazuju najviše vrijednosti crvene, zelene i plave boje koje je moguće prikazati. Površina unutar trokuta prikazuje sve boje koje se mogu vjerno prikazati te veća površina trokuta označava mogućnost prikazivanja šireg spektra boja. [14]



Slika 11: Prikaz gamuta ekrana i NTSC, Adobe RGB i sRGB standarda

Gamut ima veliku ulogu u dizajnu web stranice upravo zbog toga što se gamuti uređaja uvelike razlikuju te se izbjegava korištenje boja koje se ne mogu pravilno pokazati na većini uređaja. Većinom se biraju boje koje upadaju u gamut prosječnog uređaja.

2.5 PSIHOLOGIJA BOJA I NJEN UTJECAJ

Psihologija boja je jako poznata, ali ipak neistražena grana znanosti o bojama koja nastoji pokazati kako mozak percipira ono što vizualizira. Dosadašnjim istraživanjima se utvrdilo da psihološki utjecaj boja ovisi o raznim kulturnim i biološkim faktorima. Iako postoje neka istraživanja i eksperimenti, područje psihologije boja je i dalje dosta neistraženo no to se polako mijenja zbog velikog potencijala u marketingu kojeg su uočile tvrtke.

2.5.1 GEOGRAFSKA OBILJEŽJA

Percepcija boja se uvelike razlikuje ovisno o geografskom položaju zbog drugačijih kulturalnih obilježja. Tablice ispod prikazuju boje te njihove asocijacije u različitim geografskim lokacijama.

Tablica 1: Boje i njihove asocijacije u Sjevernoj Americi

Sjeverna Amerika	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	sigurnost, spašavanje, uzbuđenje, preljub, začinjeno, vruće
Žuta	sretno raspoloženje, sunčan dan, mjera opreza, kukavičluk
Plava	službeni posao, pouzdana osoba, filozofija, umirujuće raspoloženje
Zelena	okolina, muževnost, zavist, zdravlje, svježina, neiskustvo
Narančasta	osvježanje, opasnost, zalazak sunca
Ljubičasta	hrabrost, odanost, plemenitost
Ružičasta	djetinjstvo, ženstvenost, homoseksualnost, zabava
Smeđa	plodnost, siromaštvo, nedorađenost
Crna	griješ, zlo, smrt, ništavilo, formalnost
Bijela	čistoća, elegantnost, sanitarna okolina
Siva	snaga, mudrost, poniznost, depresija, tuga

Tablica 2: Boje i njihove asocijacije u Latinskoj Americi

Latinska Amerika	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	sunčanost, intenzitet, smrt, religija, živost
Žuta	sunce, toplina
Plava	povjerenje, spokoj, žaljenje

Zelena	vegetacija, bogatstvo
Crna	žalost, poštovanje, smrt
Bijela	čistoća

Tablica 3: Boje i njihove asocijacije na Karibima

Karibi	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	priroda, životinje, afrički korijeni
Žuta	afrički korijeni, životinje, kultura
Plava	voda, životinje
Zelena	vegetacija, životinje
Ružičasta	mir
Smeđa	alkohol
Crna	smrt, gusari
Bijela	čistoća, hladno okruženje, autoritet

Tablica 4: Boje i njihove asocijacije u Zapadnoj Europi

Zapadna Europa	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	romantika, optimizam, snaga, oprez
Žuta	kvaliteta, opasnost
Plava	istina, emocije, pouzdanost, odgovornost, vjernost
Zelena	priroda, uvjerenost, neiskustvo, ljubomora, plodnost
Narančasta	jeftino, uočljivost
Ljubičasta	plemenitost, snaga, luksuz
Ružičasta	feminizam, smirenje, delikatnost
Smeđa	zemlja, maskulinitet
Crna	elegancija, formalnost, žaljenje, smrt, zlo
Bijela	čistoća, puritet, dobro, neutralnost, praznoća, turobnost
Siva	mudrost, dvoznačnost, dim

Tablica 5: Boje i njihove asocijacije u Australiji, Novom Zelandu i Filipinima

Australija, Novi Zeland, Filipini	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	sunce, tlo
Žuta	uskrsnuće, ponovno rođenje
Plava	voda
Smeđa	zemlja
Bijela	ocean, koralji

Tablica 6: Boje i njihove asocijacije u Indiji

Indija	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	plodnost, rođenje
Žuta	sunce, toplina, trgovina
Plava	nebo, istina, milost, ljubav
Zelena	priroda, vegetacija
Ružičasta	nada, sreća
Narančasta	pobuna, smrt
Crna	netrepeljivost, lijenost, gnjev, alcohol, nedodirljiva klasa
Bijela	svjetlost, stvaranje, reinkarnacija, spokoj

Tablica 7: Boje i njihove asocijacije u Japanu

Japan	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	snaga, strast, krv
Žuta	sunce, priroda, toplina
Ružičasta	ženstvenost, dobro zdravlje, mladost
Narančasta	sreća, ljubav
Ljubičasta	vlasništvo
Crna	bijes, misterija, smrt, žalost
Bijela	svjetlost, stvaranje, reinkarnacija, spokoj

Tablica 8: Boje i njihove asocijacije u Kini i Tajvanu

Kina, Tajvan	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	proslava, ljeto, radost, sreća, komunizam, vatra, sreća
Žuta	sunce, kraljevstvo, moć, sreća, muškost
Plava	voda, nebo
Zelena	proljeće, mladost, poželjnost
Narančasta	poniznost, sreća, dobro zdravlje, besmrtnost, ljubav
Crna	nepoznatost, besmrtnost
Bijela	smrt, tuga

Tablica 9: Boje i njihove asocijacije u Balkanskim i slavenskim zemljama

Balkanske i slavenske zemlje	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	medicina
Plava	umjetnost
Zelena	priroda
Bijela	urednost, inteligencija

2.5.2 RELIGIJSKA OBILJEŽJA

Kao što postoje geografski faktori koji utječu na percepciju boja, tako postoje i religijski. U tablicama ispod su prikazane boje i njihove asocijacije u različitim religijama.

