



WattApp

Specifikacija softverskih zahteva



Tim ElectricAssist

Ljubomir Matović 58-2020

Tijana Petrović 73-2020

Danijela Lukić 78-2018

Stefan Milanović 65-2020

Ivan Miljković 100-2018

Miloš Anđelković 22-2019

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1 Namena dokumenta	1
1.2 Konvencije, akronimi, skraćenice i definicije	1
1.3 Kome je dokument namenjen i uputstva za čitanje	3
1.4 Opseg projekta	3
1.5 Reference	4
2. Opšti opis proizvoda	4
2.1 Kontekst proizvoda	4
2.2 Osnovne funkcionalnosti	4
2.3 Klase i karakteristike korisnika	5
2.4 Radno okruženje	5
2.5 Ograničenja dizajna i implementacije	5
2.6 Korisnička dokumentacija	6
2.7 Pretpostavke i zavisnosti	6
3. Funkcionalni zahtevi	7
3.1 Funkcionalnost neulogovanih i ulogovanih korisnika	7
3.1.1 Neulogovani korisnik	8
3.1.2 Ulogovani korisnik	8
3.2 Funkcionalnost DSO(Distribution System Operator) korisnika	9
3.2.1 Pregled potrošnje i proizvodnje	9
3.2.2 Pregled svih prosumera	9
3.2.3 Grafički i tabelarni prikaz predikcije potrošnje i proizvodnje	10
3.3 Funkcionalnost Prosumer korisnika	11
3.3.1 Uvid u potrošnju, proizvodnju i uređaja	11
3.3.2 Pregled svih uređaja	11
3.3.3 Pregled istorije i predikcije potrošnje i proizvodnje	12
3.4 Funkcionalnost Administrator korisnika	12
3.4.1 Pregled svih korisnika aplikacije	12
3.4.2 Dodavanje novog korisnika	13
4. Zahtevi spoljašnjih interfejsa	13
4.1 Korisnički interfejsi	13
4.2 Hardverski interfejsi	31
4.3 Softverski interfejsi	31
4.4 Komunikacioni interfejsi	33
5. Ostali nefunkcionalni zahtevi	33
5.1 Zahtevi u pogledu performansi	33
5.2 Bezbednosni zahtevi	33
5.3 Sigurnosni zahtevi	34
5.4 Zahtevi u pogledu kvaliteta	34

Istorija revizija

Ime	Datum	Razlog promena	Verzija
Tijana Petrović	20.04.2023	Pisanje 2.4, 2.5 i 2.6 dela	0.1
Danijela Lukić	22.04.2023.	Pisanje 5.2, 5.3, 5.4	0.2
Ljubomir Matović	23.04.2023.	Pisanje poglavlja 1	0.3
Stefan Milanović	23.04.2023.	Pisanje 4.3, 4.4 i 5.1	0.4
Miloš Anđelković	23.04.2023.	Pisanje 2.1, 2.2 i 2.3	0.5
Ivan Miljković	24.04.2023.	Pisanje 2.7, 4.1, 4.2	0.6
Danijela Lukić	28.04.2023	Pisanje 3.1	1.1
Ivan Miljković	27.04.2023.	Pisanje 3.2	1.2
Miloš Anđelković	28.04.2023.	Pisanje 3.3	1.3
Tijana Petrović	28.04.2023	Pisanje 3.4	1.4
Ljubomir Matović	28.04.2023.	Ispravka poglavlja 1	2.2
Stefan Milanović	28.04.2023.	Ispravka 4.3, 4.4 i 5.1	2.3
Miloš Anđelković	28.04.2023.	Ispravka 2.1	2.4
Ivan Miljković	24.04.2023.	Ispravka 4.1	2.5

1. Uvod

U ovom poglavlju možete videti šta je namena ovog dokumenta, objašnjenja skraćenica i pojmova koji se koriste u ovom dokumentu, kao i reference za neke od korišćenih tehnologija i alata.

1.1 Namena dokumenta

Specifikacija softverskih zahteva je dokument koji služi kao temelj za definisanje funkcionalnih i nefunkcionalnih zahteva softverskog sistema. Namena ovog dokumenta je da pruži jasan i detaljan opis očekivanja i zahteva koji se postavljaju pred softverski sistem, kao i da posluži kao osnova za razumevanje i komunikaciju između različitih zainteresovanih strana, uključujući klijente, razvojni tim, testere, menadžere projekta, i druge relevantne učesnike.

1.2 Konvencije, akronimi, skraćenice i definicije

U dokumentu se često koriste skraćenice i stručni termini koji mogu biti nepoznati čitaocima koji nisu upoznati sa specifičnostima određene oblasti. U nastavku ovog poglavlja možete videti objašnjenja pojmova i skraćenica, kako bi se svim čitaocima omogućilo bolje razumevanje pojedinih pojmova, što će omogućiti da dokument bude koristan i relevantan za sve korisnike, bez obzira na njihovo predznanje ili stručnost u datoj oblasti.

- **DSO** (Distribution System Operator) se odnosi na organizacije ili preduzeća koja su odgovorna za distribuciju električne energije na niskom i srednjem naponu do krajnjih korisnika, kao što su domaćinstva, kompanije i industrije. DSO je zadužen za upravljanje i održavanje distributivne mreže, kao i za obezbeđivanje kontinuirane isporuke električne energije na odgovarajućem naponu i frekvenciji krajnjim korisnicima.
- **Prosumer** je termin koji se koristi za opisivanje korisnika električne energije koji su istovremeno i proizvođači.
- **Veb aplikacija** je vrsta softverske aplikacije koja se izvršava putem veb pregledača i omogućava korisnicima interakciju sa podacima, funkcionalnostima i uslugama putem veb pretraživača, bez potrebe za preuzimanjem ili instalacijom softvera na lokalnom uređaju.
- **Klijentski deo veb aplikacije(frontend)** je deo veb aplikacije koji se izvršava na strani klijenta (u veb pregledaču) i pruža grafički korisnički interfejs.
- **JavaScript** je visoko popularan programski jezik koji se koristi za razvoj veb aplikacija, koji omogućava interaktivnost, dinamičko ažuriranje sadržaja i manipulaciju veb stranicama u realnom vremenu.
- **Open source (otvorenog koda)** se odnosi na softver čiji izvorni kod je dostupan javno, što omogućava korisnicima da pregledaju, menjaju i deljenje kod u skladu sa određenim licencama i principima slobodnog koda.
- **Framework** je okruženje za razvoj softvera, koji pruža alate, biblioteke i tako ubrzava razvoj, povećava efikasnost i obezbeđuje konzistentnost u izgradnji softvera.
- **Angular** je popularan open source JavaScript framework koji je razvila kompanija Google.
- **Server** je računarski sistem ili softver koji pruža resurse i usluge drugim računarima ili klijentskim uređajima u mreži, kao što su skladištenje podataka, obrada zahteva, i deljenje resursa.
- **Serverski deo aplikacije** je deo softverske arhitekture koji se izvršava na serverskoj infrastrukturi i obrađuje zahteve klijentske strane, kao što su upiti, zahtevi za podacima ili zahtevi za obradu poslovne logike, kako bi se generisali odgovori koji se šalju klijentskoj strani.

- **C#** (izgovara se "C-sharp") je moderni, objektno orijentisani programski jezik razvijen od strane Microsoft-a, koji se koristi za razvoj aplikacija za Microsoft .NET okvir, kao i za razvoj Windows aplikacija, web aplikacija, igara i drugih softverskih rešenja.
- **.NET** (izgovara se "dot net") je softverski okvir koji je razvio Microsoft i koristi se za kreiranje, izvršavanje i upravljanje aplikacijama. .NET okvir pruža alate, biblioteke i runtime okruženje za razvoj i izvršavanje različitih vrsta aplikacija, uključujući desktop aplikacije, web aplikacije, cloud aplikacije, mobilne aplikacije i druge softverske rešenja.
- **Autentifikacija** je proces verifikacije identiteta korisnika ili entiteta kako bi se osiguralo da pristup određenim resursima ili uslugama bude dozvoljen samo onima koji su ovlašćeni.
- **Autorizacija** je proces odobravanja ili odbijanja pristupa korisniku ili entitetu u zavisnosti od njihovih prava pristupa ili dozvola definisanih u sistemu.
- **Baza podataka** je sistem za organizovanje, skladištenje i upravljanje podacima, koji omogućava efikasno čuvanje, pretragu, ažuriranje i brisanje podataka za različite svrhe i aplikacije.
- **Relaciona baza podataka** je vrsta baze podataka koja koristi tabelarnu strukturu za organizovanje podataka u redovima i kolonama, gde se podaci čuvaju u relacijama ili entitetima, a odnosi između entiteta se uspostavljaju kroz ključeve.
- **SQLite** je samostalna, relaciona baza podataka koja se često koristi za lokalno skladištenje podataka u aplikacijama, uređajima sa ograničenim resursima ili kao ugrađena baza podataka u aplikacijama na mobilnim uređajima i desktop računarima.
- **API (Application Programming Interface)** je skup definisanih pravila i protokola koji omogućavaju komunikaciju između različitih softverskih aplikacija, omogućavajući jednoj aplikaciji da koristi funkcionalnosti ili podatke koje pruža druga aplikacija ili servis.
- **Veštačka inteligencija (AI)** je oblast računarstva koja se bavi proučavanjem i razvojem softvera i sistema koji imaju sposobnost da obavljaju zadatke koji su obično vezani za ljudsku inteligenciju. To uključuje sposobnost za učenje, zaključivanje, prepoznavanje obrazaca, donošenje odluka, percepciju, obradu jezika, prepoznavanje slika, planiranje, rešavanje problema i druge kognitivne sposobnosti.
- **Mašinsko učenje** je grana veštačke inteligencije koja se bavi razvojem algoritama i modela koji omogućavaju računarima da uče iz podataka i samostalno obavljaju zadatke bez eksplicitnog programiranja.
- **Python** je programski jezik visok nivoa koji se često koristi za razvoj web aplikacija, analizu podataka, mašinsko učenje i automatizaciju.
- **GitLab** je web bazirana platforma za upravljanje kodom (code repository) i kontinuiranu integraciju i isporuku (CI/CD) koja omogućava programerima i timovima da efikasno upravljaju izvorima koda, prate promene, sarađuju i automatski izrađuju i isporučuju softverske aplikacije.
- **HTTP** (Hypertext Transfer Protocol) je protokol koji se koristi za komunikaciju između veb klijenta (npr. veb pregledača) i veb servera na World Wide Webu. On definiše način na koji se zahtevi i odgovori šalju preko mreže, koristeći jednostavne tekstualne poruke koje se baziraju na zahtev-odgovor modelu.
- **HTTPS** (Hypertext Transfer Protocol Secure) je sigurna verzija HTTP protokola koja koristi kriptografsko šifrovanje kako bi obezbedila privatnost, integritet i autentičnost komunikacije između veb klijenta (npr. veb pregledača) i veb servera.
- **Hash funkcija** je funkcija koja uzima ulazni podatak bilo koje dužine i generiše fiksni izlaz, obično fiksnog broja karaktera, koji se naziva heš ili heširanja vrednost. Hash funkcija vrši jednosmernu transformaciju podataka, pa je zbog toga nemoguće da na osnovu heša znamo koja vrednost je bila prosledjena hash funkciji kao ulaz. Hash funkcije se često koriste u računarstvu za generisanje jedinstvenih identifikatora, enkripciju, proveru celovitosti podataka i druge svrhe.
- **Hash funkcija sa saltom** je hash funkcija koja dodatno koristi "salt" (sol) vrednost, koja je slučajno generisana vrednost koja se dodaje originalnim podacima pre heširanja. Ovo dodavanje slučajno generisane vrednosti obezbeđuje jedinstvenost i raznovrsnost hash vrednosti za iste ulazne podatke, što povećava bezbednost i otežava napade. Prilikom provere

- hasha, salt se koristi i za ponovno generisanje iste hash vrednosti, koja se potom upoređuje sa originalnom hash vrednošću radi potvrde autentičnosti podataka.
- **Bug** je neispravnost ili greška u radu nekog softvera.

