Univerzitet u Kragujevcu

Prirodno-matematički fakultet

Institut za matematiku I informatiku

WattApp

Specifikacija softverskih zahteva



**Tim Volta**

Mihailo Šebek

Anja Ivanović

Luka Jevtić

Tijana Marković

Vladimir Vukčević

Katarina Virijević

**Mentori**

Dr Boban Stojanović

Andreja Živić

Lazar Krstić

Danica Prodanović

**Istorija revizija**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ime | Datum | Razlog promene | Verzija |
| Katarina Virijević | 19.04.2023. | Dodat uvod | 0.1 |
| Mihailo Šebek | 22.04.2023. | Opis proizvoda | 0.2 |
| Tijana Marković | 23.04.2023 | Ostali nefunkcionalni zahtevi | 0.3 |
| Anja Ivanović | 24.04.2023. | Korisnički zahtevi | 0.4 |
| Vladimir Vukčević | 27.04.2023. | Funkcionalni zahtevi | 0.5 |
| Luka Jevtić | 28.04.2023. | Harverski I softhverski zahtevi | 0.6 |
| Mihailo Šebek | 28.04.2023. | Kontrola i ispravka dokumenta | 1.0 |

Sadržaj

[1. Uvod 5](#_Toc133617528)

[1.1 Namena dokumenta 5](#_Toc133617529)

[1.2 Konvencije, akronimi, skraćenice, definicije 5](#_Toc133617530)

[1.3 Kome je dokument namenjen i uputstva za čitanje 6](#_Toc133617531)

[1.4 Opseg projekta 6](#_Toc133617532)

[1.5 Reference 7](#_Toc133617533)

[2. Opis proizvoda 7](#_Toc133617534)

[2.1 Kontekst proizvoda 7](#_Toc133617535)

[2.2 Osnovne funkcionalnosti 8](#_Toc133617536)

[2.2.1 Osnovne funkcionalnosti aplikacije koja je namenjena distributerima: 8](#_Toc133617537)

[2.2.2 Osnovne funkcionalnosti aplikacije za korisnike: 9](#_Toc133617538)

[2.3 Klase i karakteristike korisnika 9](#_Toc133617539)

[2.3.1 Aplikacija za distributera nudi 2 klase 9](#_Toc133617540)

[2.3.2 Aplikacija za korisnika 9](#_Toc133617541)

[2.4 Radno okruženje 9](#_Toc133617542)

[2.5 Ograničenja dizajna i implementacije 10](#_Toc133617543)

[2.6 Korisnička dokumentacija 10](#_Toc133617544)

[2.7 Pretpostavke i zavisnosti. 10](#_Toc133617545)

[3.Funkcionalni zahtevi 11](#_Toc133617546)

[3.1 Aplikacija za distributera 11](#_Toc133617547)

[3.1.0 Funkcionalnost Dso Aplikacije 11](#_Toc133617548)

[3.1.1 Registracija na sistem 11](#_Toc133617549)

[3.1.1.1 Registracija zaposlenog 12](#_Toc133617550)

[3.1.1.2 Registracija korisnika 12](#_Toc133617551)

[3.1.2 Prijava na sistem 13](#_Toc133617552)

[3.1.3 Zbirni pregled sistema 14](#_Toc133617553)

[3.1.4 Pregled svih korisnika 14](#_Toc133617554)

[3.1.5 Pregled individualnog korisnika: 15](#_Toc133617555)

[3.1.6 Pregled Pojedinačnog Uredjaja Korisnika 15](#_Toc133617556)

[3.1.7 Pregled Zaposlenih 16](#_Toc133617557)

[3.1.8 Profil Zaposlenog 17](#_Toc133617558)

[3.1.9 Odjavljivanje sa aplikacije 17](#_Toc133617559)

[3.2 Aplikacija za korisnika 18](#_Toc133617560)

[3.2.0 Funkcionalnosti Prosumer Aplikacije 18](#_Toc133617561)

[3.2.1 Prijava na sistem 18](#_Toc133617562)

[3.2.2 Pregled kućnog sistema korisnika 19](#_Toc133617563)

[3.2.3. Upravljanje profilom 19](#_Toc133617564)

[3.2.4. Pregled svih uređaja korisnika 19](#_Toc133617565)

[3.2.5. Pregled pojedinačnog uređaja korisnika 19](#_Toc133617566)

[3.2.6. Dodavanje uređaja 20](#_Toc133617567)

[3.2.7 Odjavljivanje sa aplikacije 20](#_Toc133617568)

[4.Zahtevi spoljašnjih interfejsa 20](#_Toc133617569)

[4.1 Korisnički interfejsi 20](#_Toc133617570)

[4.1.1 Aplikacija za distributera 20](#_Toc133617571)

[4.1.1.1 Navigacioni meni 22](#_Toc133617572)

[4.1.1.2 Početna stranica 24](#_Toc133617573)

[4.1.1.3 Stranica za pregled korisnika 27](#_Toc133617574)

[4.1.1.4 Stranica za pregled zaposlenih 28](#_Toc133617575)

[4.1.1.5 Stranica za prikaz informacija o korisniku 29](#_Toc133617576)

[4.1.1.6 Stranica za prikaz informacija o uređaju korisnika 30](#_Toc133617577)

[4.1.2 Aplikacija za korisnika 32](#_Toc133617578)

[4.1.2.1 Navigacioni meni 32](#_Toc133617579)

[4.1.2.2 Početna stranica 1](#_Toc133617580)

[4.1.2.3 Stranica za pregled korisničkog profila 1](#_Toc133617581)

[4.1.2.4 Stranica za pregled uređaja 2](#_Toc133617582)

[4.1.2.5 Stranica za pregled informacija o uređaju 3](#_Toc133617583)

[4.2 Hardverski interfejsi 1](#_Toc133617584)

[4.3 Softverski interfejsi 1](#_Toc133617585)

[4.4 Komunikacioni interfejsi 1](#_Toc133617586)

[5. Ostali nefunkcionalni zahtevi 2](#_Toc133617587)

[5.1 Zahtevi u vidu performansi 2](#_Toc133617588)

[5.2 Bezbednosni zahtevi 2](#_Toc133617589)

[5.3 Sigurnosni zahtevi 2](#_Toc133617590)

[5.4 Zahtevi u pogledu kvaliteta 2](#_Toc133617591)

# Uvod

## Namena dokumenta

Namena dokumeta je precizno definisanje funkcionalnih i nefunkcionalnih zahteva softverskog sistema projekta “WattApp”, kao i opis svrhe samog projekta. Osnovna svrha projekta jeste izrada softverskog sistema za praćenje elemenata mikromreže, optimalno upravljanje sistemom i predviđanje potrošnje i proizvodnje. Dokument predstavlja sredstvo za komunikaciju kojim se osigurava da klijent i svi članovi razvojnog tima imaju isto razumevanje zahteva pre početka razvoja aplikacija.