Tablica 10: Boje i njihove asocijacije u kršćanstvu

Kršćanstvo	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crna	zlo, tama, grijeh, smrt
Crvena	krvoproliće, sotona
Zelena	trojstvo, pobjeda života and smrti
Ljubičasta	žalost, oplakivanje
Žuta	degradacija čistoće
Plava	božanstvo

Tablica 11: Boje i njihove asocijacije u budizmu

Budizam	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crna	tama, mržnja
Plava	staloženost, mir
Žuta	poniznost

Tablica 12: Boje i njihove asocijacije u taoizmu

Taoizam	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Crvena	vatra, strast, život, toplina,
Žuta	plemenitost, ljepota
Zelena	zdravlje, harmonija
Crna	tama

Tablica 13: Boje i njihove asocijacije u islamu

Islam	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Zelena	simbol života, oaza u pustinji
Plava	sigurnost, zaštita
Crna	izvanzemaljsko

Tablica 14: Boje i njihove asocijacije u judaizmu

Judaizam	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Plava	more, nebo, Božja boja
Crvena	krv, život, grijeh
Ljubičasta	odriješenje grijeha
Bijela	Božja svjetlost

Tablica 15: Boje i njihove asocijacije u hunduizmu

Hinduizam	
<i>Boja</i>	<i>Asocijacija</i>
Plava	pluća i grlo, riječi i istina
Žuta	pozitivna osobnost, percepcija, svjesnost
Zelena	duša, srce
Crvena	podrška

[15]

2.5.3 BIOLOŠKA OBILJEŽJA

Kao što postoji geografski utjecaj, tako postoji i biološki. Istraživanje doktora Anye Hurlbert i Yazhua Linga iz 2007. godine pokazuje kako muškarci i žene percipiraju boje. Rezultati istraživanja su pokazali da muškarci preferiraju žarke, a žene pastelne boje. Muškarci su također skloniji akromatskim bojama (crna, siva, bijela). Žene u pravilu više vole svijetlije, a muškarci tamnije tonove. [16]

2.6 VRSTE WEB STRANICA

Danas postoji toliko različitih vrsta web lokacija da ih je teško svrstati u posebne kategorije. Postoji puno faktora po kojima se mogu podijeliti (funkcija, namjena itd.). Prilikom stvaranja web stranice potrebno je imati na umu njenu funkciju i namjenu te prema tome prilagoditi dizajn odnosno odabir boja. Web stranice se prema funkciji mogu podijeliti na:

- društvene
- poslovne
- osobne
- informativne
- neprofitne
- web trgovine

Čak ni kada se podijele prema funkciji, web stranice nemaju stroga pravila o njihovom dizajnu. Dvije stranice s istom funkcijom i namjenom mogu imati potpuno različite dizajne bez da je itijedan od njih loš. Sve ovisi o tematici određenog brenda. [17]

2.6.1 BOJE U WEB DIZAJNU

Boja je jedan od najvažnijih faktora u web dizajnu te se upravo zato mora posvetiti posebna pažnja pri odabiru iste. O važnosti uloge boje govori i istraživanje koje je provela tvrtka Seoul International Color Expo koje dokumentira da 92,6% ispitanika prilikom kupovine proizvoda daje najveću važnost vizualnim faktorima. Čak 84,7% ispitanih reklo je da boja čini više od 50% ukupnih faktora. Još jedna studija iz 2012. godine utvrdila je da je na prvi dojam web mjesta najviše utjecao vizualni izgled (80% ispitanika), a zatim i izbor boje (40% ispitanika). Postoji mnoštvo drugih istraživanja koja potvrđuju činjenicu da je boja jedan od najvažnijih utjecaja na korisnika, kako na proizvodima tako i na webu. [18]

Pošto bi web stranica sa samo jednom bojom izgledala poprilično monotono i neinteresanto, bitno je izabrati više boja kako bi se istaknuli najvažniji elementi. Prvi korak u odabiru boja je biranje dominantne boje. Dominantna boja na webu je većinom boja brenda koji predstavlja, npr. Coca-Cola crvena. Ona bi se trebala koristiti samo na najbitnijim i primarnim informacijama na web stranici kao što su:

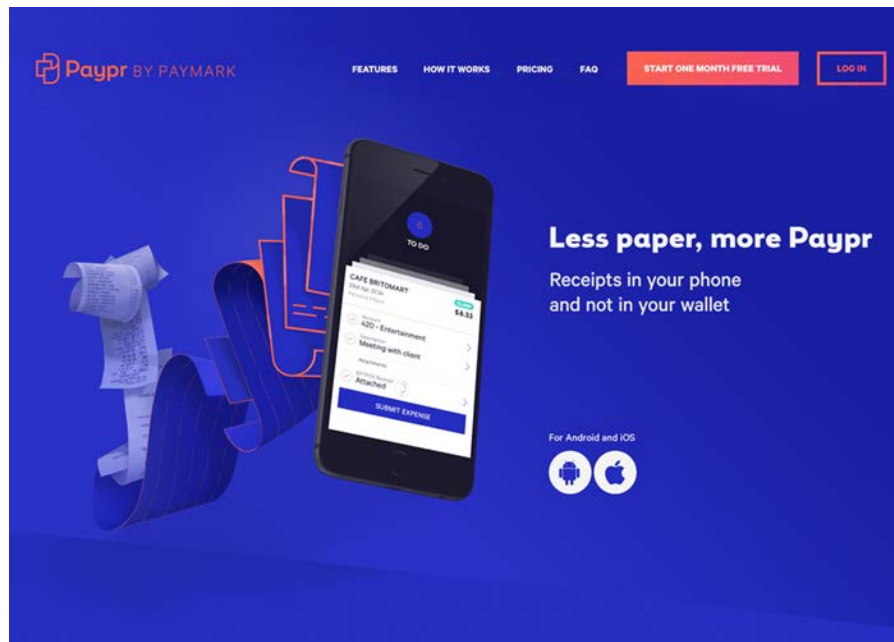
- logo
- glavni izbornik
- call to action gumbi (vizualni element na web stranici koji poziva na neku akciju npr. kupnju)
- naglasci primarnih informacija
- glavni naslovi

Funkcija dominantne boje je da privuče pažnju korisnika na najvažnije dijelove cijele web stranice.

Nakon odabira dominantne, potrebno je pronaći odgovarajuće akcentne boje. One služe za isticanje sekundarnih informacija odnosno onih koje nisu previše bitne ali i dalje su potrebne da ih korisnik uoči. Ne preporuča se korištenje više od dvije akcentne boje jer to zbunjuje i pretrpava korisnika s viškom informacija. Elementi gdje se mogu koristiti su:

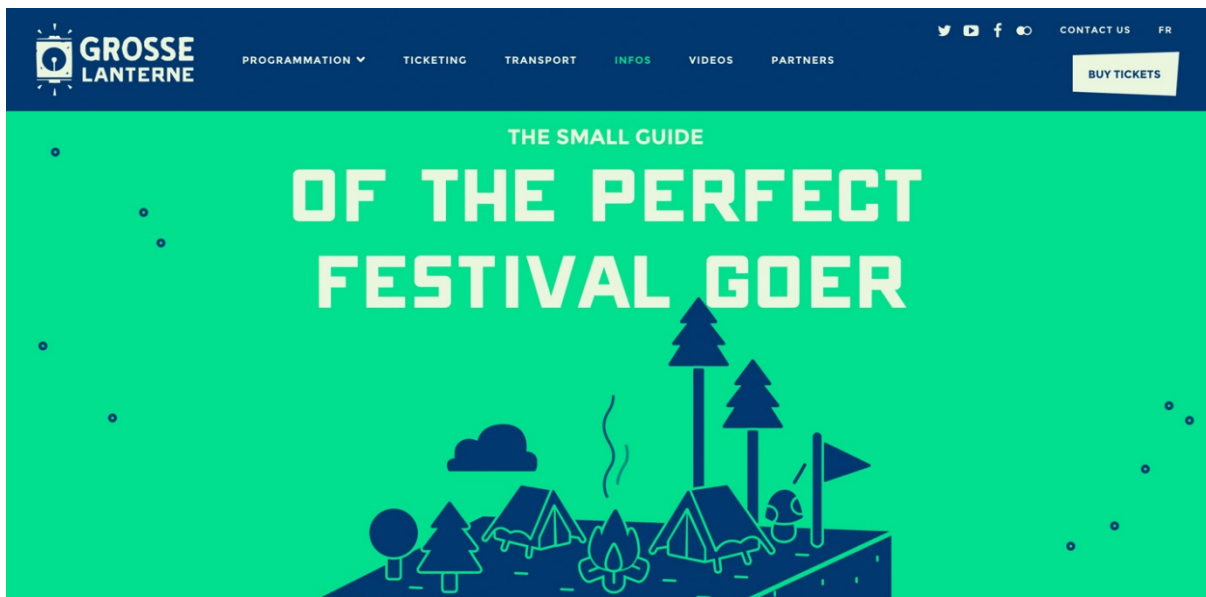
- manji naslovi
- naglasci sekundarnih informacija
- trenutačno odabrani izbornik

Posljednja stvar koju je potrebno definirati je pozadinska boja. Njen zadatak je da se slaže s ukupnom idejom brenda i onoga što predstavljaju i na taj način indirektno govori korisniku da se nalazi na pravom mjestu. Na primjer, web stranici dječjeg vrtića bi prije odgovarala neka žarka i vesela boja nego tamna i tmurna. Ona u potpunosti ovisi o funkciji web stranice i brenda iza nje. [19]



