

Prilagodba medija slabovidnim osobama

Vuger, Neven

Master's thesis / Diplomski rad

2014

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:216:654635>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-21**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET

NEVEN VUGER

PRILAGODBA MEDIJA
SLABOVIDNIM OSOBAMA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2014.



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

NEVEN VUGER

PRILAGODBA MEDIJA SLABOVIDNIM OSOBAMA

DIPLOMSKI RAD

Mentor:
Prof. dr. sc., Lidija Mandić

Student:
Neven Vuger

Zagreb, 2014.

SAŽETAK

Tema ovog rada je prilagodba sadržaja tiskanih i digitalnih medija slabovidnim osobama. Tiskani dokumenti trebali bi biti formatirani na način da olakšavaju čitanje slabovidnim osobama, što nužno ne znači narušavanje dizajna samog prijeloma. Već samo nekoliko točaka veća slova teksta omogućavaju bolju čitljivost, a ne utječu značajno na izgled dokumenta. Osim same veličine slovnog znaka, vrlo je bitno što manje koristiti naglašavanje riječi poput podebljanih ili kosih slova koja znatno otežavaju čitanje. Pravilan izbor boja sa izraženim međusobnim kontrastom preporuča se pri tiskanim i digitalnim medijima, osobito na web stranicama koje uz sami tekst sadrže značajne količine fotografija.

World Wide Web Consortium donio je niz pravila koja govore o prilagodbi sadržaja web stranica, a još 2001. godine Europska unija donijela je odluku koja obvezuje sve službene institucije unije da se pridržavaju zadanih pravila prilikom izrade web stranica. Kroz praktični dio rada izrađen je dodatak za web preglednik koji omogućava prilagođavanje sadržaja web stranice slabovidnim osobama. To podrazumijeva promjenu boja pozadine i boje teksta koristeći rezultate istraživanja boje i kontrasta koje slabovidne osobe najbolje percipiraju.

KLJUČNE RIJEČI

slabovidne osobe, pristupačnost na webu, tiskani mediji, multimedija

ABSTRACT

This writing covers the content adjustment of printed and digital media for visually impaired people. Printed document should be formatted in a way that makes it easier for visually impaired people to read which does not necessary need to disrupt the design. Just a few points larger font size allows better readability without interfering with the document layout. Besides font size it's quite important not to emphasize words too often with bold or italic letters that drastically aggravate readability. Appropriate color choice with great mutual contrast is recommended with printed and digital media, especially on websites that contain certain amount of photographs alongside textual content.

World Wide Web Consortium has issued a number of rules that specify the adjustment of content on websites and the European Union issued a decision that obligates all official institutions of the Union to comply with the given rules when designing their websites. Practical part of the writing includes the development of a browser plugin that allows adjustment of website content for visually impaired. This includes changing the background color as well as the text color using the results of color and contrast research that visually impaired perceive the best.

KEYWORDS

visually impaired, web accessibility, printed media, multimedia

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Slabovidne osobe	1
2.1. Slabovidnost	1
2.2. Slabovidne osobe u svijetu	4
2.3. Slabovidne osobe u Hrvatskoj.....	5
3. Tiskani mediji.....	7
3.1. Povijest brajice	7
3.2. Kratkopis	10
3.3. Hrvatski odbor za brajicu.....	11
3.4. Tisak na brajici	13
3.5. Uređivanje dokumenata	14
4. Digitalni mediji	22
4.1. Pristupačnost sadržaja na internetu	23
4.2. Pretvorba teksta u govor	29
5. Dodatak za web preglednike	33
5.1. Web tehnologije	33
5.2. Specifičnosti dodatka za web preglednike	36
6. Istraživanje	42
6.1. Istraživanje pristupačnosti web stranica.....	42
6.2. Istraživanje učinkovitosti dodatka za preglednike	47
7. Rezultati istraživanja.....	48
7.1. Rezultati istraživanja pristupačnosti web stranica	48
7.2. Rezultati istraživanja učinkovitosti dodatka za preglednike.....	51
8. Zaključak	53
9. Literatura	54

1. UVOD

Slabovidne osobe nailaze na svakodnevne prepreke prilikom pokušaja interakcije sa modernim medijima. Problem neprilagođenosti medija osobito je prisutan u svijetu digitalnih medija, posebice na internetu gdje multimedijalni sadržaj zauzima sve veći udio u prijenosu informacija pored tekstualnih informacija koje je znatno jednostavnije prilagoditi slabovidnoj populaciji. Glavni cilj ovog diplomskog rada i istraživanja je definirati i potvrditi standarde formatiranja sadržaja neovisno o mediju kojim se sadržaj distribuira.

Promjenom boje podloge, tipografskih karakteristika sadržaja te stvaranjem povoljnog kontrasta između podloge i sadržaja povećala bi se čitljivost među slabovidnim osobama, pri čemu istraživanje među ciljanom skupinom donosi precizne rezultate pomoću kojih je moguće postaviti standarde, prvenstveno u vidu definiranja spektra boja i njihovih međusobnih odnosa koji su povoljni za slabovidne osobe.

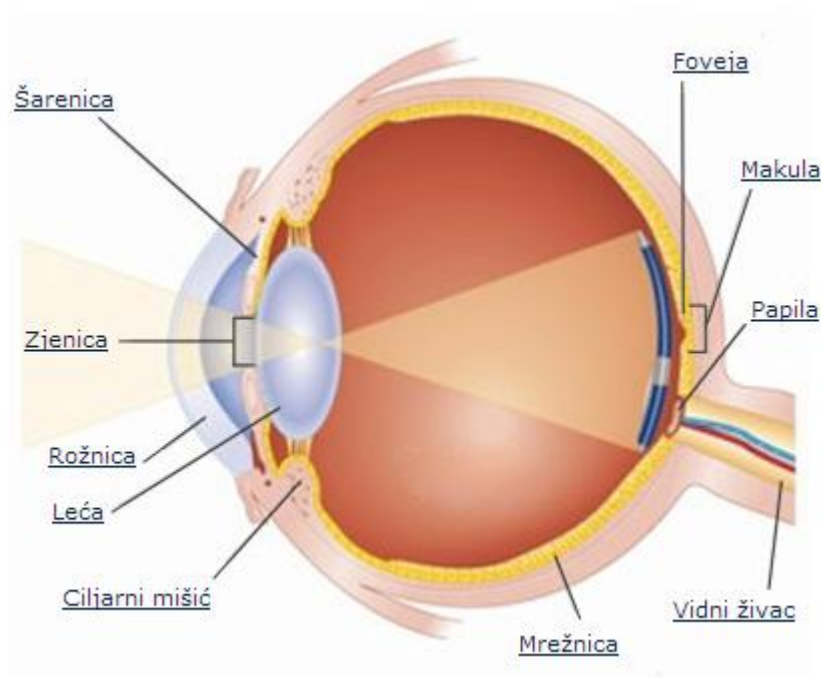
Rezultati istraživanja provedeni su u praksu kroz razvoj dodatka za preglednike koji omogućava korištenje zadanih standarda. Dodatak za preglednike je jedinstveno pomagalo koje dosada nije bilo dostupno kao cjelovito rješenje i stoga bi trebalo uvelike olakšati interakciju slabovidnih osoba sa sadržajem na internetu.

2. SLABOVIDNE OSOBE

2.1. Slabovidnost

Slabovidnost ili ambliopija manifestira se kao oslabljeni ili zamućeni vid u oku te uz sljepoću spada pod oštećenja vida. [1] Slabovidnost ne spada među dioptrijske odnosno refrakcijske pogreške oka, već se radi o funkcionalnim pogreškama oka. Najčešće se pojavljuje kod djece u ranom djetinjstvu prilikom razvijanja makula (Slika 1) — najoštrije točke vida te se može pojaviti zajedno sa strabizmom, astigmatizmom i sličnim refrakcijskim pogreškama. [2]

Slabovidnost se dijeli u dvije kategorije prema razini ostatka vida slabovidne osobe na boljem oku, sa ili bez korekcije, dok se sljepoća dijeli u tri kategorije. Slabovidnom se smatra i osoba koja na boljem oku ima suženo vidno polje oko fiksacijske točke na 20 stupnjeva ili manje, bez obzira na ostatak oštine vida. Slijepom se smatra osoba koja na boljem oku ima suženo vidno polje na pet stupnjeva oko fiksacijske točke.



Slika 1 — Anatomija oka

Slabovidnost se najčešće javlja na jednom oku, no može biti i obostrana. Kada se slabovidnost javlja na jednom oku osoba često nije svjesna poremećaja budući da je vid na zdravom oku zadržan. Veličina oštećenja vida obično se izražava ostatkom oštine vida i ostatkom širine vidnog polja. Za ispitivanje oštine vida najčešće se koriste Snellenove tablice za pokus vida (Slika 2). Snellenova tablica sastoji se od stanovitog broja redaka slova, a svaki je redak sastavljen od jednako velikih slova. Broj uz pojedini redak označava udaljenost u metrima na kojoj osoba normalnog vida treba pročitati pojedino slovo iz tog retka pod kutom od pet minuta širine i visine slova.

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
F E L O P Z D	7	20/25
D E F P O T E C	8	20/20

Slika 2 — Snellenova tablica

Oštrina vida izračunava se prema formuli $V = d/D$ (V označava visus, oštrinu vida, d udaljenost s koje se može pročitati određeni redak tablice, a D udaljenost s koje normalni čitač može pročitati slova iz određenoga retka). [3] Normalna oštrina vida iznosi $6/6 = 1.0$, što znači da osoba s udaljenosti od šest metara može pročitati onaj redak tablice koji je označen brojem 6. Ako osoba ne vidi najveće slovo, znači da mu je vidna oštrina manja od 0,1. Tada se ispituje na kojoj udaljenosti osoba može brojati prste ispitivača. Naime, prosječno oko može brojati prste na udaljenosti od 60 metara. Ako neka osoba ne može pročitati ni najveća slova s udaljenosti od šest metara, tada je treba približavati tablici na pet, četiri, tri metara, sve do pola metra pa se onda utvrđuje da ima oštrinu vida $5/60$, ili $4/60$, $3/60$ i slično.

Budući da se slabovidnost najčešće otkrije na sistematskom pregledu, a konkretnih lijekova za liječenje nema, moguće je djelovati samo u ranoj dobi djeteta između treće i devete godine života i to posebnim vježbama i okluzijom zdravog oka — zatvaranjem zdravog oka. Na početku liječenja zdravo se oko pokriva cijeli dan, dok je pri kraju liječenja dovoljno prekrivati oko na jedan sat.

2.2. Slabovidne osobe u svijetu

Prema zadnjim podacima Svjetske zdravstvene organizacije 285 milijuna ljudi u svijetu pati od problema s vidom od čega je 39 milijuna slijepo te 246 milijuna slabovidno. [4] Devedeset posto ljudi s problemima s vidom živi u kućanstvu s niskim primanjima. Osamdeset i dva posto slijepih osoba je starije od pedeset godina. U zadnjih dvadeset godina smanjio se broj ljudi koji pate od infektivnih bolesti povezanih s problemima s vidom, dok je osamdeset posto poteškoća s vidom moguće preventirati ili izliječiti.

Tri su glavna uzroka problema s vidom:

- netretirane refrakcijske greške s udjelom 43 %
- neoperirane mrežnice s udjelom 33 %
- glaukom s udjelom 2 %.

Oko devedeset posto slabovidnih osoba živi u zemljama u razvoju, a najugroženije skupine čine stariji od pedeset godina života, te djeca ispod petnaest godina. Šezdeset i pet posto oboljelih čini upravo prvu skupinu starijih od pedeset godina života, te ujedno predstavljaju dvadeset posto ukupne svjetske populacije. Starenjem populacije u mnogim državama sve je više ljudi koji su izloženi riziku obolijevanja zbog kroničnih očnih bolesti i procesa starenja.

Procjenjuje se kako devetnaest milijuna djece ima problema s vidom od čega je dvanaest milijuna zbog refrakcijski grešaka, stanja koje se vrlo lako dijagnosticira i liječi. 1,4 milijuna djece je nepovratno slijepo i potrebna im je rehabilitacija kako bi mogli nastaviti sa normalnim razvojem. Gledajući globalno

problemi povezani s vidom smanjili su se od 1990. godine i to usprkos starenju globalne populacije. Smanjenje je rezultat manjeg broja oboljelih kroz infektivne bolesti, a to je postignuto kroz akcije javnog zdravstva, veće dostupnosti usluga očne medicine, osviještenost populacije o načinima rješavanja problema povezanih s vidom (operacije, refrakcijska pomagala i slično).

2.3. Slabovidne osobe u Hrvatskoj

Udruženje slijepih Hrvatske osnovano je 16. lipnja 1946. godine s ciljem da slijepi osobe same zastupaju svoje interese. Misija Hrvatskog saveza slijepih je promicanjem i provedbom tolerancije, jednakih mogućnosti i univerzalnog dizajna pridonijeti afirmaciji slijepih osoba u Republici Hrvatskoj. Vizija saveza je društvo u kojemu će se poštivati dostojanstvo svake osobe, njegovati međusobno uvažavanje i solidarnost, i u kojemu biti slijep neće značiti „manje vrijedan“, već „različit“. [5]

Pronalaženje slijepih osoba i njihovo učlanjivanje u samom je početku išlo vrlo teško i podaci iz 1950. godine govore o 549 članova. Kako bi se stekao što bolji uvid u broj slijepih osoba i njihove potrebe nastoje se osnovati podružnice na cijelom teritoriju Republike Hrvatske. [6] 1958. godine u Hrvatskoj je bilo 3.840 slijepih osoba, 1966. godine broj se povećava na 4.518, a 1974. godine taj je broj iznosio 4.292. S obzirom na popis stanovništva iz 1978. godine kada je broj stanovnika u Hrvatskoj iznosio 4.426.000 udio slijepih osoba odgovarao je prosječnom udjelu u razvijenim zemljama svijeta — 0,105 % ukupnog stanovništva.

Tablica 1 — Broj članova Hrvatskog saveza slijepih 1950 – 2013

Godina	1950.	1955.	1960.	1970.	1980.	1990.	2005.	2011.	2013.
Broj članova	549	2.972	3.940	4.379	4.554	5.958	5.838	6.179	6.200

Budući da savez slijepih uz potpuno slijepi osobe broji i praktično slijepi te slabovidne osobe, 1985. godine savez je preimenovan u Savez slijepih i

slabovidnih Hrvatske te tako funkcionira do 1994. godine kada se savez formalno zatvara prema slabovidnim osobama. 2011. godine osnovana je samostalna Hrvatska udruga slabovidnih osoba VID, udruga okuplja slabovidne osobe, s ciljem pružanja potpore, nabavke neophodnih pomagala, senzibilizacije društva vezanima uz problematiku slabovidnih osoba. Vizija je Udruge VID integracija slabovidnih osoba u moderno društvo bez predrasuda. [7]

Slijedeći smjernice UN-a o preciznom praćenju broja i vrste invaliditeta Hrvatski je sabor 2001. godine donio Zakon o Hrvatskom registru o osobama s invaliditetom. Podaci Registra smiju se koristiti isključivo kao zbirni statistički pokazatelji. [8] Prema Zakonu o zaštiti osobnih podataka prikupljeni podaci su tajni te pristup pojedinačnim podacima imaju samo osobe zaposlene u Registru koje su obvezne čuvati tajnost podataka. Registar vodi Hrvatski zavod za javno zdravstvo, a s radom je započeo 2002. godine. Sukladno tome Hrvatski zavod za javno zdravstvo izdaje godišnje izvještaje o osobama s invaliditetom u Hrvatskoj koji sadrže sve statističke podatke prema vrsti invaliditeta te prema broju osoba po županijama Republike Hrvatske.

Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine od ukupno 4.284.889 [9] stanovnika Republike Hrvatske i broju od 17.665 osoba s oštećenim vidom prema Registru o osobama s invaliditetom iz iste godine može se zaključiti da je udio osoba s oštećenim vidom 0,412 % ukupnog stanovništva, a na svjetskoj razini taj udio varira od 0,3 % u razvijenim zemljama do 1,4 % u nerazvijenim. [10]

Tablica 2 — Broj osoba oštećena vida prema registru o osobama s invaliditetom

Godina	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Broj osoba	16.273	17.258	18.317	17.665	17.979	17.428

Veliki problem osoba s oštećenjem vida svakako je nezaposlenost, sve dok se osoba ne osamostali ovisi o obitelji i državi, a u prilog poticanju

osamostaljivanja ne ide odredba iz Zakona o socijalnoj skrbi kojom se priznaje pravo na doplatak za pomoć i njegu u smanjenom iznosu slijepoj, gluhoj i gluhoslijepoj osobi koja je osposobljena za samostalan život i rad. [11] O vrlo teškom zapošljavanju osoba s oštećenjem vida govori i činjenica da se u Republici Hrvatskoj godišnje zaposle tek dvije do tri slijepe osobe. [12] Centar za odgoj i obrazovanje „Vinko Bek“ u Zagrebu nudi profesionalno osposobljavanje u vidu trogodišnjeg, odnosno četverogodišnjeg srednjoškolskog obrazovanja za tri zanimanja: administrator, telefonski operater i poslovni tajnik.

Neka od značajnih prava slijepih osoba uređena zakonom uključuju:

- pravo na profesionalno osposobljavanje i rehabilitaciju [13]
- pravo na olakšice pri zapošljavanju i samozapošljavanju [13]
- pravo na najmanje dvadeset i četiri radnih dana godišnjeg odmora [13]
- pravo na mirovinski staž s povećanim trajanjem [14]
- pravo na besplatno dopunsko zdravstveno osiguranje [15]
- pravo na pomagala [16]

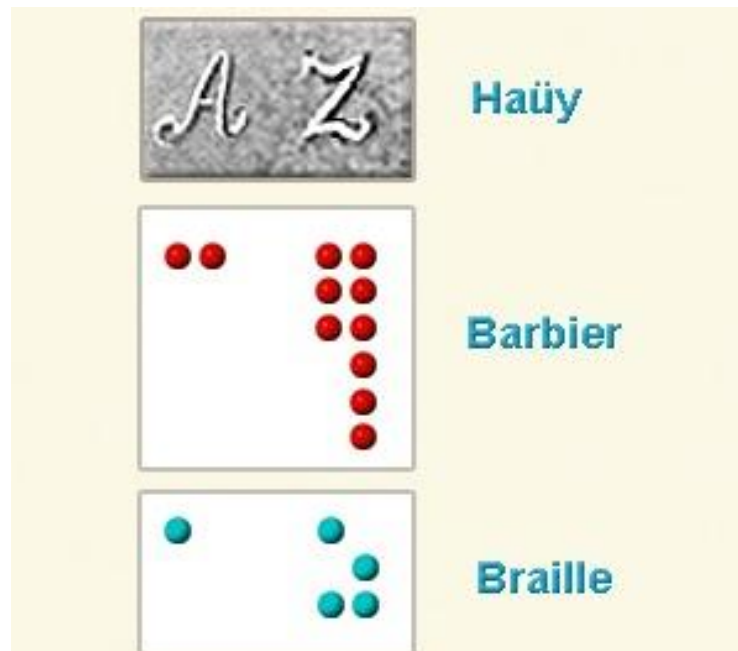
3. TISKANI MEDIJI

3.1. Povijest brajice

Louis Braille rođen u Coupvrayu, Francuskoj 4. siječnja 1809. godine bio je francuski učitelj i izumitelj sustava čitanja i pisanja pomoću uzdignutih točaka kojim se danas služe slijepi i slabovidni diljem svijeta. Iako slijep na oba oka od treće godine zbog nesreće koja mu se dogodila, bio je vrlo predan i uspješan učenik te je sa deset godina primljen u jednu od prvih obrazovnih ustanova za slijepe u svijetu — Zavod za slijepe u Parizu, gdje će kasnije predavati kao učitelj.

Brailleov učitelj, Valentin Haüy, izradio je malu kolekciju knjiga za djecu s oštećenjem vida koristeći tehniku reljefnog tiska sa uzdignutim latiničnim slovima. Čitatelj bi prstom pratio siluetu slova i na taj način, doduše vrlo sporo, interpretirao informacije iz knjige. Ručno izrađene knjige Valentina Haüya bile

su vrlo nezgrapne, velikog formata te iznimno teške, a istovremeno su zbog kompleksnosti izrade slovnih znakova, prešanjem mokrog papira o bakrenu žicu, sadržavale ograničene količine informacije. 1821. godine Braille je spoznao za znakovni sustav francuskog artiljerijskog časnika Charlesa Barbiera koji se sastojao od dvanaest točaka podijeljeni u dva stupca, svaki po šest točaka. Sustav je nudio velik broj kombinacija za moguće znakove, no pokazao se nezgrapnan zbog prevelike veličine znakova. Braille je na temelju tog sustava razvijao vlastito rješenje, smanjio je broj točaka sa dvanaest na šest i stvorio unificirane ćelije za slovne znakove koje su sadržale po tri točke u dva okomita reda te je na taj način bilo moguće stvoriti šezdeset i tri znaka. Slika 3 prikazuje usporedbu tri navedena znakovna sustava.

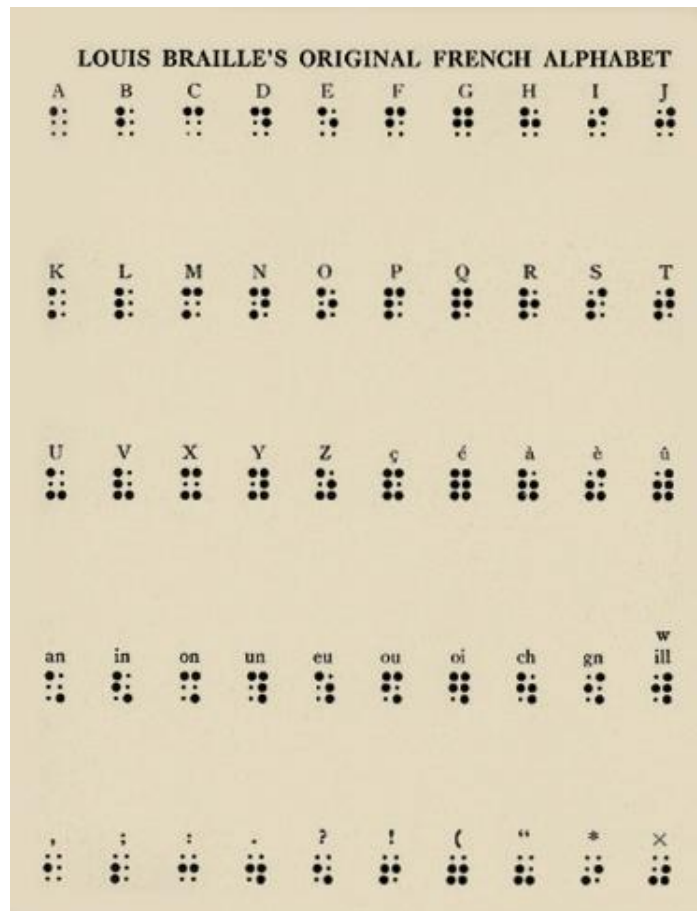


Slika 3 — Usporedba tri sustava Haüy, Barbier i Braille

Sustav je objavljen 1829. godine te je uz sitne preinake 1837. godine u upotrebi još i danas kao Brailleovo pismo ili brajica.¹ Za upotrebu na hrvatskom jeziku brajicu je adaptirao Vinko Bek, prvi hrvatski tiflopedagog.

¹ naziv brajica prvi je upotrijebio prof. Mirko Vidulić iz Zagreba

Sljedeći svoju strast prema glazbi Braille je znakovni sustav proširio na glazbene notacije te je tako stvorio potpuni sustav glazbenih znakova.



Slika 4 — Prva verzija francuske brajice

Budući da je broj znakova ograničen, neki od njih mogu imati različito značenje s obzirom na predznak ispred znaka pa tako primjerice kurentno slovo „a“ u kombinaciji sa predznakom za verzalna slova zapravo označava verzalno slovo „A“, dok u slučaju predznaka za arapske brojeve označava broj jedan. Uz slova i brojeve pojavila se potreba za stvaranjem matematičke notacije što je bio kompleksan zadatak obzirom da se u matematici osim latiničnih koriste grčka slova, a potrebno je bilo izvesti i oznake za različite geometrijske oblike i tijela. Najuspješniji sustavi za matematičke notacije koji se koriste i danas ostali su Nemethova notacija koja se većinom koristi u zemljama engleskog govornog područja te Međunarodna matematička notacija ili Marburška notacija koja se koristi u Europi pa tako i u Hrvatskoj.

3.2. **Kratkopis**

Veličina jedne ćelije Braillevog znaka je 6x10 mm pa stoga na papiru formata A4 najčešće stane dvadeset i osam redaka sa trideset znakova po jednom retku. [17] Kako bi se te brojke povećale u svakodnevnu uporabu uvodi se kratkopis kojim se prema procjenama može uštediti oko trideset posto te značajno ubrzati pisanje i čitanje osobama s oštećenim vidom. Kratkopis je jedinstven samo za brajicu, te se ne koristi za uobičajeni, crni tisak. Predstavlja kratice za slovne skupine, kratice za riječi i korijene riječi, a u pojedinim jezicima kratice za cijele izraze.

Prvi kratkopis stvoren je za engleski jezik za koji postoji najmanje kratica, a ubrzo nakon toga nastali su kratkopis za njemački i francuski jezik — ujedno jezik s uvjerljivo najviše kratica. Kratkopisi različitih jezika su po principu stvaranja vrlo slični, postoje razlike u postotku kraćenja među jezicima s korijenskim pravopisom u usporedbi s fonetskim pravopisom kod kojeg je postotak kraćenja manji.

Početak stvaranja kratkopisa u Hrvatskoj bio je u vrijeme drugog svjetskog rata, a za to su zaslužni slijepi zagrebački studenti. Krajem 50-ih godina prošloga stoljeća započeo je rad na pretvorbi srpskog kratkopisa za korištenje na hrvatskom jeziku, a po završetku usavršavanja kratkopisa isti se uvodi kao nastavni predmet u Centru za odgoj i obrazovanje „Vinko Bek“.

Kroz godine je rastao otpor korištenju kratkopisa u publikacijama za osobe s oštećenjem vida što je kulminiralo 1987. godine kada je upotreba u potpunosti ukinuta. Čest argument za ukidanje korištenja kratkopisa jest da nisu svi jezici pogodni za kratkopis, primjerice jezici koji veći dio znakova brajice koriste kao slova abecede, no hrvatski jezik nije u toj skupini stoga argument nije valjan.

[18]

3.3. Hrvatski odbor za brajicu

Hrvatski odbor za brajicu konstituiran je 6. srpnja 1992. godine u Zagrebu. Odbor je u početku imao deset članova, nakon čega je proširen na jedanaestog člana, a zamišljen je kao stručno tijelo koje će imati ingerenciju nad brajicom na području Republike Hrvatske i pri tome predlagati i usvajati nova rješenja za razvitak sustava Braillevog pisma. Odbor je izdao devet priručnika za brajicu od kojih je svakako bitno istaknuti: „Osnove hrvatske brajice“, „Kratkopis“, te „Brajičnu glazbenu notaciju“.

„Osnove hrvatske brajice“ iznimno je koristan priručnik koji početniku nudi sve potrebno za savladavanje brajice. Osim samih znakova za slova, brojeve, matematičkih i pravopisnih znakova (Slika 5), značajno je izdvojiti pravila za oblikovanje teksta pisanog na brajici. [19]

Tako nadnaslove treba centrirati, ako ne mogu stati u jedan redak, pišu se u više redaka te se svi dijelovi centriraju, a iznad nadnaslova ostavlja se dva prazna retka, dok ispod samo jedan. Naslovi se također centriraju i pišu u dva reda na isti način, ali naslov može početi najranije na četvrtom slovnom mjestu te se prazan redak ostavlja samo prije naslova. Podnaslov počinje na trećem slovnom mjestu, ako ne može stati u jedan redak u novom se nastavlja na šestom slovnom mjestu te se od prethodnog teksta odvaja jednim praznim retkom, dok se od naslova kao ni od teksta koji slijedi ne odvaja.

Odjeljak počinje na trećem slovnom mjestu te ga nije potrebno odvajati praznim retkom. Prilikom pisanja pjesama ako stih ne može stati u jedan redak, nastavlja se u idućem tako da se počinje pisati na četvrtom slovnom mjestu s obzirom na prethodni redak. Slova se u brajici ne spacioniraju² već se ispred i iza svake riječi ostavljaju tri prazna slova mjesta.

² isticanje pojedinih riječi ili dijelova teksta slaganjem slova razmaknuto — stavljanjem tankih spacija (1, 1.5 i 2 tipografske točke)

PRIKAZ PODJELE JEDNOSTAVNIH ZNAKOVA BRAJICE											
PRVA SKUPINA	●○ ○ ○	●○ ●○ ○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○● ○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○
DRUGA SKUPINA	●○ ○ ●	●○ ●○ ●○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○● ○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○
TREĆA SKUPINA	●○ ○ ●	●○ ●○ ●○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○● ○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○
ČETVRTA SKUPINA	●○ ○ ○	●○ ●○ ○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○● ○	●● ○ ○	●● ○ ○	●○ ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○
PETA SKUPINA	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
ŠESTA SKUPINA	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○	○● ○ ○
SEDMA SKUPINA	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○								

Slika 5 — Jednostavni znakovi brajice

Odbor je zaslužan i za provedbu ankete iz 2001. godine o primjeni brajice na državnoj razini. [20] U anketi je sudjelovalo trinaest županijskih i gradskih udruga te jedna škola za slijepe, rezultati su pokazali da oko trideset posto ispitanika na području Republike Hrvatske poznaje brajicu, te se oko dvadeset i dva posto njih brajicom svakodnevno koristi, dok se ostatak služi samo pasivno.

Na području grada Zagreba od 1.072 ispitanika njih čak sedamdeset i pet posto koristi se brajicom, što značajno odskače od prosjeka u ostatku države, no takav je rezultat očekivan uzevši u obzir nedostatak obrazovnih ustanova za osobe s oštećenjem vida pri čemu je jedna od dvije takve ustanove upravo u Zagrebu.

Izuzme li se iz ukupnih rezultata podatke za Zagreb dolazi se do brojke od trinaest posto korisnika od kojih se otprilike četrdeset i četiri posto aktivno služi brajicom.

Tablica 3 — Broj korisnika brajice u Hrvatskoj

Područje	Broj ispitanika	Korisnika brajice	Aktivno	Pasivno
Zagreb	1.072	800	100	700
Republika Hrvatska	3.889	1.162	258	894
Republika Hrvatska bez Zagreba	2.817	362	158	194

3.4. Tisak na brajici

1969. godine u sklopu Hrvatske knjižnice za slijepe započelo je djelovanje Brajeve tiskare. [21] U početku se radilo na dva mehanička brajeva stroja. Prva otisnuta knjiga bila je „Bonton“ Branka Ivkovića, a ubrzo su otisnuti i prvi časopisi: „Riječ slijepih“, „Žena“, „Šah“ i „Mladost“.

Tijekom najintenzivnije izdavačke djelatnosti na brajici devedesetih godina prošloga stoljeća tiskara je zapošljavala devet radnika koji su radili na četiri mehanička stroja za izradu matrica. Jedan od značajnijih projekata tiskare svakako je „Rječnik stranih riječi“ Bratoljuba Kljajića te Biblija izdana u suradnji sa Kristovom crkvom. Zanimljivo je napomenuti razliku u opsegu djela tiskanih crnim tiskom i brajicom jer upravo Biblija tiskana brajicom broji čak trideset i šest svezaka.

1995. godine započela je modernizacija tiskare računalnom tehnologijom pa su tako do 2000. godine paralelno tiskane knjige na mehaničkim strojevima i brajevim printerima. Danas tiskara raspolaže sa šest računala, dva skenera, printerom za crni tisak i tri brajeva printera od kojih se dva koriste za knjige, a jedan za časopise.

Postupak tiska putem računala i brajevih printera znatno se razlikuje od starog, mehaničkog principa s matricama. Najprije se tekst za pripremu unosi u računalo putem tipkovnice ili skeniranjem pri čemu je moguće skenirati i tekstove pisane brajicom budući da tiskara posjeduje programsko rješenje za prepoznavanje brajice.

Uneseni tekst prilagođava se brajevu pismu i formatu knjige odnosno časopisu. Tiska se na papiru širine dvadeset i osam centimetara na koji stane četrdeset znakova u jednome retku. Tekst formatiran za tisak brajicom potom ide na korekturu gdje se paralelno uspoređuje sa tekstom tiskanim crnim tiskom te se ispravljaju pogreške.