1.3 Kome je dokument namenjen i uputstva za čitanje

Ovaj dokument je namenjen različitim **korisnicima**, uključujući tim za razvoj softvera, klijenta ili naručioca softvera, kao i ostale zainteresovane strane u procesu razvoja.

Tim za razvoj softvera koristi ovaj dokument kao smernicu za razvijanje softverskog proizvoda. Ovaj dokument pruža detaljan opis funkcionalnosti, performansi, dizajna, interfejsa korisničkog sistema i drugih aspekata softvera koji se razvija. Tim za razvoj se oslanja na ovaj dokument kako bi jasno razumeo šta se očekuje od softvera koji razvija.

Klijent ili naručilac softvera koristi ovaj dokument kako bi jasno definisao svoje zahteve i očekivanja u vezi sa softverom koji se razvija. Ovaj dokument omogućava klijentu da ima pregledan uvid u funkcionalnosti i karakteristike koje će biti implementirane u softveru, kao i da pruži povratne informacije i komentare tokom procesa razvoja.

Ostale zainteresovane strane, kao što su menadžeri, QA timovi, korisnici softvera ili drugi timovi koji su uključeni u proces razvoja, takođe mogu koristiti Specifikaciju softverskih zahteva kako bi dobili jasno razumevanje zahteva i očekivanja u vezi sa softverom koji se razvija. Ovaj dokument služi kao referenca i osnova za komunikaciju među različitim zainteresovanim stranama tokom procesa razvoja softvera.

1.4 Opseg projekta

Cilj projekta WattApp je razvoj veb aplikacije za praćenje potrošnje i proizvodnje, predviđanje proizvodnje i potrošnje u bliskoj budućnosti i upravljanje uređajima koji su povezani na elektroenergetsku mrežu, kako bi se postiglo efikasno korišćenje električne energije, kao i daljinsko praćenje i kontrola.

Pre su lanci snabdevanja električnom energijom, grejanjem i gorivom bili uglavnom nezavisni. Razvojem novih tehnologija, ova tri lanca snabdevanja su se međusobno izmešala. Sada je moguće da se električna energija koristi za grejanje i za napajanje električnih automobila, koji su sve više popularni. Ako bi u skorijoj budućnosti skoro svi ljudi koristili električne automobile i grejali se na električnu energiju, postojala bi velika verovatnoća da bi u nekom trenutku došlo do preopterećenja mreže, a samim tim i do oštećenja mrežne infrastrukture. Zbog toga je potrebno da DSO prati proizvodnju i potrošnju svih prosumera kako bi mogao da optimalno upravlja sopstvenim energetske sistemom i trguje energijom sa spoljnim sistemima, kako ne bi morao da potroši ogromnu količinu novca na zamenu mrežne infrastrukture.

Kada se prosumer prijavi na sistem moći će da registruje svoje uređaje, bez obzira da li su u pitanju potrošači, proizvođači ili skladišta energije. Korišćenjem aplikacije, prosumer će moći da prati istoriju rada svojih uređaja, trenutno stanje, kao i predviđenu proizvodnju i potrošnju u bliskoj budućnosti.

Kada se neki radnik DSO-a prijavi na sistem (u zavisnosti od njegove uloge) moći će da registruje prosumera unutar mreže i prati ponašanja prosumerovih uređaja za koje prosumer da odobrenje. DSO će moći da kontroliše uređaje prosumera, ako mu je prosumer dao odobrenje i u tom slučaju će morati da pruži određene privilegije prosumeru.

Kako bi aplikacija mogla da radi sve što je gore navedeno, potrebno je da postoje već gotovi interfejsi i servisi, kojima bi mogli da dobijamo podatke sa uređaja i da kontroliramo određeni uređaj.

1.5 Reference

- Angular - <https://angular.io/>
- .NET - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/>
- SQLite - <https://sqlite.org/index.html>
- Python - <https://www.python.org/>

2. Opšti opis proizvoda

2.1 Kontekst proizvoda

Elektrodistribucija i mnoge druge kompanije u elektroindustriji često se suočavaju s problemom praćenja potrošnje svojih korisnika i praćenja sopstvene proizvodnje i potrošnje radi efikasnijeg upravljanja resursima. Da bismo rešili ovaj problem, ElectricAssist je razvio aplikaciju koja se sastoji iz dva dela - jedan deo je namenjen DSO-u, dok je drugi namenjen Prosumerima.

DSO će imati uvid u istoriju potrošnje i proizvodnje električne energije u gradu, uključujući pregled grafički i tabelarno po naseljima, kao i uvid u potrošnju i proizvodnju svakog pojedinog korisnika. Takođe, DSO će imati uvid u uređaje koje su korisnici prijavili, kao i predikciju potrošnje i proizvodnje u narednih nedelju dana.

Prosumeri će imati uvid u trenutnu potrošnju i proizvodnju električne energije, kao i istoriju i predikciju potrošnje i proizvodnje svojih uređaja. Korisnici će takođe moći da pregledaju informacije o svakom uređaju posebno.

Aplikaciju koju smo razvili omogućava efikasniju i precizniju komunikaciju između DSO-a i prosumera. Korišćenjem aplikacije, prosumeri će biti u mogućnosti da unesu informacije o svojim uređajima, što će omogućiti DSO-u da dobije detaljniji uvid u potrošnju i proizvodnju električne energije na nivou pojedinačnih korisnika.

Na taj način, DSO će biti u stanju da unapredi svoje poslovanje. Osim toga, DSO će biti u mogućnosti da pruži bolju i bržu podršku korisnicima u slučaju problema sa električnom mrežom ili kvarovima na uređajima.

Ukupno gledano, aplikaciju koju smo razvili predstavlja inovativno i korisno rešenje za unapređenje kvaliteta usluga u elektroindustriji, poboljšanje efikasnosti poslovanja DSO-a, kao i za povećanje svesti i odgovornosti korisnika u vezi sa potrošnjom električne energije.

2.2 Osnovne funkcionalnosti

Osnovne funkcionalnosti aplikacije koje nudimo korisnicima :

- Registracija i prijava: omogućavanje korisnicima da se registruju i prijave na svoj nalog kako bi mogli pristupiti aplikaciji.
- Pregled profila: omogućavanje korisnicima da pregledaju i uređuju svoj profil.
- Praćenje podataka: prikupljanje, skladištenje i analiziranje podataka koji se odnose na korisničko ponašanje i korišćenje aplikacije...
- Sigurnost: obezbeđivanje zaštite podataka i sistema od neovlašćenog pristupa i napada.
- Daljinsko upravljanje: U nekim slučajevima, aplikacija može da omogući daljinsko upravljanje uređajima, npr. da se uređaji isključe ili uključe putem mobilnog telefona.
- Pregled potrošnje energije: Aplikacija omogućava korisniku da prati količinu električne energije koju potroši tokom određenog perioda.
- Pregled proizvodnje energije: Aplikacija takođe može da prati količinu električne energije koju proizvede prosumer, npr. iz solarnih panela.
- Praćenje pojedinačnih uređaja: Aplikacija može da omogući korisniku da prati potrošnju pojedinačnih uređaja kako bi se utvrdilo koliko energije se troši na svaki uređaj.
- Pregled istorije potrošnje: Aplikacija može da prikaže istoriju potrošnje i proizvodnje električne energije na dnevnom, nedeljnom, mesečnom i godišnjem nivou.

2.3 Klase i karakteristike korisnika

Kućni korisnici: to su ljudi koji koriste aplikaciju za upravljanje potrošnjom i proizvodnjom električne energije u svojim domaćinstvima. Ovi korisnici mogu biti prosumeri koji proizvode sopstvenu električnu energiju putem solarnih panela, kao i oni koji kupuju energiju od javnog distributera. Karakteristike ovih korisnika uključuju potrebu za kontrolom potrošnje energije, smanjenje troškova i povećanje energetske efikasnosti.

Poslovni korisnici: ovo su vlasnici malih ili srednjih preduzeća koji koriste aplikaciju za upravljanje potrošnjom i proizvodnjom električne energije u svojim poslovnim prostorima. Karakteristike ovih korisnika uključuju potrebu za smanjenjem troškova energije, povećanje energetske efikasnosti, optimizacijom korišćenja električne energije i smanjenjem emisije štetnih gasova.

2.4 Radno okruženje

Aplikacija **WattApp** će se nalaziti na serveru Prirodno-matematičkog fakulteta u Kragujevcu, preciznije Institutu za matematiku i informatiku (IMI).

Za nesmetani rad aplikacije potrebna je stabilna internet konekcija, dok je za pristup web delu aplikacije neophodno korišćenje nekog web pregledača - *Microsoft Edge*, *Google Chrome* i slično.

2.5 Ograničenja dizajna i implementacije

WattApp je web aplikacija koja je u potpunosti responzivna i kao takva pruža mogućnost korišćenja na računarima i mobilnim uređajima. Za efikasan rad neophodna je stabilna internet konekcija i pristup web pregledaču, što znači da mobilni uređaj na kome će se aplikacija koristiti mora imati operativni sistem koji podržava korišćenje pregledača.

Klijentski deo aplikacije zahteva korišćenje **Angular framework**-a, dok serverski deo koristi programski jezik **C#**, tj. **.NET 6.0** framework. Za predikciju i računanje istorije potrošnje korišćen je programski jezik **Python**. Skladištenje podataka vrši se korišćenjem **SQLite** baze podataka, dok se **GitLab** koristio za kreiranje različitih verzija koda.