## Konvencije, akronimi, skraćenice, definicije

* **DSO** (Distribution System Operator) – operator distributivne mreže čiji je zadatak da upravlja i održava električnu mrežu
* **Prosumer** – osoba ili entitet koji konzumira električnu energiju iz električne mreže ali i proizvodi električnu energiju putem obnovljivih resursa
* **Consumer** – osoba ili entitet koji isključivo konzumira električnu energiju iz električne mreže
* **Producer** – osoba ili entitet koji isključivo proizvodi struju putem obnovljivih resursa
* **Web aplikacija** – softverski program koji se pokreće putem mreže (npr. Internet-a), ne instalira se na računar korisnika
* **Server** – računar ili računarski sistem koji pruža usluge drugim računarima u mreži
* **Klijentski deo aplikacije** – deo aplikacije koji se izvršava na uređaju korisnika, najčešće u veb pretraživaču (web browser-u)
* **Serverski deo aplikacije** – deo aplikacije koji se izvršava na udaljenom serveru, zadužen za upravljanje i obradu podataka i zahteva koji stižu od klijenata
* **Web browser** – softver koji korisnik koristi da pristupi web stranicama i prikaže ih na korisničkom uređaju, takođe klijent putem njega može pristupiti web aplikaciji
* **Baza podataka** – organizovana kolekcija logički povezanih podataka, skladišti podatke i omogućava efikasan pristup, upravljanjei ažuriranje informacija
* **Deploy** – objavljivanje aplikacije na server nakon čega postaje dostupna korisnicima na korišćenje
* **Windows** – najpoznatiji operativni sistem napravljen od strane kompanije Microsoft
* **Linux** – besplatan i otvoren operativni sistem (njegov kod je dostupan javnosti i može svako da ga koristi, menja i redistribuira)
* **IoT** (Internet of Thing) – koncept povezivanja uređaja na Internet čime se omogućava razmena podataka i upravljnje tim uredjaja na daljinu
* **AI** (Artificial Intelligence) – grana računarske nauke koja se bavi razvojem tehnologija koje omogućavaju računarima da samostalno uče, donose odluke i obavljaju zadatke koji zahtevaju ljudsku inteligenciju
* **Pie chart** (kružni grafik) – grafički prikaz podataka u obliku kruga podeljenog na sektore, pri čemu svaki sektor odgovara procentualnom udelu prikazanog podatka
* **Bar chart** (stubičasti grafik) – vrsta grafika koji koristi horizontalne ili vertikalne linije (stubove) za prikaz količine nekog podatka
* **Line chart** (linija grafik) – grafički prikaz podataka kao serije tačaka povezanih linijom, pogodna za prikaz trendova ili poređenje različitih setova podataka
* **Gauge chart** – grafički prikaz parametra na meračkoj skali, najčešće u obliku kruga ili polukruga sa oznaka i bojama koje predstavljaju određene vrednosti

## Kome je dokument namenjen i uputstva za čitanje

Ovaj dokument predstavlja sredstvo komunikacije između razvojnog tima i klijenta.

* **Klijent** – koristi dokument kako bi se uverio da su svi njegovi zahtevi shvaćeni i da će biti ispunjeni na traženi način
* **Razvojni tim:**
* **Menadžer projekta** – koristi dokument da bi potvrdio da su obuhvaćeni svi zahtevi, kao i da je adekvatno opisan proizvod koji treba razviti
* **Dizajner aplikacije** – koristi dokument kako bi u skladu sa zahtevima osmislio korisnički interfejs
* **Programer** – koristi dokument kako bi razvio proizvod koji ispunjava sve klijentske i korisničke zahteve
* **Tester** – koristi dokument za izvršavanje verifikacije i validacije zahtevanih funkcionalnosi

## Opseg projekta

Energetski sektor trenutno prolazi kroz suštinsku transformaciju u kojoj dolazi do spajanja tradicionalnih lanaca snabdevanja električnom energijom, energijom za transport i grejanjem u jednu kompleksnu energetsku mrežu. Upravljanje ovakvim mrežama i njihova optimizacija postaje task koji je daleko izvan mogućnosti koje nude tradicionale metode. Nastali izazov zahteva primenu novih pristupa zasnovanih na saradnji IoT i AI i podstiče potrebu za softverskim rešenjem koje bi omogućilo jednostavnije orkestriranje i optimizaciju takvih kompleksnih sistema. Cilj “WattApp” projekta je razvoj softverskog sistema koji obezbeđuje upravljačima sistema (DSO) da prate ponašanja prosumer-a u svojoj mreži. Na osnovu prikupljenih podataka, softver omogućava analizu potrošnje i proizvodnje u sistemu, praćenje trenutnog stanja komponenti, kao i predviđanje (prognozu) potrošnje i proizvodnje u bliskoj budućnosti. Dodatno, DSO ima mogućnost registracije novih korisnika u mreži. Aplikacija namenjena korisnicima energetskog sistema (prosumeri-ima) omogućava da korisnici registruju svoje IoT uređaje bez ograničenja da li su ti uređaju potrošači, proizvođači ili skladišta struje, prilikom čega biraju da li će DSO moći da vidi uređaj ili ne. Registrovanjem uređaja korisnici imaju uvid o trenutnom stanju tog uređaja, istoriji (realizaciji) rada, kao i prognozi potrošnje i proizvodnje uredjaja u bliskoj budućnosti. Pored pregleda pojedinačnih uređaja, aplikacija nudi zbirnu realizaciju i predikciju kao i informacije o potrošnji od početka meseca, ceni struje i trenutnoj tarifi. Zahvaljujući prosumer aplikaciji, DSO može da prati potrošnju i proizvodnju za sve korisnike kao i za pojedinačnog prosumer-a i njegove uređaje (ukoliko postoji dozvola). Samim tim, dostupne su predikcije potrošnje i proizvodnje unutar sistema, što DSO-u omogućava optimalno upravljanje sopstvenim energetskim sistemom i trgovinu energijom sa spoljnim sistemima.

## Reference

Tehnologije koje se koriste tokom razvoja projekta:

* [Angular 15](https://angular.io/docs)
* [.Net 6](https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/)
* [MongoDB](https://www.mongodb.com/docs/)
* [SQLite](https://www.sqlite.org/docs.html)

# Opis proizvoda

## 2.1 Kontekst proizvoda

Distributivna mreža kao i distributeri postoje odavno na tržištu, međutim do sada nisu imali uvid u sistem u realnom vremenu. Podaci o potrošnji i proizvodnji električne energije se dobijaju tek na kraju meseca. Mi nudimo aplikaciju koja će distributeru omogućuti pogled na sistem u realnom vremenu. Veštačka inteligencija je već postala standardan deo života skoro svih ljudi pa samim tim postoji i u našoj aplikaciji. Po izabranom modelu i informacijama sistema iz prošlosti, veštačka inteligencija će da predviđa potrošnju i proizvodnju sistema za naredni period do 7 dana. Distributer će moći da na osnovu informacija u realnom vremenu, kao i na osnovu informacija o predikciji sistema moći da izabere najbolje moguće opcije za stabilnost mreže, kao i za njen profit u datom trenutku.  
  