Ispravljeni tekst zatim numerira tiflografičar s obzirom na duljinu papira na kojem se tiska, primjerice trideset centimetara duljine za tisak knjiga što znači da na jednu stranicu stane dvadeset i šest redaka brajice. Nakon tiskanja arci idu u doradu na uvezivanje, no budući se radi o reljefnom pismu arci se ne smiju obrezivati, a prije prešanja hrbat buduće knjige potrebno je povećati za visinu reljefne točke brajice što se radi umetanjem letvica.

Po završetku tiskanja knjige tekst obrađen za tisak na brajici arhivira se u digitalnom obliku za slučaj kasnijeg korištenja.

3.5. Uređivanje dokumenata

Standardi za uređivanje dokumenata namijenjenih slabovidnim osobama produkt su dugogodišnjeg iskustva, istraživanja i napora da se postave unificirana pravila, a zasluge za to nosi nekoliko obrazovnih ustanova i organizacija [22] [23] [24] [25], među kojima je bitno istaknuti američku neprofitnu organizaciju APH³.

Odabir čitkog pisma

Odabir čitkog pisma osnovno je pravilo uređivanja dokumenata za slabovidne osobe. To su *sans-serifna* pisma sastavljena većinom od ravnih linija. Serifi predstavljaju problem slabovidnim osobama prilikom čitanja dužih odlomaka teksta, iako u slučaju korištenja za naslove uglavnom dobro funkcioniraju.

³ eng. *American Printing House for the Blind*

Treba izbjegavati dekorativna, rukopisna pisma. Dobro dizajnirana *sans-serifna* pisma koja se mogu upotrebljavati su: Arial, APHont, Antique Olive, Gotham, Futura, Helvetica, Tahoma, Verdana.

Općenito prilikom odabira pisma treba imati na umu sljedeće:

- verzalno slovo „l“, kurentno slovo „l“ te znamenka „1“ trebaju se međusobno razlikovati po izgledu
- pismo treba biti debljeg reza bez prekida linija sa značajnim razmakom među slovima
- slova s kružnim elementom poput „o“, „d“, „g“ trebaju imati veći radijus unutar kruga
- interpunkcije trebaju biti velike, istaknute i kružnog oblika
- znamenke trebaju biti distinktivne, ali nije loše brojeve od jedan do devet pisati u tekstualnom obliku.

APHont pismo je razvijeno u suradnji američkih tipografa s organizacijom APH (Slika 6). Bazira se na dugogodišnjem istraživanju utjecaja različite tipografije na slabovidne osobe. Objedinjuje karakteristike koje su pokazale povećanje brzine čitanja, razumljivosti i upotrebljivosti tiska za slabovidne osobe.

Najbitnije značajke ovog pisma:

- ujednačen razmak među slovima
- viša horizontalna linija na slovima poput kurentnog „t“
- eliminacija serifa
- šira slova
- podebljana slova
- podvučeni desenderi na slovima poput kurentnog „j“ ili „q“
- kružni oblik slova
- veliki interpunkcijski znakovi

APHont Regular:
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890.,/;'[]-=
!@#\$\$%^&*(><:"{}_+

APHont Italic:
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890.,/;'[]-=
!@#\$\$%^&*(><:"{}_+

APHont Bold:
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890.,/;'[]-=
!@#\$\$%^&*(><:"{}_+

APHont Bold Italic:
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890.,/;'[]-=
!@#\$\$%^&*(><:"{}_+

Slika 6 — APHont pismo

Minimalna veličina slovnog znaka koja se preporuča je šesnaest točaka, dok se kod nekih pisama koristiti osamnaest i više. Slabovidnim osobama koje ne mogu čitati tekst pisan veličinom od dvadeset osam točaka naviše preporuča se korištenje brajice.

Korištenje praznog prostora

Korištenje dovoljno praznog prostora⁴ čini sadržaj jednostavnijim za čitanje budući da osigurava kontrast s obzirom na otisnuti tekst — utječe na boju tiska⁵. Osnovni način za stvaranje praznog prostora na stranici su izdašne margine, a unutar samog odlomka teksta moguće je utjecati na prored, uvlaku, *kerning*⁶ i *spacing*⁷.

⁴ eng. *white space*

⁵ boja u tipografskom smislu označava karakteristike otisnutog teksta s obzirom na bjelinu podloge, a to su: zacrnjenje, kontrast, tekstura

⁶ *kerning* je horizontalni razmak između određenih parova slovnih znakova

⁷ *spacing* je horizontalni razmak između slovnih znakova u riječi te je jednak za sve znakove

„Nagužvani“ tekst s premalo praznog prostora smanjuje čitljivost zbog ograničenog kontrasta te prevladavanja crne boje tiska na stranici. Osobe sa zdravim vidom koje su ispunjavale takve forme često su gubile pažnju i teže su završavale zadani zadatak, dok su slabovidne osobe imale još više poteškoća sa ispunjavanjem takvih formi bez dovoljno praznog prostora budući da često imaju osjetno veći rukopis i stoga im treba više prostora za ispunjavanje.

Opća je preporuka koristiti:

- barem 2,5 centimetara marginu sa svih strana
- lijevo poravnanje teksta
- široko *sans-serifno* pismo koje ima dovoljan *spacing*
- prored 1,25 između redova, osobito kod formi sa povlakama i kvadratima za unos
- dvostruki prored između odlomaka i novih naslova
- ako nije potrebno izbjegavati uvlaku prvog reda.

Načini za dodatno pojačavanje praznog prostora na stranicu uključuju: naslove i podnaslove, numerirane liste, odnosno uspravno nabranje. Prazan prostor osobito je bitan kod korištenja tablica. Velik broj horizontalnih i vertikalnih linija slabovidnim osobama može predstavljati problem u praćenju sadržaja kroz stranicu. Problem se može doskočiti promjenom pozadinske boje u svakom drugom redu tablice kao u primjeru Tablice 4.

Preporuča se korištenje pastelnih boja:

- žuta — C:0, M:0, Y:91, K:0
- boja marelice — C:0, M:8.5, Y:43, K:0
- roza — C:0, M:27.5, Y:11.5, K:0
- lila — C:30.5, M:43, Y:0, K:0
- plava — C:27.5, M:6, Y:0, K:0
- tirkizna — C:18.5, M:0, Y:8.5, K:0
- maslinasta — C:8.5, M:0, Y:60, K:0
- bež — C:0, M:6, Y:18.5, K:6.

Tablica 4 — Primjer tablice sa različitom bojom pozadine u retku

Slovo	Broj	Znak	Opcija A	Opcija B
A	1	#	Da	Ne
B	2	\$	Da	Ne
C	3	%	Ne	Da
D	4	&	Da	Ne
E	5	@	Ne	Da

Naslovi i podnaslovi

Logično korištenje naslova i podnaslova čini sadržaj dokumenta jednostavnijim za praćenje. Ne služe samo kao navigacija za čitatelja, već pomažu autoru organizirati misli u logične cjeline. Korištenjem različitih boja, stilova, veličine i pisma ima veliki utjecaj na čitljivost dokumenta. Bitno je izbjegavati korištenje sive boje teksta budući da ima jako loš kontrast na svijetlim, a osobito tamnim podlogama.

Preporučene boje za naslove i podnaslove poredane po prioritetu korištenja:

- plava — C:100, M:60, Y:0, K:6
- žuta⁸ — C:0, M:6, Y:100, K:0
- zlatna — C:0, M:11.5, Y:94, K:6
- zelena — C:100, M:0, Y:91, K:6
- smeđa — C:0, M:79, Y:100, K:72
- ljubičasta — C:87, M:100, Y:0, K:8.5
- crvena⁹ — C:0, M:91, Y:65, K:11.5.

⁸ preporuča se samo za korištenje na tamnim podlogama

⁹ crvena se koristi kao zadnja opcija budući da ljudi koji ne raspoznaju boje ne vide razliku između zelene i crvene

Verzal i podebljavanje

Danas se, osobito u digitalnom obliku, često koristi pisanje verzalom ili podebljanim pismom zbog vizualnih aspekata. Tekst pisan verzalom iznimno je težak za čitanje neovisno o duljini sadržaja zbog smanjenog praznog prostora između slova i činjenice da slovni znakovi u verzalu međusobno izgledaju vrlo slično — teško se razlikuju s obzirom na kurentne.

Umjesto pisanja verzalom postoje bolji načini nabrojani prema upotrebljivosti:

- verzalno početno slovo svake riječi
- verzalno početno slovo svake riječi s podebljanjem
- verzalno početno slovo svake riječi s različitim bojama
- verzalno početno slovo svake riječi s podebljanjem i različitim bojama
- verzalno početno slovo svake riječi s podebljanjem uz podcrtavanje
- verzalno početno slovo svake riječi uz podcrtavanje
- kurentno pismo s podebljanjem
- kurentno pismo s različitim bojama
- kurentno pismo s podebljanjem i različitim bojama
- kurentno pismo s podebljanjem uz podcrtavanje.

Općenito govoreći podebljavanje i podcrtavanje bolja je opcija za naglašavanje teksta od kurziva budući da slovni znakovi prilikom korištenja kurziva imaju tendenciju naginjanja u prostor susjednog slovnog znaka čime se drastično smanjuje čitkost pisma. Stoga je bitno izbjegavati kurziv u pisanju teksta.

Uspravno nabranje

Numerirane liste, odnosno uspravno nabranje omogućuje podjelu sadržaja u smislene grupe. Ukoliko liste sadrže više od tri stavke preporuča se korištenje grafičkih oznaka umjesto brojeva čime su liste čitljivije i lakše se uočavaju pored odlomka teksta. U slučaju više različitih listi može pomoći korištenje grafičkih oznaka u različitim bojama ili cijelog teksta.

Suprotno od uobičajene prakse u većini današnjih programa za uređivanje teksta koji liste uvlače udesno, tipografski je ispravno koristiti viseće interpunkcije¹⁰ — tekst liste je poravnat sa lijevom marginom prethodnog odlomka, dok grafička oznaka ili numeracija uvučena ulijevo. Time se ne utječe na tok teksta s obzirom na lijevu marginu, a liste su značajno uočljivije.

Poravnanje odlomka

Lijevo poravnati odlomak teksta sa isprekidanom desnom marginom mnogo je čitljiviji od obostrano poravnatog teksta. Na ovaj način ne stvara se dodatni prostor između riječi koji može biti neujednačen kod obostrano poravnatog teksta.

Isprekidana desna margina pomaže u snalaženju kroz redove u tekstu jer odlomak ne djeluje kao homogena cjelina i čitatelj lakše prati tekst kroz redove što inače predstavlja velik problem slabovidnim osobama. Centriranje odlomaka nikako se ne preporuča, a isto vrijedi za naslove i podnaslove. Citiranje i pozivanje na reference najbolje je skloniti u fusnote stranice ili u sekciju referenci na kraju dokumenta.

Duljina retka

Duljina jednog retka teksta idealno bi trebala iznositi ne više od šezdeset i dva znaka za pisma veličine dvanaest točaka, kod tiska za slabovidne pri veličinama do osamnaest točaka maksimalan broj znakova u jednom retku iznosi trideset i devet. Treba izbjegavati rastavljanje riječi na kraju retka.

Kod težih tekstova za čitanje najčešće dolazi do zamora tijekom čitanja sredine retka stoga se ta pojava pokušava eliminirati korištenjem dvije kolone u prijelom teksta na jednoj stranici, no budući da slabovidne osobe i gotovo sve starije osobe imaju problema tijekom vraćanja pogleda sa kraja prethodnog reda na desnoj strani prema početku novog reda na lijevoj strani prijelomom teksta u

¹⁰ eng. *Hanging punctuation*

dvije kolone broj promjena pogleda se udvostručuje i stoga se dvostruke kolone teksta ne preporučuju.

Pozadina

Čiste pozadine bez uzoraka ili grafika najbolje funkcioniraju u kombinaciji sa crnim tekstom. To su ponajprije bijela, oker, žuta i roza boja. Isto vrijedi i za boju podloge na koju se tiska pri čemu se još preporučaju podloge bez sjajnih premaza.

Prema potrebi moguće je koristiti pozadinske boje za grafikone, karte i slične grafike, no u tom se slučaju najčešće koriste i pozadinski uzorci u obliku dijagonalnih linija ili ravnomjerno raspoređenih točaka. Grafikoni, karte i ostale grafike trebale bi pratiti izgled ostatka dokumenta: veličina i izgled pisma, kontrast boja, prazan prostor oko elemenata.

Treba zadržati samo one grafičke elemente koji su nužni za shvaćanje sadržaja teksta. Tekst i numeracije ne smiju se preklapati s grafičkim elementima. Crteži za slabovidne trebaju biti krajnje jednostavni, bez viška sadržaja koji nije potreban za interpretaciju crteža. Gdje nije moguće koristiti boje najbolje je odabrati crno-bijeli crtež u linijama pored osjenčanog sivog crteža.

Preporučene boje za grafikone i druge grafičke elemente osim crne i bijele uključuju:

- plava — C:100, M:60, Y:0, K:6
- žuta — C:0, M:6, Y:100, K:0
- zlatna — C:0, M:11.5, Y:94, K:6
- smeđa — C:0, M:79, Y:100, K:72.

4. DIGITALNI MEDIJI

Digitalni mediji postali su dio svakodnevnog života, a tehnologija na kojoj se temelje neprestano se razvija. Slabovidna populacija mogla bi imati velike koristi od razvoja digitalnih medija ukoliko će taj razvoj biti pristupačan upravo njima.

Razvoj multimedije na računalima, a u zadnje vrijeme i mobilnim platformama poput pametnih telefona i tableta pozitivno utječe i na slabovidnu populaciju budući da više ne ovise samo o tiskanoj informaciji — multimedijski sadržaj dostupan je na dohvat ruke (Slika 7).



Slika 7 — Ilustracija multimedije na dohvat ruke

4.1. Pristupačnost sadržaja na internetu

World Wide Web Consortium je 1997. godine pod pokroviteljstvom Bijele kuće i drugih W3C članica pokrenuo WAI¹¹ inicijativu za poboljšanje pristupačnosti sadržaja na internetu za osobe sa invaliditetom, u prvom planu, slijepi i slabovidne osobe. Danas, sedamnaest godina kasnije ovo je još uvijek često ignoriran i zapostavljen dio razvoja web stranica.

Neznanje vodi do pretpostavke kako su pristupačne web stranice vizualno nezgrapne i dosadne, no pristupačnost ne znači ograničavanje samo na tekstualni sadržaj bez slika, videa ili interaktivnih skripti. Na taj je način moguće stvoriti privlačnu, interaktivnu i najbitnije — pristupačnu stranicu za sve korisnike.

Pristupačnost nije odgovornost samo razvojnog tima web stranice, već svih osoba koje sudjeluju u radu od početnog koncepta do kasnijeg održavanja sadržaja koji je prezentiran na web stranici. Razvoj pristupačne web stranice ne zahtjeva puno više vremena niti posebne vještine od programera koji su već upoznati sa web tehnologijama. Brojne prednosti pristupačne web stranice uključuju optimizaciju za tražilice, uštedu zbog smanjene potrebe za resursima web poslužitelja, poboljšanje korisničkog iskustva, a samim time broj i duljinu posjeta na stranicu.