2.6 Korisnička dokumentacija

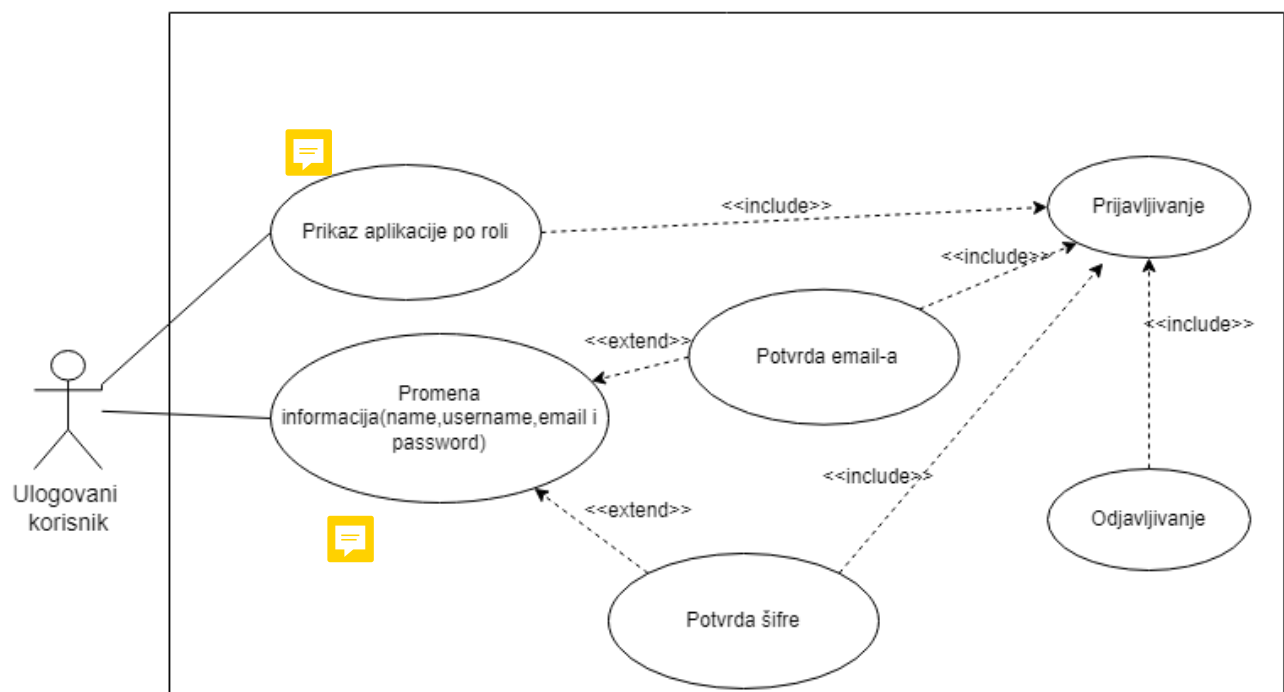
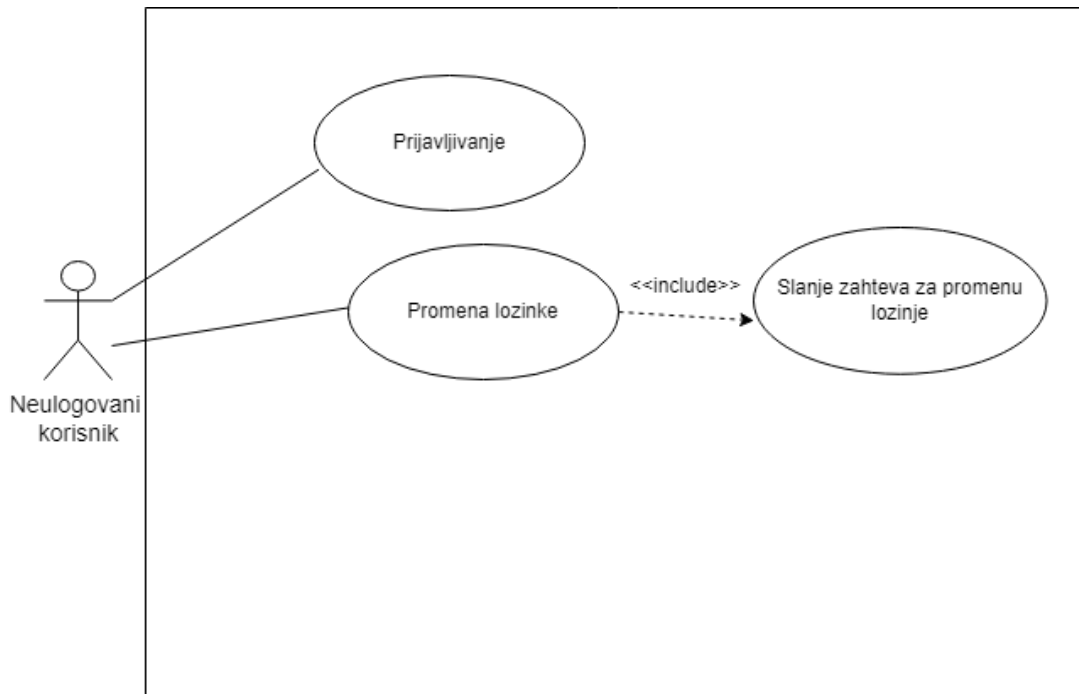
Uz gotovo softversko rešenje klijentu će biti dostavljena i dokumentacija koja sadrži detaljan opis korišćenja aplikacije – kreiranje naloga, opis funkcionalnosti i opis kako se dodaje nov uređaj, kako se pregleda istorija potrošnje, izmena unetih podataka i slično kako bismo obezbedili što efikasnije i udobnije korišćenje aplikacije.

2.7 Pretpostavke i zavisnosti

Aplikacije će biti smeštene na IMI serveru, a svaki problem vezan za server će uticati na dostupnost aplikacije. Da bi korisnik koristio aplikaciju, može da je instalira na svom mobilnom uređaju ili da joj pritupa na vebu, korišćenjem nekog veb pregledača. Korisnik bi morao da se prijavi na DSO ili Prosumer aplikaciju, kako bi iskoristio sve mogućnosti koje aplikacija nudi, a u slučaju da nema nalog mora da kontaktira administratora. Pretpostavka je da će se hardverska i softverska infrastruktura, koja podržava aplikacije redovno održavati i ažurirati kako bi se osigurala maksimalna dostupnost i performanse. Tokom razvoja aplikacije biće preduzete sigurnosne mere kako bi se sprečile moguće sajber pretnje. U slučaju korišćenja komercijalnih softverskih rešenja, moraju se ispuniti svi pravni i licencni zahtevi (API za vremensku prognozu i mape).

3. Funkcionalni zahtevi

3.1 Funkcionalnost neulogovanih i ulogovanih korisnika



3.1.1 Neulogovani korisnik

Neulogovani korisnik samo može da vidi login stranu na kojoj ima checkbox “remember me” gde se zapamti korisnik koji je poslednji bio ulogovan. Takođe ako mu je promenjen email od strane admina dobiće na email link koji vodi ka strani gde ga obaveštava da je uspešno promenjen email. Korisnik ima i opciju da promeni šifru tako što klikne na login formi “forgot-password” i preusmerava se na “reset-password” gde korisnik unese svoj email dobije link koji kada klikne otvori se strana change-password gde unese novu šifru i potvrdi je.

3.1.2 Ulogovani korisnik

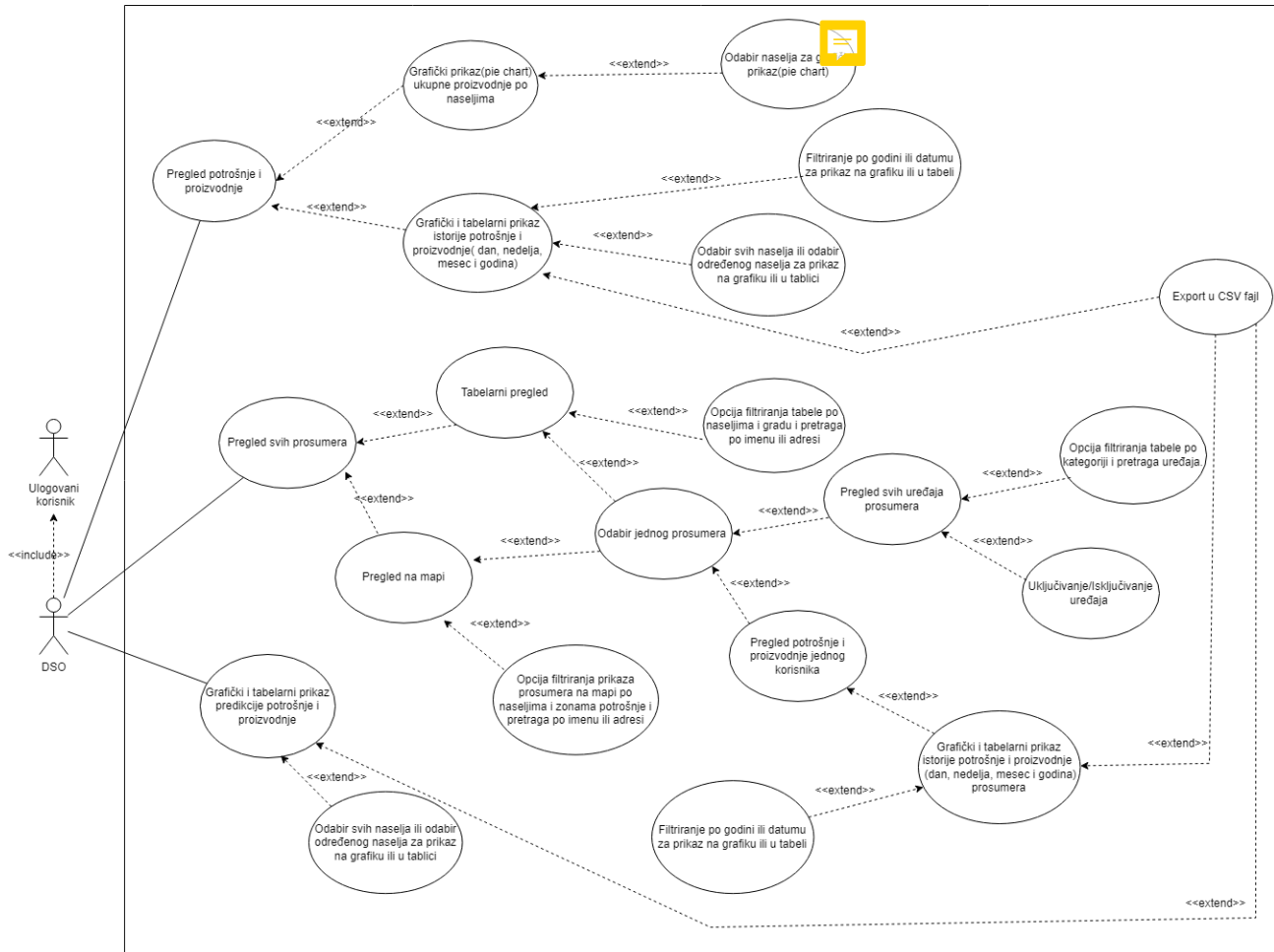
Ulogovanom korisniku na osnovu role prikazuje se aplikacija namenjena za tu rolu(DSO, Prosumer ili Admin).