Pored aplikacije za distributera postoji i aplikacija za korisnika. Aplikacija ce omogućiti korisniku da registruje uređaje u svom domu koje će distributer moći da nadgleda i upravlja njima ukoliko mu to sam korisnik dozvoli. Korisnik će imati uvid u potrošnju i proizvodnju svog sistema, kao i pojedinačnih uredjaja, koje mu može biti značajno za upravljanje svog kućnog sistema.

## 2.2 Osnovne funkcionalnosti

### 2.2.1 Osnovne funkcionalnosti aplikacije koja je namenjena distributerima:

* Registracija korisnika sistema
* Prijava i registracija zaposlenih
* Pregled korisnika sistema(tabelarni prikaz i prikaz mape korisnika)
* Tabelarni prikaz zaposlenih
* Upravljanje i brisanje zaposlenih.
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje i proizvodnje struje sistema u realnom vremenu
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz prikaz potrošnje i proizvodnje struje u proteklih godinu dana
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz prikaz potrošnje i proizvodnje struje u narednih 7 dana
* Pregled top 5 potrošača i proizvođača na mreži
* Pregled potrošnje i proizvodnje struje po gradovima u mreži.
* Pregled cene struje.
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje i proizvodnje pojedinačnog korisnika u realnom vremenu
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje i proizvodnje pojedinačnog korisnika u proteklih godinu dana
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje i proizvodnje pojedinačnog korisnika u narednih 7 dana

Pregled korisnikovih uredjaja( koje je korisnik dozvolio da distributer vidi)

* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje ili proizvodnje uredjaja u realnom vremenu
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje ili proizvodnje uredjaja u proteklih godinu dana
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje ili proizvodnje uredjaja u narednih 7 dana
* Eksportovanje grafičkih podataka u tabelarni prikaz.

### 2.2.2 Osnovne funkcionalnosti aplikacije za korisnike:

* Prijava na sistem
* Registracija uredjaja.
* Upravljanje uredjajem u realnom vremenu(uključivanje i isključivanje uredjaja)
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje i proizvodnje kućnog sistema korisnika u realnom vremenu
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje i proizvodnje kućnog sistema korisnika u proteklih godinu dana
* Vizuelizacija i tabelarni prikaz potrošnje i proizvodnje kućnog sistema korisnika u narednih 7 dana
* Eksportovanje grafičkih podataka u tabelarni prikaz.

## 2.3 Klase i karakteristike korisnika

2.3.1 Aplikacija za distributera nudi 2 klase

* Administrator – Imaće pristup svim gore navedenim funkcionalnostima
* Dispečer - Neće imati pristup stranici sa zaposlenima, samim tim neće moći da upravlja zaposlenima(da im menja podatke ili da ih briše). Neće moći da upravlja korisnicima(da im menja podatke ili da ih briše). Sve ostale navedene funkcionalnosti biće mu dozvoljene.

2.3.2 Aplikacija za korisnika

Aplikacija za korisnika nema podelu na klase, već će svi biti kategorisani isto. Korisniku će biti omogućene sve prethodno navedene funkcionalnosti u tački .

## 2.4 Radno okruženje

Aplikacija će biti postavljena na serveru, koji je kao partner u izradi aplikacije, ustupio Prirodno-matematički fakultet u Kragujevcu. Server radi na Linux Ubuntu operativnom sistemu. Što se tiče klijentske strane, aplikacija se može pokrenuti na bilo kom operativnom sistemu pomoću veb pretraživača. Aplikaciju za korisnike je moguće koristiti i na telefonu, dok aplikacija za distributere nema tu opciju i može biti pokrenuta samo preko većih ekrana kao što su laptop ili desktop računar.

## 2.5 Ograničenja dizajna i implementacije

Za izradu klijentskog dela se koristi Angular 15. Serverski deo za obe aplikacije je razvijen u .Net 6. Za čuvanje podataka uređaja se koristi MongoDB baza, dok se za ostale podatke koristi MySql baza. Obe aplikacije moraju biti u skladu sa zakonima zemlje u kojoj se distribuiraju, i ne smeju kršiti ljudska prava, kao i prava na privatnost.

## 2.6 Korisnička dokumentacija

Klijent će dobiti dobiti detaljno uputstvo za koriščenje naše web Dso aplikacije, dok će mu biti isporučeno i uputstvo za korišćenje aplikacije za Korisnika, koju će on prosledjivati svim prijavljenim korisnicima u njegovoj mreži.

## 2.7 Pretpostavke i zavisnosti.

Za pokretanje aplikacije Dso, kao i aplikacije za korisnika potrebna je stabilna internet konekcija. Aplikacija za korisnika se može pokrenuti na bilo kom uređaju, dok je za Dso aplikaciju potrebno koristiti laptop ili desktop računar. Aplikacija za korisnika ne zahteva nikakvo dodatno znanje osim korišćenja web pretraživača. Aplikacija za distributera se takođe može koristiti samo uz mogućnost znanja korišćenja web pretraživača, međutim ukoliko želimo da zaključimo nešto iz informacija i grafika sistema koje naša Dso aplikacija zaposleni bi trebalo da poseduju znanja iz električnih sistema(generaciju, prenos i distribuiranje), kao i znanja iz analize podataka, procene rizika, i donošenja informisanih odluka.

# 3.Funkcionalni zahtevi

## 3.1 Aplikacija za distributera

### 3.1.0 Funkcionalnost Dso Aplikacije

\*Podrazumeva se da je zaposleni ulogovan na aplikaciju

Diagram

Description automatically generated

### 3.1.1 Registracija na sistem

**Kratak opis:**

Registrovanje novog zaposlenog na sistem.

#### 3.1.1.1 Registracija zaposlenog

**Glavni tok dogadjaja:**

Mogućnost zapošljavanja novog radnika ima isključivo admin. U navigacionom baru, u padajućem meniju “Employees” dugmeta, postoji funkcionalnost “ Add new Employee ” čijim se klikom otvara registraciona forma u vidu modalnog prozora. Pri registraciji novog zaposlenog omogućeno je uneti sledeće podatke:

* \*Ime
* \*Prezime
* \*Email
* \*Lozinka
* \*Fotografija

Sva polja za unos su obavezna. Ukoliko se ne unesu sve informacije, ili se unese vec postojeći email, dobićemo obaveštenje ispod samog polja da unos nije validan. Od ogranicenja, email mora biti u validnom formatu. Ako se ispune navedeni uslovi, novi zaposleni će biti registrovan u bazi podataka.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Administrator sistema mora biti prijavljen na Dso aplikaciju.

#### 3.1.1.2 Registracija korisnika

**Kratak opis:**

Registrovanje novog korisnika na sistem.

**Pretpostavke:**Korisnik je podneo zahtev za registrovanje i dostavio tražene informacije koje su zatražene od njega kako bi bio registrovan na sistem.

**Glavni tok dogadjaja:**

Opcija registrovanja novog korisnika, pod imenom “ Add new User”, nalazi se u navigacionom baru aplikacije za distributera u padajućem meniju “Users” dugmeta. Klikom na ovu funkcionalnost, otvara nam se modalni prozor sa formom za registraciju novog korisnika I neophodno je uneti sledeće podatke:

* Ime
* Prezime
* Lozinka
* Email
* Grad (selektovati iz padajućeg menija)
* Naselje (selektovati iz padajućeg menija)
* Adresa

Korisniku će se automatski generisati “username” na osnovu imena i prezimena. Username je jedinstven za svakog korisnika.

