

Čitkost teksta u tamnom načinu rada

Tibinac, Dorijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:373689>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



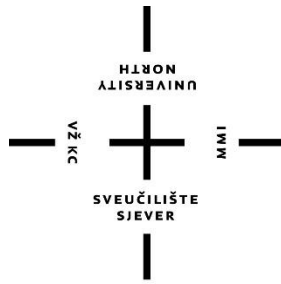


Sveučilište Sjever

Završni rad br. 918/MM/2024

Čitkost teksta u tamnom načinu rada

Dorijan Tibinac, 0336052169



Sveučilište Sjever

Multimedija oblikovanje i primjena

Završni rad br. 918/MM/2024

Čitkost teksta u tamnom načinu rada

Student

Dorijan Tibinac, 0336052169

Mentor

dr.sc. Snježana Ivančić Valenko

Varaždin, rujan 2024. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

| | | | |
|-------------|---|--------------|----------------------------|
| ODJEL | Odjel za multimediju | | |
| STUDIJ | Prijediplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena | | |
| PRISTUPNIK | Dorijan Tibinac | MATIČNI BROJ | 0336052169 |
| DATUM | 10.09.2024. | KOLEGIJ | Dizajn korisničkog sučelja |
| NASLOV RADA | Čitkost teksta u tamnom načinu rada | | |

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Text legibility in dark mode

| | | | |
|--------|---------------------------------|--------|---------------|
| MENTOR | dr.sc. Snježana Ivančić Valenko | ZVANJE | viši predavač |
|--------|---------------------------------|--------|---------------|

| | |
|----------------------|--|
| ČLANOVI POVJERENSTVA | |
| 1. | Anja Zorko, mag. ing. techn. graph., pred. - predsjednik |
| 2. | doc. dr. sc. Marko Čačić - član |
| 3. | dr.sc. Snježana Ivančić Valenko, v.pred. - mentor |
| 4. | doc. dr. sc. Marko Morić - zamjenski član |
| 5. | |

Zadatak završnog rada

| | |
|------|-------------|
| BROJ | 918/MM/2024 |
|------|-------------|

OPIS

Korisnička sučelja su kroz godine imala razne promjene i trendove. Takav jedan trend koji je nastao krajem prošlog desetljeća je tamni način rada.

U ovom završnom radu istražiti će se utjecaj različitih boja pozadine u tamnom načinu rada na korisničko iskustvo. Cilj istraživanja je proučiti utjecaj različitih boja pozadina na čitkost teksta. Proučavanjem utjecaja tamnih pozadina na brzinu i broj pogrešaka kod čitanja, nastoji se pronaći optimalna boja pozadine za tamni način rada.

U radu će se također analizirati svojstva korisničkih sučelja, te povijest i elementi dizajna tamnog načina rada.

U radu je potrebno:

- definirati korisnička sučelja i tamni način rada
- izraditi korisničko sučelje pomoću kojeg će se provoditi istraživanje
- provesti istraživanje u kojem će se prikupiti podaci o brzini i preciznosti čitanja
- dobivene rezultate analizirati, te prema njima zaključiti koja je boja pozadine optimalna u tamnom načinu rada.

| | | | |
|----------------|------------|----------------|--------------------|
| ZADATAK URUČEN | 12.9.2024. | PODPIS MENTORA | <i>Marko Morić</i> |
|----------------|------------|----------------|--------------------|



Sažetak

Korisnička sučelja služe kao posrednik između korisnika i računalnih sustava. Kroz godine su imala razne promjene i trendove. Jedan takav trend koji je nastao krajem prošlog desetljeća je tamni način rada. Cilj ovog završnog rada je proučiti utjecaj različitih boja pozadine na čitkost teksta. Proučavanjem utjecaja tamnih pozadina na vrijeme i preciznost čitanja, nastoji se pronaći optimalnu boju pozadine za tamni način rada.

Prvi dio ovog završnog rada govori o karakteristikama korisničkih sučelja, te o povijesti i karakteristikama tamnog načina rada.

Drugi dio rada je istraživanje u kojem je sudjelovalo 46 ispitanika koji su na mobilnom uređaju čitali tekstove na različitim bojama pozadine. Rezultati pokazuju da odabir boje pozadine ima značajan učinak na sposobnost čitanja. Osobito se pokazala da specifična nijansa tamno sive (#121212) značajno smanjuje broj pogrešaka pri čitanju, dok se tamno plava (#15202B) pokazala kao najbrža za čitanje.

Ključne riječi: tamni način rada, tamna tema, čitkost, korisničko iskustvo, vizualna ergonomija

Abstract

User interfaces serve as an intermediary between users and computer systems. Over the years, they have gone through various changes and trends. One such trend that emerged at the end of the last decade is dark mode. The goal of this paper is to study the influence of various background colors on text legibility. By studying the impact of dark backgrounds on reading time and accuracy, an attempt is made to find the optimal background color for dark mode.

The first part of this thesis discusses the characteristics of user interfaces, and the history and characteristics of the dark mode.

The second part of this thesis is research in which 46 respondents participated in reading texts on different colored backgrounds on a mobile device. The results show that the choice of background color has a significant effect on reading ability. A specific shade of dark gray (#121212) was shown to significantly reduce the number of reading errors, while dark blue (#15202B) was shown to be the fastest to read.

Keywords: dark mode, dark theme, readability, user experience, visual ergonomics

Popis korištenih kratica

| | |
|-------------|---|
| Itđ. | i tako dalje |
| Npr. | Na primjer |
| Px | piksela |
| CRT | eng. Catode Ray Tube |
| OLED | eng. Organic Light-Emitting Diode |
| LED | eng. Light-Emitting Diode |
| LCD | eng. Liquid Crystal Display |
| WCAG | eng. Web Content Accessibility Guidelines |
| in | eng. inch |

Sadržaj

| | | |
|--------|---------------------------------|----------|
| 1. | Uvod..... | 1 |
| 2. | Korisnička sučelja..... | 2 |
| 2.1. | Boje | 2 |
| 2.2. | Tipografija..... | 3 |
| 2.3. | Hijerarhija..... | 5 |
| 2.3.1. | <i>Obrasci čitanja.....</i> | <i>6</i> |
| 3. | Tamni način rada..... | 8 |
| 3.1. | Povijest..... | 8 |
| 3.2. | Svojstva | 9 |
| 3.3. | Utjecaj | 16 |
| 4. | Praktični dio | 17 |
| 4.1. | Izrada korisničkog sučelja..... | 17 |
| 4.2. | Provođenje istraživanja | 22 |
| 4.3. | Analiza rezultata..... | 22 |
| 5. | Zaključak..... | 30 |
| 6. | Literatura..... | 31 |

1. Uvod

Korisnička sučelja su način na koji korisnici mogu komunicirati s računalnim, ili bilo kojim drugim digitalnim sustavom. Dobro dizajnirano sučelje korisnicima omogućava jednostavnu, ali učinkovitu interakciju, te pruža dobro korisničko iskustvo, funkcionalnost i zadovoljavajuću vizualnu estetiku pomoću elemenata poput boja ili tipografije.

Kroz zadnjih nekoliko godina, pojavio se jedan trend u dizajnu korisničkog sučelja koji postaje sve popularniji. Riječ je o trendu korištenja bijelog teksta na crnoj pozadini, nazvanom tamni način rada. Razlog za popularnost tamnog načina rada može se pripisati estetskoj privlačnosti i mogućim prednostima poput smanjenja napreznja očiju ili smanjenju potrošnje baterije.

Unatoč današnjoj primjeni tamnog načina rada na velikom broju aplikacija i internetskih stranica, pa čak na razini operacijskih sustava, i dalje se vodi rasprava ako su prednosti tamnog načina rada vrijedne prelaska sa svijetlog.

Iako se kao trend pojavio tek 2019. godine, može se reći da je tamni način rada započeo još u ranim danima računalnih zaslona, gdje se koristio zbog tehnoloških ograničenja CRT monitora. Razvoj tehnologije doveo je do postavljanja svijetlog načina rada kao novog standarda, s namjerom poistovjećivanja svijetlih tema sa radnim stolom.

Povratak tamnog načina rada u proteklim godinama može se pripisati razvoju OLED tehnologije, koja omogućuje energetski učinkovitiji prikaz tamnih tema naspram LCD tehnologije.

Teorijski dio ovog rada govori o korisničkim sučeljima i tamnom načinu rada, dok je cilj praktičnog djela istražiti utjecaj različitih nijansi pozadina tamnog načina rada na čitkost teksta. Porastom popularnosti tamnog načina rada javlja se potreba za razumijevanjem utjecaja nijanse pozadine na korisničko iskustvo. Stoga je provedeno istraživanje kako bi se otkrila optimalna boja pozadine za tamni način rada.

U istraživanju je sudjelovalo 46 studenata Sveučilišta Sjever, koji su sa mobitela čitali tekstove na različitim tamnim pozadinama. Dvije mjere koje su se analizirale u svrhu ovog istraživanja bile su vrijeme potrebno za čitanje tekstova i broj pogrešaka pri čitanju.

Odabir boje pozadine može znatno utjecati na korisničko iskustvo, stoga se odabirom boja koje se koriste u popularnim aplikacijama i internetskim stranicama namjerava pronaći način optimizacije korisničkog iskustva u tamnom načinu rada.

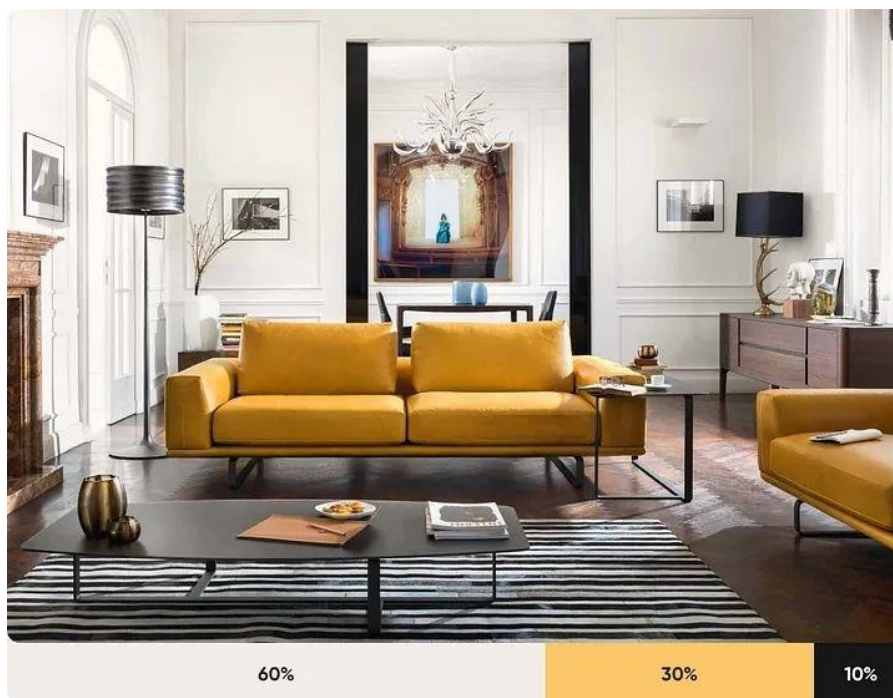
2. Korisnička sučelja

Korisnička sučelja su ključni korak u interakciji korisnika s uređajima kao što su računala ili mobilni uređaji. Elementi sučelja mogu biti grafički, tekstualni ili audiovizualni, a korisnik ima način obavljanja interakcije koristeći npr. računalni miš ili mikrofona. Sučelja i načini na koje se koriste razlikuju se od uređaja do uređaja. Računala se obično koriste pomoću tipkovnice i miša, digitalni satovi imaju gumbe kojima korisnik može podesiti vrijeme ili uključiti štopericu, a za današnje mobilne uređaje dovoljan samo dodir. [1]

2.1. Boje

U izradi korisničkog sučelja, odabir boje igra veliku ulogu. Osim čiste estetike, dobro izabrane boje u korisničkom sučelju također mogu poboljšati iskustvo korisnika i utjecati na donošenje odluka. Ipak, dizajn korisničkog sučelja bi trebao početi od samo crne i bijele, kako bi se uspješno napravio čisti i jednostavni dizajn. Pretjerivanje bojama u samom početku može imati vrlo negativan utjecaj na samo sučelje. Tek nakon dizajniranja rasporeda sučelja na red dolaze boje, koje se koriste za naglašavanje pojedinih elemenata. [2]

Jedno pravilo za upotrebu boja je pravilo 60-30-10, po kojem u dizajnu 60% mora biti dominantna boja, 30% sekundarna boja, a 10% je rezervirano za akcent. Primjenom tog pravila postiže se sklad među elementima u dizajnu. [3]



Slika 2.1: Pravilo 60-30-10

(izvor: <https://blog.prototypr.io/how-to-use-colors-in-ui-design-16406ec06753>)

Psihologija boja također igra veliku ulogu u samom odabiru boja, zbog mogućnosti asociiranja boje s određenim emocijama ili raspoloženjima. Osim emocija, boje se također mogu asociirati sa markama. Tvrtke inače biraju boje koje se mogu povezati sa njihovim ciljevima. Boje se također mogu upotrijebiti pri uspostavljanju vizualne hijerarhije, upotrebom jarkih boja ili velikog kontrasta kako bi se privukla pažnja na određeni dio sučelja. Npr. poznato je da plava boja ima smirujući utjecaj na promatrača, te ju stoga tvrtke vezane uz financije ili tehnologiju koriste u dizajnu kako bi gradili povjerenje korisnika. [4]

2.2. Tipografija

Tipografija je umjetnost oblikovanja veličine, izgleda i strukture teksta kako bi se dobio sadržaj koji je korisniku čitak, jasan i vizualno privlačan. Cilj tipografije u dizajnu sučelja je izazvati određenu reakciju ili poslati određenu poruku korisniku, a cilj dizajnera je osigurati čitljivost i jasnoću sučelja. [5]