Svaki korisnik ima pregled sopstvenih podataka kao što su:

- Ime i prezime
- Username
- Email
- Naselje
- Grad

Da bi promenio šifru korisnik dobije email sa linkom koja ga vodi na stranu gde ga obaveštava da je uspešno promenjen email. Ako želi šifru da promeni mora da prvo unese novu šifru a zatim da je potvrdi. Postoji opcija odjavljivanja za svakog korisnika i njegovu aplikaciju. Nakon odjavljivanja korisnik vidi login stranu.

3.2 Funkcionalnost DSO(Distribution System Operator) korisnika



3.2.1 Pregled potrošnje i proizvodnje

Korisnik na dashboard-u, može videti svoju trenutnu, dnevnu, mesečnu i godišnju potrošnju za grad, kao i informacije o broju korisnika na aplikaciji, ukupnoj i prosečnoj proizvodnji. Korisnik takođe ima uvid u ukupnu proizvodnju za svako naselje u gradu, prikazanu grafički u obliku pie charta.

Najvažniji deo za korisnika je istorija proizvodnje i potrošnje grada ili odabranog naselja, prikazana u obliku grafika i tabela za dan u satima, nedelju po danima, mesec po danima i godinu po mesecima. Podaci se mogu filtrirati po godini i odabranom datumu, a ako korisnik želi export-ovati tabelarne podatke, to je takođe moguće u obliku CSV datoteke."

3.2.2 Pregled svih prosumera

Korisnik može pregladati sve prosumere tabelarno ili na mapi. Tabelarno korisnik može da vidi sve prosumere sa njihovim opštim podacima kao što su:

- Ime i prezime
- Adresa
- Naselje
- Grad

- Trenutna potrošnja i proizvodnja

Ako korisnik želi da pregleda korisnike na mapi, moći će da vidi čiode u različitim bojama koje predstavljaju zone potrošnje(zelena, plava i crvena) svih prosumera. Klikom na čiodu otvara se popup sa imenom prosumera i koliko troši. Takođe postoji opcija za pretragu po imenu i adresi, kao i filtriranje po zonama potrošnje i naselju.

Klikom na ime odabranog korisnika da li u tabeli ili na mapi, otvara se strana gde može videti informacije o današnjoj i mesečnoj potrošnji i proizvodnji, današnjoj i mesečnoj prosečnoj potrošnji i proizvodnji, istoriju potrošnje i proizvodnje i sve njegove uređaje.

Istoriju potrošnje i proizvodnje prosumera korisnik može da filtrira po godini i odabranom datumu i da export-uje ako želi u CSV formatu.

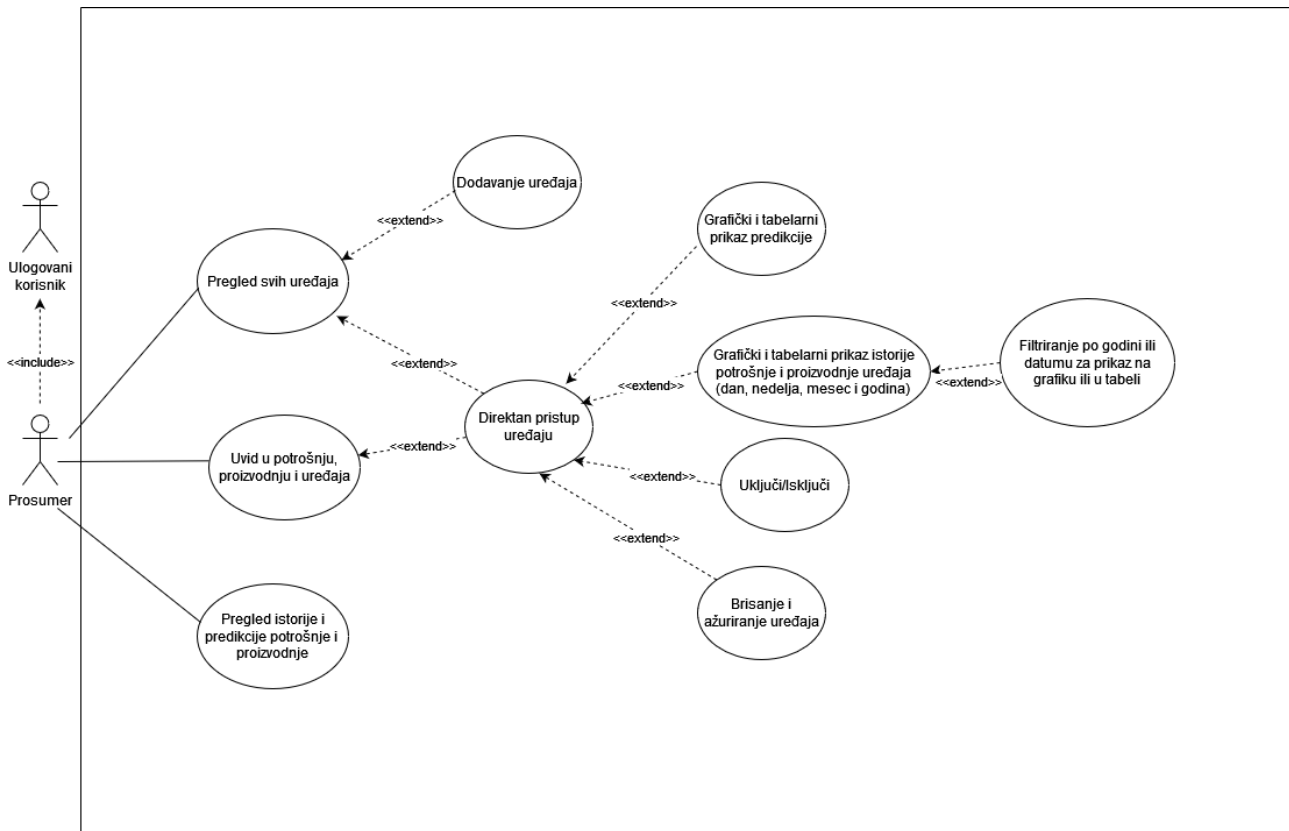
Ako je korisniku dozvoljen pregled određenih uređaja ili svih, prilikom tabelarnog pregleda uređaja korisnik može da filtrira sve uređaje po kategoriji, pretraži po tipu(TV, frižider...) i da uključi isključi uređaj ako mu je dozvoljeno od strane prosumera.

3.2.3 Grafički i tabelarni prikaz predikcije potrošnje i proizvodnje

Korisnik dobija predikciju potrošnje i proizvodnje grada ili određenog naselja za narednih 7 dana. Takođe može videti vremensku prognozu koja pokazuje kakvo je trenutno i kakvo će biti vreme narednih 7 dana.



3.3 Funkcionalnost Prosumer korisnika



3.3.1 Uvid u potrošnju, proizvodnju i uređaja

Korisnik može videti trenutnu i današnju proizvodnju, kao i trenutnu, današnju i mesečnu potrošnju i ima uvid u sve uređaje koji su uključeni i isključeni, klikom na jedan od tih uređaja odvešće korisnika na novu stranicu gde će moći da uključuje i isključuje uređaj.

Takođe korisnik može imati grafički i tabelarni prikaz predikcije, pored toga imaće i uvid u istoriju potrošnje i proizvodnje za dan, nedelju, mesec i godinu uređaja. Za istoriju korisnik će moći da sortira grafik i tabelu po godini ili određenom datumu.

Korisnik će moći da obriše uređaj i ažurira. Tokom ažuriranja korisnik će moći da promeni naziv uređaja, vidljivost i kontrolu. Vidljivost je dozvola DSO-u da vidi taj uređaj, a kontrola je dozvola da DSO može da uključuje ili isključuje uređaj. Korisnik će moći da vidi današnju vremensku prognozu.

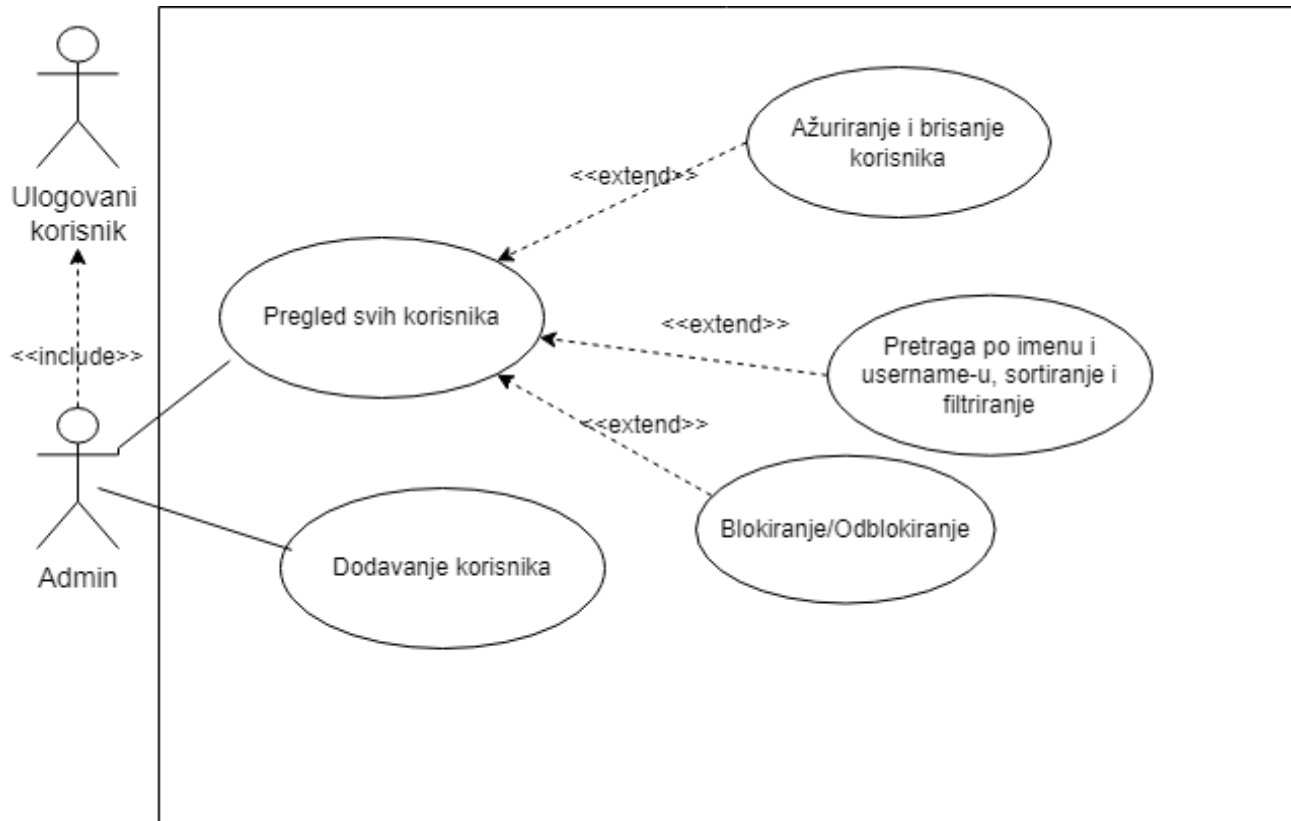
3.3.2 Pregled svih uređaja

Moći će da vidi sve uređaje da li su uključeni ili isključeni, koji su filtrirani po kategorijama (potrošnja, proizvodnja i skladište). Takođe korisnik može da doda novi uređaj, odabirom kategorije, tipa, brenda, modela i naziva uređaja.