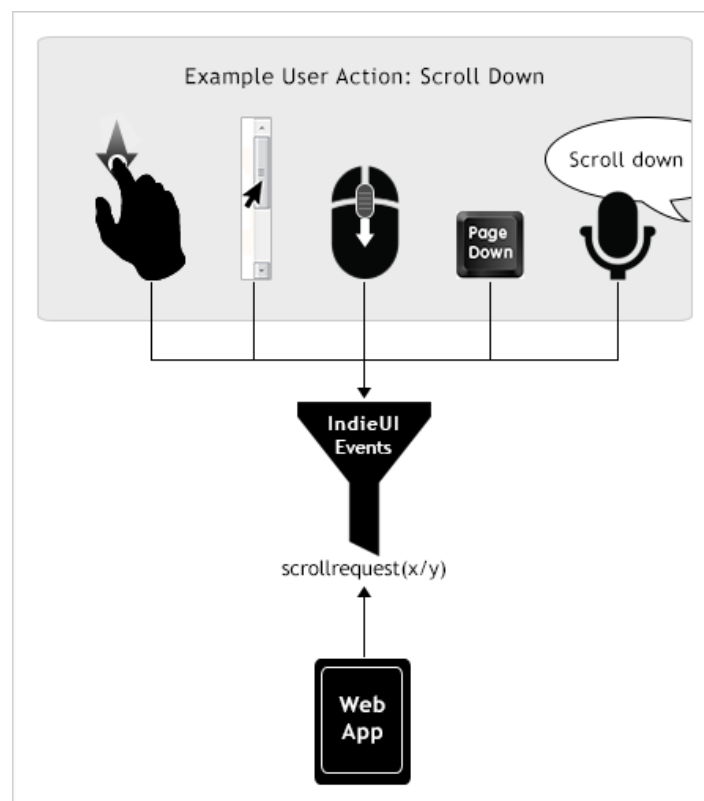
Slabovidne osobe koriste nestandardne uređaje i preglednike za korištenje internetom i stoga web stranice treba učiniti pristupnima širem spektru web preglednika, raznim uređajima — osobito pametnim telefonima i tabletima. WAI inicijativa sastoji se od nekoliko radnih skupina i interesnih grupa koje rade na smjernicama, tehničkim izvještajima, edukacijskim materijalima i drugim dokumentima povezanim uz različite komponente pristupačnosti na webu.

¹¹ eng. *Web Accessibility Initiative*

Projekt jedne od radnih skupina pod nazivom IndieUI¹² omogućit će web aplikacijama da funkcioniraju u širem kontekstu — različiti uređaji, različita tehnološka pomagala, različite potrebe korisnika.

Primjerice ako korisnik želi pomaknuti sadržaj stranice naniže postoji mogućnost da to učini putem dodira na zaslonu osjetljivom na dodir, putem klika mišem na web pregledniku, putem kotačića na mišu, putem tipke na tipkovnici ili glasovnom naredbom. IndieUI objedinjuje sve te korisničke akcije te ih interpretira u jedinstvenu funkciju (Slika 8).

Na ovaj način programer web aplikacije može dohvatiti funkciju ne znajući na koji je način korisnik izvršio interakciju sa sučeljem što na kraju nije ni bitno budući da se IndieUI samostalno obavlja interpretaciju interakcije u uniformirane funkcije.



Slika 8 — Ilustracija interakcije korisnika sa IndieUI sučeljem

¹² eng. *Independent User Interface*

Najbitniji dokument sa smjernicama za izradu pristupačne web stranice objavljen je 2008. godine pod naslovom *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.0 [26] kao nasljednik prvotne verzije iz 1999. godine obzirom da se tehnologija kroz to vrijeme drastično razvila.

Dokument je pisan u obliku dvanaest praktičnih smjernica oslovljenih opisnim naslovima te ih je moguće testirati bez dodatnih alata i znanja, dok je za uspješnu implementaciju smjernica potrebno znanje programiranja u web tehnologijama.

Objašnjava načine kako učiniti sadržaj web stranice prilagodljivim osobama s različitim poteškoćama. Sadržaj web stranice osim osnovnih informacija poput teksta, slika i zvuka, uključuje izvorni kod koji definira strukturu, raspored i vizualnu prezentaciju stranice. Smjernice jasno upućuju programera web stranice kako do validnog koda prilagođenog potrebama svih korisnika.

Osnovu pristupačnosti na webu prema W3C-u čine četiri principa:

- perceptivan — informacije i korisničko sučelje trebaju biti prezentirani na način na koji ih korisnik može percipirati, odnosno da je vidljivo svim dostupnim osjetilima
- primjenjiv — korisničko sučelje zajedno s navigacijom treba biti primjenjivo širom spektru korisnika, sučelje ne smije tražiti interakciju koju korisnik ne može odraditi
- razumljiv — informacije i mogućnosti korisničkog sučelja trebaju biti razumljive korisniku
- robustan — sadržaj treba biti robustan kako bi se mogao interpretirati na širom spektru preglednika uključujući pomagala za pristupačnost.

Smjernica 1 — tekstualne alternative

Potrebno je osigurati tekstualne alternative za sve elemente koji nisu tekstualni tako da ih je moguće promijeniti u oblik koji je potreban korisniku poput: teksta za slabovidne, brajice, govora, simbola ili pojednostavljenog jezika. Tekst

ispisan na računalu ima jedinstvenu prednost budući da se može prezentirati u obliku koji odgovara korisniku: vizualno, zvučno, taktilno ili kombinirajući više oblika. S lakoćom može biti uvećan, izgovoren na glas tako da osobe s poteškoćama vida mogu razumjeti ili izveden u bilo koji taktilni oblik koji zadovoljava potrebe korisnika.

Smjernica 2 — vremenski temeljeni mediji

Potrebno je osigurati alternative za sve vremenski bazirane medije. Prethodno snimljeni audio ili video materijali trebaju imati tekstualnu alternativu, osim u slučaju kada predstavljaju alternativu tekstualnom sadržaju. Ukoliko audio ili video sadržaj nije prethodno snimljen, već je prezentiran u realnom vremenu potrebno je osigurati sinkronizirane podnaslove. Postoji mogućnost da je obujam dijaloga u zvučnom obliku tolik da nije moguće osigurati sinkronizirane podnaslove i stoga je bolje odabrati tekstualnu alternativu bez sinkronizacije.

Smjernica 3 — prilagodljivost

Sadržaj se stvara na način da ga je moguće prezentirati na razne načine bez gubitka informacija ili strukture. Ako je sadržaj dostupan u obliku koji računalni program može determinirati onda ga je moguće prezentirati korisniku na različite načine uključujući vizualno, zvučno ili taktilno interpretiranje. Vrlo je bitno strukturirati dijelove web stranice tako da su organizirani u međusobne odnose, a isto vrijedi i za poveznice između web stranica koje trebaju biti u smisljenoj hijerarhiji.

Smjernica 4 — prepoznatljivost

Potrebno je omogućiti korisnicima da što lakše vide i čuju sadržaj, a glavni fokus je olakšati korisniku da prepozna i odvoji informacije u prvom planu od pozadine. U vizualnim prezentacijama to uključuje osiguravanje kontrasta između prezentirane informacije i pozadine ekrana primjerice putem čitkog pisma, veličine slovnog znaka ili boje. U audio prezentacijama potrebno je osigurati značajnu razliku u glasnoći zvukova prvog plana od pozadinske buke.

Smjernica 5 — pristupačnost putem tipkovnice

Potrebno je osigurati da su sve funkcionalnosti dostupne putem tipkovnice jer u tom je slučaju sučeljem, osim putem tipkovnice, moguće upravljati i putem glasovnog unosa koji računalo interpretira kao unos na tipkovnici, zatim putem miša koristeći tipkovnicu na ekranu te putem širokog spektra pomagala koja stvaraju simulirane unose tipkovnicom. Niti jedan drugi oblik unosi nema fleksibilnost ili je tako upotrebljiv od strane osoba s različitim poteškoćama kao unos putem tipkovnice.

Smjernica 6 — dovoljno vremena

Potreba je osigurati korisniku dovoljno vremena da pročita i koristi sadržaj. Korisnici s poteškoćama često trebaju više vremena da izvrše neki zadatak od većine korisnika. Primjerice treba im više da fizički reagiraju, dulje vremena da pročitaju informaciju ili koriste pomagalo kojem treba više vremena za interpretaciju informacije u oblik koji je potreban korisniku. Primarni je cilj eliminirati vremenska ograničenja i omogućiti korisnicima dovoljno vremena za izvršenje dodataka gdje god je to moguće, a da primjerice ne utječe na njihovu sigurnost, odnosno sigurnost njihovih podataka kao kod sigurnosnih formi za prijavu u sustave.

Smjernica 7 — napadaji

Izbjegavanje dizajna sadržaja na način za koji je poznato da može uzrokovati napadaj. Najčešći uzrok napadaja kod fotoosjetljivih osoba je trepereći sadržaj, a većina osoba nije ni svjesna poremećaja dok se napad prvi puta ne dogodi. 1997. godine crtani film u Japanu uzrokovao je hospitalizaciju preko 700 djece čiji roditelji nisu bili svjesni fotoosjetljivosti svoje djece. Web stranica ne smije sadržavati nikakav oblik vizualnog sadržaja koji treperi više od tri puta unutar jedne sekunde vremena.

Smjernica 8 — snalaženje

Potrebno je osigurati načine koji pomažu korisnicima snalaženje kroz stranicu, pronalazak sadržaja te određuju trenutnu lokaciju gdje se korisnik nalazi. Neobične značajke ili ponašanje korisničkih sučelja mogu zbuniti osobe s kognitivnim poteškoćama. Bitno je korisniku pružiti informaciju gdje se trenutno nalazi i ponuditi informaciju o mogućim destinacijama koje su dostupne. Pomagala poput čitača ekrana pretvaraju sadržaj u sintetički govor, a budući je riječ o zvučnom zapisu korisniku je prezentiran linearno stoga je bitno da je navigacijska struktura logično definirana.

Smjernica 9 — čitljiv

Tekstualni sadržaj treba biti čitljiv i razumljiv. Osobe s poteškoćama tekst doživljavaju na različite načine. Za neke je to vizualno iskustvo, za druge zvučno ili taktilno. Kada se napisani tekst čita naglas može biti vrlo kompliciran za interpretaciju ako rečenice nisu napisane gramatički ispravno, a osobito je bitno da su smislene i sažete, koristeći jasan i jednostavan jezik. Teško je definirati značenje riječi ili izraza iz konteksta ako su riječi korištene na nesvakidašnji način ili imaju neko posebno značenje koje je u tome slučaju potrebno podrobnije objasniti kroz posebne definicije ili proširive forme akronima ili kratica.

Smjernica 10 — predvidljiv

Web stranice trebaju se doimati i koristiti na predvidljiv način. Sadržaj stranice trebao bi se prezentirati u predvidljivom redu od web stranice do web stranice. Ponašanje funkcionalnosti i interaktivnih komponenti sučelja trebalo bi biti predvidljivo. Korisnici s kognitivnim ograničenjima mogu biti zbunjeni ako se dijelovi sučelja na različitim stranicama nalaze na posve drugim mjestima, primjerice navigacija nije smještena na vrhu ili s lijeve strane kao što korisnik može očekivati sukladno uobičajenoj praksi. Korisnici povećala na zaslonu vide samo dio sadržaja i stoga im je lakše pronaći bitne dijelove sučelja ako je raspored sadržaja konzistentan.

Smjernica 11 — pomoć pri unosu

Korisnicima treba pomoći da izbjegnu i isprave greške prilikom unosa. *Errare humanum est*, kako kaže latinska poslovice — ljudski je griješiti. Osobe s poteškoćama imaju više problema sa unosom podataka bez grešaka, a otkrivenje grešaka može biti jednako problematično. Uobičajeni načini indikacije grešaka mogu biti neučinkoviti kod osoba s ograničenim vidom ili percepcijom boja. Prilikom unosa podataka u formu može bit korisno sakriti neobavezna polja koja nisu nužna kako bi se smanjila distrakcija, isto tako je poželjno pružiti oznake i upute uz polja za unos.

Smjernica 12 — kompatibilan

Kompatibilnost prema trenutnim i budućim preglednicima, uključujući tehnološka pomagala, treba maksimizirati. U suštini se radi o *cross-browser* kompatibilnosti koja bi trebala biti osnova prilagodbe svake web stranice nevezano uz prilagodbu osobama s određenim poteškoćama. Ukoliko je izvorni kod web stranice validan i pisan prema nputcima W3C-a stranica bi trebala biti funkcionalna u svim preglednicima, a isto vrijedi i za tehnološka pomagala koja izvorni kod stranice interpretiraju u obliku koji je potreban korisniku.

4.2. Pretvorba teksta u govor

Pretvorba teksta u govor ili skraćeno TTS¹³ predstavlja računalni sustav koji može čitati naglas bilo koji digitalno zapisan tekst. TTS programi imaju nekoliko načina primjene. Mogu se koristiti za govorne knjige ili igračke za djecu gdje se većinom radi o proizvodima niske kvalitete sintetiziranog govora. Govorne upute svoje su mjesto našle prvenstveno kod GPS navigacija u prijevoznim sredstvima budući da izrečene upute nose jasnu poruku, a ne zahtijevaju druga osjetila pa tako ne odvrćaju pažnju prilikom vožnje. Osnovna su spojnica u zvučnoj komunikaciji čovjeka i stroja s umjetnom inteligencijom koji putem TTS-a može izgovoriti prethodno generirani tekst.

¹³ eng. *Text-To-Speech*

Najzahvalnija primjena svakako je pomoć osobama s poteškoćama. Ako se radi o poteškoćama s govorom, TTS uređaj opremljen s tipkovnicom može omogućiti sintezu rečenica u kratkom vremenu, poznato je da astrofizičar Stephen Hawking na ovaj način drži sva svoja predavanja. S druge strane poteškoće s vidom moguće je olakšati putem TTS programa koji može čitati napisani sadržaj. Taj sadržaj ne mora nužno biti u digitalnom obliku budući da se TTS sustav može povezati sa OCR¹⁴ programom za prepoznavanje teksta na papiru.

Čitači zaslona¹⁵ predstavljaju popularan naziv za TTS programska rješenja. Vodeći u tom području su JAWS, Hal, Window-Eyes, WinVision. Uz njih postoje i uređaji koji sintetski govor koriste za čitanje knjiga, a temelje se na kombinaciji OCR i TTS tehnologije. Prvi takav uređaj prikazan na konstruirao je Ray Kurzweil tijekom sedamdesetih godina prošloga stoljeća. Popularni uređaji danas su VERA, Ovation, Galileo te Kurzweil. Uređaji su vrlo učinkoviti i praktični za korištenje, no nažalost nisu prilagođeni za korištenje na hrvatskom jeziku.

TTS program pretvara ulazne podatke iz tekstualnog sadržaja u digitalni PCM¹⁶ zvuk. [27] Proces se odvija kroz sljedeće komponente (Slika 9):

- normalizacija teksta
- homografska raščlamba
- izgovor riječi
- prozodija
- DSP¹⁷ komponenta.

¹⁴ eng. *Optical Character Recognition*

¹⁵ eng. *Screen Reader*

¹⁶ eng. *Pulse-code modulation*

¹⁷ eng. *Digital signal processing*



Slika 9 — Komponente sustava za sintezu govora

Normalizacija teksta je komponenta koja rastavlja tekst na niz riječi tako da rečenicu od pet riječi rastavi na pet odvojenih jedinica te bilježi svaku interpunkciju u rečenici. Najprije se odvajaju riječi u tekstu što ne predstavlja kompliciranu radnju jer se uglavnom traži razmak koji označava kraj riječi uz eventualnu pojavu navodnika ili povlaka. Nakon toga slijedi pronalaženje brojeva i simbola poput: vremena, datuma, mjernih jedinica i slično te se pronađeni primjerci zamjenjuju riječima sukladno semantici i kontekstu. Skraćenice se prevode u neskraćeni oblik putem relacijske baze skraćenica. Na kraju se obrađuju interpunkcije kod kojih je značajno odrediti je li ih potrebno izgovoriti ili ne poput točke koja se na kraju rečenice ili iza broja ne izgovara, dok ju je bitno izgovoriti u adresi web stranice.

Homografska raščlamba čini programski dio s normalizacijom teksta ili s komponentom izgovora. Velik broj kratica, brojeva, simbola te drugih riječi pišu se podjednako, dok se izgovaraju drugačije. Ovaj se problem rješava na način da se pretpostavlja kontekst riječi kako bi se omogućio potreban izgovor. Kontekst se pretpostavlja na temelju poretka riječi koje su raščlanjene na temelju vrste riječi, budući da je proces vrlo kompliciran i često neprecizan, pravila razlikovanja se pohranjuju u bazu podataka.

Modul za izgovor riječi pripremljeni tekst šalje na daljnju obradu u obliku fonema. U internom rječniku izgovora traži se pravilan izgovor za svaku riječ, ukoliko nije moguće pronaći izgovor, određuje se izgovor prema unaprijed zadanim pravilima. Kvaliteta TTS programa uvelike ovisi o kompleksnosti modula za izgovor.