Kada korisnik pristupi internetskoj stranici ili mobilnoj aplikaciji, prva stvar koju radi je pregleda sadržaj, a tek ga onda počinje čitati. Stoga je bitno imati jasnu hijerarhiju i preglednu tipografiju kako bi se korisniku ostvario dobar prvi dojam. Nakon toga je korisniku bitno prenijeti ciljanu poruku, te je cilj dizajnera ostvariti da tipografija pridonosi u prenošenju poruke umjesto da pri tome smeta. [5]

Osim tekstualnog sadržaja, tipografija obuhvaća i druge elemente korisničkog sučelja, poput teksta na gumbima, naslovima stranica, oznakama i opisima na obrascima, stavkama izbornika itd. Tekstualni elementi sučelja sadrže informacije ili upute koje korisnicima pomažu pri navigaciji ili upotrebi aplikacije ili internetske stranice. Bez tekstualnog djela sučelja, navigacija sučeljem bi korisniku bila nejasna, npr. Korisnik ne bi znao koji gumb bi poslao ispunjeni obrazac, a koji bi ga obrisao. [6]

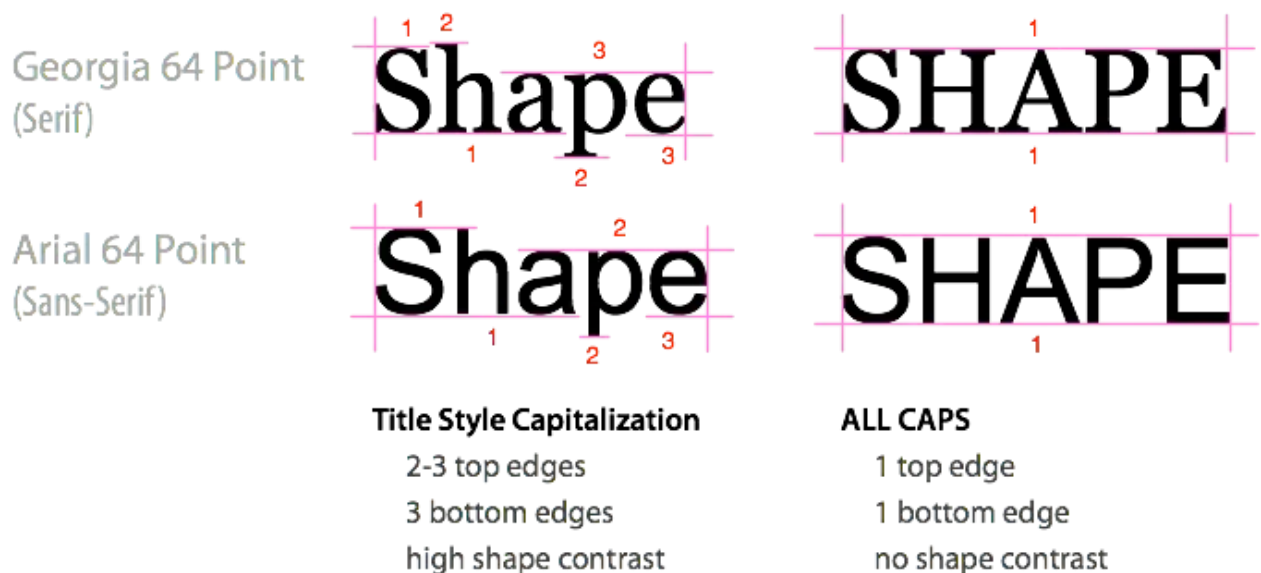
Pri oblikovanju teksta u sučelju, bitno je držati se određenih pravila. Pojedini fontovi imaju vlastitu osobnost koja utječe na očekivanja i poruku koja se šalje korisniku. Potrebno je odlučiti ako će sučelje biti razigrano, profesionalno, moderno itd. te odabrani font mora korisniku na prvi pogled izjasniti odabrano raspoloženje. Sučelja mogu izgledati znatno bolje ako se koristi više dobro odabranih fontova. Preporučuje se korištenje 2 fonta, jedan za naslove a drugi za glavni tekst. Pri takvom kombiniranju različitih fontova može pripomoći miješanje vrsta fontova, npr. Kombiniranje serifnog i sans-serifnog fonta. [7] Za generalnu primjenu, Verdana se pokazala kao najbolji font za prikaz na mrežnog sadržaja, te općenito za prikaz na digitalnim zaslonima. [8]



Slika 2.2: Pojedini fontovi imaju svoj karakter

(izvor: <https://bootcamp.uxdesign.cc/guidelines-for-working-with-text-in-ui-designs-933d4edd6aa5>)

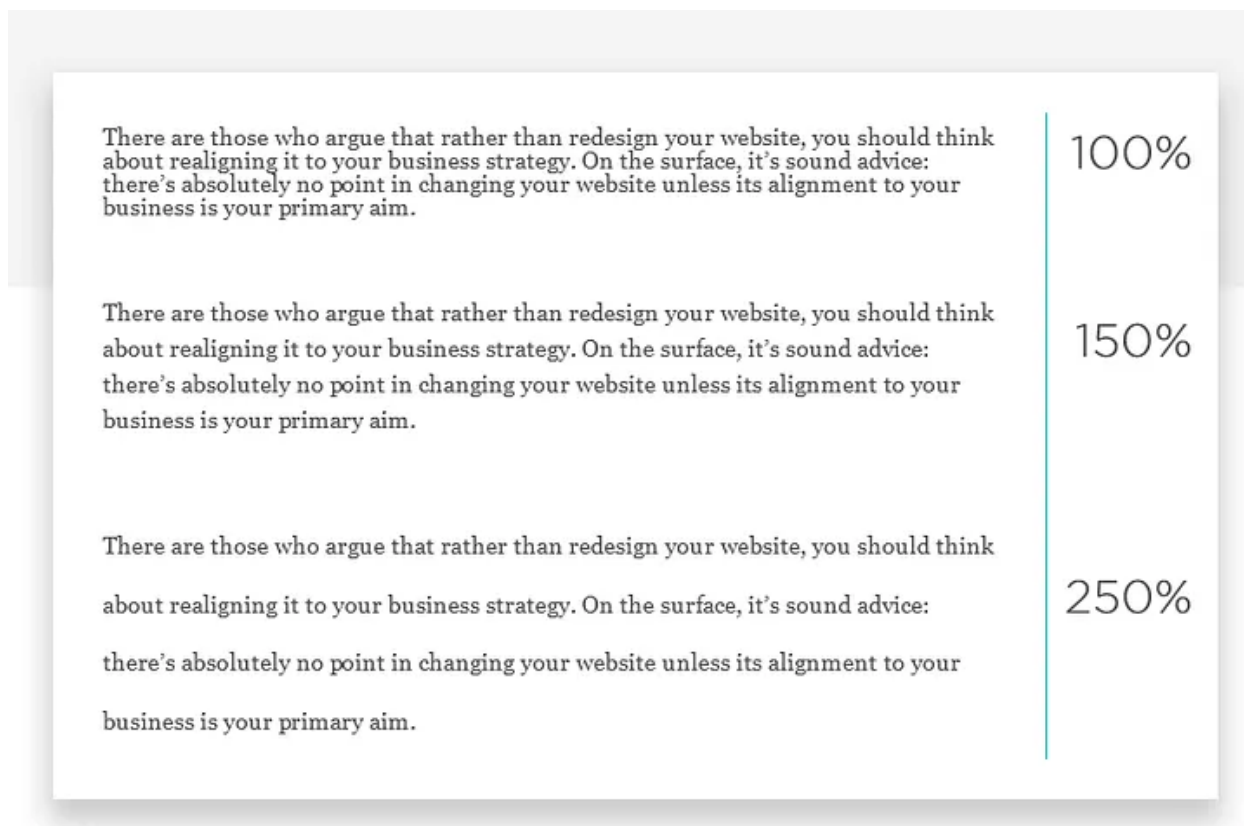
Veličina fonta ovisi o kojem tekstu i uređaju je riječ. Za glavni tekst preporučena veličina je 16 px, a za sporedni je dovoljno 12-14 px, dok je preporuka za naslove na mobilnim uređajima između 24 i 48 px, a za računala 64 px. Potrebno je izbjegavati pisanje isključivo velikim slovima zato što otežavaju čitanje, no naravno u rijetkim slučajevima postoje iznimke. [7]



Slika 2.3: Usporedba upotrebe velikih slova

(izvor: <https://bootcamp.uxdesign.cc/guidelines-for-working-with-text-in-ui-designs-933d4edd6aa5>)

Prored u odlomku je bitno odrediti kako tekst ne bi bio previše zbijen ili razmaknut. Jednostavno pravilo za prilagođavanje visine redaka je 1.5x veličine fonta, no ovisno o fontu može biti veći ili manji. [7]



Slika 2.4: Primjeri proreda

(izvor: <https://bootcamp.uxdesign.cc/guidelines-for-working-with-text-in-ui-designs-933d4edd6aa5>)

2.3. Hijerarhija

Hijerarhija elemenata u dizajnu korisničkih sučelja odnosi se na manipulaciju određenih elemenata sučelja kako bi se stvorila određena struktura koja bi ostvarila zadovoljavajuće korisničko iskustvo pri upotrebi proizvoda.

Prvi način naglašavanje elemenata je veličina samog elementa. Što je nekakav element, poput naslova, veći time se više ističe i privlači pažnju korisnika na sebe. Žarke boje se ističu više od prigušenih, te mogu odražavati ciljanu poruku proizvoda ili brenda. Upotreba boje na tipkama ih jasno naglašava bez potrebe da sama tipka bude velika. Boje se mogu dodatno isticati i upotrebom kontrasta. [9]

Poravnanje elemenata pridonosi strukturi izgleda sučelja, te korisniku pruža bolje iskustvo čitanja sadržaja. Poravnanje teksta u sredinu obično se koristi za poziv na akciju. Ponavljanje istih ili sličnih elemenata u dizajnu stvara konzistentnost, te se time poboljšava korisničko iskustvo stvaranjem osjećaja udobnosti kod korisnika zbog upoznatosti sa sučeljem. Ponavljati se mogu tipografija, boje, oblici itd. [9]

2.3.1. Obrasci čitanja

Pri čitanju bilo kakvog sadržaja, ljudi počinju od vrha i gledaju prema dolje. To je univerzalno pravilo u svim kulturama svijeta, no što ako korisnik nema vremena detaljno proučiti cijeli sadržaj? Pri dizajnu sučelja, struktura sadržaja se može organizirati na način da korisnika provodi kroz sadržaj na način koji je dizajner odlučio, a ta struktura se obično drži obrazaca čitanja. Istraživanje Jakoba Nielsena pokazalo je da najčešći obrazac čitanja prati oblik slova F, to jest da pogled korisnika najčešće napravi horizontalnu liniju na gornjem djelu teksta, još jednu, često kraću horizontalnu liniju nešto niže u sadržaju, te skeniraju lijevu stranu sadržaja vertikalno. [10] Kasnije istraživanje pokazalo je da je u jezicima koji se čitaju od desne strane prema lijevoj također prisutan oblik slova F, no zrcaljen tako da je vertikalna linija na desnoj strani. [11]



Eyetracking by Nielsen Norman Group nngroup.com NN/g

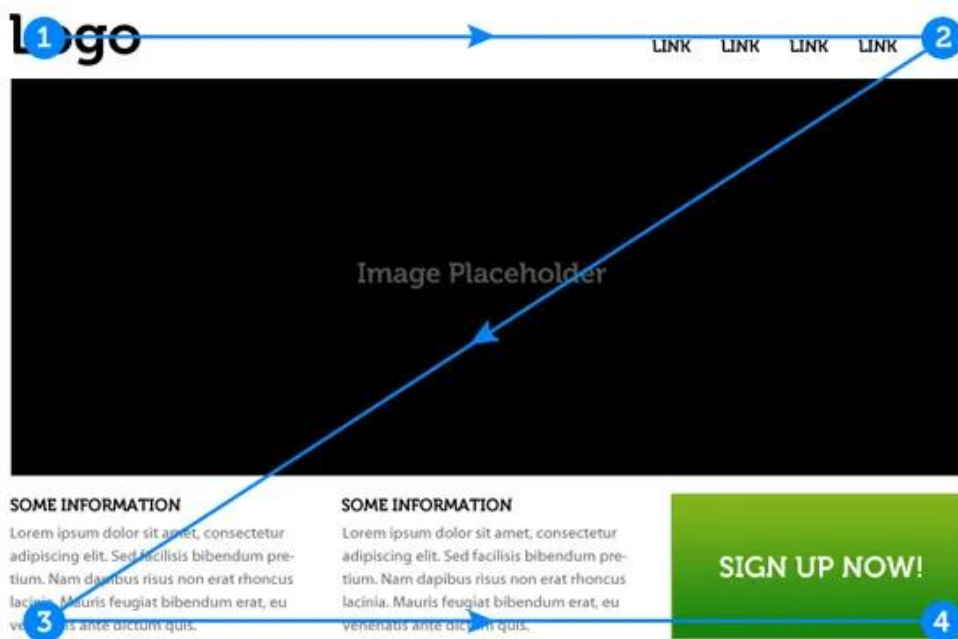
Slika 2.5: Primjer F-uzorka čitanja

(izvor: <https://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content-discovered/>)

Ovo istraživanje utvrdilo je važnost strukturiranja sadržaja na internetu. Korisnici rijetko čitaju svaku riječ nekog sadržaja, stoga je bitno da prva dva odlomka sadrže najvažnije informacije, jer

je najveća vjerojatnost da ti odlomci biti pročitani. Za sve ostale podnaslove, odlomke ili natuknice, najbolje je započinjati ih sa najbitnijim riječima kako bi ih čitatelj mogao uspješno primijetiti.