Ukoliko se ne unesu sve informacije, ili se unese vec postojeći email, dobićemo obaveštenje ispod samog polja da unos nije validan. Od ograničenja, email mora biti u validnom formatu. Ako se ispune navedeni uslovi, novi korisnik će biti registrovan na sistem.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni ( Dispečer ili Admin sistema ) mora biti prijavljen na Dso aplikaciju.

### 3.1.2 Prijava na sistem

Da bi zaposleni( Admin ili dispečer ) mogao da prati rad sistema i korisnike koji je koriste, neophodno je da se prijavi na aplikaciju.

Nakon pokretanja aplikacije,zaposleni dobija formu za prijavu koja se sastoji od korisničkog imena i lozinke. Uneti podaci se automatski proveravaju u pozadini i ukoliko su validni zaposleni će dobiti pristup aplikaciji, u suprotnom će se pojaviti obaveštenje da je prijava neuspešna.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni ( Dispečer ili Admin sistema ) mora imati registrovan nalog na sistemu

### 3.1.3 Zbirni pregled sistema

Po uspešnom logovanju u aplikaciju, otvara se početna (Dashboard) stranica aplikacije. Na ovoj stranici zaposleni ( Dispečer ili Admin sistema ) ima pregled na sistem koji sadrži razne metrike.

Na levoj strani nalazi se sidebar gde zaposleni ima uvid u trenutnu potrošnju i proizvodnju sistema, trenutni status sistema koji predstavlja broj korisnika sistema i takođe ih deli na kategorije consumers( korisnici koji samo troše), producers(korisnici koji samo proizvode ) i prosumers( korisnici koji i troše i proizvode)

Desno od sidebara se nalazi glavni deo strane gde zaposleni ima uvid u ukupnu potrošnju i proizvodnju sistema za danas. Zaposleni takođe ima uvid u današnju cenu struje na tržištu kao i predikciju koliko se očekuje potrošnja sistema za sutra.

Zaposleni ima i podatke u obliku grafika. Postoje 3 različita grafika.

Jedan grafik prikazuje realizovane i pretpostavljene potrošne i proizvodnje sistema za period u proteklih godinu dana.

Drugi grafik predstavlja ondos potrošnje i proizvodnje sistema u prethodnih godinu dana.  
Treći grafik predstavlja pretpostavljene potrošnju i proizvodnju celokupnog sistema za narednih nedelju dana.

Zaposleni ima uvid u 5 najvećih potrošača i proizvodjača trenutno na sistemu gde su podaci prikazani u obliku tabele. Poslednja stvar koju zaposleni može videti na dashboard stranici je trenutni udeo gradova u potrošnji i proizvodnji sistema

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni ( Dispečer ili Admin sistema ) mora biti prijavljen na Dso aplikaciji

### 3.1.4 Pregled svih korisnika

**Pregled svih korisnika:**

Svi zaposleni imaju mogućnost pregleda korisnika aplikacije. U navigacionom baru, u padajućem meniju dugmeta “Users“ postoji funkcionalost “All Users“. Ova funkcionalnost nas šalje na stranicu sa svim korisnicima sistema.

Na stranici postoji podmeni koji ima opcije table i map. Po default-u se otvara table stranica.

**Pregled svih korisnika tabelarno**

Centralni deo ove stranice je popunjen tabelom sa korisnicima. Levi deo stranice je obezbeđen za filtere pomoću kojih lakše pronalazimo ciljanu grupu naših korisnika.

**Sortiranje korisnika:**

Sama tabela sastoji se od sledećih kolona:

Username, Address, Consumption, Production, Number of devices. Pored svakog od ovih naslova tabele stoje dve male strelice. Klikom na zaglavlja kolona, tabela će se sortirati po odgovarajućoj koloni.

**Pregled svih korisnika na mapi**

Ukoliko se u pod meniju izabere opcija map otvara se nova stranica koja sa leve strane poseduje isti sidebar sa filterima za korisnike dok se na desnoj strani nalazi pregled korisnika na mapi. Svaki korisnik predstavljen je pinom, i svaki pin je obojen u nekoj boji u zavisnosti koliko troši odnosno proizvodi struje trenutno. Desno od mape se nalazi legenda koja objašnjava kada je pin u određenoj boji.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni ( Dispečer ili Admin sistema ) mora biti prijavljen na Dso aplikaciji

### 3.1.5 Pregled individualnog korisnika:

Kada zaposleni pristupi stranici korisnika na desnoj strani zaposleni može videti dva grafika, grafik realizacije i grafik predikcije za potrošnju i prozivodnju . Grafik realizacije je u periodu do prethodnih godinu dana dok je grafik za predikciju u periodu narednih nedelju dana. Korisnik ima uvid i u grafik koji predstavlja ukupnu potrošnju i proizvodnju tog korisnika od početka meseca.

Na levoj strani se nalaze tehničke informacje o uređaju

Ispod informacija o korisniku nalazi se tabela sa svim uređajima tog korisnika koje je korisnik dozvolio da distributer može da vidi. Ukoliko korisnik nije dao permisiju distributeru da može da vidi uređaj on se neće pojaviti u tabeli.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni ( Dispečer ili Admin sistema ) mora biti prijavljen na Dso aplikaciji

### 3.1.6 Pregled Pojedinačnog Uredjaja Korisnika

Na levoj strani se nalaze tehničke informacije o uređaju, kao i opcija za paljenje i gašenje uređaja. Dso može da upravlja uređajem samo ukoliko je korisnik to omogućio na svojoj aplikaciji.  
  
Ispod se nalazi grafik koji prikazuje koliko troši ili proizvodi energije u odnosu na njegovu prosečnu i maksimalno propisanu potrošnju i proizvodnju.  
  
Sa desne strane se nalaze dva grafika. Jedan grafik prikazuje odnos realizovane i pretpostavljene potrošnje odnosno proizvodnje tog uređaja za prethodnih godinu dana.

Drugi grafik predstavlja grafik predikcije. Grafik sadrži pretpostavljene vrednosti za potrošnju odnosno proizvodnju tog uređaja za narednih nedelju dana.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni ( Dispečer ili Admin sistema ) mora biti prijavljen na Dso aplikaciji

### 3.1.7 Pregled Zaposlenih

Samo admin ima mogućnost pregleda zaposlenih radnika aplikacije. U navigacionom meniju, u padajućem meniju dugmeta “Employess“ postoji funkcionalost “All Emloyees“. Ova funkcionalnost nas šalje na stranicu sa svim zaposlenima sistema.

Na levoj strani se nalazi sidebar gde se zaposleni mogu filtrirati po regionima, gradovima i ulogama, dok se desno nalai tabela sa svim zaposlenima sistema u kojoj se nalazi kolone za ime, prezime, ulogu na sistemu, i region kojim pripada.