Prozodija uključuje intonaciju, brzinu i naglašavanje, a omogućuje prirodniji dojam izgovorenog teksta kako glas ne bi zvučao robotizirano. Prvo se određuje početak i kraj rečenice. Intonacija je najčešće silazna kako se bliži kraj izjavne rečenice, dok je uzlazna kod postavljanja pitanja. Prema tome glasnoća i brzina govora rastu kada TTS započne s izgovorom rečenice, dok opadaju prema zadnjoj riječi u rečenici, a uz to smješta i potrebne pauze između rečenica. Algoritam određuje koje su riječi u rečenici bitne za značenje kako bi bile naglašene — glasnije su, duže i imaju više varijacija intonacije. Nakon što su određene naglašene riječi definira se naglasak same riječi pri čemu tonalitet i glasnoća rastu na naglašenim slogovima.

DSP komponenta oponaša artikulacijska svojstva prirodnog ljudskog govora. Za razumljivost govora najbitnija su prijelazna svojstva između fonema, nešto manje su bitna stacionarna svojstva. Prijelazna se svojstva postižu na dva načina: eksplicitno putem niza pravila kojima se opisuju međusobni utjecaj fonema te implicitno pohranom primjera tranzicija fonema i koartikulacija u bazu isječaka govora. S obzirom na način postizanja prijelaznih svojstva razlikuju se dvije klase TTS sustava: sinteza po pravilima te ulančana sinteza.

Sinteza po pravilima koristi se među fonetičarima i fonolozima radi povijesnih i praktičnih razloga. To je prvenstveno iz potrebe za fizičkom interpretacijom modela — sinteza po pravilima temelji se na sintezi formantima. Dinamičkom evolucijom šezdesetak parametara formira se izgovor. Usprkos velikim naporima za razvitak ove klase TTS sustava, svi dosad implementirani sustavi zvuče poprilično loše.

Ulančana sinteza slična je postupak sintezi glazbe. Za razliku od sinteze po pravilima nije potrebo opsežno poznavanje podataka koji se obrađuju. Većina potrebnog znanja nalazi se u segmentima koje je potrebno samo povezati. Modeli koje koristi ulančana sinteza dijele se u dvije skupine. Produkcijski model matematički opisuje parametre nastanka fonema kod ljudskog govora.

Fenomenološki model odbacuje veze s ljudskom produkcijom govora te se oslanja na potpuno digitalni alat za obradu signala u vremenskoj i frekvencijskoj domeni.

5. DODATAK ZA WEB PREGLEDNIKE

5.1. Web tehnologije

HTML

HTML¹⁸ jednostavni je jezik za kreiranje web stranica, njime se određuje struktura, sadržaj i funkcija HTML dokumenata. Tim Berners-Lee prvi je HTML dokument objavio krajem 1991. godine, a nakon što je u listopadu 1994. godine napustio CERN, osnovao je organizaciju W3C koja je zadužena za standardizaciju web tehnologija te djeluje i danas. HTML služi za određivanje strukture dokumenta kao što su naslov, odlomci, slike, hiperveze i ostalo.

Osnovu svakog HTML dokumenta čini identifikator koji preglednik obavještava o kojem se elementu radi kako bi ga preglednik mogao ispravno prikazati.

Osnovni elementi HTML dokumenta su zaglavlje (*head*) i tijelo dokumenta (*body*). Zaglavlje se nalazi na početku samog dokumenta i zbog toga se učitava prvo. Ne prikazuje se na ekranu korisnika već služi za deklaraciju dokumenta. Sadrži naslov dokumenta, stilska obilježja, skripte koje je potrebno izvršiti prije učitavanja tijela dokumenta, te meta zapise.

Meta zapisi dijelovi su HTML dokumenta koje koriste tražilice kako bi saznale informacije o samom dokumentu i web stranici općenito. To su ključne riječi, kratki opis, naziv stranice, informacije o vlasniku i autoru, upute samoj tražilici koje je putanje potrebno indeksirati, a koji da primjerice ignorira. Meta zapisi vrlo su bitni za optimizaciju web stranica u smjeru tražilica, kako bi postigli što bolje rezultate u pretraživanju, odnosno bile što više rangirane za pojedine pretražene pojmove.

¹⁸ eng. Hyper Text Markup Language

CSS

HTML omogućuje i neka osnovna stilska obilježja kojima se pojedini elementi mogu uređivati i mijenjati, no za napredno oblikovanje dokumenata postoji stilski obrazac CSS. Prvi put se pojavljuje 1996. godine od strane organizacije W3C, a 1998. godine postaje standard za odvajanje strukture i oblika web dokumenata. CSS standard postoji u tri oblika obrazaca: linijski, ugrađeni i vezani.

Linijski se svakom HTML elementu dodjeljuju njegova vlastita stilska obilježja unutar njegovog identifikatora. Stilska obilježja vrijede samo za uređeni element, te se ne prenose na druge elemente.

```
1. <p style="color:black;">Ovo je linijski CSS obrazac.</p>
```

Programski isječak 1 — Linijski CSS obrazac

Ugrađeni obrazac najčešće se nalazi na početku HTML dokumenta te je naznačen posebnim identifikatorom. Ovim obrascem, za razliku od linijskog, može se urediti više elemenata istovremeno.

```
1. <style tyle="text/css">
2.   p{color:black;}
3.   div{color:white}
4.   span{font-size:12px}
5. </stlye>
```

Programski isječak 2 — Ugrađeni CSS obrazac

Vezani obrasci pohranjuju stilska obilježja u zasebnoj datoteci .css ekstenzije. Datoteka se poziva na učitavanje zajedno sa zaglavljem HTML dokumenta što znači da se nalazi unutar zaglavlja dokumenta.

```
1. <link href="style.css" rel="stylesheet" type="text/css"/>
```

Programski isječak 3 — Vezani CSS obrazac

CSS sintaksa vrlo je logična i jednostavna za korištenje. Svaka definicija na početku ima selektor koji označava element koji oblikujemo. Iza selektora slijedi otvorena vitičasta zagrada i deklaracija koja se sastoji od jednog ili više svojstava koja se međusobno odvajaju točka-zarezom.

JavaScript

JavaScript je programski jezik koji omogućava izradu jednostavnih, ali dinamičkih te interaktivnih web stranica. Bitno je kazati kako JavaScript i Java, programski jezik tvrtke Sun Microsystems nisu nikako povezani, niti je JavaScript pojednostavljena verzija programskog jezika Java iako vrlo dobro funkcioniraju zajedno zbog različitih, ali zapravo nadopunjavajućih svojstava koja ih čine odličnom simbiozom za izradu dinamičkog sadržaja na webu.

JavaScript može utjecati na HTML dokumente te ih izmjenjuje za vrijeme pregledavanja istih što znači da se izvršava u web pregledniku korisnika u realnom vremenu. Činjenica da ovisi o pregledniku mali je nedostatak JavaScripta zbog nekompatibilnosti nekih preglednika poput starijih verzija Internet Explorera koji većinu JavaScript kodova prepoznaju kao potencijalne prijetnje te ih stoga blokiraju prilikom učitavanja.

Sintaksa JavaScripta vrlo je slična programskom jeziku C te se sam programski kod može smjestiti unutar HTML dokumenta, odijeljen posebnim identifikatorima za skripte ili može biti pozvan iz vanjske datoteke sa .js ekstenzijom. Bitna karakteristika je podrška događajima (*events*) koji omogućavaju izvršavanje programskog koda u određenim trenutcima i situacijama. Događaji su rezultat neke akcije posjetitelja na stranici poput klika mišem, prelaska mišem preko određenog objekta, učitavanje dokumenta, fokusiranje dokumenta i slično. Ovo omogućuje programeru velike mogućnosti definiranja različitih situacija s obzirom na ponašanje posjetitelja čime se pruža osjećaj interakcije između stranice i posjetitelja.

JavaScript podržava DOM¹⁹ konvenciju pristupa određenim elementima, iako se može koristiti i jedinstveni identifikator elementa kako bi zadali neku naredbu samo određenom elementu.

5.2. Specifičnosti dodatka za web preglednike

Dodatak za web preglednike koji pomaže prilagoditi izgled web stranice za slabovidne osobe zapravo je *bookmarklet* — izvedenica dviju engleskih riječi: *bookmark* koja označava web stranicu spremljenu kao favorit u web pregledniku i *applet* koja označava jednostavnu aplikaciju sa specifičnim zadatkom.

Riječ je o nenametljivoj skripti zapisanoj u obliku URL-a²⁰ stranice spremljene kao favorit u web pregledniku ili kao hiperveza na samoj web stranici. Skripta dinamički mijenja HTML strukturu web stranice na temelju DOM konvencije kojom se manipulira sa već postojećim objektima. Skripta ima mogućnost manipulacije sa CSS²¹ atributima web stranice kako bi se omogućila promjena vizualnog izgleda.

Prednosti nenametljivih skripti pisanih u JavaScriptu²² su:

- uporabljivost — skripta ne odvlači pažnju korisnika te se izvršava bez da su korisnici toga svjesni
- neprimjetna digresija — skripta nikada ne generira poruke o greškama, ukoliko određenu značajku nije moguće izvršiti, skripta se zaustavlja bez upozorenja
- pristupačnost — ukoliko se dogodi greška sa skriptom stranica se i dalje zadržava svoje osnovne funkcije putem HTML i CSS značajki
- separacija — izvorni kod skripte odvojen je od ostalih skripti, kodova i datoteka.

¹⁹ eng. Document Object Model

²⁰ eng. Uniform Resource Locator — označava putanju do sadržaja na internetu

²¹ eng. Cascade Style Sheet

²² skriptni programski jezik koji se izvršava unutar web preglednika (eng. *Client side*)

JavaScript programski kod pokretan u web pregledniku omogućava neovisnost o platformi te je podržan u svim modernim preglednicima bez potrebe za instalacijom dodatnih programskih rješenja.

Spomenuti moderni preglednici uključuju najnovije verzije sljedećih:

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Internet Explorer
- Safari
- Opera.

Bookmarklete je moguće koristiti na portabilnim uređajima poput tableta i pametnih telefona gdje mogu biti osobito korisni s obzirom na ograničenu veličinu ekrana i veliku koncentraciju web stranica neoptimiziranih za prikazivanje na manjim ekranima. Upravo zbog toga sve se više radi na RWD²³ metodologiji stvaranja web stranica pri čemu se orijentira na „*mobile first*“ pristup koji stavlja pametne telefone s najmanjim ekranima u prvi plan kao prioritet pri osmišljanju izgleda i funkcionalnosti web stranice.

Ukoliko se na malom ekranu prikažu bitne informacije i ostvare sve funkcije nužne korisniku, neće biti poteškoća sa dizajnom web stranice na većim uređajima poput tableta, a osobito prijenosnika ili stolnih računala. Koncept stranice koja se prilagođava veličini ekrana temelji se na fluidnoj mreži čiji elementi nemaju uobičajenu fiksnu dimenziju definiranu apsolutnim jedinicama, već se radi o relativnim jedinicama poput postotaka.

Media queries novo su svojstvo CSS3 tehnologije i omogućuju primjenu različitih CSS pravila s obzirom na veličinu ekrana, najčešće se radi o širini. Na ovaj način moguće je definirati različite atribute za isti element web stranice ovisno o veličini ekrana, primjerice, povećati veličinu slovnog znaka na

²³ eng. Responsive Web Design

portabilnim uređajima s manjim ekranom kako bi se olakšalo čitanje sadržaja ili promijeniti veličinu i raspored fotografija kako bi se prilagodile promjenjivoj orijentaciji ekrana pametnog telefona.

Bookmarklet se izvršavaju putem adresne trake preglednika, na jednak način kako „http://“ identifikator resursa definira koju stranicu preglednik treba dohvatiti, postoji identifikator resursa „javascript:“ koji daje uputu pregledniku da sadržaj koji slijedi treba izvršiti kao JavaScript. Jedina ograničenja koja s obzirom na skriptu pisanu u standardnom obliku unutar koda su:

- ograničena duljina — većina preglednika može pročitati oko dvije tisuće znakova u adresnoj traci što ograničava količinu napisanog koda koji se može izvršiti
- razmaci nisu dopušteni — neki preglednici imaju poteškoća sa čitanjem razmaka u adresnoj traci i stoga je potrebno kod pisati bez razmaka.

Ograničenja se mogu premostiti na način da *bookmarklet* služi kao oslonac koji poziva vanjsku skriptu, a ona može biti neograničene duljine i pisana s razmacima. Programski isječak 4 prikazuje način na koji se poziva vanjska skripta unutar bookmarkleta.

Prvo se definira anonimna funkcija koja će dohvatiti vanjsku skriptu, zatim se stvara *script* HTML element te mu se pridodaje atribut *text/javascript* za vrstu skripte te putanja do skripte koju je potrebno dohvatiti. Sve dosad definirano pridodaje se u zaglavlje HTML dokumenta od kuda će se skripta pozivati te izvršavati. Programski isječak 4 pisan je s razmacima radi lakšeg snalaženja, ali iz ovako napisanog programskog koda potrebno je ukloniti razmake.

```
1. javascript:(function(){
2.   _script=document.createElement('SCRIPT');
3.   _script.type='text/javascript';
4.   _script.src='http://neven-vuger.from.hr/grf/script.js?';
5.   document.getElementsByTagName('head')[0].appendChild(_script);
6. })();
```

Programski isječak 4 — Pozivanje vanjske skripte

Bookmarkleti se mogu kategorizirati u tri tipa:

- skripte koje prosljeđuju unesene podatke do nekog drugog servisa poput društvenih mreža, tražilica, rječnika ili enciklopedija
- skripte koje prikupljaju informacije o trenutnoj web stranici i omogućuju manipulaciju sa strukturom i izgledom iste
- skripte koje djeluju u pozadini bez interakcije s korisnikom, primjerice za brisanje kolačića trenutne stranice.

Bookmarklet koji je razvijen u sklopu ovog rada pripada kategoriji skripti koje prikupljaju informacije o web stranici i manipuliraju s njezinom strukturom i izgledom. Sučelje je osmišljeno kao alatna traka koja se prilikom pokretanja skripte pojavljuje na vrhu web stranice te ostaje fiksirana tijekom pregledavanja sadržaja. Sučelje je podijeljeno u jednostavne cjeline prema funkcionalnosti.

Interakcija sa sučeljem ostvaruje se putem tipki u obliku kvadrata visine i širine četrdeset točaka, a međusobno su razmaknuti deset točaka kako bi se sučeljem nesmetano moglo koristiti putem zaslona osjetljivih na dodir.

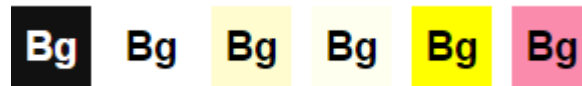
Oznake na tipkama pisane su Arial Bold pismom koje je lako čitljivo slabovidnim osobama. Prelaskom kursorom miša preko tipke pojavljuje se i dodatni opis funkcionalnosti.

Bookmarklet ima pet osnovnih funkcija:

- promjena boje pozadine
- promjena boje teksta
- promjena veličine teksta
- promjena vrste pisma
- uklanjanje slikovnih sadržaja

Boju pozadine moguće je mijenjati u šest ponuđenih boja (Slika 10). Radi se o preporučenim bojama pozadine za slabovidne osobe, kako se radi o različitim poteškoćama koje osoba može imati s vidom, stoga su boje širokog spektra. Osim crne i nekoliko nijansi bijele to su žuta i roza.

Tipke su označene slovima „Bg“ kao opće prihvaćena skraćunica za englesku riječ *background* — pozadina. Tipke su prezentirane u bojama u koje mijenjaju pozadinu, dok su oznake crne ili bijele, ovisno o tome koja boja osigurava povoljniji omjer kontrasta s pozadinom.



Slika 10 — Dio sučelja za promjenu boje pozadine

Funkcija skripte pokreće se klikom na određenu tipku za promjenu boje pozadine te se mijenja svojstvo gotovo svih HTML elemenata koji mogu imati pozadinu, a to su: *body, div, a, p, li, ul, h1, h2, h3, h4, h5, h6, header, section, footer, table, tr, td, abbr, input, textarea, span, code, pre, button, label, article, b, strong, small, blockquote, canvas, dl, dt, em, fieldset, figcaption, figure, form, i, legend, nav, menu, ol, option, select, sub, sup, pre*.