3.3.3 Pregled istorije i predikcije potrošnje i proizvodnje

Korisnik dobija predikciju potrošnje i proizvodnje svih uređaja za narednih 7 dana. Pored toga imaće i uvid u istoriju potrošnje i proizvodnje za dan, nedelju, mesec i godinu svih uređaja.

3.4 Funkcionalnost Administrator korisnika



3.4.1 Pregled svih korisnika aplikacije

Nakon uspešnog logovanja administrator može videti pregled svih korisnika aplikacije u tabelarnom prikazu. Nudi mu se mogućnost izmene podataka korisnika, konkretno email adrese, a samu promenu može zatražiti korisnik aplikacije usled na primer gubitka pristupa određenoj email adresi. Pored ove opcije, administrator može blokirati/odblokirati korisnika ili ga u potpunosti obrisati. Postoji i opcija sortiranja po imenu i username-u, sortiranje i filtriranje po:

- imenu
- username-u
- email-u
- adresi
- naselju
- gradu
- roli

3.4.2 Dodavanje novog korisnika

Administrator ima mogućnost dodavanja novog korisnika popunjavanjem forme u kojoj se traži korisničko ime, lozinka, email adresa, ime i prezime korisnika, uloga – prosumer, dso ili admin, tačna adresa, koja podrazumeva državu, grad, naselje, ulicu i broj, se može naći i izabrati na mapi pomeranjem čiode zbog preciznijeg pronalaženja korisnika.

Za uspešno kreiranje novog naloga nije dovoljno samo da administrator popuni formu već je neophodna i potvrda mail-a od strane korisnika koji je pokušao da bude registrovan i to putem linka koji važi 24h poslatog na odgovarajući email.

4. Zahtevi spoljašnjih interfejsa

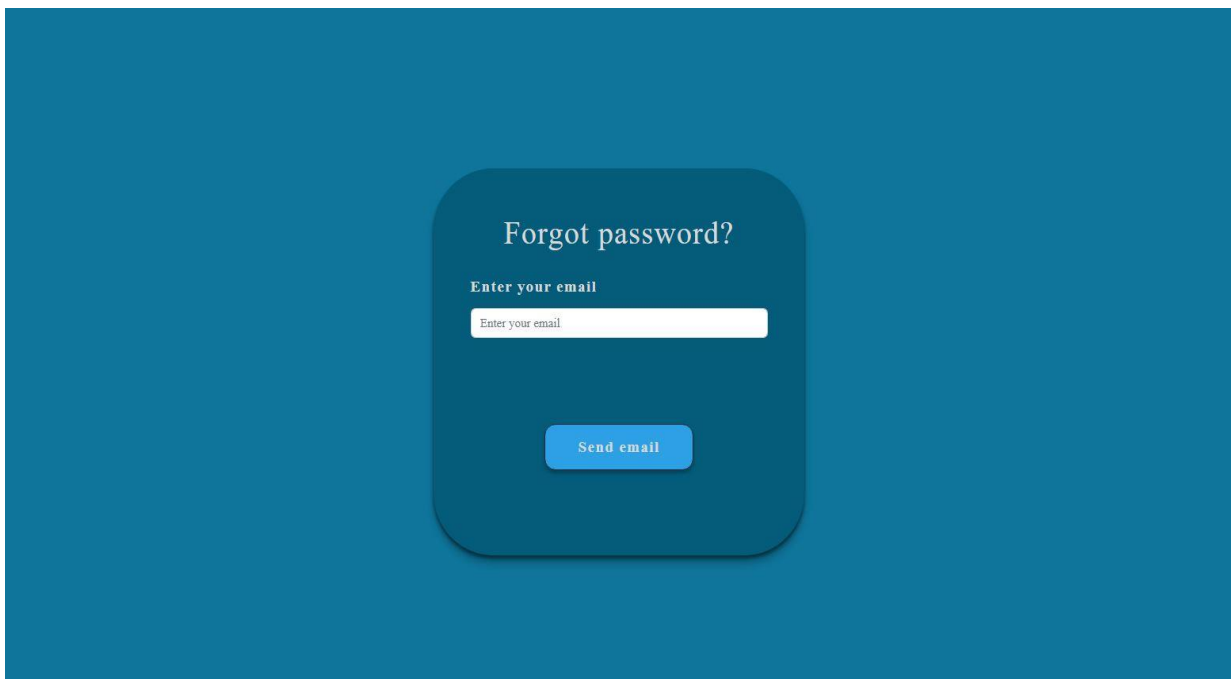
4.1 Korisnički interfejsi

Kada korisnik pristupi web sajtu prva stranica koju vidi je login strana. Korisnik u zavisnosti od role uloguje se pomoću username-a i password-a. Na samoj stranici se može uočiti: logo aplikacije, login forma, forgot password i remember me.



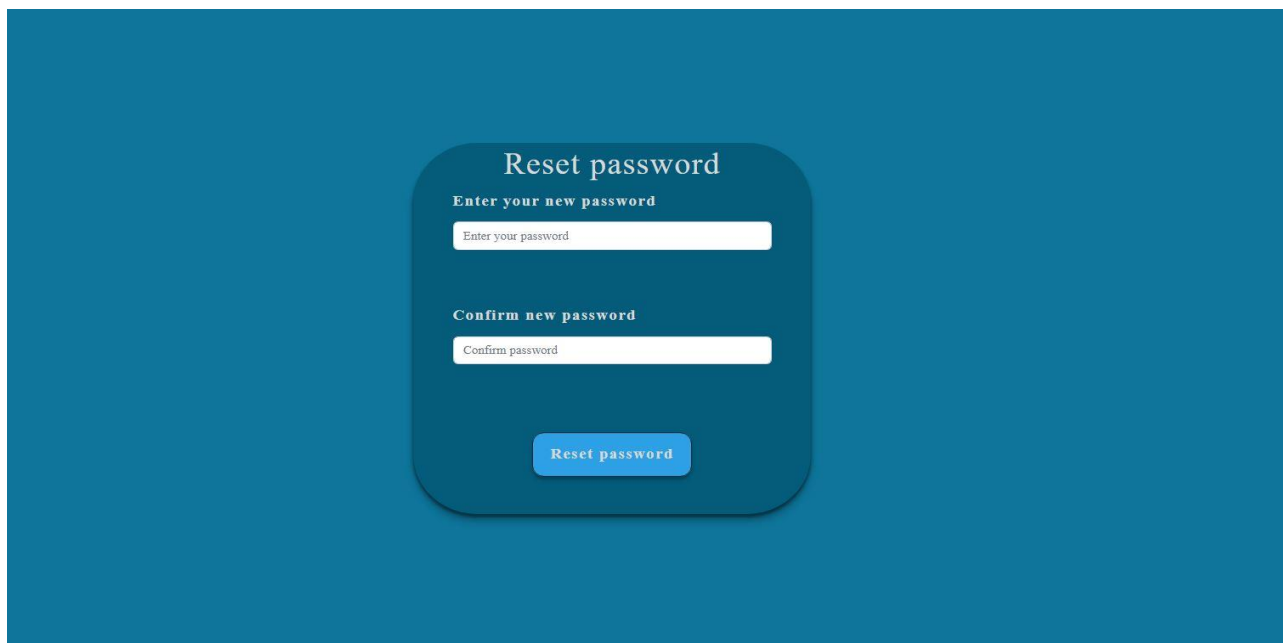
Slika 1 - Login strana

Klikom na „Forgot your password“ otvara nam se stranica „Forgot password“, gde korisnik ukoliko je zaboravio šifru mora da unese svoj email na kome će dobiti link za promenu šifre.

The image shows a web form titled "Forgot password?" centered on a solid blue background. The form itself is a darker blue rounded rectangle. It contains the text "Enter your email" above a white input field with the placeholder text "Enter your email". Below the input field is a blue button with the text "Send email".

Slika 2 - Forgot password

Kada korisnik dobije link na email klikom na link otvara se strana „Reset password“ gde može da ukuca svoju novu šifru i da je potvrdi. Nakon toga korisnik je uspešno resetovao svoju šifru.

The image shows a web form titled "Reset password" centered on a solid blue background. The form is a darker blue rounded rectangle. It contains two sections: "Enter your new password" with a white input field and placeholder "Enter your password", and "Confirm new password" with a white input field and placeholder "Confirm password". Below these fields is a blue button with the text "Reset password".

Slika 3 - Reset password

Prosumer aplikacija

Kada se korisnik uloguje na svoj nalog, automatski će biti preusmeren na početnu stranicu „Home“. Na vrhu stranice moći će videti današnju proizvodnju energije i trenutnu proizvodnju, a sa desne strane prikazana je prognoza vremena. Ovo će omogućiti da uvek bude u toku sa količinom energije koju proizvodi i da li može da je proizvodi.

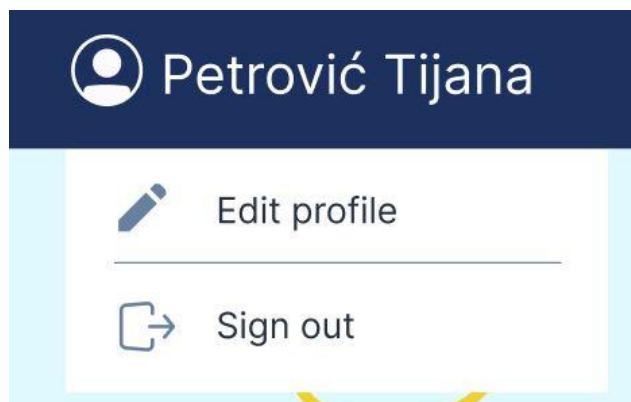
Takođe, na stranici moći će pregledati potrošnju energije za današnji dan, trenutni mesec i trenutnu godinu. Ovo će pomoći da prati svoju potrošnju energije i da proceni koliko je energije potrebno u narednom periodu.