Osim F-uzorka također je popularan Z-uzorak. Kao što ime nalaže, kako bi postigli Z-uzorak, potrebno je korisnika navesti da očima prati liniju u obliku slova Z, to jest da očima prvo naprave liniju od gornjeg lijevog kuta prema gornjem desnom, zatim dijagonalno u donji lijevi i da završi u donjem desnom kutu. Za razliku od dizajna za F-uzorak, koji se primjenjuje na stranicama sa puno tekstualnog sadržaja poput članaka ili rezultata pretrage, Z-uzorak se koristi u više minimalnom dizajnu gdje je manji naglasak stavljen na tekstualni sadržaj. Informacije od točke do točke slova Z bi trebale bit predstavljene od najbitnije prema manje bitnima, te bi na kraju trebao biti poziv u akciju. Središnji dio stranica obično sadržava sliku koja korisnika čini zainteresiranim, a pri tome razdvaja gornji i donji dio stranice. [12]

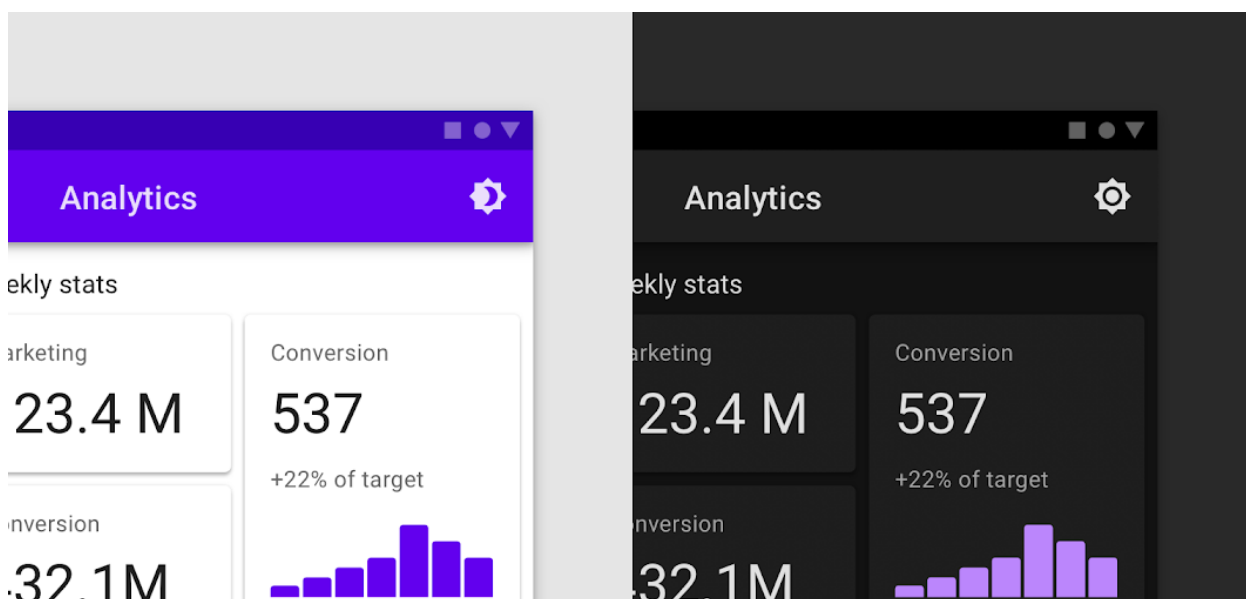


Slika 2.6: Primjer Z-uzorka čitanja

(izvor: <https://uxplanet.org/z-shaped-pattern-for-reading-web-content-ce1135f92f1c>)

3. Tamni način rada

Tamni način rada odnosi se na korisnička sučelja koja se prikazuju u tamnim bojama i obično služe kao alternativa uobičajenim, svijetlim temama. Svrha tamnog načina rada je smanjenje količine svjetla koju emitiraju zaslone, dok istovremeno zadovoljavaju minimalni omjer kontrasta boja. Iako se i na tiskanim i na digitalnim medijima pokazalo da je crni tekst na bijeloj pozadini, jedna od najboljih kombinacija boja za čitkost, digitalni mediji su imali puno bolje rezultate od tiskanih za čitkost teksta na tamnim pozadinama. [13] Tamni način rada ne mora nužno biti bijeli tekst na crnoj pozadini. Najčešće su u upotrebi nijanse sive ili u rjeđim slučajevima tamne boje, poput tamno plave.



Slika 3.1: Usporedba tamnog i svijetlog načina rada
(izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)

Tamni način rada, iako vuče korijene iz ere CRT zaslona, ponovno je postao trend zahvaljujući faktorima poput razvoja tehnologije poput OLED zaslona, ergonomskim prednostima poput smanjenja naprezanja očiju u tamnom okruženju, te također i zbog estetske vrijednosti. Zbog navedenih faktora, mnogi uređaji, aplikacije i operacijski sustavi korisnicima nude tamni način rada kao alternativnu postavku.

3.1. Povijest

U razdoblju 1970-ih i 1980-ih katodne cijevi bile su standard, stoga su računalni zaslone u to vrijeme koristili CRT tehnologiju. Prema definiciji, katodna cijev je „složena elektronska cijev koja elektronskim snopom osvjetljava fluorescentni zaslon kako bi nastala slika.“ [14] CRT

zaslone u to vrijeme nisu bili sposobni osvijetliti cijelu površinu zaslona, te se zato koristila tamna pozadina sa bijelim ili zelenim tekstom. [15] Stoga se može reći da je tamni način rada u to vrijeme bio jedini izbor zbog tehnoloških ograničenja.

Tokom 1980-ih i 1990-ih, grafička korisnička sučelja su se dovoljno razvila da je industrija prešla na svijetli način rada, gdje je tekst bio u tamnim bojama, prikazan na bijeloj pozadini. Svrha ovog prijelaza bila je oponašati osjećaj radne površine, gdje bi bijela pozadina korisnicima davala doživljaj čitanja s papira. [15]

Daljnji tehnološki razvoji tokom 1990-ih donijeli su LCD zaslone koji su u narednom desetljeću postali norma za računala i laptove, a to je dovelo do razvoja LED zaslona. [16] Iako je svijetli način rada postao standard, tamne pozadine su se i dalje koristile u posebnim okolnostima, poput programiranja ili u dizajnerskim alatima. Tamne pozadine također su se koristile na stranicama poput luksuznih marki kako bi se kupcu dao osjećaj da je dio elite. [17]

Kasnih 2010-ih tamni način rada se polako vraćao u upotrebu, te nakon što su 2019. godine na trend skočile velike tvrtke poput Microsoft-a i Google-a, ubrzo su im se pridružile i ostale tvrtke. Za povratak tamnog načina rada zaslužno je nekoliko faktora. OLED zaslone su jedini tip zaslona koji štede energiju u tamnom načinu rada, što je moguće zato što OLED zaslone ne osvjetljuju nepotrebne piksele. [17]

Danas, tamni način rada nude gotovo sve vodeće aplikacije i operacijski sustavi i na računalima i na mobilnim uređajima.

3.2. Svojstva

Zahvaljujući vizualnim razlikama između tamnog i svijetlog načina rada, principima dizajna tamnog načina rada potrebno je posvetiti dodatnu pažnju. Temeljna vizualna karakteristika tamnog načina rada je upotreba visokog kontrasta među elementima prednjeg plana i pozadine. Tipična pozadina je crne ili tamno sive boje, dok su tekst i ostali elementi korisničkog sučelja svjetlije boje. Svrha ovako obrnute sheme boja je smanjiti ukupnu svjetlinu zaslona što je korisno u uvjetima gdje je prisutan manjak rasvjete. Međutim, potrebno je postići uravnoteženi kontrast. Prenizak kontrast može pogoršati čitkost, dok previsoki kontrast može izazivati vizualnu nelagodu kod korisnika. [18]

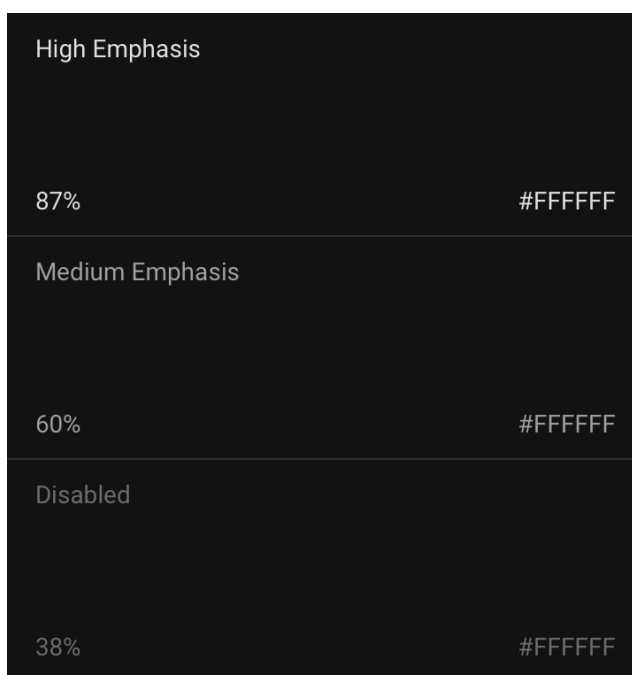
Odabir boje pozadine je vrlo bitan, za uspostavljanje ravnoteže kontrasta. Preporučuje se izbjegavati čistu crnu boju (#000000) zato što, pogotovo u kombinaciji s čistom bijelom bojom (#FFFFFF), kontrast postaje previsok te korisniku postaje težak za oči. Unatoč tome, na OLED zaslonima mogu se upotrebljavati čisto crne pozadine zbog toga što se neosvijetljeni pikseli gase, te se time postiže veća energetska učinkovitost. [18]

Puno je sigurnije za pozadinu koristiti tamno sive boje jer svijetli tekst na tamno sivoj pozadini ima manji kontrast od crne, te je također na tamno sivim pozadinama lakše prikazati dubinu i širi spektar boja. Stranica Material Design preporuča nijansu tamno sive boje #121212. [19]



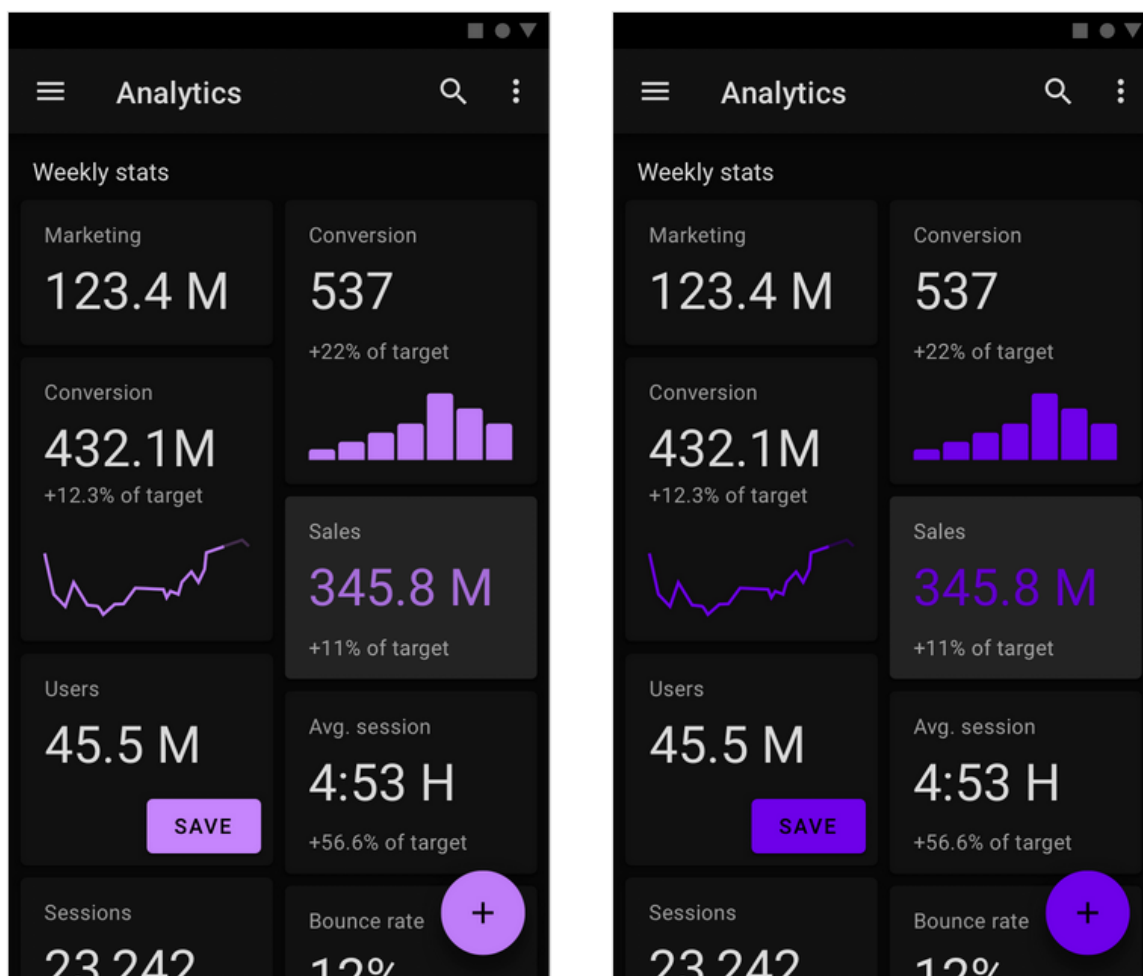
*Slika 3.2: preporučena nijansa sive boje
(izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)*

Uz navedenu boju pozadine može se koristiti čisto bijeli tekst (#FFFFFF), pod uvjetom da se smanji neprozirnost teksta kako bi se dodatno smanjio kontrast. Osim smanjivanja kontrasta, smanjenjem količine neprozirnosti teksta i naglašavati pojedine elemente. Material Design tekst dijeli na tri tipa ovisno o svrsi i količini neprozirnosti. Prvi tip teksta je onaj na kojeg se stavlja najveći naglasak uz preporučenu neprozirnost od 87%. Drugi tip je tekst sa srednjim naglaskom koji bi trebao biti 60% neproziran, a treći tip je onemogućeni tekst sa 38% neprozirnosti. [19, 20]