**Upravljanje korisnicima**

Admin ima opciju za editovanje podataka o korisni

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni sa ulogom admin mora biti prijavljen na Dso aplikaciji

### 3.1.8 Profil Zaposlenog

Krajnji desni deo navigacionog bara rezervisan je za profil trenutno ulogovanog zaposlenog. Klikom na profilnu ikonicu otvara nam se overlay sa njegovim podacima.

Na ovoj stranici imamo mogucnost da editujemo svoje informacije i da promenimo lozinku svog naloga.

### 3.1.9 Odjavljivanje sa aplikacije

Zaposleni ukoliko želi ima opciju da se odjavi sa aplikacije.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Zaposleni sa ulogom admin mora biti prijavljen na Dso aplikaciji

# 3.2 Aplikacija za korisnika

### 3.2.0 Funkcionalnosti Prosumer Aplikacije

\*Podrazumeva se da je korisnik ulogovan na aplikaciju

Diagram

Description automatically generated

### 3.2.1 Prijava na sistem

Nakon pokretanja aplikacije, korisnik dobija formu za prijavu koja se sastoji od korisničkog imena i loznike. Ukoliko su uneti podaci validni, tačnije postoje u bazi, to će ga poslati na početnu stranicu aplikacije. U suprotnom, dobićemo obaveštenje da njegova prijava nije validan.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Korisnik mora imati registrovan nalon od strane zaposlenog u sistemu

### 3.2.2 Pregled kućnog sistema korisnika

Korisnik na početnoj stranici ima pregled svih njegovih uređaja po karticama.Ima uvid u metrike kao što su koliko ima ukupnu registrovanih uređaja, koliko uređaja je treunutno aktivno, kolika je cena struje.  
  
Korisnika ima uvid koliko trenutno troši i proizvodi struje kao i koliko pojedinačno uređaji troše ili proizvode, kao i koliko je potrošio odnosno proizveo za ovaj mesec.   
Postoje i grafički prikazi sistema za potrošnju i proizvodnju u poslednjih godinu dana kao i pretpostavljeni podaci za potrošnju i proizvodnju sistema u narednih 7 dana.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Korisnik mora imati biti prijavljen na aplikaciju

### 3.2.3. Upravljanje profilom

Iz menija opcija User Profile korisnika vodi na stranicu o njegovom profilu.

Korisnik ima mogućnost izmene šifre i fotografije svog profila.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Korisnik mora imati biti prijavljen na aplikaciju

### 3.2.4. Pregled svih uređaja korisnika

Korisnik ima posebnu stranu na kojoj ima pregled svih uređaja u njegovom sistemu. Na stranici može videti osnovne informacije o tom uređaju kao što su trenutna potrošnja i proizvodnja, ip adresa i da li je uređaj aktivan ili nije.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Korisnik mora imati biti prijavljen na aplikaciju

### 3.2.5. Pregled pojedinačnog uređaja korisnika

Kao najbitniju stavku korisnik ima opciju da upali i ugasi svoj uređaj. Može videti tehničke informacije o uređaju, informacije da li je dao permisije distributeru da vidi i da kontroliše njegov uređaj. Postoje i grafički prikazi uređaja za potrošnju odnosno proizvodnju u poslednjih godinu dana kao i pretpostavljeni podaci za potrošnju odnosno proizvodnju tog uređaja u narednih 7 dana.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Korisnik mora imati biti prijavljen na aplikaciju

### 3.2.6. Dodavanje uređaja

Korisnik može da doda novi uređaj u svoj sistem. Prilikom dodavanja bira kategoriju, tip i model uređaja, da li dso može da vidi njegov uređaj kao i da li može da ga kontroliše. Naziv uređaja sam zadaje, kako bi mu bilo što lakše da ga prepozna u sistemu.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Korisnik mora imati biti prijavljen na aplikaciju

### 3.2.7 Odjavljivanje sa aplikacije

Korisnik ukoliko želi ima opciju da se odjavi sa aplikacije.

**Definisanje uslova:**

* Pristup internetu
* Korisnik mora imati biti prijavljen na aplikaciji

# 4.Zahtevi spoljašnjih interfejsa

## 4.1 Korisnički interfejsi

### 4.1.1 Aplikacija za distributera

Pokretanjem aplikacije otvara se stranica za prijavljivanje (login). Neophodno je da distributer unese svoje kredencijale (korisničko ime i šifru), kako bi mogao da pristupi ostalim stranicama.

Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

Slika 1: Login stranica

Klikom na *Forgot password?* otvara se modalni prozor u koji treba uneti email naloga, u slučaju zaboravljanja šifre. Link za promenu stranice biće poslat korisniku na email, na čiji klik će se otvoriti stranica za promenu šifre.

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Slika 2: Modalni prozor za promenu šifre

Na stranici za promenu šifre nalazi se forma u koju je potrebno uneti i potvrditi novu šifru.

Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

Slika 3: Stranica za promenu šifre

#### 4.1.1.1 Navigacioni meni

U vrhu svake naredne stranice nalazi se navigacioni meni, koji sadrži linkove *Home*, *Users* i profilnu sliku korisnika. U zavisnosti od uloge distributera (običan ili administrator), klik na ove linkove ponudiće različite opcije.

U slučaju da prijavljeni distributer nije administrator, klikom na link *Users* biće preusmeren na istoimenu web stranicu. Klikom na korisničku profilnu sliku, otvoriće se padajući meni sa opcijama *View Profile* i *Logout*. Opcija *View profile,* preusmeriće distributera na stranicu za prikaz informacija o njegovom profilu, dok će ga opcija *Logout* odjaviti.

Icon

Description automatically generated with medium confidence

Slika 4: Navigacioni meni za dispečera

Ukoliko je prijavljeni distributer administrator, klikom na link *Users* otvoriće se padajući meni sa opcijama *All Users* i *Add User*.  Opcija *All Users* odvodi korisnika na stranicu za pregled svih korisnika sistema, dok *Add New User* otvara formu za registraciju novog korisnika. Takođe će mu postati vidljiv i link *Employees*, na čiji će se klik otvoriti padajući meni sa opcijama *All Employees* i *Add New Employee.* Opcija *All Employees* otvara stranicu za pregled svih zaposlenih, a opcija *Add Employee* otvara formu za dodavanje novog distributera.Link za pregled profila ponaša se isto kao i kod običnog distributera.