Na dnu stranice, moći će da vidi i sve povezane uređaje u obliku slajdova. Svaki uređaj biće jasno istaknut da li je trenutno uključen ili isključen. Ovo će omogućiti da pregleda sve uređaje na jednom mestu i da brzo pristupite informacijama o njihovoj potrošnji i efikasnosti. U levom delu ekrana, korisnik će primetiti bočni meni (sidebar) koji sadrži različite opcije (Home, Reports, Devices, Settings). Klikom na određenu opciju odvodi na odgovarajuće stranice.



Slika 4 - Home strana Prosumer

U gornjem desnom uglu, korisnik će primetiti svoje ime ili sliku profila. Klikom na to ime/sliku otvoriće se padajući meni koji sadrži opciju za uređivanje profila, kao i opciju za odjavljivanje. Ove opcije biće dostupne na svim stranicama, nezavisno od uloge korisnika odnosno role. To će omogućiti korisnicima da lako izvrše promene na svom profilu ili se odjave sa sistema, ukoliko to žele.

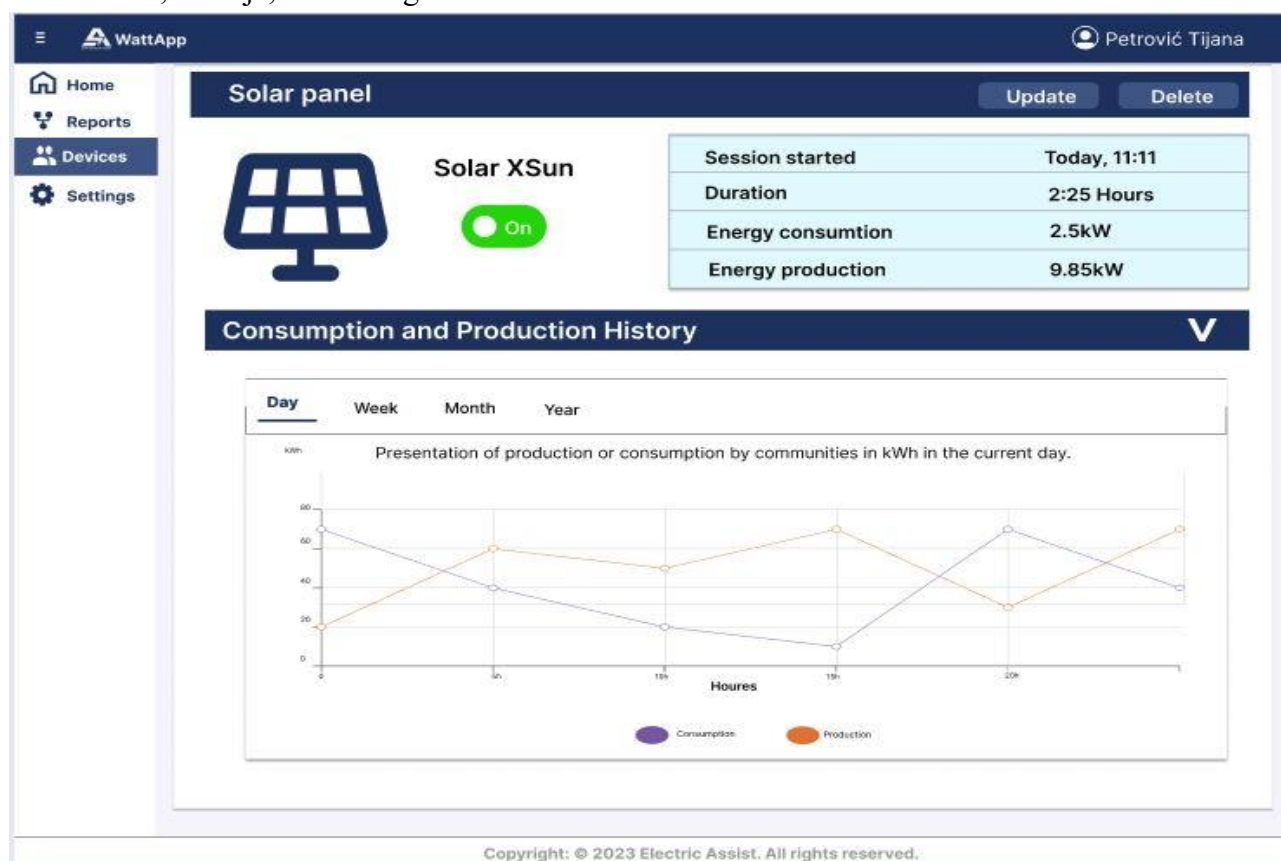


Slika 5 - Dropdown meni

Kada se klikne na određeni uređaj na Dashboardu, otvoriće se nova stranica na kojoj će biti prikazan odabrani uređaj. Na ovoj stranici moći će da upravlja uređajem, to jest pokretanje i gašenje, brisanje i ažuriranje.

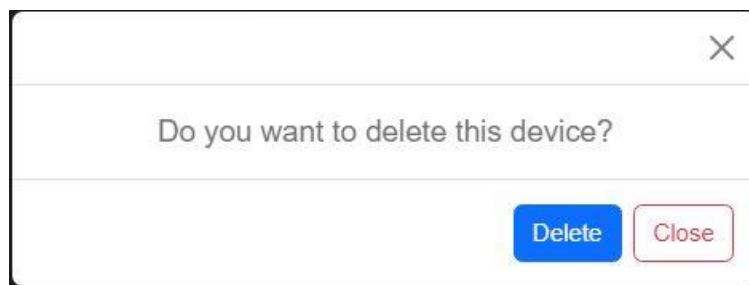
Na početku stranice će biti prikazane osnovne informacije o uređaju, uključujući naziv, vreme kada je uređaj pokrenut, vreme koliko je u funkciji, kao i koliko energije troši (potrošač)/proizvodi (proizvođač).

Korisnici će takođe moći da vide grafike koji prikazuju potrošnju/proizvodnju energije za ovaj uređaj, u toku dana, nedelje, meseca i godine.



Slika 6 - Stranica jednog uređaja Prosumer

Ukoliko se korisnik odluči da napravi bilo kakve promene na uređaju, biće upitan da potvrdi svoju odluku putem popup prozora, bilo da se radi o brisanju, ažuriranju ili upravljanju njegovim radom (uključivanje/isključivanje). Na ovaj način, korisnik će biti zaštićen od neželjenih brisanja ili drugih grešaka koje bi mogle da utiču na funkcionalnost sistema.



Slika 7 - Popup za delete, univerzalni izgled

Kada korisnik odluči da ažurira informacije o uređaju, pojaviće se prozor sa poljima za unos novih podataka. Korisnik će moći da unese novo ime uređaja, da ga učini vidljivim ili nevidljivim, kao i da kontroliše pristup DSO-u.

A screenshot of a mobile application interface. At the top left, there is a blue back arrow icon. The main content area has a light blue background. In the center, there is a white rectangular form with a thin grey border. The form has a title 'Update' in blue text at the top. Below the title, there are five input fields: 'Name' with the value 'Bojler', 'Energy in kWh' with the value '0.2766', 'Stand by in kWh' with the value '0', 'Visibility' with a green toggle switch turned on, and 'Control' with a green toggle switch turned on. At the bottom of the form, there is a blue button with the text 'Save' in white.

Slika 8 - Forma za update uređaja Prosumer

Prosumer devices

U sidebar-u klikom na „Reports“ korisnik će biti preusmeren na stranicu gde će imati pregleda svih uređaja koji su povezani sa sistemom. Uz to, korisnik će moći da klikne na bilo koji od uređaja u pregledu kako bi otvorio stranicu sa detaljnim informacijama o tom uređaju(prethodno napomenuto).

Stranica sa pregledom svih uređaja će imati paginaciju koja će omogućiti korisniku da vidi po 12 uređaja po strani, što će učiniti pregled preglednijim i lakšim za korišćenje. Uz to, korisnik će imati opciju da doda novi uređaj na sistem klikom na dugme za dodavanje.



Slika 9 - Strana svih uređaja Prosumer

Kada korisnik odluči da doda novi uređaj, pojaviće se prozor sa poljima za unos novih podataka. Korisnik će moći da unese kategoriju, tip, brend, model, ime uređaja.

The screenshot shows the 'Add' form for adding a new device. The form is titled 'Add' and is set against a light blue background. It contains the following fields:

- Device Category**: A dropdown menu with 'Select Category' as the placeholder.
- Device Type**: A dropdown menu with 'Select Type' as the placeholder.
- Device Brand**: A dropdown menu with 'Select Brand' as the placeholder.
- Device Model**: A dropdown menu with 'Select Model' as the placeholder.
- Name**: A text input field.
- Energy in kWh**: A text input field with a value of '0'.
- Stand by in kWh**: A text input field with a value of '0'.

 At the bottom of the form is a blue 'ADD' button.

Slika 10 - Forma za add uređaja Prosumer

U sidebar-u klikom na "Reports" korisnik će biti preusmeren na stranicu koja prikazuje istoriju i predikciju potrošnje i proizvodnje energije za sve uređaje, prikazane u obliku tabela i grafikona.

History

Na vrhu stranice, korisnik će videti pregled potrošnje, proizvodnje i skladištenja energije za trenutni mesec. Nakon toga, korisnik će imati pristup tabelarnim i grafičkim prikazima potrošnje i proizvodnje energije za dane, nedelje, mesece i godine. Korisnik će moći da izveze izveštaje u određenom formatu (npr. PDF, Excel), kako bi ih sačuvao ili podelio sa drugima.



Slika 11 - Strana reports istorija Prosumer

Prediction

Na vrhu stranice, korisnik će videti pregled potrošnje, proizvodnje i skladištenja energije za narednih sedam dana. Nakon toga, korisnik će imati pristup tabelarnim i grafičkim prikazima potrošnje i proizvodnje energije za narednih sedam dana. Korisnik će moći da izveze izveštaje u određenom formatu (npr. PDF, Excel), kako bi ih sačuvao ili podelio sa drugima.