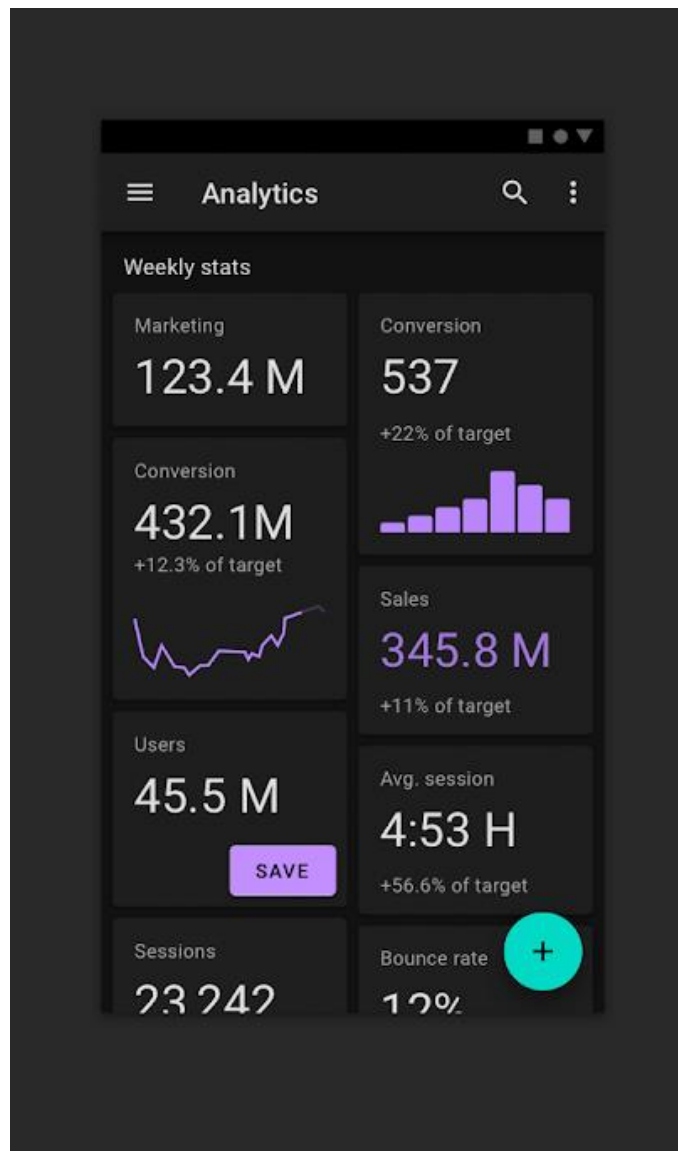
*Slika 3.3: neprozirnost i naglašavanje teksta
(izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)*

Osim bijele boje, kontrast se može postići i koristeći akcentne boje. Akcentne boje koriste se kako bi se isticali ključni elementi poput teksta ili gumba. Odabrane boje bi trebale biti svjetlijih nijansi kako bi se više isticale na tamnoj pozadini. Previše zasićene boje narušavaju čitkost sadržaja jer od korisnika zahtijevaju dodatno naprezanje očiju. [19]



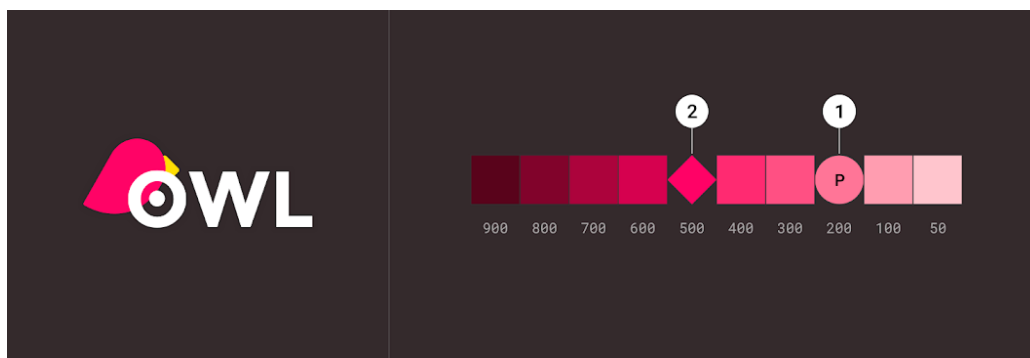
Slika 3.4: Primjeri sučelja s različitim zasićenostima boja
(izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)

Odabir boja za akcente dijeli se na primarne i sekundarne boje. Primarna boja je ona koja se najčešće pojavljuje na elementima sučelja. Moguće je imati i sekundarnu boju kojom se naglašavaju samo određeni dijelovi sučelja. Odabrane boje trebaju se pridržavati WCAG AA standarda, to jest imati minimalni kontrast 4.5:1. [19]

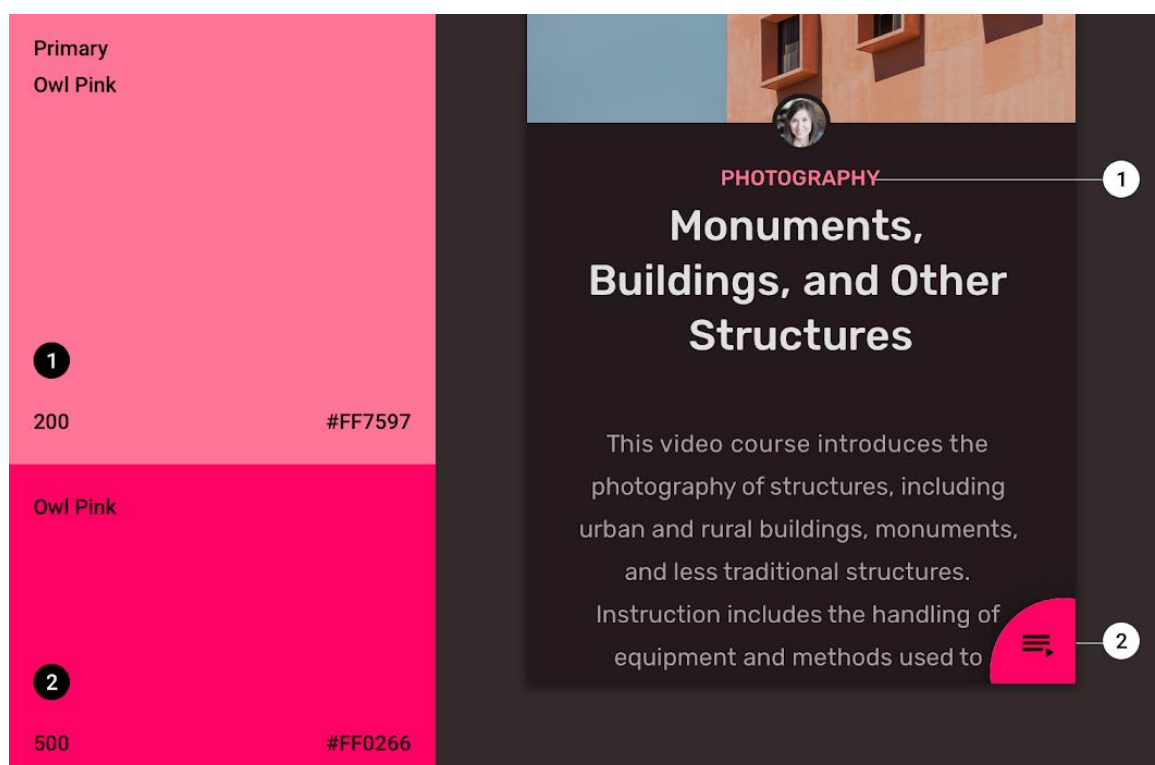


Slika 3.5: Varijanta sučelja sa sekundarnom bojom
 (izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)

U slučaju da organizacija ima boje asocirane sa svojim brendom, korištenje zasićenih boja na tamnoj pozadini je dozvoljeno, ali upotreba te boje bi se trebala ograničiti vrlo mali broj elemenata. Poželjno je da se boja koristi za dva elementa sučelja, kao logotip i/ili gumb. a ostatak sučelja neka se koristi manje zasićena varijanta kako bi se očuvala hijerarhija sadržaja. [19]

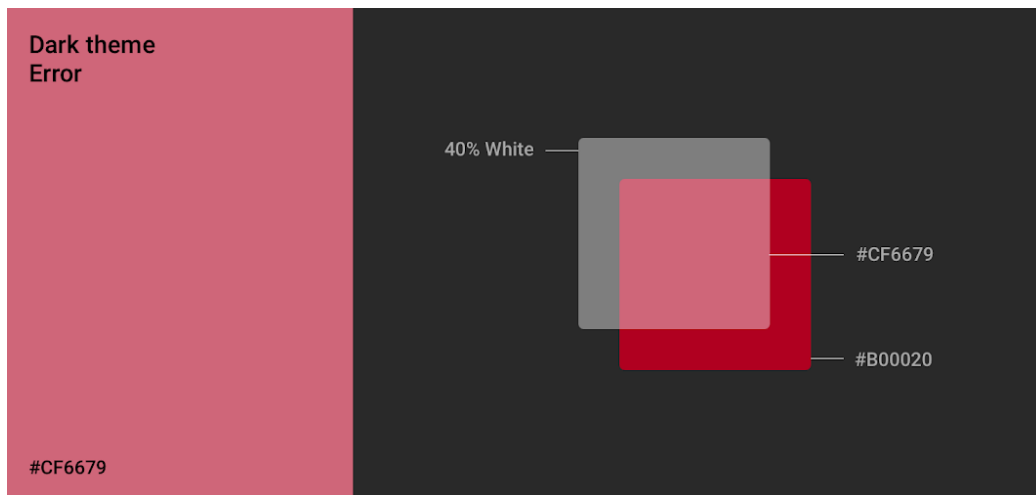


Slika 3.6: Primjer palete boja za brendove
 (izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)



Slika 3.7: Upotreba boja brenda u korisničkom sučelju
 (izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)

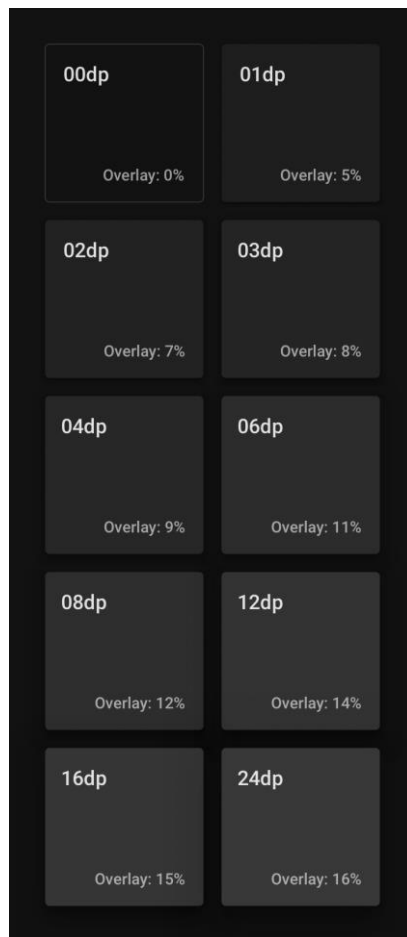
U slučaju greške također je nepoželjno imati zasićenu boju. Stoga Material Design propisuje #CF6679 kao standardnu boju za greške u tamnom načinu rada. Navedena boja nastala je od standardne crvene boje za svijetli način rada (#B00020), nakon što je preko boje stavljen sloj 40% bijele kako bi se boja posvijetlila da zadovolji standard kontrasta WCAG AA. [19]



Slika 3.8: Boja greške u tamnom načinu rada
(izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)

WCAG je skup smjernica čija je svrha internetski sadržaj učiniti pristupačnijim za korisnike s invaliditetom, a odnosi se na internetske stranice, aplikacije, i ostali digitalni sadržaj. Za razvoj WCAG standarda zaslužan je World Wide Web Consortium (W3C). Razina pristupačnosti sadržaja dijele na A, AA i AAA razine. A razina označava smjernice za najosnovniju razinu pristupačnosti. AA razina obuhvaća sve smjernice A razine, te uz njih dodaje 20 strožih smjernica za snažniju razinu pristupačnosti. Većina stručnjaka preporučuje ovu razinu. Poput AA razine, AAA razina također sadrži sve smjernice od prijašnjih razina, te uz njih sadrži dodatnih 28 smjernica. Iako je nerealno očekivati od svake organizacije da se drži AAA razine, i dalje bi trebali nastojati pridržavati se što više smjernica ove razine. [21]

Za stvaranje hijerarhije elemenata u tamnom načinu rada također se može koristiti privid dubine. Ako postoji nekakav izvor svjetla, predmeti koji su bliže tom izvoru bit će više osvijetljeni. Prevedeno u dizajn sučelja, elementima koje se želi prikazati dalje od pozadine daje se veći kontrast s pozadinom što su više udaljeni. To se može postići slojem bijele boje čija neprozirnost može biti između 0% gdje su elementi najdublji i 16% gdje su elementi najuzvišeniji. [19]



*Slika 3.9: Dubina elemenata ovisno o neprozirnosti bijelog sloja
(izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html>)*

3.3. Utjecaj

Osim potencijala za uštedu baterije, tamni način rada ima dokazan učinak na korisnike. Digitalni uređaji postali su sastavni dio života, stoga je važno razumjeti mentalni i fizički utjecaj tamnog načina rada na korisnike, kako bi se mogla dizajnirati sučelja koja su jednakim djelom udobna i učinkovita.

Jedan od glavnih razloga zašto bi se koristio tamni način rada je pretpostavka da tamni način rada pomaže ublažiti naprezanje očiju korisnika, pogotovo tokom dužeg korištenja zaslona. U okružju slabog osvjetljenja, svijetli način rada korisnicima može izazvati nelagodu emitiranjem intenzivnog svjetla u oči. Tamni način rada bi, zahvaljujući upotrebi prigušene palete boja, trebao smanjiti količinu svjetla koju emitiraju zaslone, što bi trebalo smanjiti napor na očima korisnika.