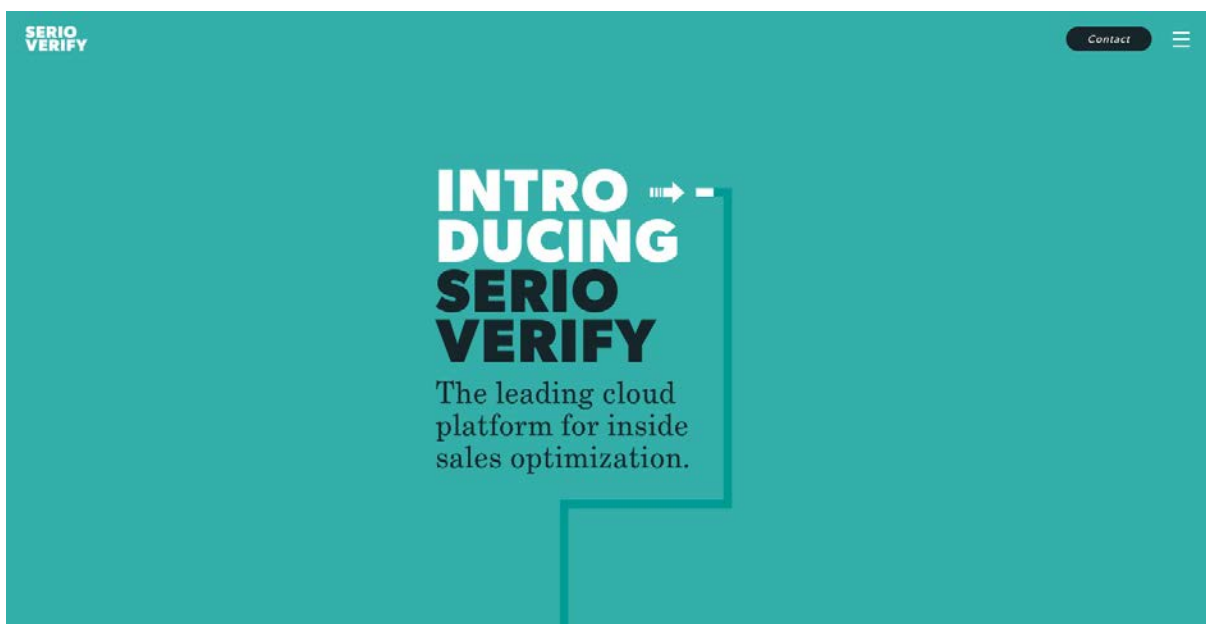
Slika 12: Web stranica Paypr

Paypr je aplikacija koja sprema virtualne računa na korisnikov mobilni uređaj kako bi se smanjila upotreba papira. Sami dizajn se bazira na tamnijim tonovima plave boje i narančasto-crvenim akcentima kako bi se istaknule najbitnije informacija na web stranici kao što su u ovom slučaju CTA gumbovi. Dizajn je veoma kontrastan no svejedno harmoničan te je rađen prema komplementarnoj shemi boja.



Slika 13: Web stranica Grosse Lantern

Izvršnu primjenu analogne sheme boja prikazuje web stranica festivala „Grosse Lanterne“. Pozadinska boja je saturirana ali svejedno lagana zelena, dominantna boja je tamno plava te je za akcentnu boju izabrana veoma svijetla zelena.



Slika 14: Web stranica Serio Verify

Tvrtka za unutarnju optimizaciju prodaje „Serio Verify“ na svojoj web stranici koristi monokromatsku shemu uz minimalistički dizajn te tako prikazuje ozbiljnost, povjerenje i profesionalnost.



Slika 15: Web stranica wrk

Kompanija „wrk.“ koja se bavi web dizajnom na svojoj stranici koristi veoma hrabru kombinaciju boja. Kako bi se postignula bolja harmonija, boje su pastelne i smirujuće te ulijevaju pouzdanje u korisnike te tako indirektno govore klijentu da se opusti i potpuno im vjeruje pri izradi dizajna.



Slika 16: Web stranica Shopify

Tvrtka za online prodaju „Shopify“ svojom jednostavnom shemom boja želi korisnike fokusirati na najbitnije informacije kao što su isprobavanje njihove probne verzije. CTA gumb je tamne boje te tako stvara opuštenu atmosferu kako korisnik ne bi osjećao presing i nervozu.

3 PRAKTIČNI DIO

3.1 METODE KORIŠTENE ZA IZRADU ZAVRŠNOG RADA

3.2 CILJ ANKETE

Anketa se sastojala od 15 pitanja čiji je cilj bio analizirati utjecaj boje na ispitanikovu percepciju web stranice odnosno odrediti koja boja najbolje reprezentira tip određene web stranice. Prvih 7 pitanja sakuplja informacije o ispitaniku, kao što su spol, godine, preference boja i stupanj obraćanja pozornosti na boje u web dizajnu. Ostatak pitanja se temelji na vizualnim primjerima iste web stranice u drugačijim kombinacijama boja te je svaki od njih popraćen s razlogom odabira jednog od tih primjera. Na taj način se nastoje eliminirati odgovori koji nisu nikako utemeljeni te su kompletno subjektivni.