Boju teksta moguće je mijenjati u devet boja preporučenih za tekst prilagođen slabovidnim osobama uključujući crnu i bijelu, a tu su još pastelne nijanse plave, žute, zlatne, zelene, smeđe, ljubičaste i crvene. Tipke su označene slovom „T“ kao u većini računalnih programa koji omogućuju uređivanje teksta. Klikom na tipku pokreće se funkcija skripte koja mijenja boju teksta za sve elemente kojima se u prethodno opisanoj funkcionalnosti mogla mijenjati boja pozadine. Uz samu boju teksta onemogućuje se CSS atribut za sjenu u pozadini teksta koja značajno smanjuje čitljivost i nema funkciju osim dekorativne iako se često koristi u web dizajnu.

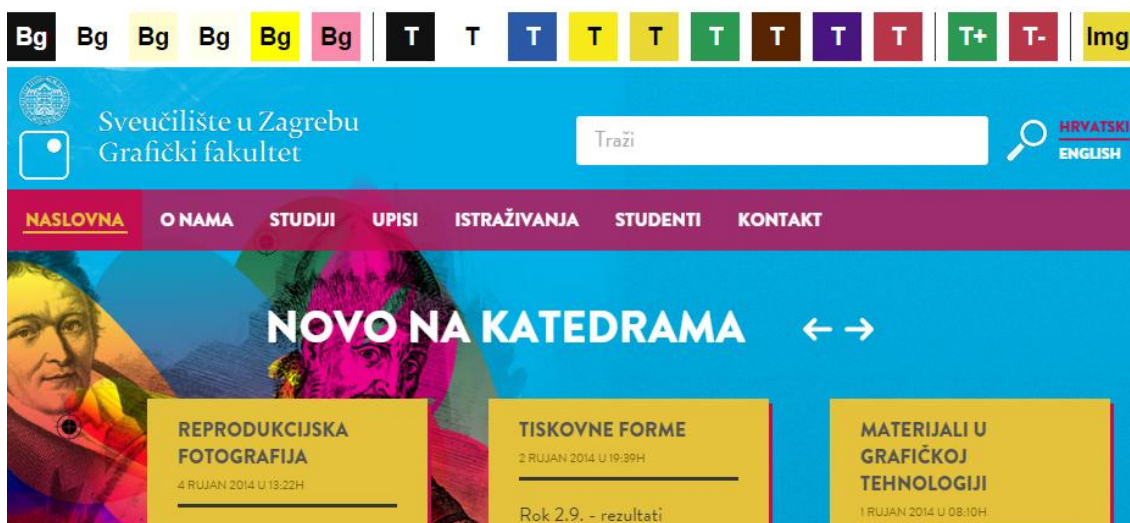


Slika 11 — Dio sučelja za promjenu boje teksta

Promjena veličine i vrste teksta povezane su u jednu funkcionalnost. Naime, ako se povećava veličina teksta pritom se automatski mijenja vrsta pisma u čitka i većinom podržana pisma na raznim platformama: Arial i Helvetica. Radi se o *progressive disclosure* principu dizajna interakcija pa stoga ne postoji zasebna tipka za promjenu vrste pisma, već se korisniku ta opcija nudi prilikom povećanja veličine teksta prateći pretpostavku da povećava veličinu teksta jer trenutno pismo nije dovoljno čitko.

Tipka za povećanje zelene je boje i označena slovom „T“ i znakom plus, dok je tipka za smanjivanje crvene boje i označena slovom „T“ sa znakom minus. Veličina teksta limitirana je na najmanje dvanaest točaka te se tekst ne može smanjiti ispod te veličine, dok je s druge strane tekst moguće povećati do veličine od trideset i šest točaka.

Posljednja funkcija koju sučelje nudi je uklanjanje slikovnih sadržaja i označena je slovima „img“ kao skraćenica engleske riječi *image* — slika, ujedno oznaka HTML elementa za slikovni sadržaj. Fotografije, animacije, a osobito reklamni sadržaji, mogu biti vrlo nametljivi i odvlačiti pažnju korisnika od tekstualnog sadržaja. Stoga je pritiskom na tipku pokreće funkcija koja uklanja sve HTML elemente sa slikama (*img*) i *flash (embed)* sadržajem. Ponovnim pritiskom na tipku sadržaj se prikazuje kao u prvotnom stanju.



Slika 12 — Sučelje dodatka na stranici Grafičkog fakulteta

6. ISTRAŽIVANJE

6.1. Istraživanje pristupačnosti web stranica

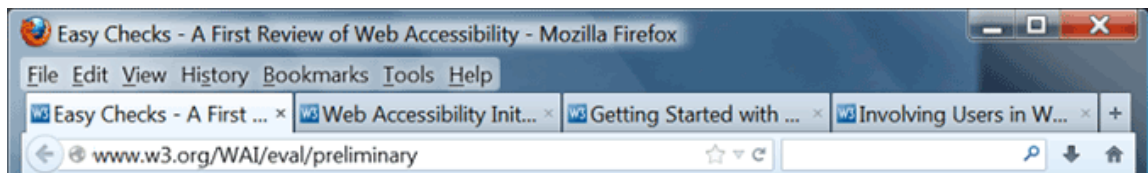
Za istraživanje pristupačnosti web stranica odabrano je ukupno petnaest stranica. Deset stranica odabrano je sa popisa najposjećenijih stranica u Hrvatskoj prema istraživanju tvrtke Gemius [28] za lipanj 2014 godine. Ostalih pet stranica odabrano je proizvoljno, među kojima je Google, stranice Grafičkog fakulteta te nedavno pokrenuti Središnji državni portal vlade. Devet je kriterija za analizu pristupačnost web stranica, a temelje se na pojednostavljenom WCAG 2.0 obrascu. [29]

Tablica 5 — Najposjećenije web stranice u Hrvatskoj u lipnju 2014. godine

Poredak	Web stranica	Broj posjeta
1.	24sata.hr	24 681 737
2.	jutarnji.hr	21 943 216
3.	net.hr	14 518 127
4.	dnevnik.hr	12 609 747
5.	tportal.hr	11 120 554
6.	njuskalo.hr	11 084 120
7.	vecernji.hr	11 011 256
8.	slobodnadalmacija.hr	3 808 125
9.	dnevno.hr	3 314 218
10.	coolinarika.com	2 442 059

Kriterij 1 — naslov stranice

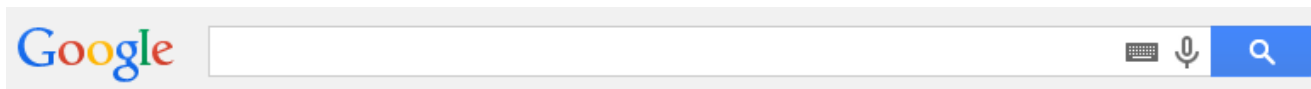
Naslov web stranice treba biti prikazan u vrhu web preglednika, ako je otvoreno više web stranica istovremeno, naslov je prikazan za svaku od njih. Relevantan naslov stranice osobito je bitan za orijentaciju korisnika kako bi bio svjestan gdje se trenutno nalazi i koje stranice može posjetiti. Naslov web stranice prvo je što čitač ekrana za slijepo i slabovidne pročitati korisniku kada posjeti web stranicu.



Slika 13 — Web preglednik sa naslovima web stranica

Kriterij 2 — tekstualne alternative slikama

Svaka slika, ilustracija, grafikon ili drugi vizualni sadržaj treba sadržavati tekstualnu alternativu — HTML atribut *alt text*. Čitač ekrana će pročitati tekstualnu alternativu korisniku koji ne može vidjeti što se nalazi na slici. Taj tekst treba biti funkcionalan i omogućiti jednako korisničko iskustvo kao slika, ali ne treba nužno opisivati sliku. Slika 14 prikazuje sučelje na kojem se akcija pretraživanja pokreće klikom na sliku povećala, ovdje nema svrhe opisivati sliku kao povećalo, već naziv akcije — „Google pretraživanje“.



Slika 14 — Slika povećala kao tipka za pokretanje akcije pretraživanja

Kriterij 3 — naslovi poglavlja

Sadržaj web stranice često je podijeljen u nekoliko sekcija, odnosno poglavlja koje je potrebno vizualno odvojiti naslovima, no ti naslovi trebaju biti označeni posebnim HTML elementima za naslove — to su: *h1*, *h2*, *h3*, *h4*, *h5* i *h6*. Slika 15 prikazuje način na koji naslovi poglavlja trebaju biti poredani prema smisljenoj hijerarhiji počevši od najviše razine *h1* naslova.

```
<H1>Easy Checks - A First Review of Web Accessibility</H1>
<H2>Introduction</H2>
<H2>Using these Easy Checks</H2>
  <H3>Click headings with [+] buttons to get hidden information</H3>
  <H3>Tools: FF Toolbar and IE WAT (optional)</H3>
  <H3>WCAG Links</H3>
  <H3>Practicing with BAD, the Before-After Demo</H3>
  <H3>Background</H3>
<H2>Page title</H2>
  <H3>What to do:</H3>
```

Slika 15 — Prikaz smisljene hijerarhije naslova poglavlja

Kriterij 4 — omjer kontrasta

Omjer kontrasta teksta i pozadine trebao bi biti najmanje 4.5:1 za tekst normalne veličine dvanaest točaka ili 3:1 za tekst veličine preko osamnaest točaka. Omjer kontrasta moguće je izmjeriti pomoću posebnog dodatka za web preglednike koji analizira trenutno posjećenu web stranicu. [30]

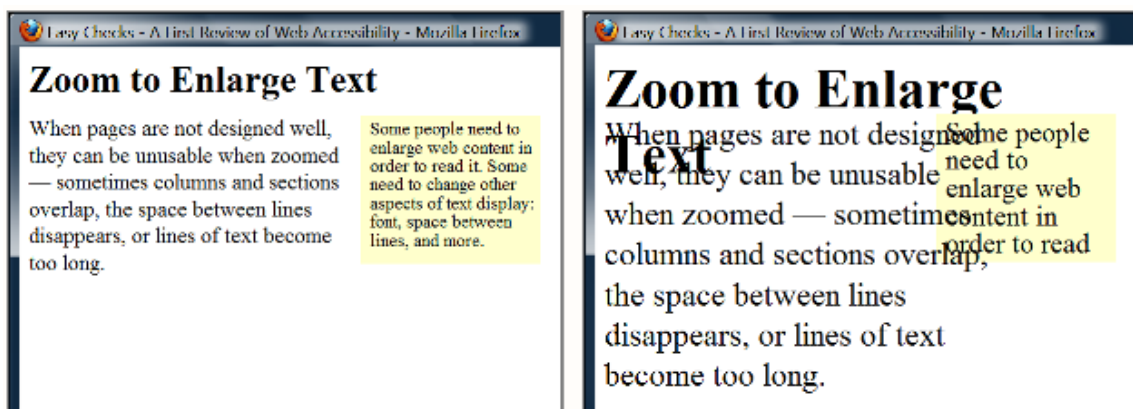
Colour Contrast Results (Luminosity Contrast Ratio)

Element	Parent Nodes	Sample	Colour	Background	Luminosity Contrast Ratio
A	<ul style="list-style-type: none">HTMLBODY#mozilla-com.html-trUL#nav-accessLI	Sample	#1d587f	#ffffff	7.62 (pass at level AAA)
SPAN	<ul style="list-style-type: none">HTMLBODY#mozilla-com.html-trDIV#contentDIV#sidebarDIV#categoriesH3	Sample	#426a13	#79be1b	2.78 (fail)

Slika 16 — Vizualni prikaz dodatka za analizu omjera kontrasta

Kriterij 5 — promjena veličine teksta

Neki korisnici imaju potrebu povećavati veličinu teksta web stranice što je omogućeno u svim web preglednicima, no potrebno je osigurati konzistentnost sadržaja prilikom povećanja veličine teksta kako ne bi došlo do preklapanja i narušavanja izgleda. Slika 17 prikazuje loše strukturiranu stranicu kod koje dolazi do preklapanja sadržaja prilikom povećanja veličine teksta.



Slika 17 — Preklapanje teksta kod povećanja veličine teksta

Kriterij 6 — pristup putem tipkovnice i vizualni fokus

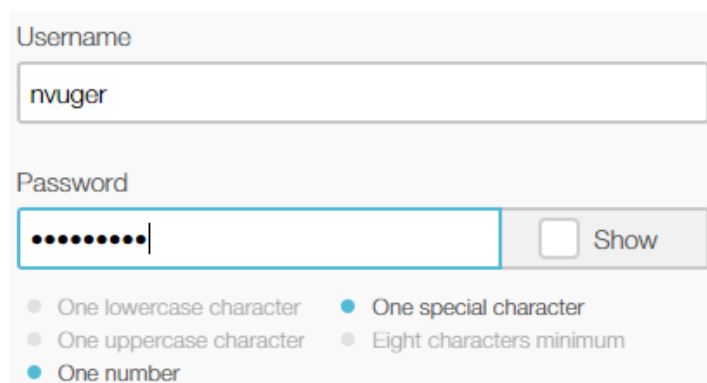
Osobe koje se ne mogu služiti s mišem ovise o tipkovnici i drugim pomagalima koja simuliraju unose na tipkovnici stoga je nužno osigurati da se moguće kretati kroz sadržaj i funkcionalnosti stranice putem tipkovnice. Slika 18 prikazuje vizualni fokus trenutno odabranog polja za unos na obrascu za kontakt.

The image shows a contact form with three input fields. The top field is a name field with a blue header containing the text 'VAŠE IME*'. Below it is an email field labeled 'Vaš e-mail*'. The bottom field is a message field labeled 'Vaša poruka*'. A blue border highlights the message field, indicating it has the visual focus.

Slika 18 — Vizualni fokus trenutno odabranog polja za unos

Kriterij 7 — obrasci, oznake i greške

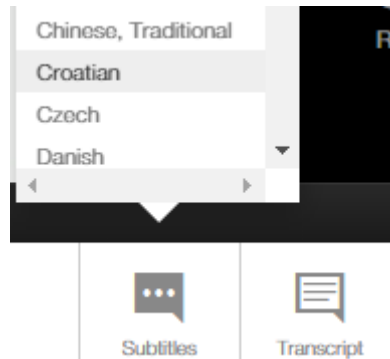
Oznake, jasne upute i učinkovito upravljanje s greškama važni su za pristupačnost obrazaca na web stranici. Svako polje za unos treba imati relevantnu oznaku te jasne upute što se od korisnika traži za uspješno ispunjavanje obrasca. Slika 19 prikazuje kreativan, ali učinkovit oblik interaktivnih uputa sa integriranim upravljanjem s pogreškama — svi zahtjevi za lozinku jasno istaknuti, a kako korisnik unosi lozinku te ispunjava pojedini zahtjev, smanjuje im se vidljivost.

The image shows a login form with two input fields: 'Username' and 'Password'. The 'Username' field contains the text 'nvuger'. The 'Password' field contains a series of dots. To the right of the password field is a 'Show' button with a checkbox. Below the password field, there are five requirements listed with colored dots: 'One lowercase character' (grey), 'One uppercase character' (grey), 'One number' (blue), 'One special character' (blue), and 'Eight characters minimum' (grey).

Slika 19 — Obrazac s jasnim uputama i upravljanjem s greškama

Kriterij 8 — multimedijske alternative

Informacije prezentirane kroz multimedijske, audio i video materijale, nisu dostupni osobama koje imaju problema sa sluhom. Jednako tako vizualne informacije nisu u potpunosti dostupne slabovidnim. Stoga je bitno ponuditi alternative multimedijским sadržajima u obliku transkripta ili simultanog prijevoda (Slika 20).