Graphical user interface, application

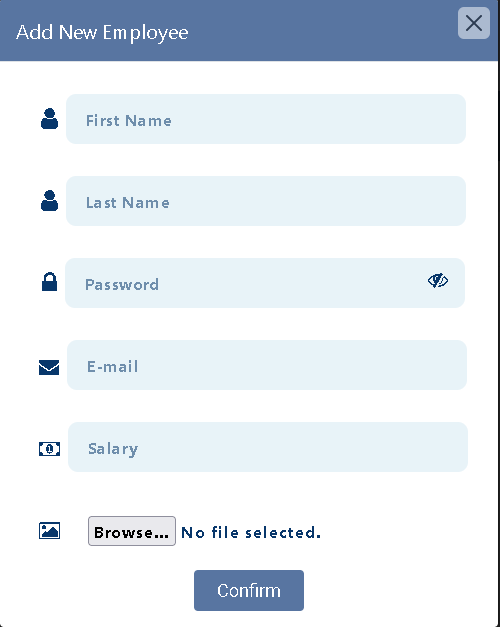
Description automatically generated

Slika 5: Navigacioni meni za administratora

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Slika 6 Forma za registraciju korisnika



Slika 7 Forma za registraciju zaposlenog

#### 4.1.1.2 Početna stranica

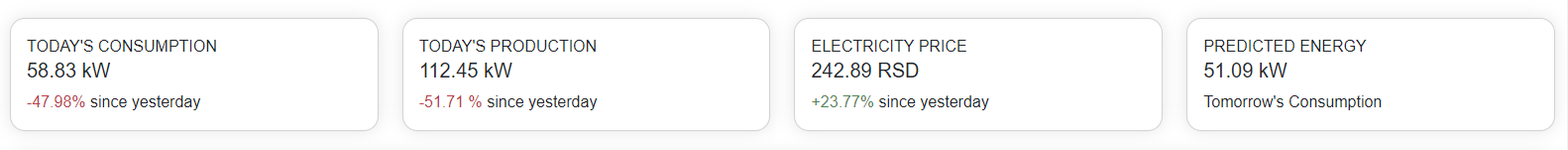
Nakon uspešnog prijavljivanja, distributer se preusmerava na kontrolnu stranicu (dashboard), koja je ujedno i početna stranica.A screenshot of a computer

Description automatically generated

Slika 8: Izgled početne stranice

Na levoj strani dashboard stranice nalaze se informacije o trenutnom statusu sistema – naziv regiona na koji se sistem odnosi, trenutna ukupna proizvodnja i potrošnja sistema, ukupan broj korisnika i njihov odnos (koliko proizvodi struju, koliko troši, a koliko radi oba istovremeno, u procentima).

Na vrhu glavnog dela kontrolne stranice prikazane su informacije o ukupnoj proizvodnji i potrošnji struje u toku dana, ceni struje i o prediktovanoj potrošnji i proizvodnji.



Slika 9: Osnovne informacije sa vrha dashboard stranice

U centralnom delu se nalaze grafici koji prikazuju potrošnju i proizvodnju struje u čitavom sistemu na određene periode. Prvi grafik prikazuje realizaciju (prediktovane i realne vrednosti), drugi odnos proizvodnje i potrošnje za realizaciju, a treći isti taj odnos za predikciju. Za grafike koji prikazuju realizaciju sistema moguće je izabrati da se prikazuju podaci za vremenski period od 7, mesec ili godinu dana unazad. Za grafike koji prikazuju predikciju to je moguće uraditi za periode od 1, 3 i 7 dana unapred.

Chart, line chart

Description automatically generated

Slika 10: Grafik - realizacija i predikcija

Graphical user interface, chart, application

Description automatically generated

Slika 11: Grafici za realizaciju i predikciju potrošnje i proizvodnje

Za svaki od grafika pored naslova postoji ikonica, na čiji klik se otvara modalni prozor sa odgovarajućom tabelom za taj grafik. Tabelu je moguće export-ovati klikom na dugme *Export Table*.

Table

Description automatically generated

Slika 12: Modalni prozor sa podacima sa grafika

Na dnu glavnog dela nalazi se tabela koja prikazuje najveće potrošače i proizvođače u sistemu. Pored tabele nalazi se grafik koji prikazuje udeo gradova u potrošnji i proizvodnji. Za obe komponente u gornjem desnom uglu postoji radio dugme, kojim se bira između pregleda informacija za potrošnju ili proizvodnju.

Graphical user interface, application

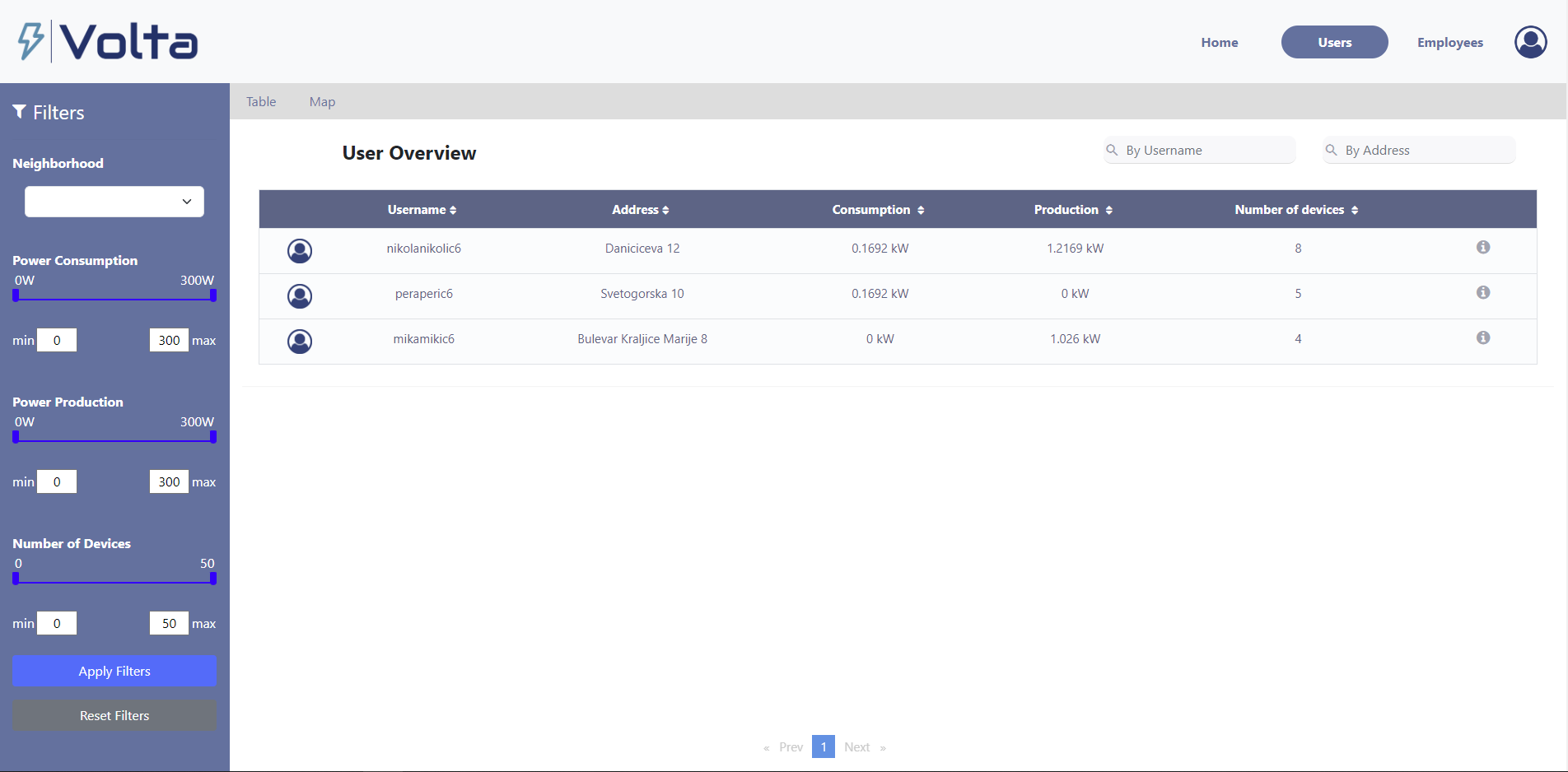
Description automatically generated

Slika 13: Tabela sa najvećim potrošačima/proizvođačima i grafički prikaz potrošnje po gradovima

#### 4.1.1.3 Stranica za pregled korisnika

Na vrhu ove stranice nalaze se dva linka – *Table*, koji vodi do tabelarnog prikaza svih korisnika sistema i *Map*, koji vodi do prikaza svih korisnika na geografskoj mapi.