3.3 PRETPOSTAVKE

Opća pretpostavka je da će žene biti sklonije toplim bojama te da će više razmišljati o tome koja boja bolje pristaje dok će muškarci birati više na impuls i asocijacije. Što se tiče vizualnih pitanja, za njih se pretpostavlja sljedeće:

1. Informativna web stranica – favorit je plava boja jer u zapadnjačkoj kulturi predstavlja sigurnost, povjerenje, ozbiljnost i točnost te se kao takva koristi na mnogim informativnim web stranicama.
2. Kuharska web stranica – od svih ponuđenih odgovora jedino je crvena topla boja bi se zato trebala asociirati s toplim jelom i kuhanjem.
3. Web stranica o prirodi – očita pretpostavka je zelena boja jer se u skoro svim kulturama asociira s prirodom, moguće je i odstupanje prema plavoj zbog bliske povezanosti vode (na koju asociira plava boja) i prirode.
4. Glazbena web stranica – kod glazbene web stranice ne postoji očiti i jednoglasni odgovor no za očekivati je jednu od toplih boja odnosno crvenu ili žutu jer su dinamične i u tom smislu ih se može povezati s glazbom.

3.4 ANALIZA REZULTATA ANKETE

U anketi su sudjelovala 53 ispitanika. U nastavku su navedena pitanja ankete i odgovori na svako pitanje prikazani sveukupno i individualno za muškarce i žene.

1. Pitanje: Koji je Vaš spol?

Od 53 ispitanika, 77% je bilo ženskog, a 23% muškog spola.

2. Pitanje: Koliko godina imate?

Prosjek godina svih ispitanika je bio 22.81.

3. Pitanje: Koja boja Vam se najviše sviđa?

Tablica 16: Rezultati 3. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Crvena	18.9	8.3	20
Zelena	18.9	8.3	22.5
Plava	37.7	66.7	30
Žuta	11.3	8.3	12.5
Narančasta	1.9	0	2.5
Ljubičasta	11.3	8.3	12.5

Iz rezultata se može iščitati uvjerljiva preferencija hladnih boja.

4. Pitanje: Koja boja Vam se najmanje sviđa?

Tablica 17: Rezultati 4. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Crvena	9.4	0	12.5
Zelena	13.2	25	10
Plava	0	0	0
Žuta	18.9	16.7	20
Narančasta	45.3	50	45
Ljubičasta	13.2	8.3	12.5

5. Pitanje: Volite li nositi odjeću vedrih ili tamnih boja?

Tablica 18: Rezultati 5. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Vedrih	34	25	37.5
Tamnih	66	75	62.5

6. Pitanje: Obraćate li pažnju na boje u dizajnu web stranice?

Tablica 19: Rezultati 6. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Da	86.8	91.7	85
Ne	13.2	8.3	15

7. Pitanje: Koliko boje na web stranici imaju utjecaja na zadržavanje Vaše pažnje? (na skali od 1 do 5)

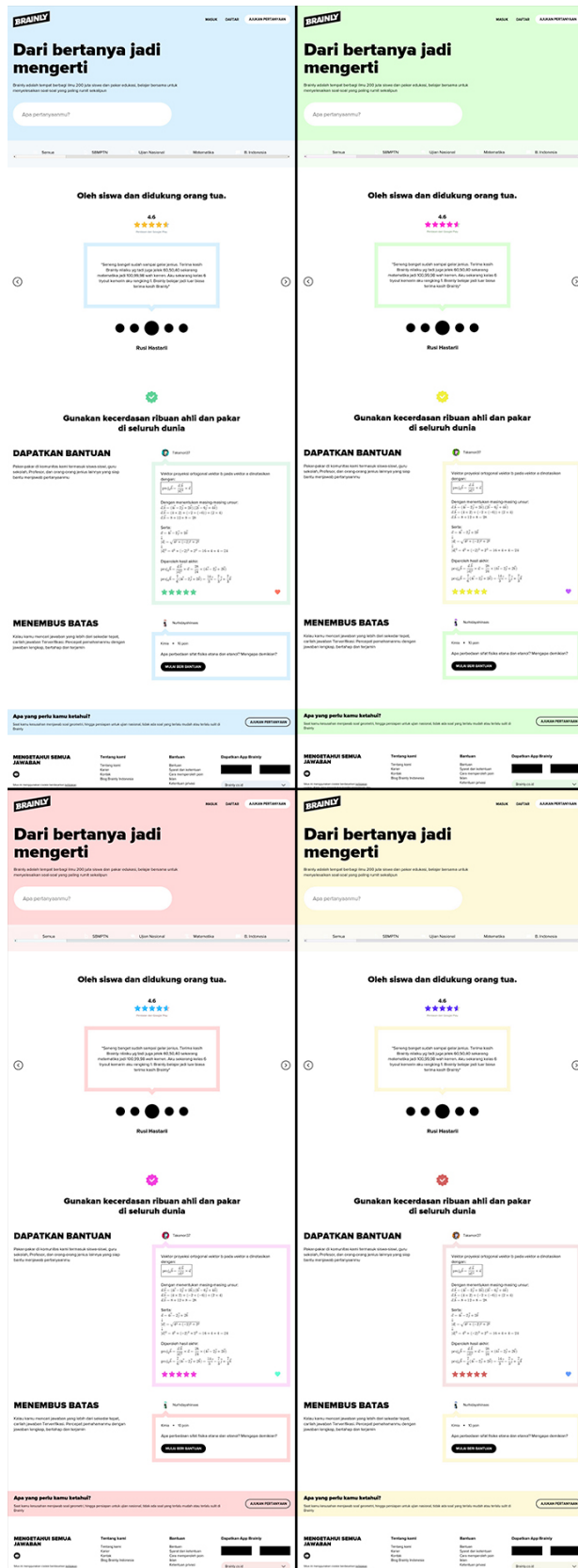
U tablici su prikazani prosječni odgovori.