Slika 20 — Odabir podnaslova ili transkripta video priloga

Kriterij 9 — provjera osnovne strukture

Web stranice često su dizajnirane u strukturi s višestrukim kolonama, sekcijama, raznim bojama i ostalim vizualnim aspektima koji pomažu organizirati informacije korisnicima koji će stranicu gledati u prvotno zamišljenom izgledu. Korisniku koji koristi čitač ekrana sadržaj neće biti prezentiran na jednak način, već će biti ograničen na tekst i HTML elemente koje čitač ekrana može interpretirati. Slika 21 prikazuje transkript stranice Grafičkog fakulteta kako ju interpretira čitač ekrana. [31]

Screen reader output

Page has three frames, sixteen headings and two hundred forty-three links: Grafički fakultet - Sveučilište u Zagrebu dash Internet Explorer ● Voice switch from en to hr Heading level one Link: Grafički fakultet - Sveučilište u Zagrebu Heading level two Samo još jedna WordPress web stranica Edit Pretraži button List of two items bullet Link: Hrvatski bullet Link: English List end List of seven items bullet Link: Naslovna bullet Link: O nama List of four items List end bullet Link: Studij List of three items List end bullet Link: Upsi List of two items List end bullet Link: Istraživanja List of three items List end bullet Link: Studenti List of three items List end bullet Link: Kontakt List end Heading level one Novo na katedrama This page link This page link Heading level one Link: Pogledaj sve katedre Heading level one Fotografski procesi sixteen srpnja two thousand fourteen U twelve colon eleven H Link: Komisijski ispit Heading level one Komunikologija fifteen srpnja two thousand fourteen U twenty-one colon fifty-four H Link: Rezultati ispita iz kolegija Vizualne komunikacije za rok fourteen point seven. Heading level one Ambalaža, knjigoveštvo i projektiranje eleven srpnja two thousand fourteen U sixteen colon thirty-three H Link: OBAVIJEST STUDENTIMA O UPISU OCJENA IZ KOLEGIJA KNJIGOVEŠTVO one Heading level one Reprodukcijska fotografija ten srpnja two thousand fourteen U twelve colon seventeen H Link: Pismeni iz Repra two left paren ten point seven point two zero one four. right paren Heading level one Primijenjena i umjetnička fotografija four Srpanj two thousand fourteen U eight colon seven H Link: Ispitni rok one point seven point two zero one four.g. Heading level one Tiskarski slog i računala one Srpanj two thousand fourteen U eleven colon one H Link: DIGITALNI MULTIMEDIJ one Heading level one Zaštita okoliša twenty-four listopada two thousand thirteen U twelve colon fifty-eight H Link: Seminar Industrija i okoliš Heading level one Likovna kultura i grafički dizajn sixteen lipnja two thousand twelve U seven colon fifty-eight H Link: Ocjene iz kolegija Likovna praksa two Heading level one Tiskovne forme twenty-five kolovoza two thousand fourteen U twelve colon twenty-seven H Link: USMENI ISPIT IZ KOLEGIJA TISKOVNE FORME I ZA ROK OD twenty-six . KOLOVOZA two thousand fourteen . Heading level one Materijali u grafičkoj tehnologiji twenty-two srpnja two thousand fourteen U ten colon twenty-two H Link: Obavijest studentima koji su pristupili pismenom ispitu kolegija Papir, PGM, Restauriranje i konzerviranje papira, Razvoj tiskarstva Registracija je onemogućena. Heading level two Kako do nas Link: Javite nam se greater Link: Map data copyright two thousand fourteen Google Link: Terms of Use Grafički fakultet se nalazi u neposrednoj blizini borongajskog kampusa. Do nas možete doći tramvajima two three i thirteen te autobusnom linijom two hundred fifteen koja vozi s Kvaternikovog trga. Getaldiceva two ten thousand Zagreb, Hrvatska Telefon colon plus three hundred eighty-five left paren zero right paren one twenty-three seventy-one eighty Fax colon plus three hundred eighty-five left paren zero right paren one twenty-three seventy-one seventy-seven E dash mail colon Link: info at grf.hr Link: copyright two thousand fourteen . Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu Dizajn Link: Vladimir Končar dash Link: Studio Revolucija Razvoj Davor Bagarić dash Link: Rebellis IT Given URL is not allowed by the Application configuration. colon One or more of the given URLs is not allowed by the App's settings. It must match the Website URL or Canvas URL, or the domain must be a subdomain of one of the App's domains. ● Voice switch from hr to en

Slika 21 — Interpretacija web stranice „grf.hr“ od strane čitača ekrana

6.2. Istraživanje učinkovitosti dodatka za preglednike

Za istraživanje učinkovitosti dodatka za preglednike izabrana je najslabije rangirana web stranica u istraživanju pristupačnosti web stranica, na taj način moguće je saznati pomaže li dodatak za preglednike prilikom korištenja web stranice koja u svom izvornom obliku nije prilagođena za slabovidne osobe. Istraživanje se vrši kao *usability testing* [32] sa korisnicima te je odabrano trideset kandidata koji će sudjelovati u istraživanju. Prije početka istraživanja pred korisnike je potrebno postaviti zadatak koji trebaju izvršiti tijekom interakcije s web stranicom. U ovom slučaju zadatak je bio pronaći podnaslov vijesti na web stranici koji je u svom osnovnom obliku pisan relativno malim pismom te nijansom sive boje koja je vrlo neuočljiva na pozadini slične sive nijanse.

Tijekom testiranja s korisnicima mjeri se uspješnost izvršavanja zadanog zadatka. Uspješnost je podijeljena na tri razine:

- 0 % — korisnik nije uspio izvršiti zadatak ili je odustao
- 50% — korisnik je izvršio zadatak uz pomoć ili dodatne upute
- 100% — korisnik je samostalno izvršio zadatak.

Vrijeme izvršavanja zadatka još je jedan parametar koji se mjeri, no u slučaju testiranja prilagodljivosti web stranica nije presudni pokazatelj učinkovitosti obzirom na to da se korisnici teže snalaze na web stranicama i potrebno im je dulje vrijeme za izvršavanje zadatka.

Bilježi se i korisnikov osobni dojam koliko je zadovoljan sa upotrebljivošću sučelja koje koristi. Osobni dojam bilježi se na skali od jedan do pet pri čemu je pet najpozitivniji odgovor zadovoljnog korisnika s najnižom razinom frustracije tijekom korištenja sučelja. U nekim se priručnicima Nielsen-Norman grupe spominje skala od jedan do sedam. [33] Specifično za ovo istraživanje bilježe se korištene funkcionalnosti dodatka za preglednike, odnosno boja pozadine, boja teksta, veličina teksta koju je korisnik odabrao te je li korištena funkcionalnost za skrivanje slika.

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

7.1. Rezultati istraživanja pristupačnosti web stranica

Tablica 6 prikazuje rezultate istraživanja pristupačnosti odabranih petnaest web stranica. Kriteriji istraživanja označeni su brojevima od jedan do devet te je za svaki od njih izračunat postotak koliko web stranica zadovoljava navedeni kriterij. Jednako tako izračunat je postotak koliko određena web stranica zadovoljava od ukupno devet kriterija za pristupačnost.

Tablica 6 — Rezultati istraživanja pristupačnosti web stranica

Naziv/Kriterij	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Udio
24sata.hr	+	-	+	+	+	-	-	-	-	44,4 %
jutarnji.hr	+	-	+	+	+	-	-	-	-	44,4 %
net.hr	+	-	+	-	+	-	-	-	-	33,3 %
dnevnik.hr	+	-	+	+	+	+	+	-	+	77,8 %
tportal.hr	+	+	+	+	+	+	+	-	+	77,8 %
njuskalo.hr	+	-	-	+	+	+	+	-	+	66,7 %
vecernji.hr	+	-	+	+	+	-	-	-	+	55,6 %
Slobodna dalmacija.hr	+	-	+	+	+	+	+	-	+	77,8 %
dnevno.hr	+	-	-	+	+	-	-	-	-	33,3 %
coolinarika.com	+	-	-	+	+	+	+	-	+	66,7 %
google.hr	+	-	-	-	+	-	+	-	+	44,4 %
gmail.com	+	+	-	+	+	+	+	-	+	77,8 %
gov.hr	+	-	+	+	+	-	-	-	+	55,6 %
grf.hr	+	+	+	-	+	-	-	-	+	55,6 %
wikipedia.org	+	+	+	+	+	+	-	-	+	77,8 %
Udio	100,0 %	26,7 %	66,7 %	80,0 %	100,0 %	40,0 %	46,7 %	0 %	73,3 %	

Kriterij 1 — naslov stranice, očekivano, zadovoljavaju sve analizirane web stranice budući se radi o elementarnom elementu svake web stranice.

Kriterij 2 — tekstualne alternative slikama, s druge strane, zadovoljava iznimno malih 26,7 % web stranica. Naime, radi se o iznimno bitnom kriteriju bez kojeg čitači ekrana ne mogu prezentirati vizualni sadržaj slušatelju. Čest slučaj bio je nedostatak tekstualnih alternativa za neke navigacijske poveznice što znači da je slabovidnom korisniku onemogućena čak i osnovna navigacija na web stranici.

Kriterij 3 — naslovi poglavlja zadovoljava 66,7 % web stranica što je mali udio obzirom da se radi o još jednom od osnovnih elemenata svake web stranice. Najlošiji primjer svakako je web stranica „dnenvno.hr“ koja ne sadrži niti jedan naslov poglavlja, dok su na web stranicama „google.hr“ i „gmail.com“ naslovi poglavlja krivo ugniježđeni bez poštivanja hijerarhije.

Kriterij 4 — omjer kontrasta zadovoljava 80 % web stranica, najčešće greške javljaju se kod korištenja sivih tonova za tekst odlomka ili slabo uočljivih poveznica na obojanim podlogama. Slika 22 prikazuje primjer nedovoljnog omjera kontrasta na stranicama Grafičkog fakulteta. Omjer kontrasta podloge i poveznice „pogledaj sve katedre“ iznosi samo 1.57:1, dok su je omjer kontrasta za datume zadnjih objava 3.27:1.



Slika 22 — Primjer nedovoljnog omjera kontrasta pozadine i sadržaja

Kriterij 5 — promjena veličine teksta zadovoljavaju sve web stranice, sadržaj je ostao konzistentan usprkos 500 % povećanju. Kriterij 6 — pristup putem tipkovnice i vizualni fokus zadovoljava samo 40 % web stranica. Pristup putem tipkovnice omogućen je na gotovo svim web stranicama, no radi se o mogućnosti web preglednika, a ne same web stranice. S druge strane vizualni fokus koji jasno označava trenutno odabranu poveznicu ili polje za unos ne postoji kod 60 % web stranica.

Kriterij 7 — obrasci, oznake i greške zadovoljava 46 % web stranica. Problem se javlja kod izostanka jasnih uputa za ispunjavanje obrazaca, najčešće za pretragu, te nedostatak oznaka polja za unos. Stranica „njuskalo.hr“ ima učinkovito upravljanje greškama pa tako radi validaciju svakog unosa i sugerira korisniku gdje je došlo do pogreške te kako ju može ispraviti.

Kriterij 8 — multimedijske alternative ne zadovoljava niti jedna ispitana web stranica. Kako se radi o razmjerno zahtjevnom kriteriju za zadovoljiti ne čudi što je potpuno zanemaren. Veći dio uključenih web stranica su portali dnevnih novina koji sadrže mnoštvo video materijala od kojih niti jedan nema mogućnost simultanog prijevoda ili prikaza transkripta.

Kriterij 9 — provjera osnovne strukture zadovoljava 73 % web stranica. Najčešći problemi javljaju se zbog nedostatka oznaka, naslova i legendi koje su ključne kod prikazivanja sadržaja web stranice na web pregledniku koji ne podržava CSS stilska obilježja poput čitača ekrana.

Validacija izvornog koda izvršena je putem web aplikacije „AChecker“. [33] Dvije web stranice dijele zadnje mjesto kao najmanje prilagođene za slabovidne sa samo 33,3 % zadovoljenih kriterija, to su „net.hr“ te „dnevno.hr“ koja je na validaciji izvornog koda postigla uvjerljivo najveći broj grešaka, čak 1.333. Pet najuspješnijih web stranica postiglo jednak rezultat — 77,8 %, među njima posebno se ističe web stranica „tportal.hr“ koja je jedina uspješno prošla validaciju bez ijedne greške.

7.2. Rezultati istraživanja učinkovitosti dodatka za preglednike

Tablica 7 prikazuje rezultate istraživanja učinkovitosti dodatka za preglednike. Prosječna je uspješnost izvršavanja zadanog zadatka 88,33 % pri čemu niti jedan korisnik nije odustao ili nije uspio izvršiti zadatak. 23 % korisnika zahtijevalo je dodatne upute i pomoć prilikom izvršavanja zadatka, dok je preostalih 77 % korisnika samostalno izvršilo zadatak.

Prosječno vrijeme potrebno za izvršavanje zadatka iznosi trideset sekundi, dok je najbolje ostvareni rezultat samo petnaest sekundi. Bitno je primijetiti kako su korisnici koji su zadatak izvršili uz pomoć, odnosno sa 50 % uspješnosti imali evidentno dulje vrijeme izvršavanja zadatka te je njihovo prosječno vrijeme za izvršavanje zadatka oko četrdeset i jedne sekunde.

Osobni dojam korisnika na skali od jedan do pet iznosi 4,23. Iz razgovora sa ispitanicima stečen je dojam da su vrlo zadovoljni s načinom na koji se vrši interakcija sa sučeljem.

Korisnicima je stavljeno na izbor koju će boju pozadine odabrati te hoće li se uopće služiti s tom funkcionalnošću. Njih 76,67 % odabralo je promjenu boje pozadine pri čemu su najzastupljenije boje bijela sa 61 % te crna sa 36 %. Zanimljivo je primijetiti kako je 13 % ispitanika koristilo samo funkcionalnost promjene boje pozadine, dok nisu mijenjali boju teksta.

Ukupno 66,67 % ispitanika koristilo je opciju promjene boje teksta te su najčešći izbor ponovno bile dvije spomenute boje: bijela sa 40 % te crna sa 35 %. Na promjenu veličine teksta odlučilo se također 66,57 % ispitanika, dok je prosječna odabrana veličina iznosila devetnaest točaka. Čak 83,33 % korisnika koristilo je funkcionalnost za skrivanje slikovnih sadržaja te su pozdravili ovu opciju kao vrlo korisnu i osobito poželjnu u slučaju prevelike koncentracije reklamnog sadržaja.

Tablica 7 — Rezultati istraživanja učinkovitosti dodatka za preglednike

Ispitanik	Uspješnost	Vrijeme	Osobni dojam	Boja pozadine	Boja teksta	Veličina teksta	Sakrivanje slika
1	100,00 %	40	4	crna	bijela	16	+
2	100,00 %	15	5	bijela	crna		+
3	100,00 %	28	4	bijela	zeleno	18	+
4	100,00 %	24	4	roza	crna	18	+
5	50,00 %	47	5	bijela	smeđa	22	+
6	100,00 %	31	4	bijela		18	+
7	50,00 %	38	3	crna	bijela	24	+
8	100,00 %	26	4	bijela	crna	16	
9	100,00 %	31	4				+
10	100,00 %	27	5	crna	bijela		
11	100,00 %	29	4	bijela	smeđa	14	+
12	100,00 %	24	4			18	+
13	50,00 %	41	5	crna	bijela	20	+
14	100,00 %	30	4	bijela	crna		+
15	100,00 %	25	4	bijela	crna		+
16	100,00 %	19	3	crna	bijela		
17	50,00 %	44	4	bijela		18	+
18	100,00 %	20	5			20	+
19	100,00 %	26	4	crna	bijela	16	+
20	100,00 %	33	4	bijela	smeđa	22	+
21	100,00 %	35	4				
22	50,00 %	39	5	crna	bijela	24	+
23	100,00 %	21	4			18	+
24	100,00 %	30	5	bijela			+
25	100,00 %	27	5	bijela	smeđa	20	+
26	50,00 %	43	4			18	+
27	100,00 %	18	4	crna	bijela		+
28	100,00 %	26	4			22	+
29	50,00 %	39	4	bijela	crna		
30	100,00 %	22	5	bijela	crna	18	+
Prosjek	88,33 %	29,93	4,23	76,67 %	66,67 %	19,00	83,33 %

8. ZAKLJUČAK

U prošlosti slabovidne su se osobe oslanjale na tiskane medije kao izvor informacija. Većinom se radilo o knjigama i časopisima pisanim brajicom, no danas multimedija kroz razne digitalne medije nudi više informacija, drugačije iskustvo, na bilo kojoj lokaciji i to u realnom vremenu. Pokazatelj da se slijepi i slabovidni okreću digitalnim medijima jest pad broja korisnika brajice unazad nekoliko godina.

Poštujući pravila za uređivanje dokumenata omogućuje se dostupnost sadržaja slabovidnim osobama i tako dodatno povećati broj čitatelja. Pravila se baziraju na tipografskim smjernicama za odabir čitkog pisma, veličinu slovnog znaka, razmake među redovima i strukturiranje dokumenta. Bitan dio svakako su smjernice za preporučene boje podloge, teksta i grafičkih sadržaja.

