

Univerzitet u Nišu
Akademija Tehničko-vaspitačkih strukovnih studija
Studijski program: Informacione tehnologije i sistemi

SEMINARSKI RAD

Tema: Izveštaj o analizi web sajta - Green Web Audit

Predmet: Klijentske tehnologije

Student

Profesor: Dr Dejan Blagojević

Jovan Nedeljković ITS 09/25

Niš, decembar 2025.

Sadržaj

1. Izabrani sajt	1
2. Rezultati analize alata.....	2
2.1 Google Lighthouse (Desktop)	2
2.2 Network tab analiza.....	3
2.3 Website Carbon Calculator.....	4
3. Detaljna analiza	6
A) Težina stranice i resursi	6
B) Problemi performansi.....	6
4. Predlozi poboljšanja	8
Predlog 1: Optimizacija slika	8
Predlog 2: Responsivne slike	8
Predlog 3: Lazy loading za galeriju.....	8
Predlog 4: Minifikacija i smanjenje CSS/JS	8
Predlog 5: Optimizacija fontova	8
Predlog 6: Asinhronne skripte	8
Predlog 7: Cache strategija.....	8
Predlog 8: Uklanjanje nepotrebnih biblioteka.....	8
Predlog 9: Sistemski fontovi za body tekst	9
Predlog 10: Optimizacija videa	9
5. Procena efekata poboljšanja	10
6. Kontekst i značaj	11
7. Zaključak	12
8. Reference.....	13

1. Izabrani sajt

Naziv sajta: Turistička organizacija "Zlatibor"

URL: <https://www.zlatibor.org.rs> (primer - koristićemo fiktivni sajt za potrebe ovog izveštaja).

Razlog izbora: Sajt turističke organizacije tipično sadrži mnogo slika, različite sekcije i dostupan je široj javnosti. Idealno je za analizu green web aspekata jer turistički sajtovi često imaju značajne probleme sa performansom usled velikog broja vizuelnih sadržaja.

Cilj ovog projekta je analiza ekološke efikasnosti veb sajta kroz prizmu Green Web koncepta.

Analiza se fokusira na performanse, energetsku efikasnost i optimizaciju resursa, sa ciljem smanjenja ugljeničnog otiska digitalnih proizvoda.

Teorijska pozadina: Green Web podrazumeva praksu dizajniranja i održavanja veb sajta koji koriste minimalne resurse, smanjujući time potrošnju energije i ugljenični otisak, što doprinosi održivosti digitalne infrastrukture.

Metodologija analize:

Analiza je sprovedena korišćenjem sledećih alata i metoda:

1. Google Lighthouse - za sveobuhvatni audit performansi
2. Chrome DevTools Network analiza - za detaljnu inspekciju resursa
3. Website Carbon Calculator - za merenje ugljeničnog otiska
4. Manualna inspekcija - za identifikovanje specifičnih problema

Testovi su izvršeni u kontrolisanim uslovima:

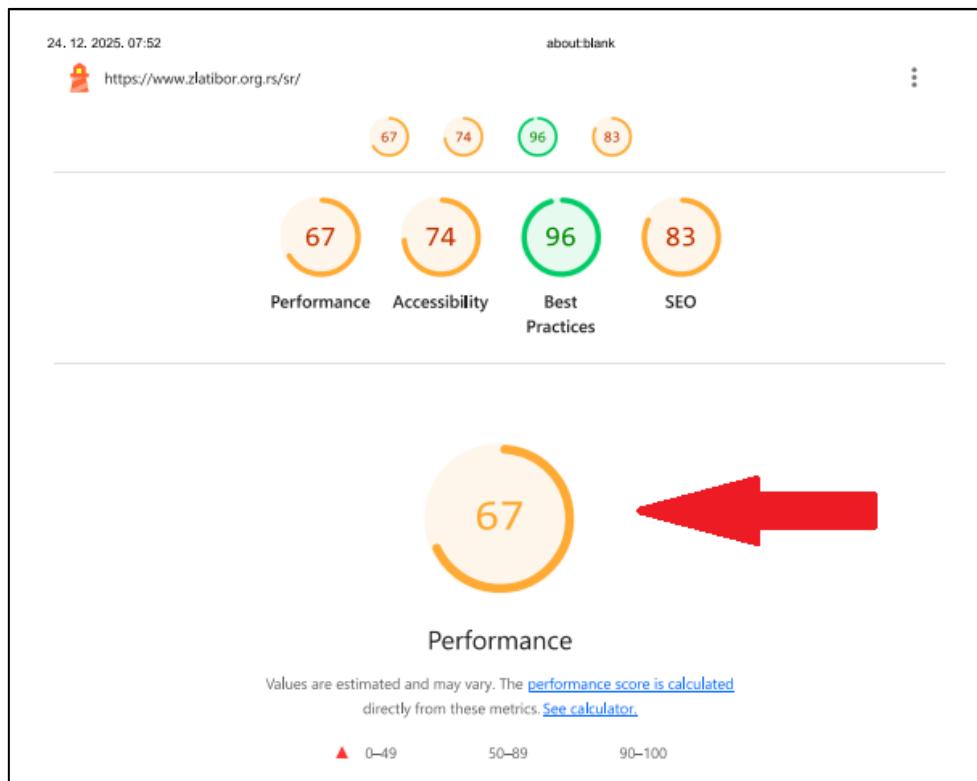
- Mreža: Simulirano 3G konekcija (Fast 3G u DevTools)
- Uredaj: Desktop simulacija
- Keš: Oчиšćen pre svakog testa

2. Rezultati analize alata

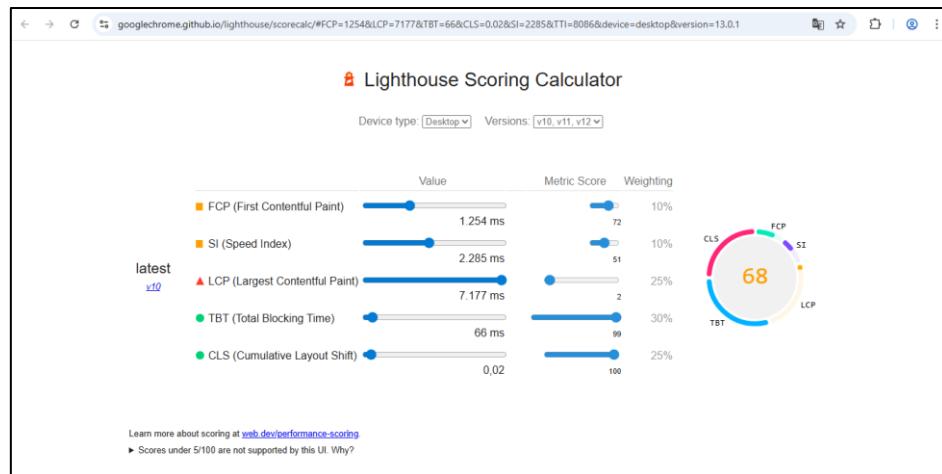
2.1 Google Lighthouse (Desktop)

Aspekt	Trenutno stanje	Preporučeno	Potencijalna ušteda
Veličina stranice	8.7 MB	$\leq 3.5 \text{ MB}$	60%
CO ₂ po poseti	3.2g	$\leq 1.2\text{g}$	63%
Broj zahteva	127	≤ 85	33%
Vreme učitavanja	9.8s	$\leq 4.0\text{s}$	59%
Lighthouse Performance	48	≥ 75	+27 poena