Istraživanja su pokazala da tamni način rada uistinu može imati utjecaj na napor očiju. Jedno istraživanje, provedeno na pametnim telefonima, pokazalo je da je, u uvjetima jakog ambijentalnog svjetla, umor očiju u prosjeku bio niži na tamnoj pozadini, dok je u uvjetima slabog ambijentalnog svjetla, umor očiju na tamnoj pozadini čak bio veći. [22]

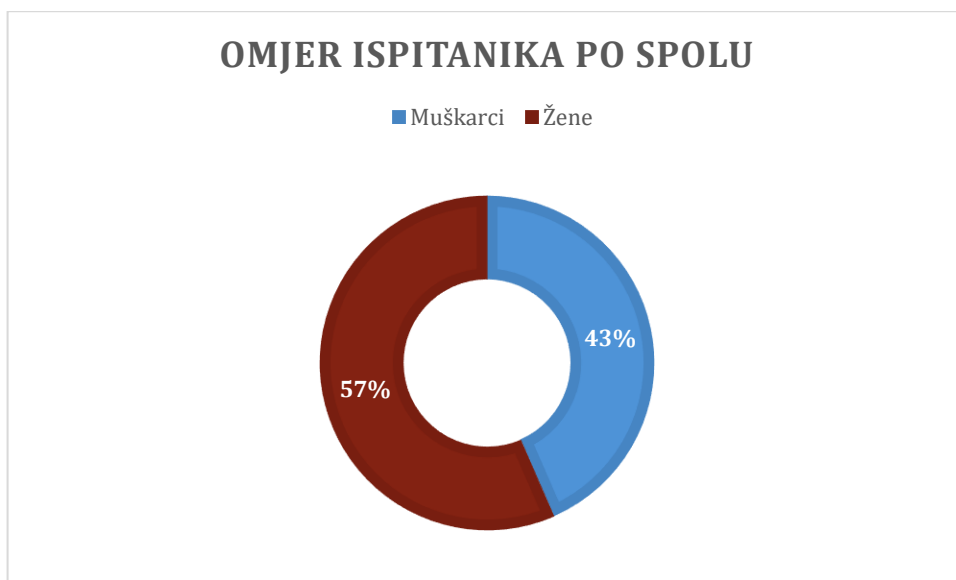
Na računalima, alati za programiranje uglavnom su dizajnirani sa mračnim temama, kako bi se poboljšalo iskustvo korisnika koji rade duže vrijeme u okružju s manje svjetla. Dodavanje tamnog načina rada kao izbora za korisnike također povećava zadovoljstvo korisnika zbog same mogućnosti kontrole vlastitog iskustva. [23]

4. Praktični dio

U praktičnom dijelu rada je istraživanje utječe li nijansa pozadine u tamnom načinu rada na čitkost teksta. Veliki broj organizacija odlučilo je koristiti vlastite boje za tamni način rada na svojim internetskim stranicama ili unutar aplikacija. U svrhu ovog istraživanja izabrane su palete boja koje su u upotrebi na nekim od najpoznatijih aplikacija i društvenih mreža. Izrađeno je šest varijacija tamnih tema različitih boja pozadine, sa kratkim tekstovima koji su se čitali na glas.

Cilj ovog istraživanja je ispitati hoće li boja pozadine utjecati na vrijeme čitanja i broja pogrešaka tokom čitanja. Ukupan broj ispitanika bio je 51, no nakon uklanjanja ekstremnih vrijednosti, preostalo je 46 valjanih rezultata. Ispitanici su studenti Sveučilišta Sjever, u dobnoj rasponu od 19 do 23 godine, od kojih su 20 muškarci, a 26 žene.

Grafikon 1: Prikaz količine muških i ženskih ispitanika

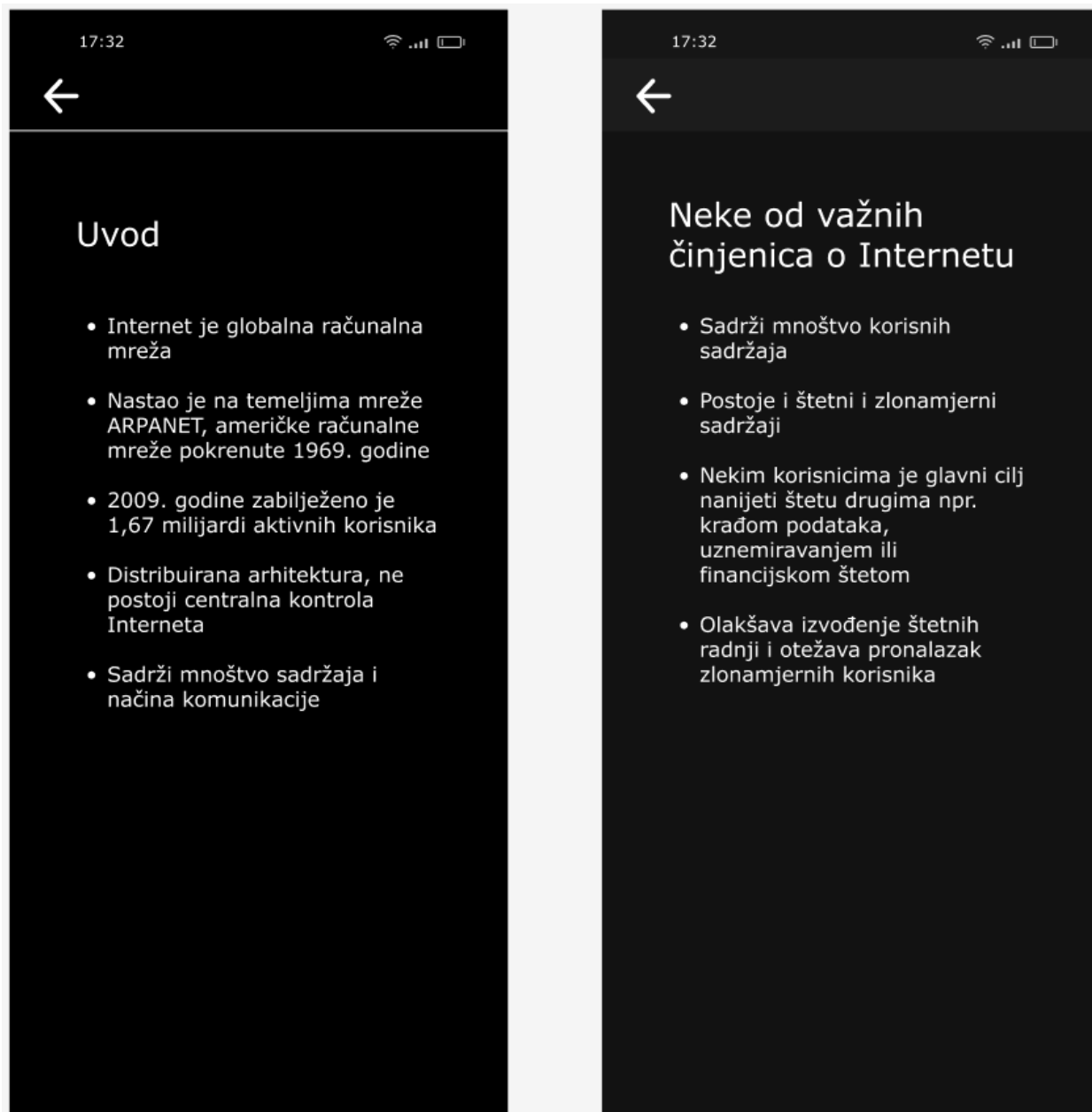


4.1. Izrada korisničkog sučelja

U svrhu istraživanja izrađeno je korisničko sučelje u obliku mobilne aplikacije sa šest varijacija tamnih tema koje se koriste na raznim internetskim stranicama i aplikacijama. Osim početnog zaslona, svi zaslone koriste tekstove iz CARNet-ove prezentacije o sigurnosti na internetu, obrađene kako bi imali ujednačen broj riječi. Za tekstove je odabran font Verdana zbog najbolje čitkosti na digitalnim zaslonima. [8] Veličina tekstova je 15 pt, sa proredom od 18 pt, dok su naslovi tekstova bili veličine 24 pt, sa proredom 29 pt.

Prvi tekst ima pozadinu čisto crne boje. Pozadina drugog teksta je tamno sive boje kakvu je preporučio Material Design. Treći tekst je nijansa sive koju koristi popularna društvena mreža Facebook, a nijansu sive koja se koristi za četvrti tekst upotrebljava Discord, aplikacija za

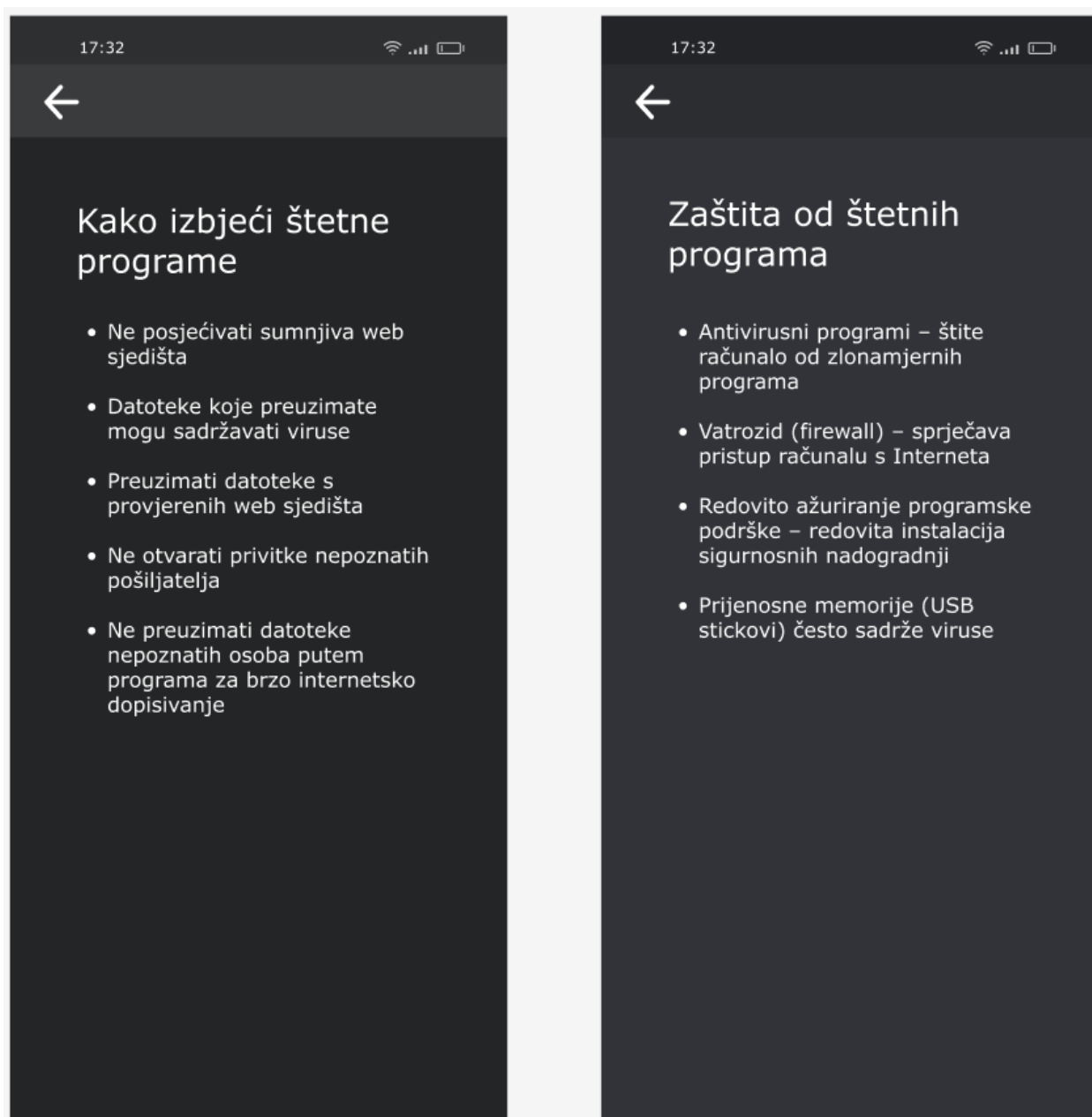
razmjenu poruka. Peta boja je tamno plava kakva se koristi u tamnoj temi društvene mreže X (Twitter). Šesta i posljednja pozadina je primjer tamno ljubičaste kakva se koristi u raznim temama u aplikacijama koje dozvoljavaju prilagođavanje korisničkog sučelja, poput alata za programiranje. Odabrana nijansa ljubičaste je pomoću color picker alata izvedena iz „Beautiful Purple Sky“ teme za Firefox.