Tablica 20: Rezultati 7. pitanja ankete

Sveukupno	Muškarci	Žene
3.92	4.33	3.80

8. Pitanje: Koja od ovih boja Vam najviše pristaje informativnoj web stranici? (1)

U nastavku pitanja su bile ponuđene sljedeće slike:



Slika 17: Ponudeni odgovori na 8. pitanju ankete

Tablica 21: Rezultati 8. pitanja ankete

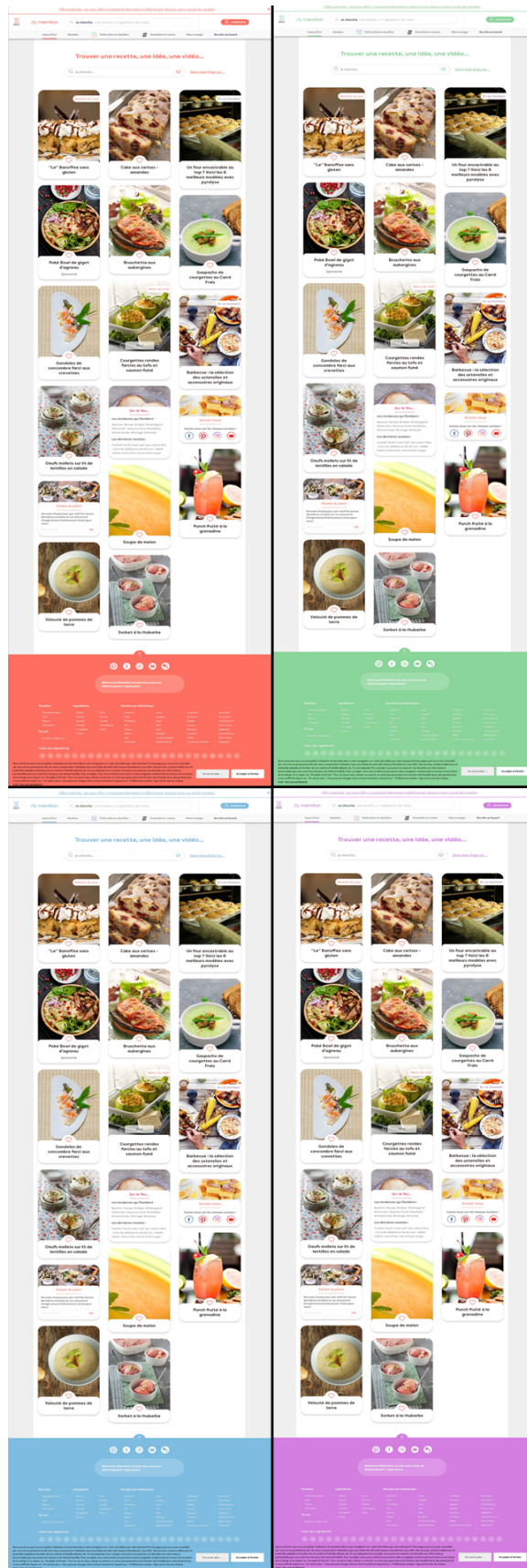
	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Crvena	5.7	8.3	5
Zelena	1.9	0	2.5
Plava	81.1	83.3	80
Žuta	11.3	8.3	12.5

9. Pitanje: Koji je Vaš razlog odabira boje u prethodnom pitanju? (1)

Tablica 22: Rezultati 9. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Zbog osobne preference te boje	13.2	25	10
Jer se ta boja koristi na više informativnih web stranica	5.7	8.3	5
Jer tu boju povezujem s informativnim sadržajem	71.7	66.7	72.5
Ništa od navedenog	9.4	0	12.5

10. Pitanje: Koja od ovih boja Vam najviše pristaje kuharskoj web stranici? (2)



Slika 18: Ponudjeni odgovori na 10. pitanju ankete

Tablica 23: Rezultati 10. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Crvena	69.8	75	67.5
Zelena	22.6	16.7	25
Plava	5.7	0	7.5
Ljubičasta	1.9	8.3	0

11. Pitanje: Koji je Vaš razlog odabira boje u prethodnom pitanju? (2)

Tablica 24: Rezultati 11. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Zbog osobne preference te boje	7.5	8.3	7.5
Jer se ta boja koristi na više kuharskih web stranica	18.9	8.3	25
Jer tu boju povezujem s kuhanjem i jelom	66	83.3	60
Ništa od navedenog	5.7	0	7.5

12. Pitanje: Koja od ovih boja Vam najviše pristaje web stranici o prirodi? (3)

The image displays 12 promotional slides for the iNaturalist app, arranged in a 4x3 grid. Each slide is a variation of a central template, distinguished by its background color (red, blue, green, purple, and black). The slides are organized as follows:

- Row 1:** Two slides with red and blue backgrounds. The red slide has a progress indicator with two red circles, and the blue slide has two blue circles.
- Row 2:** Two slides with green and purple backgrounds. The green slide has a progress indicator with two green circles, and the purple slide has two purple circles.
- Row 3:** Two slides with black backgrounds. The left slide has a progress indicator with two green circles, and the right slide has two purple circles.