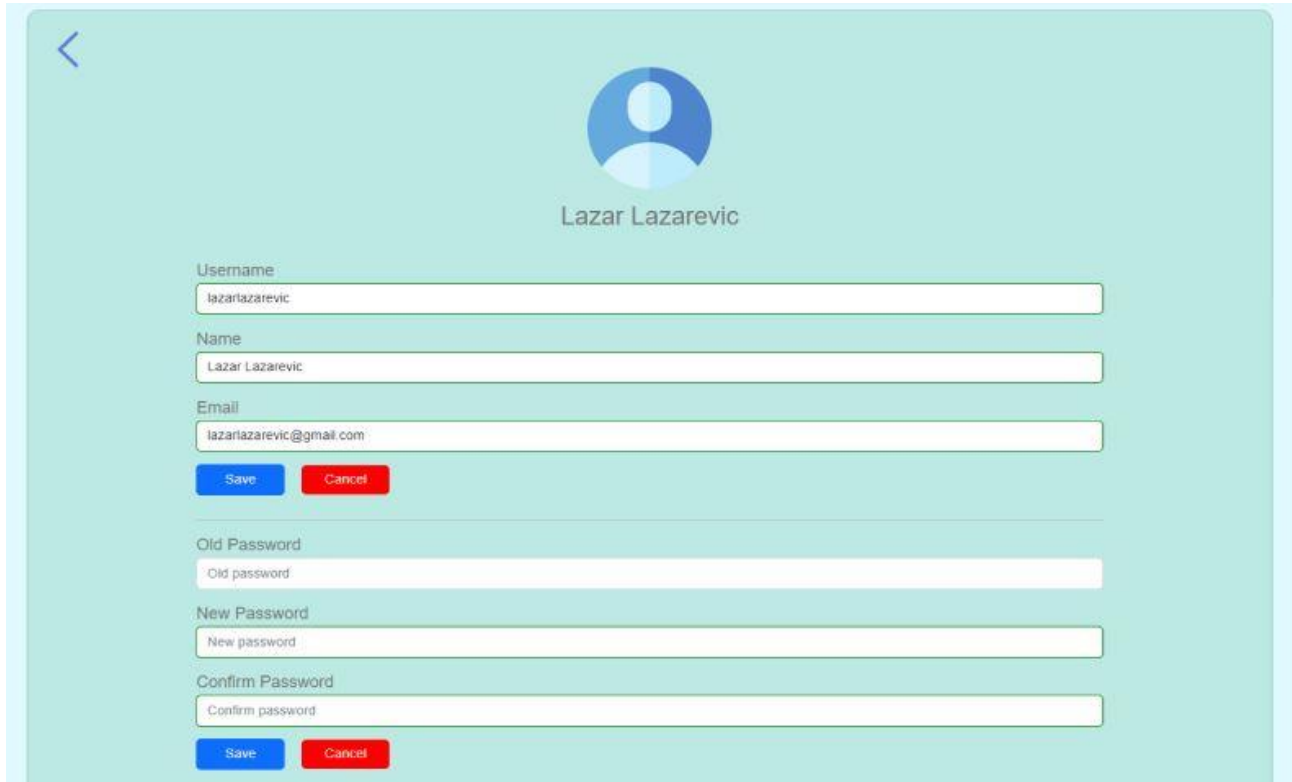
Slika 12 - Strana reports predikcija Prosumer

Klikom na "Settings" u sidebar-u, korisnik će biti preusmeren na stranicu sa svojim korisničkim profilom. Na ovoj stranici, korisnik će moći da vidi svoje lične informacije, kao što su ime, email adresa i adresa stanovanja, kao i ukupan broj uređaja. Korisnik će takođe moći da izmeni ove informacije ako je potrebno, kao i da se izloguje sa sistema. Svi korisnici sistema, bez obzira na svoju ulogu (rolu), će imati pristup ovakvoj formi za pregled svog profila.



Slika 13 - Settings strana Prosumer

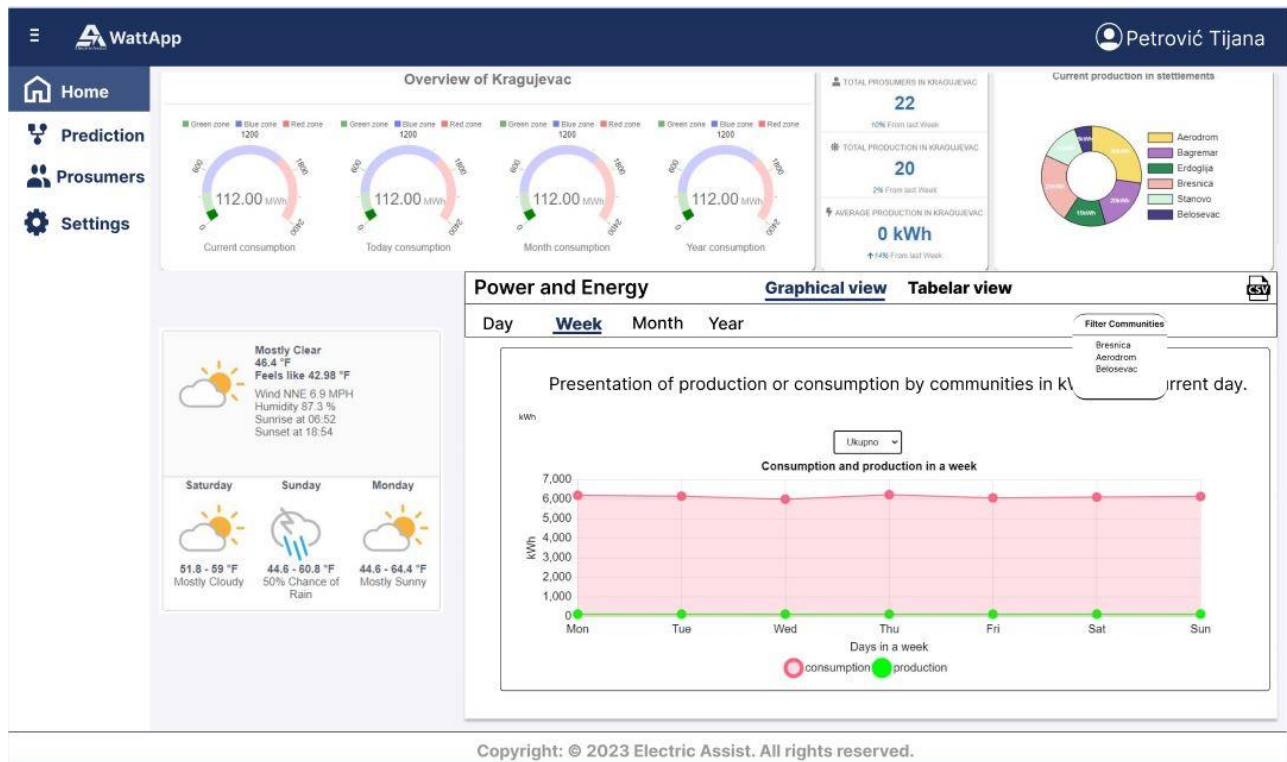
Kada korisnik želi da promeni svoje podatke, može kliknuti na "Edit profile". To će otvoriti novu stranicu sa formom koja će mu omogućiti da unese nove podatke. Na formi će biti polja za unos novog korisničkog imena, imena i prezimena, kao i polje za kreiranje nove lozinke. Nakon što unese nove podatke, korisnik će ih moći sačuvati klikom na dugme "Save". Međutim, promena email adrese može izvršiti samo admin, a ne korisnik. Takođe, postoji opcija da se odustane od promena ako korisnik nije zadovoljan.



Slika 14 – Edit profile strana Prosumer

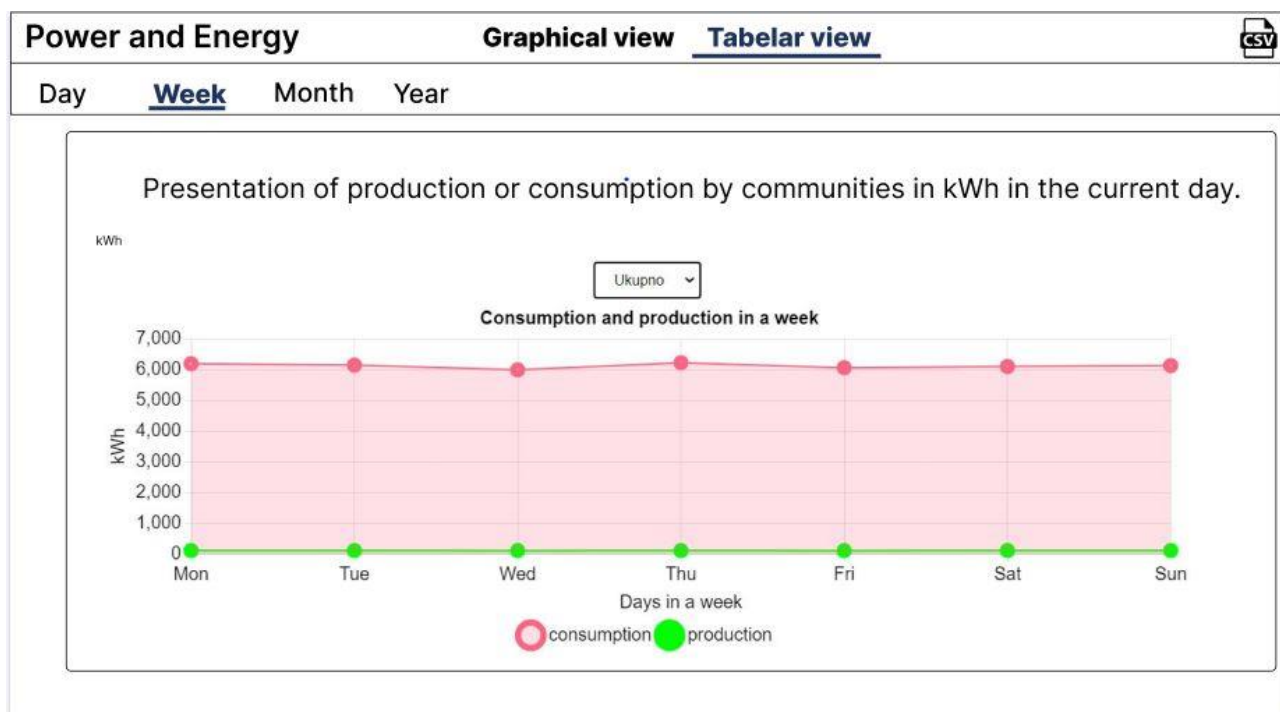
DSO aplikacija

Prilikom logovanja ako korisnik ima rolu DSO on će biti preusmeren na stranicu namenjenu za DSO. Na stranici će videti satove koji prikazuju trenutnu, današnju, mesečnu i godišnju potrošnju. Pored se nalaze opšte informacije koliko prosumera ima u određenom gradu koliko ukupno i prosečno proizvode. Zatim grafički prikaz u obliku pie(donut) chart-a koji prikazuje potrošnju svih naselja u gradu. Takođe može imati uvid u tačnu trenutnu vremensku prognozu i prognozu za naredne periode. Već je napomenuto da je moguće korisnik da izveze izveštaje u određenom formatu (npr. PDF, Excel), kako bi ih sačuvao ili podelio sa drugima.