Slika 4.1: (lijevo) Čisto crna pozadina - #000000

(desno) Material Design siva – #121212

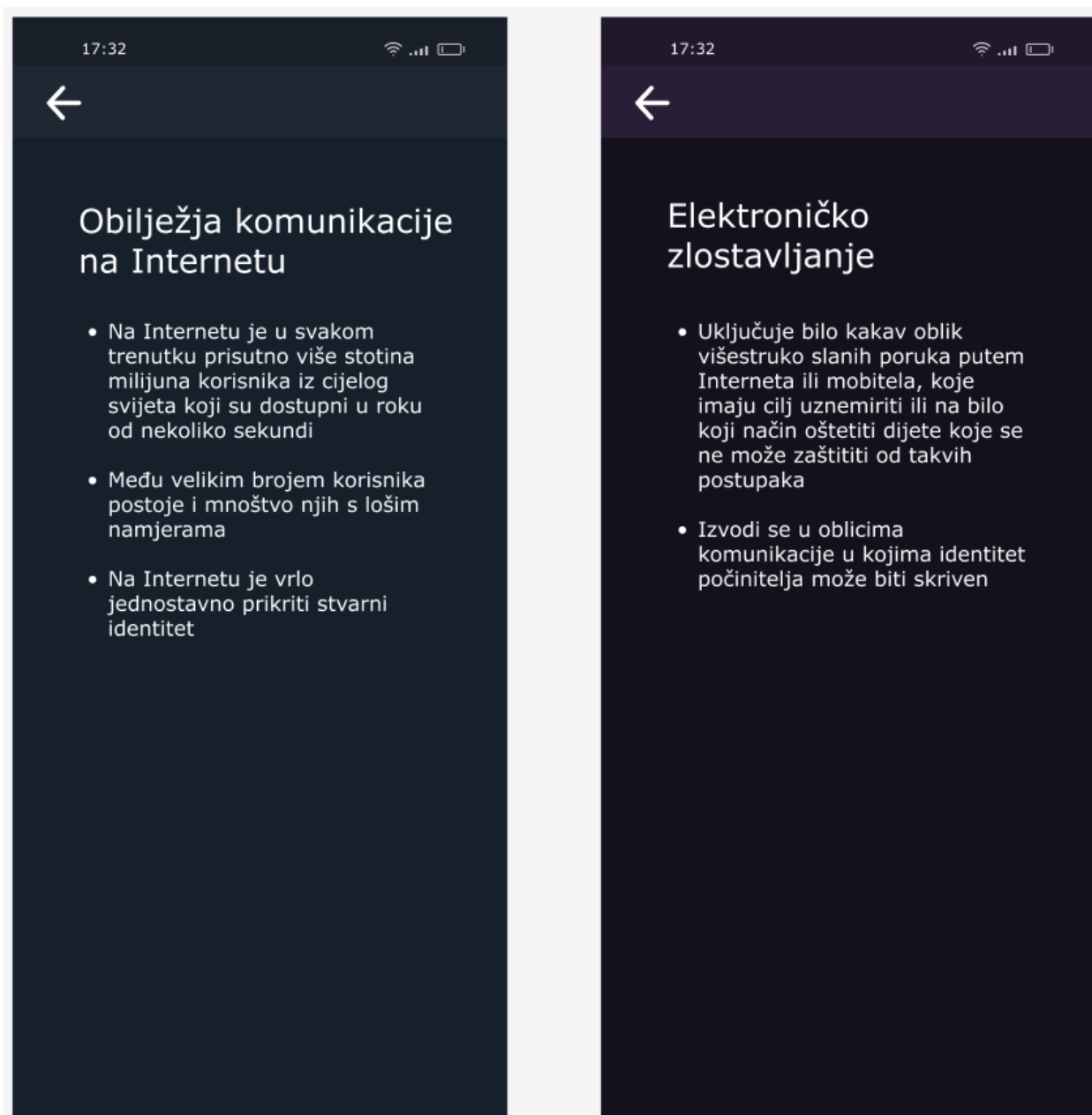
(izvor: autor)



Slika 4.2: (lijevo) Facebook siva - #242526

(desno) Discord siva - #313338

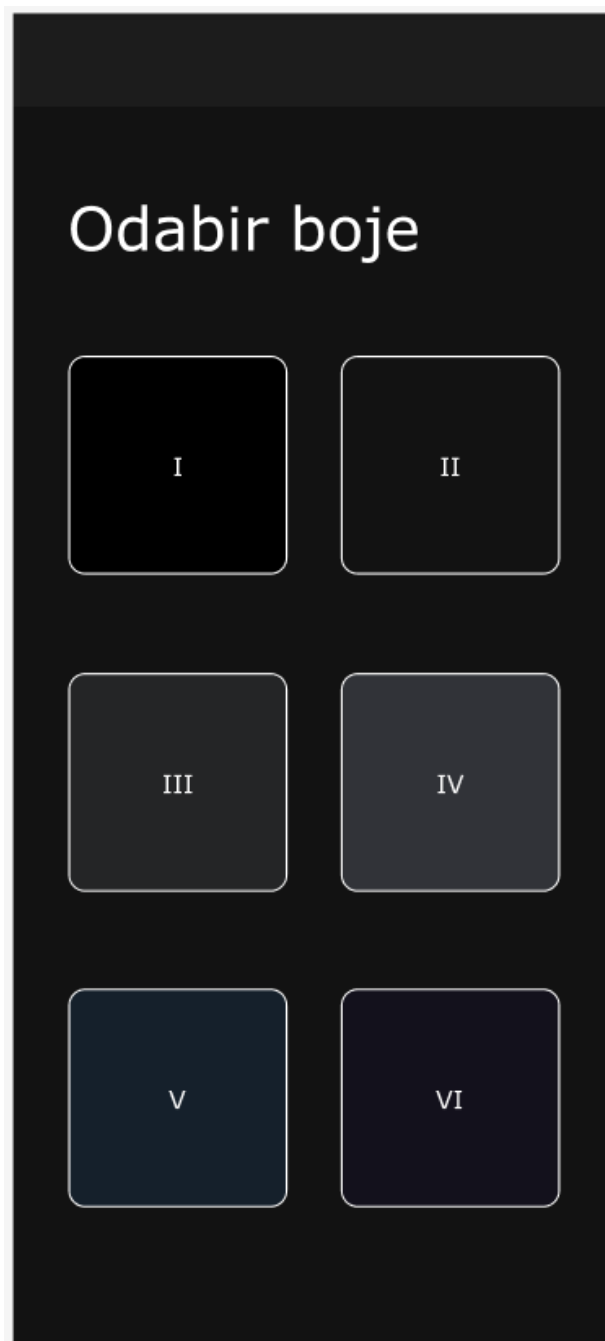
(izvor: autor)



Slika 4.3: (lijevo) Twitter/X plava – #15202b

(desno) Purple Sky ljubičasta - #13111c

(izvor: autor)



*Slika 4.4: izbornik za odabir teksta
(izvor: autor)*

4.2. Provođenje istraživanja

Ispitanicima je na čitanje dano svih šest tekstova jedan za drugim. Svi ispitanici koristili su isti mobilni uređaj za čitanje. Mobilni uređaj je realme GT Master Edition, model RMX3363, sa dijagonalom zaslona 6.43 in. Ispitanici su tekstove čitali na glas, što se snimalo koristeći ugrađeni mikrofonski na mobitelu, pomoću aplikacije 'Recorder.' Prikupljene snimke su se preslušavale kako bi se mjerilo trajanje čitanja svakog teksta i broj grešaka pri čitanju tekstova. Za obradu dobivenih rezultata koristio se Microsoft Excel.

4.3. Analiza rezultata

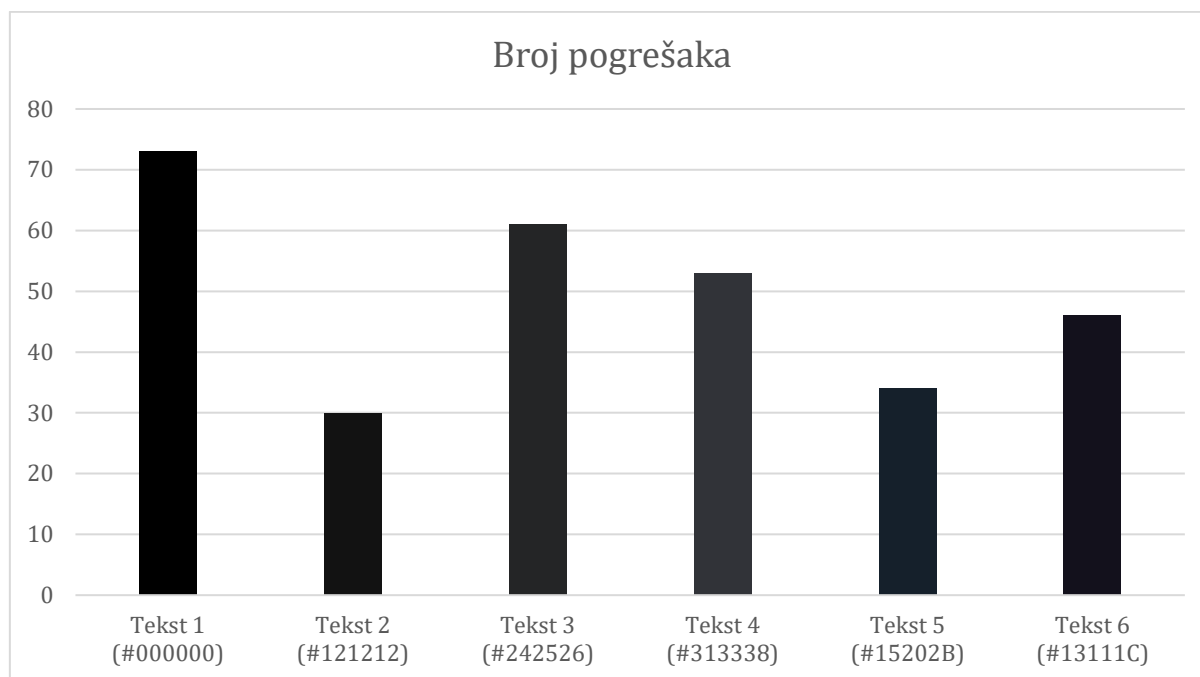
U ovome istraživanju mjerila su se dva parametra: vrijeme i preciznost čitanja. Kako bi prvo vidjeli koja pozadina nudi najbolje rezultate, izrađena je tablica u kojoj je prikazan ukupan broj pogrešaka za svaki tekst, izražen numerički i postotkom.

Tablica 1: Broj pogrešaka po tekstu, izraženo brojem i postotkom

| Tekst (boja pozadine) | Ukupan broj pogrešaka | Postotak |
|-----------------------|-----------------------|----------|
| Tekst 1 (#000000) | 73 | 24.58% |
| Tekst 2 (#121212) | 30 | 10.10% |
| Tekst 3 (#242526) | 61 | 20.54% |
| Tekst 4 (#313338) | 53 | 17.85% |
| Tekst 5 (#15202B) | 34 | 11.45% |
| Tekst 6 (#13111C) | 46 | 15.49% |
| UKUPNO | 297 | 100% |

Dobiveni rezultati potvrđuju činjenicu da pozadina čisto crne boje nije pogodna za čitanje. Pozadina teksta 1, boje #000000, pokazala se kao najgora sa 73 pogreške, što je gotovo četvrtina ukupnog broja pogrešaka. Tri boje koje su se pokazale kao najbolje, to jest na kojima su ispitanici najmanje griješili, od najmanjeg broja grešaka prema gore, su tekst 2, pozadine boje #121212 (30 pogrešaka), zatim tekst 5, s pozadinom #15202B (34 pogreške), te tekst 6, pozadine #13111C (46 pogrešaka). Ukupan broj pogrešaka na svih šest tekstova je 297.

Grafikon 2: Grafički prikaz ukupnog broja pogrešaka po tekstu



Dobiveni rezultati prikazani su grafički kako bi razlike između tekstova bile lakše za uočiti. Na histogramu se može vidjeti da se broj pogrešaka od teksta do teksta smanjuje, uz iznimku teksta 2 koji se jasno ističe kao najniži, te teksta 6 koji prekida silazni trend broja grešaka, te završava između teksta 4 i 5.

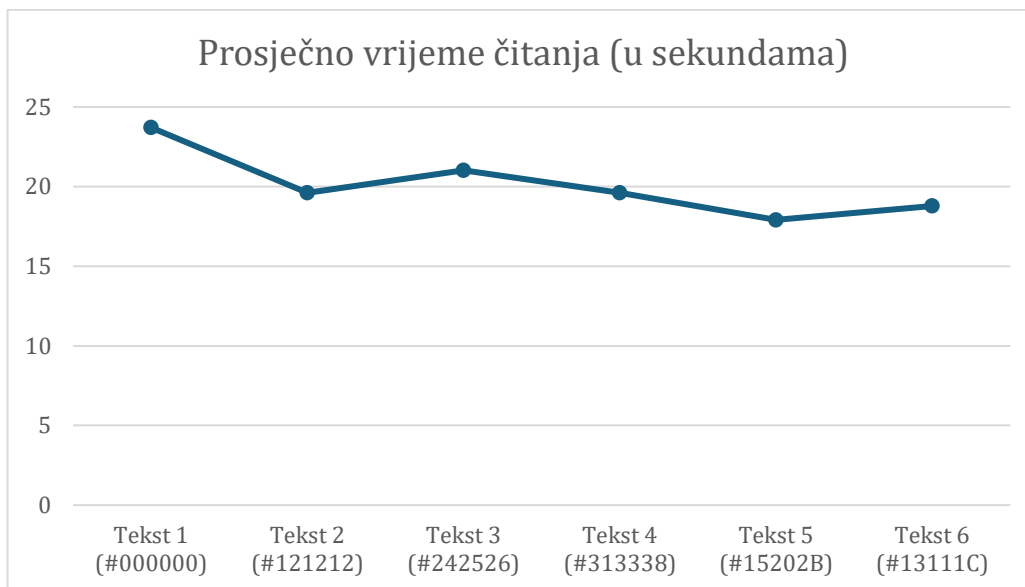
Tablica 2: Prosječno vrijeme čitanja i broj pogrešaka

| Tekst (boja pozadine) | Prosječno vrijeme čitanja | Prosječni broj grešaka |
|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| Tekst 1 (#000000) | 23.7s | 1.587 |
| Tekst 2 (#121212) | 19.61s | 0.652 |
| Tekst 3 (#242526) | 21.02s | 1.326 |
| Tekst 4 (#313338) | 19.61s | 1.152 |
| Tekst 5 (#15202B) | 17.91s | 0.739 |
| Tekst 6 (#13111C) | 18.78s | 1 |

Osim broja pogrešaka, također se mjerilo i vrijeme potrebno za čitanje svakog teksta, zaokruženo na dvije decimale radi veće preciznosti. Prema gore prikazanoj tablici, ispitanicima je također bilo potrebno najviše vremena za čitanje teksta 1. Prema dobivenim rezultatima jasno je da se čisto crna pozadina ističe kao najlošiji izbor prema oba parametra. Među tekstovima koji su se najbrže čitali, od najbržeg prema sporijima su tekst 5 (17.91 sekundi), zatim tekst 6 (18.78 sekundi), te tekst 2 i tekst 4, koji su po prosječnom vremenu čitanja gotovo identični (19.61 sekundi)

za oba teksta). Osim vremena, tablica 2 također sadrži i prosječni broj grešaka za svaki tekst, a rezultati su identični onima dobivenim u tablici 1.