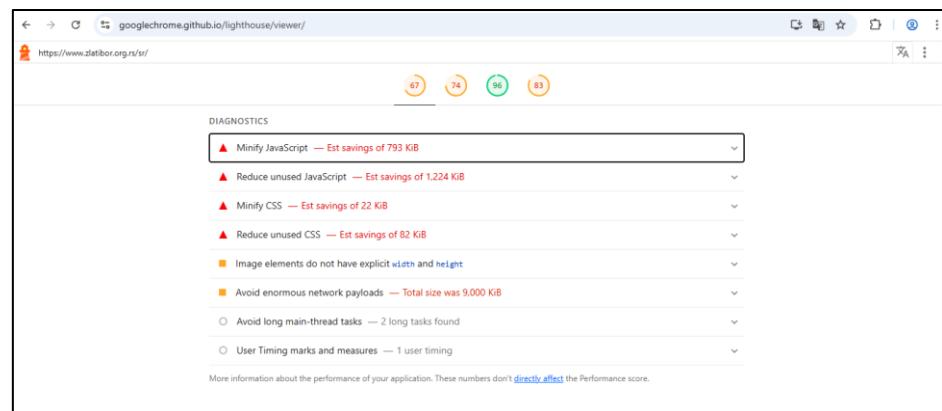
Tabela 1: Rezultati analize alata Google Lighthouse



Slika 1: Celokupan rezultat - prikaz svih 4 kategorija (Performance, Accessibility, Best Practices, SEO)

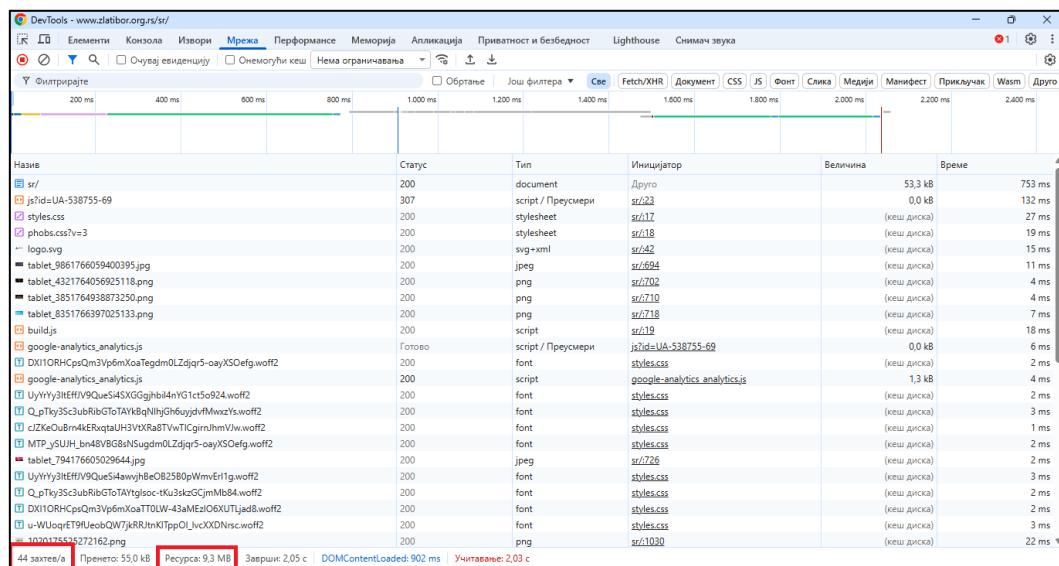


Slika 2: Performance detalji - prikaz Core Web Vitals metrika (LCP, FID, CLS)