Na obe stranice sa leve strane nalaze se filteri (prema naselju, kao i prema zadatim opsezima za potrošnju, proizvodnju i broj uređaja). Tabelu je moguće pretražiti prema korisničkom imenu ili prema adresi stanovanja.



Slika 14: Tabelarni prikaz korisnika

Tabela sadrži kolone Username, Address, Consumption, Production i Number of devices. Podaci o korisniku unutar tabele su redom korisničko ime, ime, prezime, adresa korisnika, trenutna potrošnja svih njegovih uređaja, trenutna proizvodnja svih njegovih uređaja i ukupan broj uređaja. Postoji još jedna kolona bez imena, unutar koje se nalazi dugme za prikaz informacija o datom korisniku. Klik na to dugme odvodi na stranicu za prikaz detaljnijih informacija o korisniku.

Na strani za prikaz korisnika na mapi sa desne strane nalazi se legenda. Svi (filtrirani) korisnici prikazani su u vidu pinova različitih boja, čija su značenja objašnjena u legendi. Klikom na neki od njih otvara se modalni prozor koji prikazuje osnovne informacije o korisniku, kao i link *View More*, koji vodi na stranicu za pregled profila korisnika.

Map

Description automatically generated

Slika 15: Prikaz korisnika na geografskoj mapi

#### 4.1.1.4 Stranica za pregled zaposlenih

Na ovoj stranici nalazi se tabela sa osnovnim informacijama o zaposlenima.Filteri prema regionu i ulozi nalaze se sa leve strane. Tabela ima kolone Username,Region, Assigned Role,i Options, u kojima se redom nalaze korisničko ime, region za koji je distributer zadužen, uloga (dispečer ili administrator) i dugme za detaljniji prikaz informacija o korisniku, kao i dugme za brisanje profila zaposlenog. Klikom na dugme za prikaz informacija otvara se modalni prozor sa dodatnim informacijama.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Slika 16 All Employees stranica

#### 4.1.1.5 Stranica za prikaz informacija o korisniku

Stranica za prikaz informacija o korisniku je podeljen na levu i desnu polovinu. Na levoj se nalaze osnovne informacije o korisniku, dok se sa desne strane nalaze grafici.

\*cela stranica, posle za svaki deo ispod po skrisnot toga\*

U vrhu leve polovine nalazi se ukupan broj uređaja, trenutna potrošnja korisnika i njegova trenutna proizvodnja. Ispod se nalaze informacije o korisniku (ime, prezime, korisničko ime, email, adresa stanovanja). Informacije je moguće izmenjivati ili brisati, samo ako je administrator prijavljen.

Na dnu leve polovine nalazi se tabela u kojoj se čuvaju informacije o svim uređajima korisnika, za koje je on dozvolio da dispečer nadgleda. Tabela ima kolone *IP Address, Device Name, Energy* i *Activity*, u kojima se redom nalaze IP adresa uređaja, naziv, količina struje koju on troši ili proizvodi i njegovo trenutno stanje (da li je uključen ili isključen). Pored toga, postoji kolona bez naziva, u kojoj se nalazi dugme za detaljan prikaz informacija, na čiji se klik otvara posebna stranica koja to prikazuje.

Na desnoj polovini nalaze se tri grafika. Prvi prikazuje istoriju proizvodnje i potrošnje korisnika, dok drugi prikazuje predikciju. Treći grafik se odnosi na količinu proizvedene i potrošene struje u proteklih mesec dana.

Graphical user interface, application

Description automatically generatedSlika 17 UserInfo stranica

#### 4.1.1.6 Stranica za prikaz informacija o uređaju korisnika

Na ovoj stranici se nalaze informacije o modelu uređaja, kao i o njegovoj trenutnoj, srednjoj i maksimalnoj potrošnji/proizvodnji, prikazane na jednom grafiku.

U drugoj polovini nalaze se grafici koji prikazuju prealizaciju i predikciju potrošnje ili proizvodnje uređaja, realizacija za periode od nedelju, mesec i godinu dana, a predikcija za 1, 3 i nedelju dana.

Graphical user interface, application, PowerPoint

Description automatically generated

Slika 18 DeviceInfo stranica

### 4.1.2 Aplikacija za korisnika

Pokretanjem aplikacije otvara se stranica za prijavljivanje (login). Neophodno je da korisnik unese svoje kredencijale (korisničko ime i šifru), kako bi mogao da pristupi ostalim stranicama.

Graphical user interface

Description automatically generated

Slika 19: Login stranica

#### 4.1.2.1 Navigacioni meni

Sa gornje desne strane (na mobilnim uređajima) svake stranice nalazi se navigacioni meni, koji sadrži linkove *Home*, *View Profile, View Devices, Add Device* i *Logout*. Linkovi *Home, Profile* i *View Devices* vode do odgovarajućih stranica. *Add Device* otvara modalni prozor u kome se nalazi forma za dodavanje novog uređaja. Klik na *Logout­* odjavljuje korisnika.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Slika 20: Navigacioni meni

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Slika 21: Modalni prozor za dodavanje uređaja

#### 4.1.2.2 Početna stranica

Prva komponenta u obliku kuće sadrži spisak svih uređaja koje korisnik poseduje, koji su obojeni različitom bojom u odnosu na to da li su uključeni ili isključeni.

Shape

Description automatically generated

Slika 22: Ukupan pregled uređaja

U sledećem delu nalazi se grafički prikaz količine struje koju svaki uređaj troši/proizvodi. Ispod se nalazi broj uređaja, broj aktivnih uređaja, kao i tarifa i cena struje.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Slika 23: Prikaz informacija o uređajima korisnika

Potrošnja je grafički prikazana, kako bi korisnik znao u kojoj zoni se nalazi. Na dnu stranice se nalaze dva grafika koji prikazuju realizaciju (za nedelju, mesec i godinu dana) i predikciju (jedan, tri i nedelju dana).