Razvijeni dodatak za web preglednike implementira sva pravila za uređivanje dokumenata za slabovidne osobe pa tako nudi mogućnost promjene boje pozadine te boje teksta čime se stvara povoljni omjer kontrasta i povećava čitljivost sadržaja. Čitljivost se drastično mijenja promjenom veličine teksta i odabirom čitkog pisma, dok uklanjanje slika i reklamnih sadržaja smanjuje distrakciju tijekom čitanja.

Istraživanje pristupačnosti popularnih web stranica pokazalo je da još uvijek nisu sve web stranice u potpunosti prilagođene za slabovidne osobe.

Poražavajući je rezultat izostanak tekstualnih alternativa vizualnim sadržajima u gotovo tri četvrtine ispitanih web stranica, dok multimedijske alternative ne nudi niti jedna web stranica.

Istraživanje učinkovitosti dodatka za web preglednike dalo je uvid u korisničke navike ispitanika i pokazalo da su uz pomoć dodatka svi ispitanici uspjeli izvršiti zadani zadatak. Subjektivan, no dobar pokazatelj učinkovitosti dodatka za web preglednike, osobni je dojam ispitanika koji su dodatak ocijenili kao vrlo dobar.

9. LITERATURA

1. *** <http://www.monokl.hr/savjet/simptomi-slabovidnosti/3175/> – *Simptomi slabovidnosti*, 14. 8. 2014.
2. *** <http://www.optometrija.net/pogreske-oka/slabovidnost-ili-ambliopija/> – *Slabovidnost ili ambliopija*, 14. 8. 2014.
3. Stančić, V. (1991). *Oštećenja vida, biopsihosocijalni aspekti*, Školska knjiga, Zagreb
4. *** <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/> – *Visual impairment and blindness*, 14. 8. 2014.
5. *** <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/strateski-plan-djelovanja-hrvatskog-saveza-slijepih-2012-2015-713/> – *Strateški plan djelovanja Hrvatskog saveza slijepih od 2012. do 2015.*, 15. 8. 2014.
6. Šalković, Ž. (2011). *Broj slijepih osoba u Hrvatskoj*, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet
7. *** <http://www.udrugavid.hr/about.html> – *Hrvatska udruga slabovidnih osoba VID - ustroj*, 14. 8. 2014.
8. *** <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/232633.html> – *64 16.7.2001 Zakon o Hrvatskom registru o osobama s invaliditetom*, 14. 8. 2014.
9. *** http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2012/SI-1468.pdf – *1468 - Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011.*, 14. 8. 2014.
10. *** <http://www.savez-slijepih.hr/hr/clanak/1-uvod-416/> – *Uvod - Hrvatski savez slijepih*, 14. 8. 2014.
11. *** http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_157_3289.html – *157 24.12.2013 Zakon o socijalnoj skrbi*, 14. 8. 2014.
12. Zorc, J. (2006). *Zapošljavanje osoba s oštećenjima vida*, seminarski rad, Edukacijsko - rehabilitacijski fakultet
13. *** http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_157_3292.html – *157 24.12.2013 Zakon o profesionalnoj rehabilitaciji i zapošljavanju osoba s invaliditetom*, 15. 8. 2014.
14. *** http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999_07_71_1299.html – *71*

- 8.7.1999 *Zakon o stažu osiguranja s povećanim trajanjem*, 15. 8. 2014.
15. *** <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/127759.html> – 85 26.7.2006
Zakon o dobrovoljnom zdravstvenom osiguranju, 15. 8. 2014.
16. *** http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_01_7_183.html – 7
16.01.2012 *Pravilnik o ortopedskim i drugim pomagalicama*, 15. 8. 2014.
17. Medak, G. (2004). *Brailleovo pismo u funkciji humanosti i zaštite tiskane komercijalne ambalaže*, 8. savjetovanje tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija, Blaž Baromić 2004
18. *** <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/kratkopic-da-ili-ne-108/> –
Kratkopic - da ili ne?, 15. 8. 2014.
19. Grupa autora (2004). *Osnove hrvatske brajice*, Biblioteka „Šestotočka“, Zagreb
20. *** <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/rezultati-ankete-hob-2001-stanju-upotrebe-brajice-73/> – *Rezultati ankete HOB 2001 o stanju upotrebe brajice*, 15. 8. 2014.
21. *** <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/tiskarska-aktivnost-brajici-103/>
– *Tiskarska aktivnost na brajici*, 15. 8. 2014.
22. *** <http://www.aph.org/edresearch/lpguide.htm> – *APH Guidelines for Print Document Design*, 17. 8. 2014.
23. *** <http://www.cclvi.org/media/Large-Print-Guidelines.pdf> – *Best Practices and Guidelines for Large Print Documents*, 17. 8. 2014.
24. ***
<https://www.actionforblindpeople.org.uk/assets/Uploads/downloads/making-it-clear-colour-690.pdf> – *Making it clear*, 17. 8. 2014.
25. *** <http://www.afb.org/info/living-with-vision-loss/reading-and-writing/making-print-more-readable/235> – *Tips for Making Print More Readable*, 17. 8. 2014.
26. *** <http://www.w3.org/TR/WCAG20/> – *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*, 18. 8. 2014.
27. *** <http://project.uet.itgo.com/textto1.htm> – *How Text-to-Speech Works*, 19.

8. 2014.
28. *** <http://www.audience.com.hr/pages/display/visits> – *gemiusAudience — Posjete*, 15. 8. 2014.
29. *** <http://www.w3.org/WAI/eval/preliminary.html> – *Easy Checks - A First Review of Web Accessibility*, 15. 8. 2014.
30. *** <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/juicy-studio-accessibility-tool/> – *Juicy Studio Accessibility Toolbar*, 15. 8. 2014.
31. *** <http://www.standards-schmandards.com/projects/fangs/> – *Fangs – the screen reader emulator*, 15. 8. 2014.
32. Krug, S. (2000). *Don't make me think*, New Riders, Indianapolis
33. *** <http://achecker.ca/checker/> – *IDI Web Accessibility Checker : Web Accessibility Checker*, 20. 8. 2014.

POPIS SLIKA

Slika 1 — Anatomija oka	2
Slika 2 — Snellenova tablica.....	3
Slika 3 — Usporedba tri sustava Haüy, Barbier i Braille	8
Slika 4 — Prva verzija francuske brajice	9
Slika 5 — Jednostavni znakovi brajice	12
Slika 6 — APHont pismo	16
Slika 7 — Ilustracija multimedije na dohvata ruke	22
Slika 8 — Ilustracija interakcije korisnika sa IndieUI sučeljem	24
Slika 10 — Komponente sustava za sintezu govora	31
Slika 11 — Dio sučelja za promjenu boje pozadine	40
Slika 12 — Dio sučelja za promjenu boje teksta	40
Slika 13 — Sučelje dodatka na stranici Grafičkog fakulteta	41
Slika 14 — Web preglednik sa naslovima web stranica	43
Slika 15 — Slika povećala kao tipka za pokretanje akcije pretraživanja	43
Slika 16 — Prikaz smislene hijerarhije naslova poglavlja.....	43
Slika 17 — Vizualni prikaz dodatka za analizu omjera kontrasta	44
Slika 18 — Preklapanje teksta kod povećanja veličine teksta	44

Slika 19 — Vizualni fokus trenutno odabranog polja za unos	45
Slika 20 — Obrazac s jasnim uputama i upravljanjem s greškama.....	45
Slika 21 — Odabir podnaslova ili transkripta video priloga	46
Slika 22 — Interpretacija web stranice „grf.hr“ od strane čitača ekrana	46
Slika 23 — Primjer nedovoljnog omjera kontrasta pozadine i sadržaja.....	49

POPIS TABLICA

Tablica 1 — Broj članova Hrvatskog saveza slijepih 1950 – 2013	5
Tablica 2 — Broj osoba oštećena vida prema registru o osobama s invaliditetom	6
Tablica 3 — Broj korisnika brajice u Hrvatskoj	13
Tablica 4 — Primjer tablice sa različitim bojom pozadine u retku	18
Tablica 5 — Najposjećenije web stranice u Hrvatskoj u lipnju 2014. godine	42
Tablica 6 — Rezultati istraživanja pristupačnosti web stranica	48
Tablica 7 — Rezultati istraživanja učinkovitosti dodatka za preglednike	52

POPIS PROGRAMSKIH ISJEČAKA

Programski isječak 1 — Linijski CSS obrazac.....	34
Programski isječak 2 — Ugrađeni CSS obrazac	34
Programski isječak 3 — Vezani CSS obrazac.....	34
Programski isječak 4 — Pozivanje vanjske skripte	38

Prilog 1 — Izvorni kod dodatka za web preglednike

```

javascript:
fullPath = window.location.protocol + '//' + window.location.hostname
+ window.location.pathname;
setTimeout(function(){top.document.getElementById("iframe").setAttribu
te("src",fullPath)},500);
void((function(d){
d.write('
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<script src="https://code.jquery.com/jquery-1.11.1.min.js"></script>
<style>
html, body{
    margin:0;
    padding:0;
    overflow:hidden;
    font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-weight: bold;
    font-size:20px;
}
.bookmarklet-toolbar{
    height:45px;
    padding-top:5px;
}
.bookmarklet-toolbar a{
    margin-right:15px;
    cursor: pointer;
    -webkit-transition: all 300ms ease-out 100ms;
    -moz-transition: all 300ms ease-out 100ms;
    -o-transition: all 300ms ease-out 100ms;
    transition: all 300ms ease-out 100ms;
}
.bookmarklet-toolbar a:hover{
    -ms-transform: translate(0px,-3px);
    -webkit-transform: translate(0px,-3px);
    transform: translate(0px,-3px);
}
.background-links, .font-color-links, .font-size-links, .remove-image-
links{

```



```
        display: inline-block;
        border-right: 1px solid #333;
        float: left;
        margin-right: 10px;
    }
    .remove-image-links{
        border-right: 0px;
    }
    .background-links a, .font-color-links a, .font-size-links a, .remove-
    image-links a{
        display: inline-block;
        width: 40px;
        height: 40px;
        margin-right: 10px;
        text-align: center;
        line-height: 40px;
    }
    .black{
        background:#111111;
        color:#FFFFFF;
    }
    .white{
        background:#FFFFFF;
    }
    .cream{
        background:#FFFDD0;
    }
    .ivory{
        background:#FFFFF0;
    }
    .yellow{
        background:#FFFF00;
    }
    .pink{
        background:#FB8BAD;
    }
    .federal-blue{
        background:#2C59A7;
        color:#FFFFFF;
```

```

}
.regulation-yellow{
    background:#F8EB1B;
}
.federal-gold{
    background:#EAD935;
}
.regulation-green{
    background:#2C9952;
    color:#FFFFFF;
}
.regulation-brown{
    background:#592500;
    color:#FFFFFF;
}
.regulation-purple{
    background:#481581;
    color:#FFFFFF;
}
.regulation-red{
    background:#B73749;
    color:#FFFFFF;
}
iframe{
    width:100%;
    height:calc(100vh - 40px);
    border:0px;
}
</style>
<meta charset="utf-8"/>
</head>
<body>
<div class="bookmarklet-toolbar">
    <div class="background-links">
        <a class="black" title="Promijeni boju pozadine.">Bg</a>
        <a class="white" title="Promijeni boju pozadine.">Bg</a>
        <a class="cream" title="Promijeni boju pozadine.">Bg</a>
        <a class="ivory" title="Promijeni boju pozadine.">Bg</a>
        <a class="yellow" title="Promijeni boju pozadine.">Bg</a>
    
```

```

        <a class="pink" title="Promijeni boju pozadine.">Bg</a>
</div>
<div class="font-color-links">
    <a class="black" title="Promijeni boju teksta.">T</a>
    <a class="white" title="Promijeni boju teksta.">T</a>
    <a class="federal-blue" title="Promijeni boju
teksta.">T</a>
    <a class="regulation-yellow" title="Promijeni boju
teksta.">T</a>
    <a class="federal-gold" title="Promijeni boju
teksta.">T</a>
    <a class="regulation-green" title="Promijeni boju
teksta.">T</a>
    <a class="regulation-brown" title="Promijeni boju
teksta.">T</a>
    <a class="regulation-purple" title="Promijeni boju
teksta.">T</a>
    <a class="regulation-red" title="Promijeni boju
teksta.">T</a>
</div>
<div class="font-size-links">
    <a class="regulation-green plus" title="Povećaj veličinu
teksta.">T+</a>
    <a class="regulation-red minus" title="Smanji veličinu
teksta.">T-</a>
</div>
<div class="remove-image-links">
    <a class="federal-gold image-remove" title="Ukloni sve
slike.">Img</a>
</div>
</div>
<iframe src="" id="iframe"></iframe>
<script>
var BgColor = "body, div, a, p, li, ul, h1, h2, h3, h4, h5, h6,
header, section, footer, table, tr, td, abbr, input, textarea, span,
code, pre, button, label, article, b, strong, small, blockquote,
canvas, dl, dt, em, fieldset, figcaption, figure, form, i, legend,
nav, menu, ol, option, select, sub, sup, pre";
var TextColor = "body, p, a, li, ul, span, h1, h2, h3, h4, h5, h6,

```

```

div, table, tr, td, abbr, input, textarea, span, code, pre, button,
label, article, b, strong, small, blockquote, canvas, dl, dt, em,
fieldset, figcaption, figure, form, i, legend, nav, menu, ol, option,
select, sub, sup, pre";
$(document).on("click",".background-links .black",function () {
    $("#iframe").contents().find(BgColor).each(function () {
        this.style.setProperty("background", "#111111", "important");
    });
});
$(document).on("click",".background-links .white",function () {
    $("#iframe").contents().find(BgColor).each(function () {
        this.style.setProperty("background", "#FFFFFF", "important");
    });
});
$(document).on("click",".background-links .cream",function () {
    $("#iframe").contents().find(BgColor).each(function () {
        this.style.setProperty("background", "#FFFDD0", "important");
    });
});
$(document).on("click",".background-links .ivory",function () {
    $("#iframe").contents().find(BgColor).each(function () {
        this.style.setProperty("background", "#FFFFF0", "important");
    });
});
$(document).on("click",".background-links .yellow",function () {
    $("#iframe").contents().find(BgColor).each(function () {
        this.style.setProperty("background", "#FFFF00", "important");
    });
});
$(document).on("click",".background-links .pink",function () {
    $("#iframe").contents().find(BgColor).each(function () {
        this.style.setProperty("background", "#FB8BAD", "important");
    });
});
$(document).on("click",".font-color-links .black",function () {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#111111", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});

```

```

});
$(document).on("click",".font-color-links .white",function () {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#FFFFFF", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});
$(document).on("click",".font-color-links .federal-blue",function () {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#2C59A7", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});
$(document).on("click",".font-color-links .regulation-yellow",function
() {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#F8EB1B", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});
$(document).on("click",".font-color-links .federal-gold",function () {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#EAD935", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});
$(document).on("click",".font-color-links .regulation-green",function
() {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#2C9952", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});
$(document).on("click",".font-color-links .regulation-brown",function
() {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#592500", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});

```

```

});
$(document).on("click",".font-color-links .regulation-purple",function
() {
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#481581", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});
$(document).on("click",".font-color-links .regulation-red",function ()
{
    $("#iframe").contents().find(TextColor).each(function () {
        this.style.setProperty("color", "#B73749", "important");
        this.style.setProperty("text-shadow", "none", "important");
    });
});
$(".font-size-links .plus").click(function(){
    curSize=
parseInt($("#iframe").contents().find(TextColor).css("font-size")) +
2;
    if(curSize<=36)
        $("#iframe").contents().find(TextColor).css("font-size",
curSize);
        $("#iframe").contents().find(TextColor).css("font-family",
"Arial, Helvetica, sans-serif");
});
$(".font-size-links .minus").click(function(){
    curSize=
parseInt($("#iframe").contents().find(TextColor).css("font-size")) -
2;
    if(curSize>=12)
        $("#iframe").contents().find(TextColor).css("font-size",
curSize);
});
var open = false;
$(".remove-image-links a").click(function() {
    open = !open;
    if(open) {
        $("#iframe").contents().find("img").css("display", "none");
        $("#iframe").contents().find("embed").css("display", "none");
    }
});

```

```
} else {  
    $("#iframe").contents().find("img").css("display", "initial");  
    $("#iframe").contents().find("embed").css("display", "initial");  
}  
});  
</script>  
</body>  
</html>');  
) (document));
```