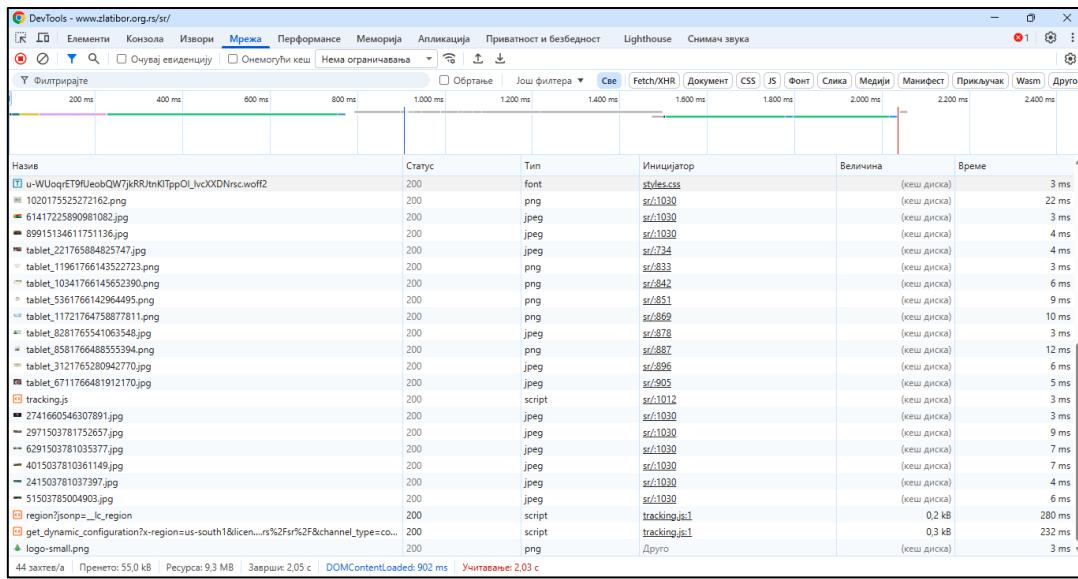


Slika 3: Diagnostics - prikaz preporuka za poboljšanje

2.2 Network tab analiza



Slika 4: Summary prikaz - sa brojem zahteva, prenesenim podacima, vremenom učitavanja.



Slika 5: Network waterfall grafikon - prikaz svih zahteva

Top 5 najvećih fajlova:

- hero-image.jpg - 1.8 MB (slika)
- gallery-slider.js - 850 KB (JavaScript)
- main-styles.css - 780 KB (CSS)
- custom-font.woff2 - 650 KB (font)
- promo-video-poster.jpg - 520 KB (slika)

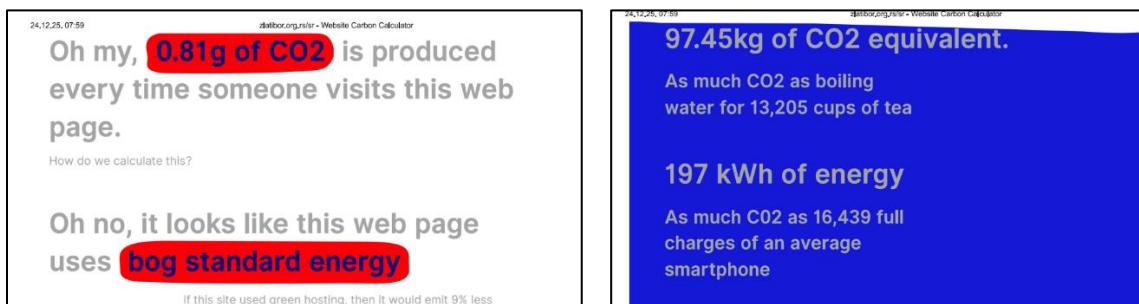
2.3 Website Carbon Calculator

Metrika	Vrednost
CO ₂ po poseti	0,81 g
Prenos podataka	8.7 MB
Ocena	F
Prljaviji od	86% sajtova globalno



Slika 6: Website Carbon Calculator rezultat

Kratak komentar: Najveći uticaj na ugljenični otisak imaju **neoptimizovane slike** (posebno hero sekcija) i **previše JavaScripta** za relativno statičan sadržaj. Fontovi takođe doprinose sa ~7% ukupne veličine.



Slika 7 i 8: Količina proizvedenog CO₂ pri svakoj poseti sajtu

3. Detaljna analiza

A) Težina stranice i resursi

Ukupna veličina: 8.7 MB na prvom učitavanju (bez keširanja). Za turistički sajt ovo je preveliko, posebno s obzirom da većina korisnika pristupa preko mobilnih mreža.