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Slika 24: Zona potrošnje

Chart, bar chart

Description automatically generated

Slika 25: Realizacija potrošnje i proizvodnje

Chart, bar chart

Description automatically generated

Slika 26: Predikcija potrošnje i proizvodnje

#### 4.1.2.3 Stranica za pregled korisničkog profila

Na ovoj stranici nalaze se informacije o korisničkom imenu, imenu i prezimenu korisnika, njegovom mejlu i adresi stanovanja, kao i profilna slika. Korisnik ove informacije može da menja klikom na odgovarajuće dugme.Graphical user interface, application

Description automatically generated

Slika 27: Profil korisnika

#### 4.1.2.4 Stranica za pregled uređaja

Svi uređaji korsnika izlistani su u vidu kartica. Kartice sadrže osnovne informacije o uređajima – naziv, IP adresu, trenutnu potrošnju/proizvodnju i aktivnost uređaja. Moguće je filtrirati ih po tipu uređaja – potrošači, proizvođači i skladišta. Klikom na karticu otvara se stranica za prikaz svih informacija o uređaju.

Graphical user interface, text, application, chat or text message

Description automatically generated

Slika 28: Pregled svih uređaja

#### 4.1.2.5 Stranica za pregled informacija o uređaju

Na vrhu ove stranice nalazi se grafički prikaz trenutne potrošnje/proizvodnje, kao i informacija u kojoj se zoni ona nalazi, u odnosu na prosečnu i maksimalnu potrošnju/proizvodnju.

Chart

Description automatically generated with medium confidence

Slika 29: Potrošnja i zona potrošnje uređaja

Ispod se nalaze informacije o uređaju – IP adresa, tip uređaja, naziv modela, naziv uređaja, maksimalna i prosečna potrošnja/proizvodnja. Postoje i dugmići *Allow DSO to view* i *Allow DSO to control*, kojima korisnik uređuje permisije za DSO-a (da li DSO može da vidi taj uređaj i da li može da ga uključuje i isključuje). Sve ove informacije moguće je izmeniti klikom na dugme *Edit*, nakon čega će se otvoriti modalni prozor sa formom za promenu informacija. Uređaj se briše klikom na dugme *Delete*.

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Slika 30: Informacije o uređaju

Na dnu se nalaze grafici koji prikazuju realizaciju i predikciju potrošnje/proizvodnje uređaja. Na grafiku za realizaciju moguće je izabrati periode od prethodnih nedelju, mesec i godinu dana, a na grafiku za predikciju periode od jednog, tri i nedelju dana.

Chart, bar chart

Description automatically generated

Slika 31: Grafik realizacije potrošnje uređaja

Chart, bar chart

Description automatically generated

Slika 32: Grafik predikcije potrošnje uređaj

## 4.2 Hardverski interfejsi

DSO (Distribution System Operator) koristi desktop računar ili tablet za pristup DSO aplikaciji. DSO aplikacija dobija informacije za bolje planiranje i upravljanje podacima svih korisnika na mreži, kako bi u svakom trenutku glavi admin i njegovi radnici znali koliko energije se troši u gradu, kao i predikcije potrošnje koje su napravljene i koje čitaju trenutno stanje i pokušavaju da što preciznije i tačnije prikažu potrošnju u budućnosti. Sve mogućnosti su dostupne adminu servera, dok restrikcijom određenih parametara, radnik dobija manja ovlašćenja.

Prosumer aplikacija namenjena za korisnike aplikacije, podržavana je za mnogobrojne uređaje (računare, tablete, mobilne telefone), da bi korisnik mogao u svakom trenutku da upravljati svojim kućnim uređajima. Prosumer aplikacija, koja nam omogućava da vidimo stanje svih uređaja koji se nalaze na mreži, brisanje, dodavanje istih, kao i prikaz potrošnje i proizvodnje struje za tog specifičnog korisnika u njegovom domaćinstvu.

Komunikacioni protokoli - korišćenje aplikacije uslovljava da ako ste korisnik aplikacije(admin, prosumer ili radnik) mora biti priključen na WI-FI ili Ethernet.

## 4.3 Softverski interfejsi

Da bi korisnik mogao da se pridruži i da korisni aplikaciju bilo to DSO ili Prosumer ( računaru, tabletu, pametnom telefonu) neophodno je da pristupi pretraživačima i ukuca ključne reči. Primeri pretraživača koje podržavaju našu aplikaciju i koja dovode do najbolji peroformansi i korisničkog doživljaja su : Google Chrome, Microsoft Edge, Brave, Firefox, Opera ili Safari.

## 4.4 Komunikacioni interfejsi

Komunikacija između Angular i .NET aplikacija vrši se pomoću HTTP protokola, gde frontend aplikacije šalju zahteve backend-u kako bi dobile, menjale i brisale podatke iz baza. Format u kome se podaci prenose je JSON. Komunikacija je obezbeđena autorizacijom zasnovanom na JWT tokenima.

Komunikacija između .NET aplikacije i SQLite baze omogućena je SQLite protokolom, gde .NET aplikacija, pomoću Entity Framework-a, izvršava upite kojima se podaci iz baze čitaju i modifikuju.

Komunikacija između .NET aplikacije i MongoDB baze vrši se pomoću MongoDB protokola, gde .NET aplikacija, pomoću MongoDB Driver-a, čita i modifikuje podatke u bazi. Format u kome se podaci prenose je BSON.

# 5. Ostali nefunkcionalni zahtevi

## 5.1 Zahtevi u vidu performansi

Obe aplikacije su kreirane tako da broj korisnika koji istovremeno koristi aplikaciju ne utiče na stabilnost rada aplikacije, što obe aplikacije čini stabilnim i efikasnim. Korisnik aplikacije ne čeka na odaziv aplikacije duže od 2,3 sekunde. Rad aplikacije može usporiti slaba internet konekcija ili performanse uređaja na kom se koristi aplikacija pa je u tim slučajevima potrebno da korisnik aplikacije bude obavešten na adekvatan način.

## 5.2 Bezbednosni zahtevi

Visok nivo bezbednosti i zaštita korisničkih podataka je veoma važna stavka koju aplikacija treba da ispuni. Lozinka distributera kao i lozinka korisnika su šifrovane, a za komunikaciju između servera i klijenta, koristii se token, koji mora biti validan.

## 5.3 Sigurnosni zahtevi

Aplikaciju za distributera mogu koristiti samo registrovani zaposleni. Aplikaciju za korisnike mogu koristiti samo registrovani korisnici, koji su registrovani od strane zaposlenog u distribuciji. Zaposleni u distribuciji imaju mogućnost pregleda podataka o svim korisnicima i registrovanje novog korisnika. Administrator u distribuciji, pored navedenih mogućnosti za zaposlenog, ima i mogućnost izmene podataka korisnika i mogućnost brisanja korisnika, kao i pristup podacima o zaposlenima, izmenu podataka o zaposlenima i mogućnost brisanja i registrovanja zaposlenih. Korisnici imaju pristup svojim podacima, koje mogu menjati, dodavati i brisati.

## 5.4 Zahtevi u pogledu kvaliteta

Aplikacije moraju da zadovoljavaju sledeće kriterijume:

* Pouzdane, stabilna i efikasna
* Intuitivna i jednostavna za korišćenje
* Jednostavna za održavanje i nadogradnju