Grafikon 3: Prosječno vrijeme čitanja po tekstu



Iako se ustanovilo koja pozadina je najgora za tamni način rada, rezultati za najbolju su različiti ovisno o parametru. Dok se za vrijeme čitanja kao najbolja boja pozadine pokazala #15202B, tamno plava boja koja se koristi na društvenoj mreži X, što je zanimljivo zato što je ta društvena mreža zasnovana na ideji kratkih objava koje se brzo čitaju, najveća preciznost pri čitanju ipak se pokazala na pozadini #121212, Material Design tamno sivoj. Kako bi se ustanovilo koju je boju optimalno koristiti u dizajnu tamnog načina rada, napravljeni su omjeri prosječnog vremena čitanja i broja pogrešaka, koristeći podatke iz tablice 2. Dobiveni rezultati, prikazani u tablici 3, pokazuju koliko bi pogrešaka korisnik imao po minuti čitanja na svakoj pozadini, zaokruženo na dvije decimale.

Tablica 3: Prosječni broj grešaka u minuti za svaki tekst

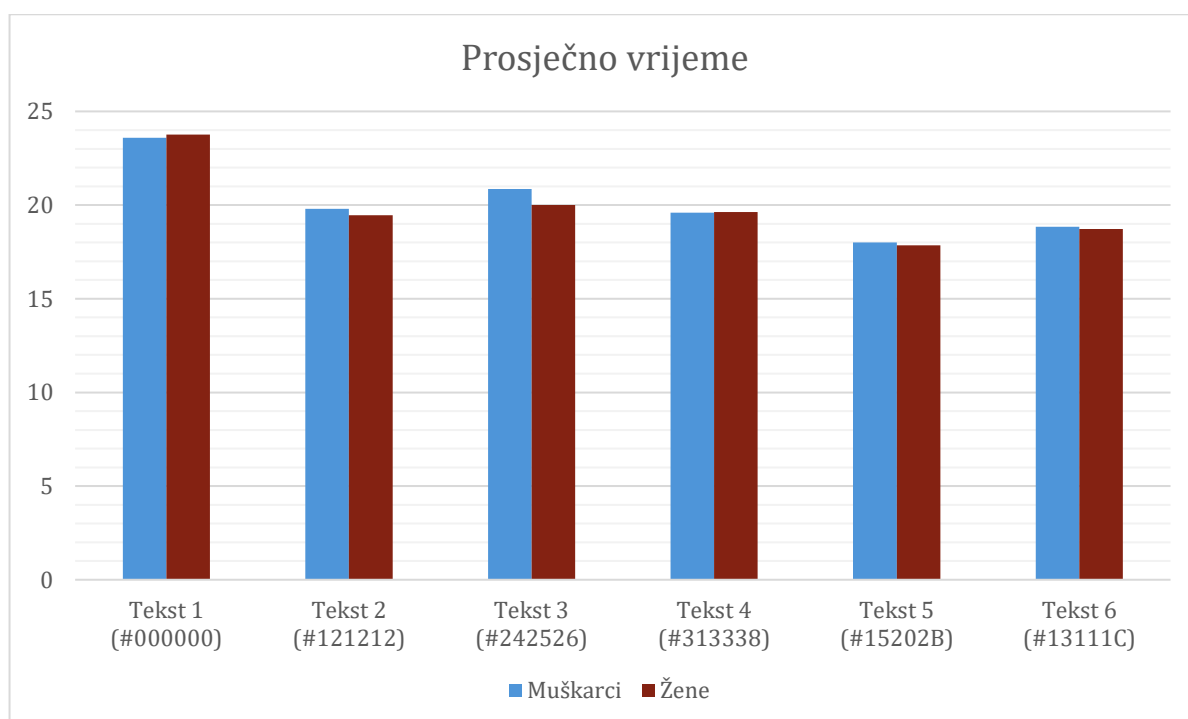
| Pozadine (boja) | Prosječni broj grešaka u minuti |
|----------------------|---------------------------------|
| Pozadina 1 (#000000) | 4.02 |
| Pozadina 2 (#121212) | 2 |
| Pozadina 3 (#242526) | 3.78 |
| Pozadina 4 (#313338) | 3.53 |
| Pozadina 5 (#15202B) | 2.48 |
| Pozadina 6 (#13111C) | 3.19 |

Prema dobivenim rezultatima moguće je zaključiti da je pozadina 2 optimalna za čitanje zato što u prosjeku sadrži najmanji broj pogrešaka u minuti.

Koristeći podatke dobivene iz istraživanja također je moguće napraviti usporedbu rezultata svih mjerenja ovisno o spolu ispitanika. Usporedbom prosječnog broja pogrešaka i vremena čitanja između muških i ženskih ispitanika namjera je ispitati koliki utjecaj boja pozadine može imati ovisno o spolu. Podaci su prikazani grafički, a odabrane boje su plava za muškarce i crvena za žene.

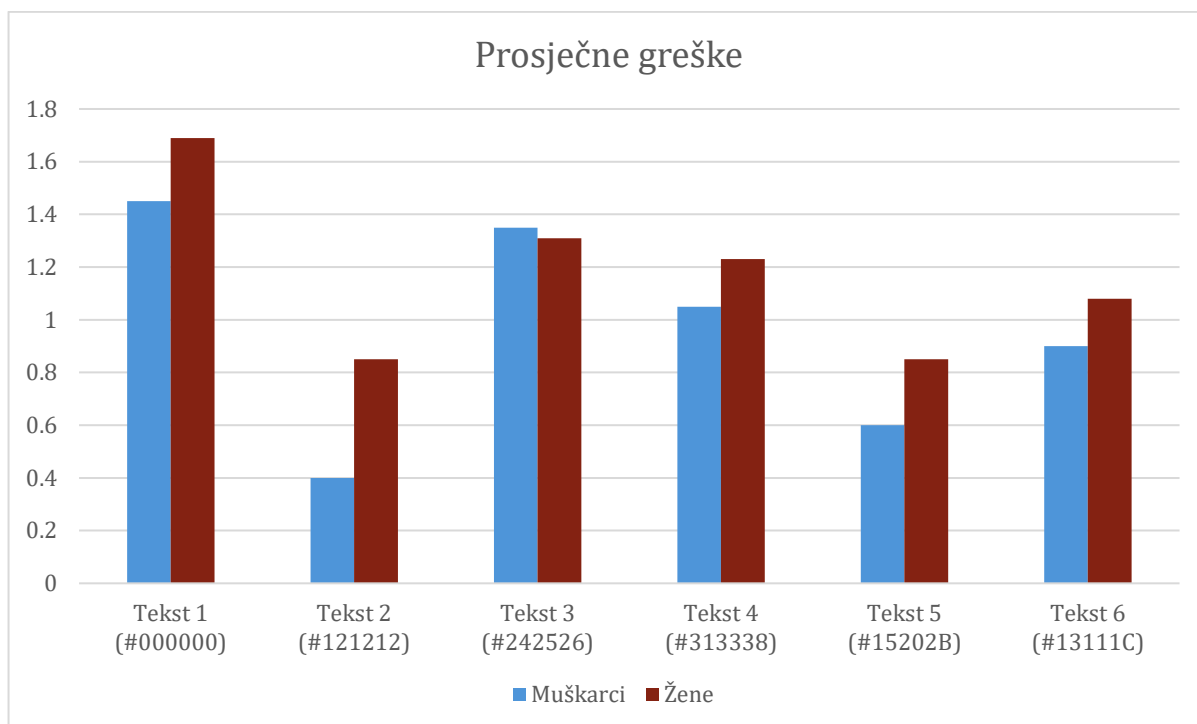
Histogram 2 prikazuje razlike u prosječnom vremenu čitanja ovisno o spolu. Može se primijetiti da je jedini tekst sa velikom razlikom u vremenu čitanja tekst 3 kojeg su muškarci u prosjeku čitali gotovo sekundu dulje.

Grafikon 4: Analiza razlike prosječnog vrijeme čitanja između muškaraca i žena



Razlike između muškaraca i žena postaju puno očitije kada se gledaju greške. Muškarci su, tokom čitanja, činili puno manje grešaka od žena. Jedna iznimka je tekst 3, koji se isticao i na mjerenju vremena čitanja kao tekst koji su muškarci dulje čitali. Najveća razlika u broju pogrešaka je u tekstu 2.

Grafikon 5: Analiza razlike prosječnog broja grešaka pri čitanju između muškaraca i žena



Tablica 4: Trajanje i broj grešaka za pojedine ispitanike, tekstovi 1-3

| | Tekst 1 | | Tekst 2 | | Tekst 3 | |
|--------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške |
| Ispitanik 1 | 24 | 1 | 19 | 0 | 20 | 1 |
| Ispitanik 2 | 25 | 5 | 20 | 2 | 19 | 0 |
| Ispitanik 3 | 25 | 2 | 17 | 0 | 20 | 1 |
| Ispitanik 4 | 26 | 2 | 18 | 0 | 18 | 1 |
| Ispitanik 5 | 20 | 1 | 17 | 1 | 18 | 1 |
| Ispitanik 6 | 30 | 2 | 21 | 1 | 22 | 2 |
| Ispitanik 7 | 26 | 2 | 21 | 0 | 19 | 1 |
| Ispitanik 8 | 21 | 0 | 20 | 1 | 19 | 2 |
| Ispitanik 9 | 29 | 5 | 22 | 0 | 28 | 4 |
| Ispitanik 10 | 22 | 0 | 20 | 0 | 18 | 1 |
| Ispitanik 11 | 25 | 4 | 21 | 0 | 21 | 3 |
| Ispitanik 12 | 27 | 3 | 23 | 3 | 22 | 3 |
| Ispitanik 13 | 24 | 0 | 19 | 1 | 19 | 0 |
| Ispitanik 14 | 23 | 0 | 20 | 1 | 20 | 1 |
| Ispitanik 15 | 22 | 0 | 19 | 1 | 19 | 0 |
| Ispitanik 16 | 24 | 1 | 20 | 0 | 20 | 1 |
| Ispitanik 17 | 23 | 3 | 17 | 0 | 18 | 0 |
| Ispitanik 18 | 22 | 0 | 18 | 0 | 19 | 0 |
| Ispitanik 19 | 21 | 1 | 18 | 0 | 20 | 2 |

| | Tekst 1 | | Tekst 2 | | Tekst 3 | |
|--------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške |
| Ispitanik 20 | 22 | 1 | 19 | 0 | 18 | 0 |
| Ispitanik 21 | 19 | 1 | 17 | 0 | 16 | 0 |
| Ispitanik 22 | 24 | 4 | 16 | 1 | 23 | 3 |
| Ispitanik 23 | 24 | 1 | 18 | 0 | 20 | 2 |
| Ispitanik 24 | 23 | 2 | 20 | 1 | 20 | 1 |
| Ispitanik 25 | 25 | 5 | 17 | 0 | 18 | 1 |
| Ispitanik 26 | 25 | 1 | 22 | 2 | 24 | 3 |
| Ispitanik 27 | 24 | 2 | 23 | 2 | 22 | 1 |
| Ispitanik 28 | 25 | 0 | 22 | 2 | 23 | 1 |
| Ispitanik 29 | 21 | 0 | 18 | 0 | 24 | 1 |
| Ispitanik 30 | 20 | 0 | 18 | 0 | 19 | 1 |
| Ispitanik 31 | 27 | 0 | 23 | 0 | 22 | 0 |
| Ispitanik 32 | 22 | 1 | 20 | 0 | 23 | 2 |
| Ispitanik 33 | 23 | 2 | 21 | 1 | 21 | 1 |
| Ispitanik 34 | 25 | 3 | 24 | 2 | 24 | 3 |
| Ispitanik 35 | 28 | 1 | 24 | 2 | 23 | 2 |
| Ispitanik 36 | 26 | 3 | 24 | 2 | 25 | 4 |
| Ispitanik 37 | 21 | 0 | 19 | 0 | 20 | 0 |
| Ispitanik 38 | 26 | 1 | 23 | 1 | 25 | 2 |
| Ispitanik 39 | 18 | 0 | 15 | 0 | 16 | 1 |
| Ispitanik 40 | 23 | 3 | 18 | 1 | 18 | 1 |
| Ispitanik 41 | 25 | 1 | 17 | 0 | 19 | 1 |
| Ispitanik 42 | 30 | 3 | 20 | 0 | 22 | 3 |
| Ispitanik 43 | 21 | 2 | 21 | 2 | 21 | 2 |
| Ispitanik 44 | 23 | 2 | 19 | 0 | 19 | 0 |
| Ispitanik 45 | 20 | 1 | 16 | 0 | 15 | 0 |
| Ispitanik 46 | 21 | 1 | 18 | 0 | 18 | 1 |