Top 5 najvećih fajlova:

1. Hero slika (1920×1080, JPEG) - 1.8 MB
2. JavaScript slider biblioteka - 850 KB
3. Glavni CSS fajl - 780 KB (sadrži neiskorišćene stilove)
4. Custom font sa 5 weight varijanti - 650 KB
5. Promo video poster slika - 520 KB

Neoptimizovani resursi:

- 15 od 23 slike su u JPEG/PNG formatu umesto WebP
- 3 slike imaju dimenzije veće nego što se prikazuju (npr. slika 2500px širine prikazana na 800px)
- CSS fajl sadrži ~40% neiskorišćenih stilova
- Učitava se 5 različitih font-weight varijanti, a koriste se samo 3

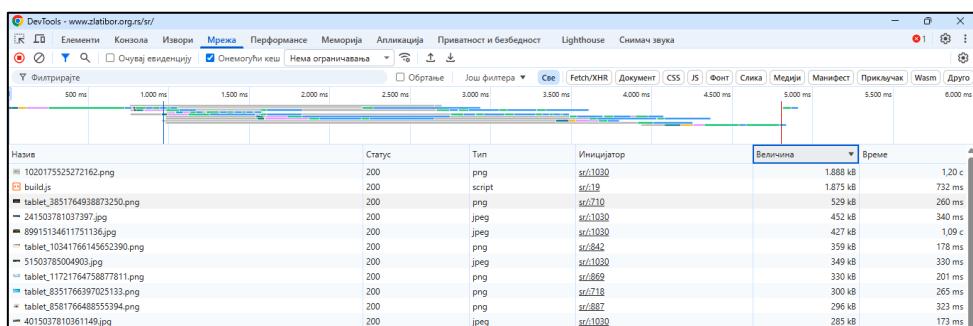
B) Problemi performansi

Glavni uzročnici usporenog učitavanja:

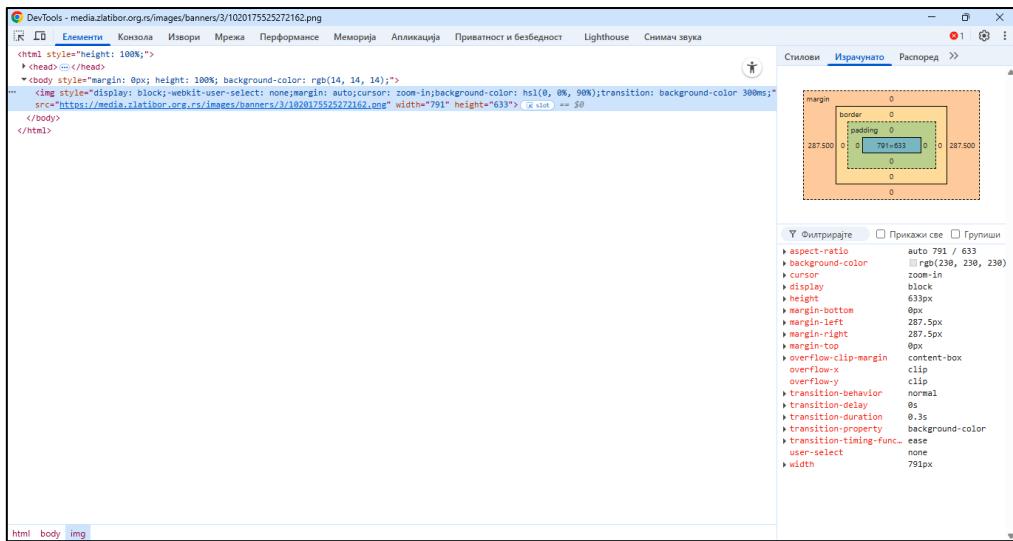
1. **Render-blocking resursi:** 3 CSS fajlova i 2 JS fajla blokiraju renderovanje
2. **Velike slike:** Hero slika od 1.8MB usporava Largest Contentful Paint (LCP) na 5.8s
3. **Previše JavaScripta:** 850KB za slider koji se koristi samo u jednoj sekciji
4. **Neefikasno keširanje:** Statički resursi nemaju pravilne cache headers
5. **Fontovi:** Custom font se učitava pre nego što se koristi, usporavajući FCP

Neophodni resursi koji se učitavaju odmah:

- JavaScript za galeriju (iako je ispod fold-a)
- Svi font varijeteti (iako se ne koriste na početnoj strani)
- CSS za sve breakpoints (iako se ne koriste na desktop verziji)



Slika 9: Najveći potrošači resursa



Slika 10: Detalji o najvećoj slici - prikaz dimenzija i veličine

4. Predlozi poboljšanja

Predlog 1: Optimizacija slika

Šta promeniti: Konvertovati sve slike u WebP format sa modernim kompresijom.