Each slide contains the following sections:

- How It Works:** A three-step process: Record your observations, Share with fellow naturalists, and Discuss your findings.
- Contribute to Science:** A text block explaining the app's contribution to biodiversity science, accompanied by an image of a butterfly.
- Nature At Your Fingertips:** Six icons representing app features: Keep Track, Create Useful Data, Crowdsourcing Identifications, Become a Citizen Scientist, Learn About Nature, and Run a Bioblitz.
- Works On All Your Devices:** A text block stating that the app works on mobile devices, with icons for Google Play and the App Store.
- Who Uses iNaturalist?:** A quote from Helène Ralimanana, Team Manager for Madagascar, and a circular progress indicator.
- What are you waiting for?:** A call to action with a 'JOIN TODAY' button.
- Footer:** Navigation links (About, Our Blog, Community, Services, Privacy) and social media icons (Facebook, Twitter, YouTube, Instagram).

Slika 19: Ponudeni odgovori na 12. pitanju ankete

Tablica 25: Rezultati 12. pitanja ankete

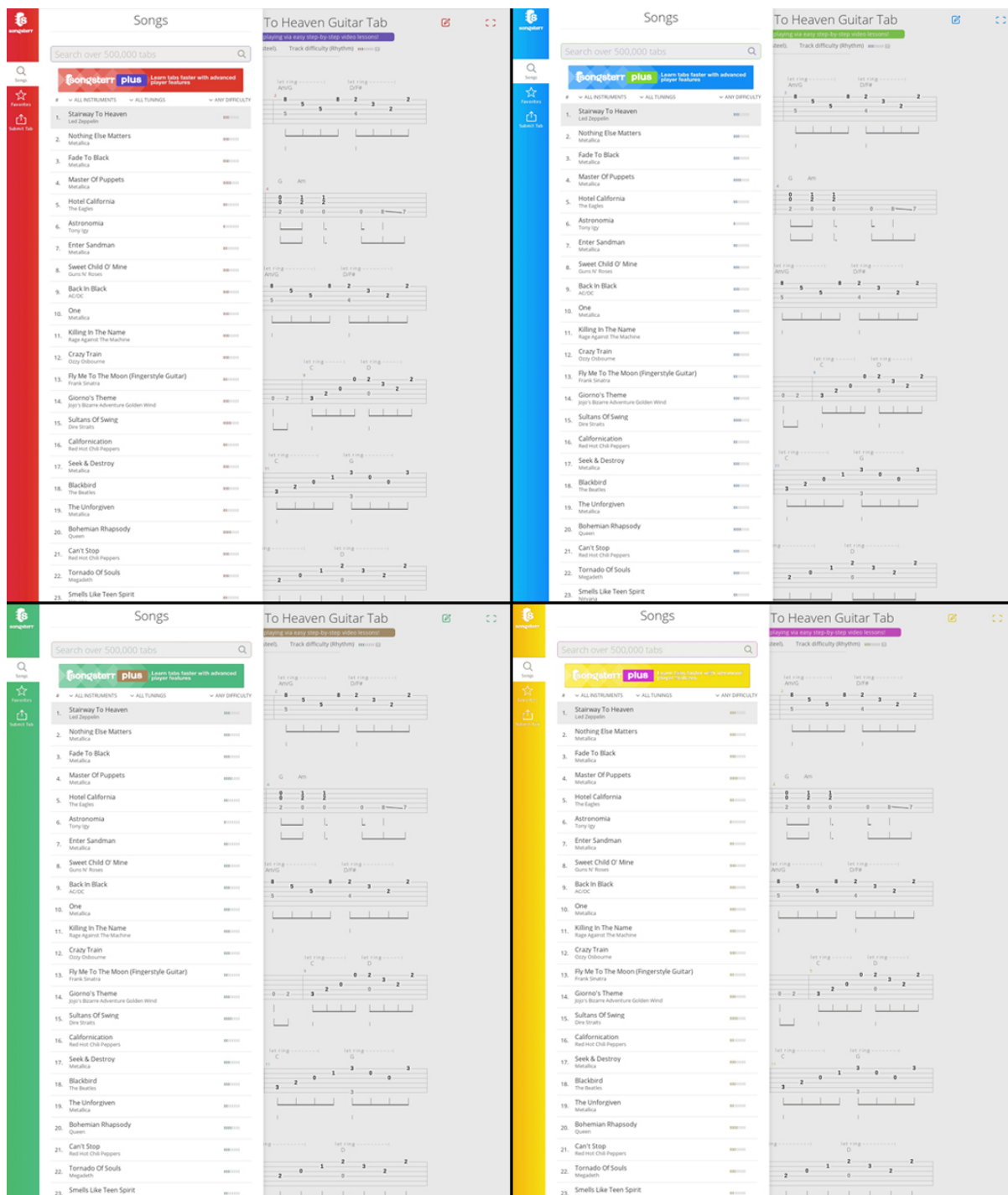
	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Crvena	1.9	0	2.5
Zelena	96.2	100	95
Plava	1.9	0	2.5
Ljubičasta	0	0	0

13. Pitanje: Koji je Vaš razlog odabira boje u prethodnom pitanju? (3)

Tablica 26: Rezultati 13. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Zbog osobne preference te boje	1.9	8.3	2.5
Jer se ta boja koristi na više web stranica o prirodi	11.3	0	15
Jer tu boju povezujem s prirodom	66	91.7	80
Ništa od navedenog	1.9	0	2.5