Tablica 5: Trajanje čitanja i broj grešaka za pojedine ispitanike, tekstovi 4-6

| | Tekst 4 | | Tekst 5 | | Tekst 5 | |
|--------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške |
| Ispitanik 1 | 19 | 0 | 18 | 0 | 19 | 1 |
| Ispitanik 2 | 18 | 3 | 18 | 1 | 18 | 2 |
| Ispitanik 3 | 20 | 1 | 16 | 0 | 17 | 1 |
| Ispitanik 4 | 20 | 0 | 15 | 0 | 18 | 2 |
| Ispitanik 5 | 18 | 1 | 17 | 2 | 17 | 0 |
| Ispitanik 6 | 21 | 2 | 22 | 2 | 21 | 2 |
| Ispitanik 7 | 20 | 1 | 19 | 2 | 21 | 1 |
| Ispitanik 8 | 19 | 0 | 17 | 0 | 17 | 0 |
| Ispitanik 9 | 21 | 1 | 22 | 2 | 23 | 1 |
| Ispitanik 10 | 20 | 1 | 17 | 0 | 18 | 0 |
| Ispitanik 11 | 19 | 0 | 19 | 0 | 20 | 2 |
| Ispitanik 12 | 23 | 0 | 21 | 1 | 23 | 1 |
| Ispitanik 13 | 19 | 0 | 19 | 1 | 19 | 1 |
| Ispitanik 14 | 21 | 1 | 18 | 2 | 19 | 1 |
| Ispitanik 15 | 19 | 1 | 16 | 0 | 20 | 2 |
| Ispitanik 16 | 21 | 3 | 18 | 1 | 18 | 0 |
| Ispitanik 17 | 20 | 2 | 18 | 1 | 18 | 1 |
| Ispitanik 18 | 19 | 0 | 15 | 0 | 17 | 0 |
| Ispitanik 19 | 22 | 3 | 17 | 0 | 16 | 0 |
| Ispitanik 20 | 18 | 0 | 19 | 1 | 18 | 0 |
| Ispitanik 21 | 17 | 1 | 14 | 0 | 16 | 1 |
| Ispitanik 22 | 20 | 4 | 15 | 0 | 18 | 1 |
| Ispitanik 23 | 18 | 0 | 18 | 2 | 17 | 1 |
| Ispitanik 24 | 18 | 1 | 16 | 0 | 19 | 4 |
| Ispitanik 25 | 18 | 0 | 16 | 1 | 18 | 1 |
| Ispitanik 26 | 23 | 2 | 21 | 2 | 20 | 2 |
| Ispitanik 27 | 19 | 0 | 20 | 1 | 19 | 0 |
| Ispitanik 28 | 23 | 2 | 19 | 0 | 19 | 0 |
| Ispitanik 29 | 18 | 1 | 17 | 0 | 18 | 0 |
| Ispitanik 30 | 18 | 0 | 16 | 0 | 17 | 0 |
| Ispitanik 31 | 22 | 1 | 21 | 0 | 21 | 0 |
| Ispitanik 32 | 20 | 2 | 18 | 0 | 19 | 1 |
| Ispitanik 33 | 19 | 0 | 20 | 1 | 19 | 2 |

| | Tekst 4 | | Tekst 5 | | Tekst 5 | |
|--------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške | Trajanje | Greške |
| Ispitanik 34 | 24 | 3 | 22 | 2 | 23 | 2 |
| Ispitanik 35 | 21 | 1 | 24 | 2 | 23 | 2 |
| Ispitanik 36 | 25 | 2 | 20 | 2 | 26 | 2 |
| Ispitanik 37 | 17 | 0 | 16 | 0 | 19 | 1 |
| Ispitanik 38 | 22 | 3 | 20 | 2 | 20 | 2 |
| Ispitanik 39 | 16 | 2 | 15 | 0 | 14 | 0 |
| Ispitanik 40 | 18 | 1 | 16 | 1 | 17 | 1 |
| Ispitanik 41 | 18 | 0 | 16 | 0 | 16 | 0 |
| Ispitanik 42 | 20 | 2 | 16 | 0 | 18 | 1 |
| Ispitanik 43 | 18 | 1 | 19 | 1 | 19 | 0 |
| Ispitanik 44 | 20 | 2 | 18 | 1 | 18 | 1 |
| Ispitanik 45 | 14 | 1 | 14 | 0 | 17 | 1 |
| Ispitanik 46 | 19 | 1 | 16 | 0 | 17 | 2 |

U tablicama 4 i 5 nalaze se podaci svih ispitanika o vremenu čitanja svih tekstova i količini grešaka u svakom tekstu. Najveći broj pogrešaka u jednom tekstu je 5, od kojih su sve u tekstu 1, dok je 102 čitanja bilo bez greške. Tekst koji je najčešće pročitao bez greške je tekst 2 (26 puta), za razliku od teksta 3 koji ima najmanje čitanja bez greške (11 puta). Najveći ukupni broj grešaka kroz sve tekstove je 15, što se dogodilo kod dva ispitanika, dok je jedan ispitanik uspio pročitati sve tekstove bez greške.

Najduže vrijeme čitanja jednog teksta je 30 sekundi, dogodilo se dva puta, oba na tekstu 1, a najkraće je 14 sa 4 pojave, od kojih su dvije u tekstu 5, a po jedna u tekstovima 4 i 6. Najsporije ukupno vrijeme čitanja svih tekstova je 146, dok je najbrže ukupno vrijeme bilo 94 sekunde.

5. Zaključak

Tamni način rada u početku se koristio iz potrebe, no krajem prošlog desetljeća vratio se kao alternativa svijetlom načinu rada. Zahvaljujući atraktivnoj estetici i prednostima koje nudi, nije trebalo dugo dok nije dobio na popularnosti. Danas se može naći kao alternativa, ili u nekim slučajevima kao standard, na velikom broju internetskih stranica, aplikacija i na operacijskim sustavima.

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da izbor boje pozadine u tamnom načinu rada može imati značajan utjecaj na čitkost teksta, što se očituje i u brzini čitanja i u broju pogrešaka. Kao posebno učinkovita boja za smanjivanje pogrešaka tokom čitanja istaknula se tamno siva boja (#121212) koju preporuča Material Design. Iako je ista boja nudila velike brzine čitanja, kao boja za najbrže čitanje ipak se pokazala tamno plava boja pozadine (#15202B) kakva se koristi na društvenoj mreži X, iako su ispitanici pravili više grešaka.

Tokom istraživanja također se pokazala potreba za uravnoteženim kontrastom. Unatoč energetske učinkovitosti na OLED zaslonima, čisto crna boja (#000000) pokazala je najlošiji utjecaj na čitkost teksta. Ispitanici su na čistoj crnoj boji proveli daleko najviše vremena i imali znatno veći broj pogrešaka.

Nadalje, analiza rezultata prema spolu ispitanika otkrila je određene razlike između muškaraca i žena. Muškarci su imali manje grešaka u čitanju, dok su žene u prosjeku imale kraće vrijeme čitanja. Moguće objašnjenje dobivenih rezultata je da su žene jednostavno pravile više grešaka tokom čitanja zato što su žurile, dok su muškarci imali duže vrijeme i manji broj grešaka zbog pažljivijeg čitanja.

6. Literatura

- [1] Stone, D., Jarrett, C., Woodroffe, M., & Minocha, S. (2005). User interface design and evaluation. Elsevier.
- [2] Barševska, Z., & Rakele, O. (2019). Color in UI Design. *Daugavpils University, Latvia*, 79-87.
- [3] „How to use colors in UI design,“ Zieliński, W., izvor: <https://blog.prototypr.io/how-to-use-colors-in-ui-design-16406ec06753> (pristupljeno 26.4.2024.)
- [4] „UX/UI Color Psychology“ Itsudesigner, izvor: <https://bootcamp.uxdesign.cc/ux-ui-color-psychology-521cd5423527> (pristupljeno 14.5.2024.)
- [5] „How to use typography in UI design: a beginner's guide,“ Hannah, J., izvor: <https://careerfoundry.com/en/blog/ui-design/typography-ui-design/> (pristupljeno: 9.5.2024.)
- [6] „What are UI content strings,“ izvor: <https://www.frontitude.com/glossary-posts/ui-content-strings> (pristupljeno: 9.5.2024.)
- [7] „Guidelines for Working with Text in UI Designs,“ Opara, C., izvor: <https://bootcamp.uxdesign.cc/guidelines-for-working-with-text-in-ui-designs-933d4edd6aa5> (pristupljeno: 9.5.2024.)
- [8] Bernard, M., Lida, B., Riley, S., Hackler, T., & Janzen, K. (2002). A comparison of popular online fonts: Which size and type is best. *Usability news*, 4(1), 2002.
- [9] „Principles of visual hierarchy in UI Design,“ Bryson, M., izvor: <https://uxplanet.org/principles-of-visual-hierarchy-in-ui-design-fbcd31f88088> (pristupljeno: 15.5.2024.)
- [10] „F-Shaped Pattern For Reading Web Content (original study),“ Nielsen, J., izvor: <https://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content-discovered/> (pristupljeno: 24.5.2024.)
- [11] „F-Shaped Pattern of Reading on the Web: Misunderstood, But Still Relevant (Even on Mobile),“ Pernice, K., izvor: <https://www.nngroup.com/articles/f-shaped-pattern-reading-web-content/> (pristupljeno: 24.5.2024.)
- [12] „Z-Shaped Pattern For Reading Web Content,“ Babich, N., izvor: <https://uxplanet.org/z-shaped-pattern-for-reading-web-content-ce1135f92f1c> (pristupljeno: 24.5.2024.)
- [13] Zorko, A., Ivančić Valenko, S., Tomiša, M., Keček, D. i Čerepinko, D. (2017). The impact of the text and background color on the screen reading experience. *Tehnički glasnik*, 11 (3), 78-82. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/186649>

- [14] katodna cijev. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 24.8.2024. <<https://www.enciklopedija.hr/clanak/katodna-cijev>>.
- [15] „A Brief History of „Dark Mode“ – From the Matrix-like Displays of the Early '80s to Today,“ del Valle, R., izvor: <https://www.aiga.org/eye-on-design/a-brief-history-of-dark-mode-from-the-matrix-like-displays-of-the-early-80s-to-today> (pristupljeno: 24. 8. 2024.)
- [16] „Welcoming Dark Mode to Axigen: History, Benefits and Evolution,“ izvor: https://www.axigen.com/articles/dark-mode-trend-benefits-history_121.html (pristupljeno: 24. 8. 2024.)
- [17] „The past, present, and future of Dark Mode,“ Berni, O., izvor: <https://uxdesign.cc/the-past-present-and-future-of-dark-mode-9254f2956ec7> (pristupljeno: 24. 8. 2024.)
- [18] „8 Tips for Dark Theme Design,“ Babich, N., izvor: <https://uxplanet.org/8-tips-for-dark-theme-design-8dfc2f8f7ab6> (pristupljeno: 25.8.2024.)
- [19] Material Design: „Dark Theme,“ izvor: <https://m2.material.io/design/color/dark-theme.html> (pristupljeno: 25.8.2024.)
- [20] „Designing in Dark Mode,“ Chaturvedi, T., izvor: <https://uxplanet.org/designing-in-dark-mode-b696251c7483> (pristupljeno: 25.8.2024.)
- [21] Inclusion & Accessibility Labs: „What is the difference between WCAG A, AA and AAA,“ izvor: <https://ialabs.ie/what-is-the-difference-between-wcag-a-aa-and-aaa/> (pristupljeno: 27. 8. 2024.)
- [22] Pathari, F. J., Nielsen, Y., Andersen, L. I., & Marentakis, G. Dark vs. Light Mode on Smartphones: Effects on Eye Fatigue.
- [23] Einfeld, H., & Kristallovich, F. (2020). The rise of dark mode: A qualitative study of an emerging user interface design trend.

Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 2.1: Pravilo 60-30-10..... | 2 |
| Slika 2.2: Pojedini fontovi imaju svoj karakter | 4 |
| Slika 2.3: Usporedba upotrebe velikih slova | 4 |
| Slika 2.4: Primjeri proreda..... | 5 |
| Slika 2.5: Primjer F-uzorka čitanja..... | 6 |
| Slika 2.6: Primjer Z-uzorka čitanja..... | 7 |
| Slika 3.1: Usporedba tamnog i svijetlog načina rada | 8 |
| Slika 3.2: preporučena nijansa sive boje | 10 |
| Slika 3.3: neprozirnost i naglašavanje teksta..... | 10 |
| Slika 3.4: Primjeri sučelja s različitim zasićenostima boja..... | 11 |
| Slika 3.5: Varijanta sučelja sa sekundarnom bojom..... | 12 |
| Slika 3.6: Primjer palete boja za brendove | 13 |
| Slika 3.7: Upotreba boja brenda u korisničkom sučelju | 13 |
| Slika 3.8: Boja greške u tamnom načinu rada | 14 |
| Slika 3.9: Dubina elemenata ovisno o neprozirnosti bijelog sloja | 15 |
| Slika 4.1: (lijevo) Čisto crna pozadina - #000000 (desno) Material Design siva – #121212..... | 18 |
| Slika 4.2: (lijevo) Facebook siva - #242526 (desno) Discord siva - #313338 | 19 |
| Slika 4.3: (lijevo) Twitter/X plava – #15202b (desno) Purple Sky ljubičasta - #13111c..... | 20 |
| Slika 4.4: izbornik za odabir teksta | 21 |

Popis tablica

| | |
|--|----|
| Tablica 1: Broj pogrešaka po tekstu, izraženo brojem i postotkom | 22 |
| Tablica 2: Prosječno vrijeme čitanja i broj pogrešaka..... | 23 |
| Tablica 3: Prosječni broj grešaka u minuti za svaki tekst..... | 24 |
| Tablica 4: Trajanje i broj grešaka za pojedine ispitanike, tekstovi 1-3 | 26 |
| Tablica 5: Trajanje čitanja i broj grešaka za pojedine ispitanike, tekstovi 4-6..... | 28 |

Popis grafikona

| | |
|---|----|
| Grafikon 1: Prikaz količine muških i ženskih ispitanika | 17 |
| Grafikon 2: Grafički prikaz ukupnog broja pogrešaka po tekstu | 23 |
| Grafikon 3: Prosječno vrijeme čitanja po tekstu | 24 |
| Grafikon 4: Analiza razlike prosječnog vrijeme čitanja između muškaraca i žena..... | 25 |
| Grafikon 5: Analiza razlike prosječnog broja grešaka pri čitanju između muškaraca i žena..... | 26 |

—
MORON
ALIBRRAIN

Sveučilište Sjever



SVEUČILIŠTE
SJEVER
—

IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Dotyjan Telimac (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Čitkost teksta u komnom načinu rada (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Dotyjan Telimac
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.