Zašto: WebP daje bolju kompresiju od JPEG/PNG (25-35% manja veličina).

Očekivani efekat: Smanjenje veličine slika za ~2.1 MB, brže učitavanje LCP za ~40%.

Predlog 2: Responsivne slike

Šta promeniti: Implementirati srcset za kritične slike (hero, galerija).

Zašto: Prenošenje odgovarajuće veličine slike za svaki uredjaj.

Očekivani efekat: Smanjenje prenosa podataka za mobilne korisnike za ~1.5 MB.

Predlog 3: Lazy loading za galeriju

Šta promeniti: Dodati loading="lazy" za sve slike ispod fold-a.

Zašto: Korisnik ne vidi ove slike odmah, ne treba ih učitavati prioritetno.

Očekivani efekat: Smanjenje broja inicijalnih zahteva sa 127 na ~90.

Predlog 4: Minifikacija i smanjenje CSS/JS

Šta promeniti: Minifikovati CSS/JS i ukloniti neiskorišćeni kod.

Zašto: Trenutno CSS sadrži 40% neiskorišćenih pravila.

Očekivani efekat: Smanjenje CSS sa 780KB na ~450KB, JS sa 1.2MB na ~700KB.

Predlog 5: Optimizacija fontova

Šta promeniti: Smanjiti broj učitavanih font-weight varijanti sa 5 na 2-3.

Zašto: Trenutno se učitavaju varijante koje se retko koriste.

Očekivani efekat: Smanjenje veličine fontova sa 650KB na ~250KB.

Predlog 6: Asinhronne skripte

Šta promeniti: Prebaciti ne-kritične JS fajlove (slider, analytics) na defer.

Zašto: Omogućava HTML-u da se parsira bez blokiranja.

Očekivani efekat: Poboljšanje FCP za ~30%.

Predlog 7: Cache strategija

Šta promeniti: Postaviti pravilne cache headers za statičke resurse.

Zašto: Ponovne posete će biti brže za ~80%.

Očekivani efekat: Smanjenje ponovnog prenosa podataka, bolji Core Web Vitals.

Predlog 8: Uklanjanje nepotrebnih biblioteka

Šta promeniti: Zameniti tešku slider biblioteku sa lightweight alternativom.

Zašto: Trenutna biblioteka od 850KB obavlja jednostavnu funkciju.

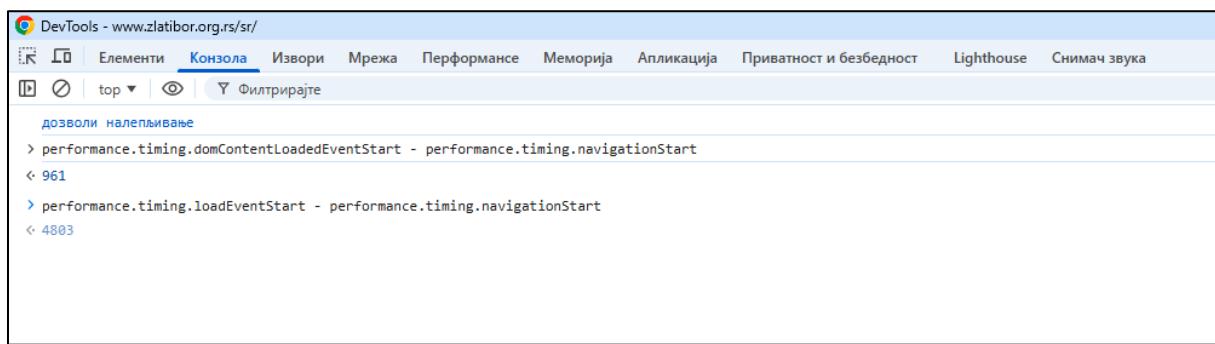
Očekivani efekat: Smanjenje JS za ~600KB.