14. Pitanje: Koja od ovih boja Vam najviše pristaje glazbenoj web stranici? (4)



Slika 20: Ponudjeni odgovori na 14. pitanju ankete

Tablica 27: Rezultati 14. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Crvena	20.8	33.3	17.5
Zelena	5.7	0	7.5
Plava	24.5	16.7	27.5

Žuta	49.1	50	47.5
-------------	------	----	------

15. Pitanje: Koji je Vaš razlog odabira boje u prethodnom pitanju? (4)

Tablica 28: Rezultati 15. pitanja ankete

	Sveukupno (%)	Muškarci (%)	Žene (%)
Zbog osobne preference te boje	15.1	16.7	12.5
Jer se ta boja koristi na više glazbenih web stranica	9.4	8.3	2.5
Jer tu boju povezujem s glazbom	41.5	41.7	42.5
Ništa od navedenog	32.1	33.3	32.5

4 REZULTATI I RASPRAVA

Iščitavajući iz rezultata ankete, muškarci su dosta složniji oko odabira boje te imaju manje fluktuacija u odgovorima i obrazloženjima odabira dok se glasovi žena nešto više razlikuju. Iz toga se da zaključiti da muškarci većinom odabiru boje na osnovi asocijacija dok žene dosta subjektivnije razmišljaju i uključuju razne faktore od kojih su emocije jedne od izraženijih. Zanimljiva činjenica je da u sva četiri pitanja ima bar jedna hladna boja za koju nijedan muškarac nije glasao iako su favorizirali hladne boje na početku ankete. Rezultati ankete su se u velikoj većini poklopili su teorijskim pretpostavkama.

5 ZAKLJUČCI

Područje boja je u svojoj suštini doista komplicirano te obuhvaća dijelove fizike, biologije, psihologije i mnogo drugih grana. Iako se u zadnje vrijeme provodi sve više istraživanja, dosta toga je još neotkriveno. Ipak se može reći da dosadašnja istraživanja idu u dobrom smjeru s obzirom da se u ovom radu teoretski dio i eksperimentalni rezultati međusobno podupiru. Također, ovo istraživanje potvrđuje i nešto vrlo važno, a to je potreba svakog web dizajnera da dobro poznaje sve aspekte boje, njen utjecaj i međusobni odnos kako bi postigao najbolje sa svojim dizajnerskim rješenjem te prenio pravu poruku.

Cijela anketa bi bila zanimljivija da su ispitanici bili iz različitih geografskih lokacija no zbog ograničenja jezika završnog rada to nije bilo moguće te se zato anketa svodila samo na biološka obilježja.

Sve u svemu, rezultati ankete se definitivno mogu iskoristiti u svrhu izrade budućih web stranica jer su pokazali razmišljanja korisnika te se dodatno mogu doraditi sa sužavanjem ciljanje publike i tako još bolje iskomunicirati glavnu poruku koristeći boju kao glavni element.

6 LITERATURA

- [1] <https://www.globalbeads.com/education/physics-of-color/> (pristup: 15.7.2020.)
- [2] Craig F. Bohren, *Fundamentals of Atmospheric Radiation: An introduction with 400 Problems*, 2006.
- [3] http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/OSNOVE%20O%20BOJI%201.dio.pdf
dr.sc. Maja Strgar Kurečić (pristup: 10.7.2020.)
- [4] <https://opto-centar.hr/cunjici-i-stapici.html> (pristup: 9.7.2020.)
- [5] <http://www.blueconemonochromacy.org/how-the-eye-functions/> (pristup: 9.7.2020.)
- [6] <https://www.canva.com/colors/color-wheel/> (pristup: 8.7.2020.)
- [7] <https://www.bhg.com/decorating/color/basics/color-wheel-color-chart/> (pristup: 8.7.2020.)
- [8] <http://www.arttherapyblog.com/online/color-psychology-psychologica-effects-of-colors/#.XxDBWygZPY> (pristup: 5.7.2020.)
- [9] <https://www.colormatters.com/color-and-design/basic-color-theory> (pristup: 6.7.2020.)
- [10] <https://www.colorduels.com/what-is-simultaneous-contrast/> (pristup: 5.7.2020.)
- [11] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=58862> (pristup: 3.7.2020.)
- [12] <https://computer.howstuffworks.com/monitor5.htm> (pristup: 25.6.2020.)
- [13] <https://www.viewsonic.com/library/photography/what-is-color-gamut/> (pristup: 1.7.2020.)
- [14] <https://www.eizo.be/en/knowledge/monitor-expertise/understanding-color-gamut/>
(pristup: 3.7.2020.)
- [15] Aryaf Alnasuan, *Color psychology*, Istraživački rad, Fontbonne University, St. Louis, Sjedinjene Američke Države, 2016.
- [16] <https://neilpatel.com/blog/gender-and-color/> (pristup: 11.7.2020.)
- [17] <https://en.99designs.de/blog/web-digital/types-of-websites/> (pristup: 4.7.2020.)

[18] <https://www.colorcom.com/research/why-color-matters> (pristup: 5.7.2020.)

[19] <https://www.websitebuilderexpert.com/designing-websites/how-to-choose-color-for-your-website/> (pristup: 2.7.2020.)