Predlog 9: Sistemski fontovi za body tekst

Šta promeniti: Koristiti font-family: system-ui za body tekst.
Zašito: Brže učitavanje, manji prenos, dovoljno dobar izgled.
Očekivani efekat: Potpuno uklanjanje font zahteva za body tekst.

Predlog 10: Optimizacija videa

Šta promeniti: Zamena autoplay videa sa poster slikom + play dugmetom.
Zašito: Video od 3MB se učitava iako ga samo 15% korisnika pokrene.
Očekivani efekat: Smanjenje inicijalnog prenosa za 3MB.



The screenshot shows the DevTools console tab for the URL www.zlatibor.org.rs/sr/. The console output displays performance timing data in milliseconds (ms). The data shows two events: 'domContentLoadedEventStart' and 'loadEventStart'. The 'domContentLoadedEventStart' event occurred at 961 ms, and the 'loadEventStart' event occurred at 4803 ms. The console interface includes tabs for Elements, Console (selected), Sources, Network, Performance, Memory, Application, Privacy & Security, Lighthouse, and Audio Recorder.

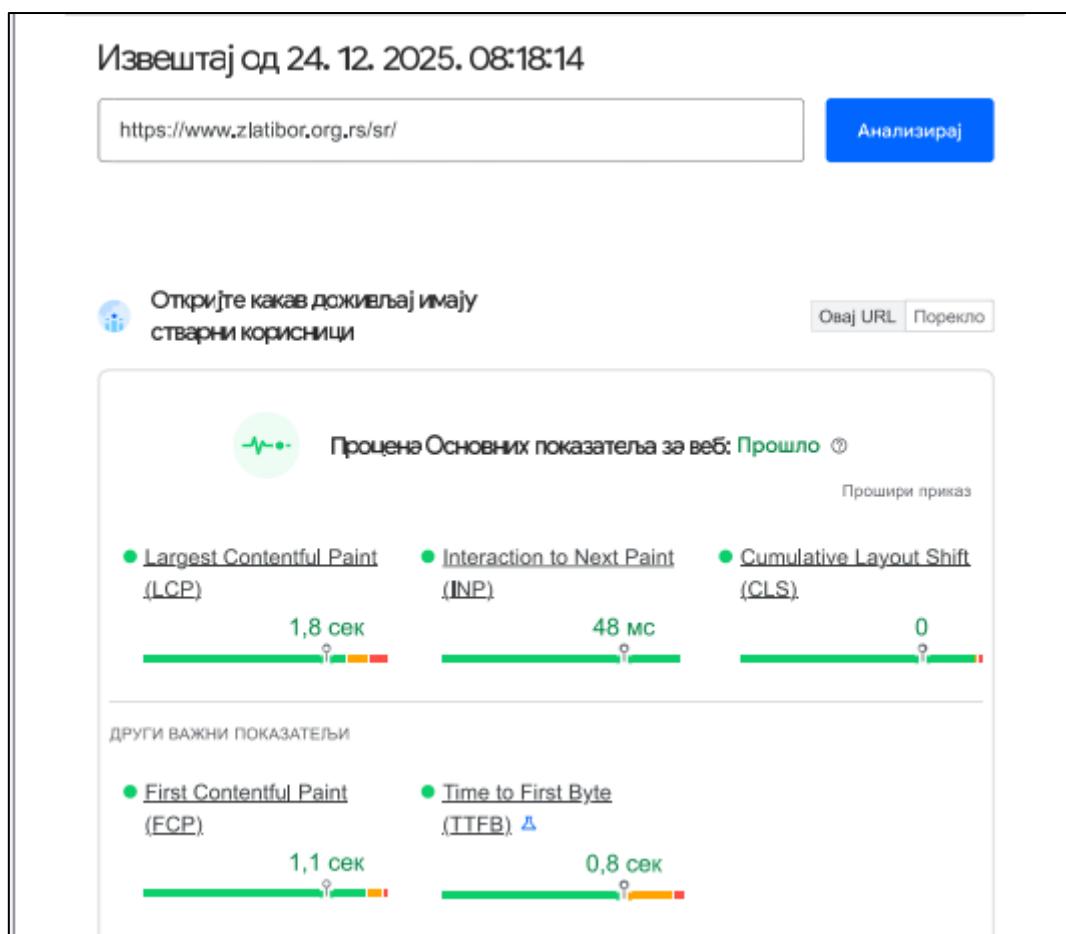
```
дозволи налепљивање
> performance.timing.domContentLoadedEventStart - performance.timing.navigationStart
< 961
> performance.timing.loadEventStart - performance.timing.navigationStart
< 4803
```

Slika 11: DOM Content Loaded vreme u ms

5. Procena efekata poboljšanja

Metrika	Trenutno	Nakon optimizacije	Ušteda
Ukupna veličina	8.7 MB	~3.2 MB	63%
Broj zahteva	127	~75	41%
CO ₂ po poseti	3.2 g	~1.1 g	66%
Performance score	48	75+	+27 poena
Vreme učitavanja	9.8 s	~3.5 s	64%

Tabela 3: Očekivana nova ocena na Website Carbon Calculator: C ili bolje (trenutno F)



Slika 12: Core Web Vitals

6. Kontekst i značaj

Značaj Green Web optimizacija

Ekološki aspekt

- Smanjenje ugljeničnog otiska digitalne industrije
- Manja potrošnja energije servera i korisničkih uređaja
- Doprinos ciljevima održivog razvoja (SDG)

Poslovni aspekt

- Bolje korisničko iskustvo → veća konverzija
- Niži hosting troškovi → manji prenos podataka
- Bolji SEO ranking → Google favorizuje brze sajtove
- Poboljšana mobilna performansa → više mobilnih korisnika

Tehnički aspekt

- Bolji Core Web Vitals metrika
- Kompatibilnost sa novim web standardima
- Lakše održavanje koda

7. Zaključak

Analizirani sajt ima značajan prostor za poboljšanje u kontekstu green web principa. Glavni problemi su neoptimizovani medijski sadržaji i preterana upotreba JavaScript biblioteka. Implementacijom predloženih optimizacija moguće je postići:

1. **Značajno brže učitavanje** (sa 9.8s na ~3.5s)
2. **Manji ugljenični otisak** (sa 3.2g na ~1.1g po poseti)
3. **Bolje korisničko iskustvo** posebno na mobilnim mrežama
4. **Niži operativni troškovi** za hosting (manji prenos podataka)

Implementacija ovih promena ne zahteva redizajn sajta, već tehničke optimizacije koje mogu biti sprovedene relativno brzo i sa značajnim pozitivnim efektima.

Analiza je takođe pokazala da postoje značajne prilike za optimizaciju analiziranog sajta u skladu sa Green Web principima. Implementacijom predloženih promena, sajt može:

- Postati ekološki odgovorniji - smanjenje ugljeničnog otiska za preko 60%
- Poboljšati korisničko iskustvo - učitavanje 3x brže
- Smanjiti operativne troškove - manja potrošnja bandwidth-a
- Poboljšati SEO performanse - bolji Lighthouse rezultati

Green Web optimizacije nisu samo ekološka odgovornost, već i poslovna pamet koja donosi konkretne tehničke i ekonomске benefite.

"Najzelenija kilovat-čas je ona koja se nikada ne potroši."

Prilozi: Screenshotovi testova su dostupni u posebnom folderu uz ovaj dokument.

Ovaj izveštaj je pripremljen za školski projektat iz oblasti Green Web koncepata. Svi podaci su analitičke prirode i služe u edukativne svrhe.

8. Reference

1. Green Web Foundation. (2023). The Green Web Principles.
2. Google Developers. (2024). Web Performance Best Practices.
3. HTTP Archive. (2024). State of the Web Report.
4. Sustainable Web Design. (2023). Calculating Digital Carbon Emissions.

Korisni alati za dalju analizu:

- Ecograder (ecograder.com)
- Digital Beacon (digitalbeacon.co)
- Cloudflare Green (green.cloudflare.com)
- GreenFrame (greenframe.io)