Slika 15 – Home strana DSO

Zatim korisnik može imati grafički i tabelarni prikaz istorije potrošnje i proizvodnje za dan(dan prikazan kroz sate), nedelju(nedelja prikazana kroz dane), mesec(mesec prikazan kroz dane) i godinu(godina prikazana kroz mesece). Pomoću opcije filtriranje korisnik može da odabere grad ili naselje koje želi da prikaže na grafiku. Takođe korisnik ima opciju da mu se prikaže na grafiku potrošnja ili proizvodnja.



Slika 16 – Graphical view za nedelju DSO

Tabelarnim prikazom korisnik može po datumima pregledati potrošnju i proizvodnju. Takođe postoji opcija filtriranja po naselju, kao i paginacija.

Power and Energy **Graphical view** **Tabelar view** 

Day **Week** Month Year

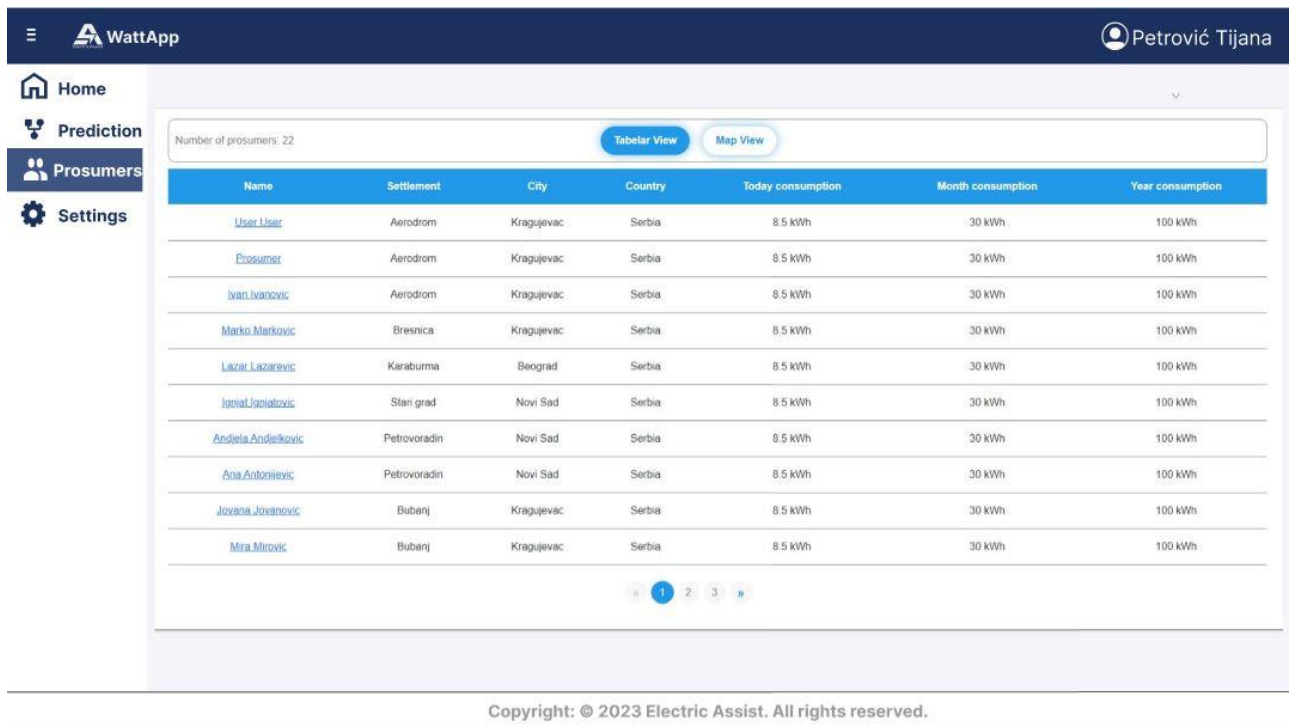
Select Settlement: Ukupno

CONSUMPTION/PRODUCTION

YEAR	MONTH	DAY	CONSUMPTION	PRODUCTION
2023	April	18	6177.12 kWh	106.8 kWh
2023	April	19	6189.09 kWh	107.17 kWh
2023	April	20	5985.16 kWh	106.17 kWh
2023	April	21	6209.42 kWh	107.89 kWh
2023	April	22	6048.26 kWh	106.29 kWh
2023	April	23	6087.95 kWh	110.14 kWh
2023	April	24	6117.02 kWh	107.77 kWh

Slika 17 – Tabelar view za nedelju

Korisnik može tabelarno da vidi sve korisnike trenutno u gradu koliko troše po danu, mesecu i godini. U gornjem desnom uglu postoji opcija prikaza ukupnog broja prosumera.



WattApp Petrović Tijana

Home Prediction Prosumers Settings

Number of prosumers: 22

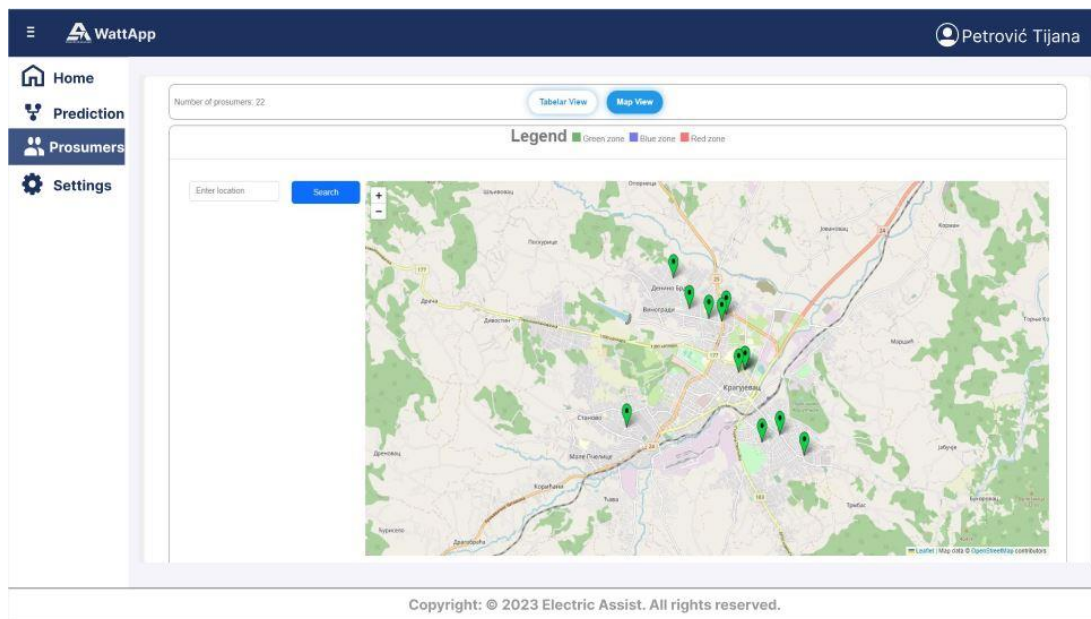
Tabelar View Map View

Name	Settlement	City	Country	Today consumption	Month consumption	Year consumption
User User	Aerodrom	Kragujevac	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Prosumer	Aerodrom	Kragujevac	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Ivan Ivancovic	Aerodrom	Kragujevac	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Marko Markovic	Bresnica	Kragujevac	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Lazar Lazarevic	Karaburma	Beograd	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Ignja Ignjatovic	Stari grad	Novi Sad	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Andrija Andrijevic	Petrovaradin	Novi Sad	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Ana Antonijevic	Petrovaradin	Novi Sad	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Jovana Jovanovic	Bubanj	Kragujevac	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh
Mira Mirovic	Bubanj	Kragujevac	Serbia	8.5 kWh	30 kWh	100 kWh

Copyright: © 2023 Electric Assist. All rights reserved.

Slika 18 – Prosumers strana tabular view DSO

Odabirom opcije map view odlazimo na stranu gde možemo videti legendu, pretragu i mapu.



WattApp Petrović Tijana

Home Prediction Prosumers Settings

Number of prosumers: 22

Tabelar View Map View

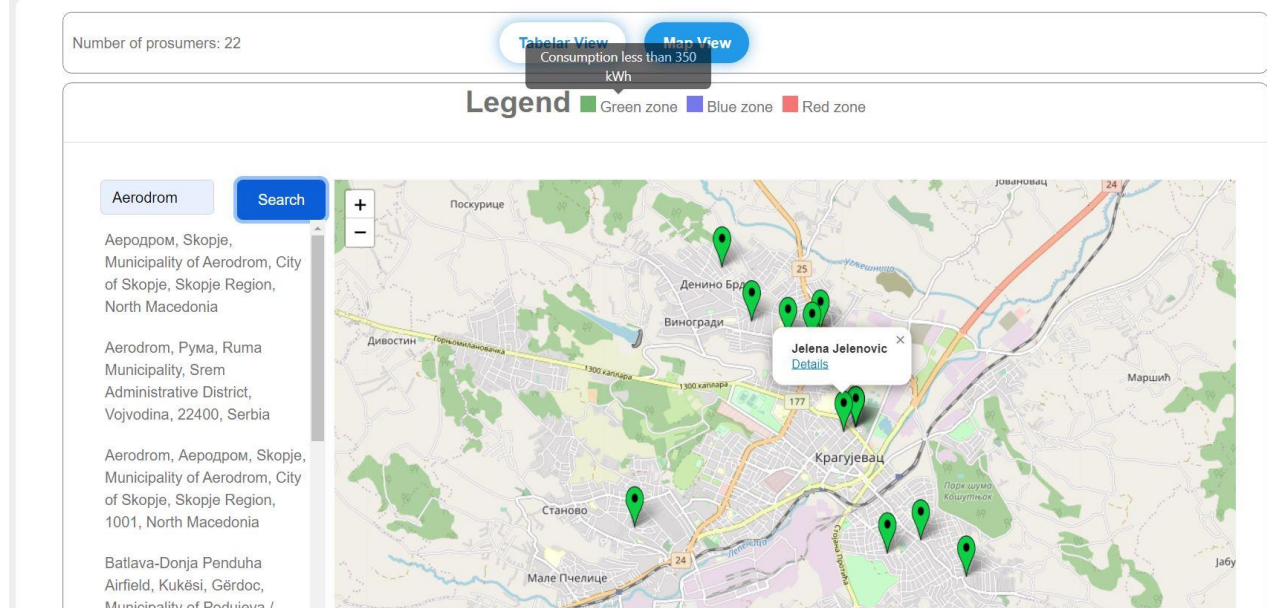
Legend Green zone Blue zone Red zone

Enter location Search

Copyright: © 2023 Electric Assist. All rights reserved.

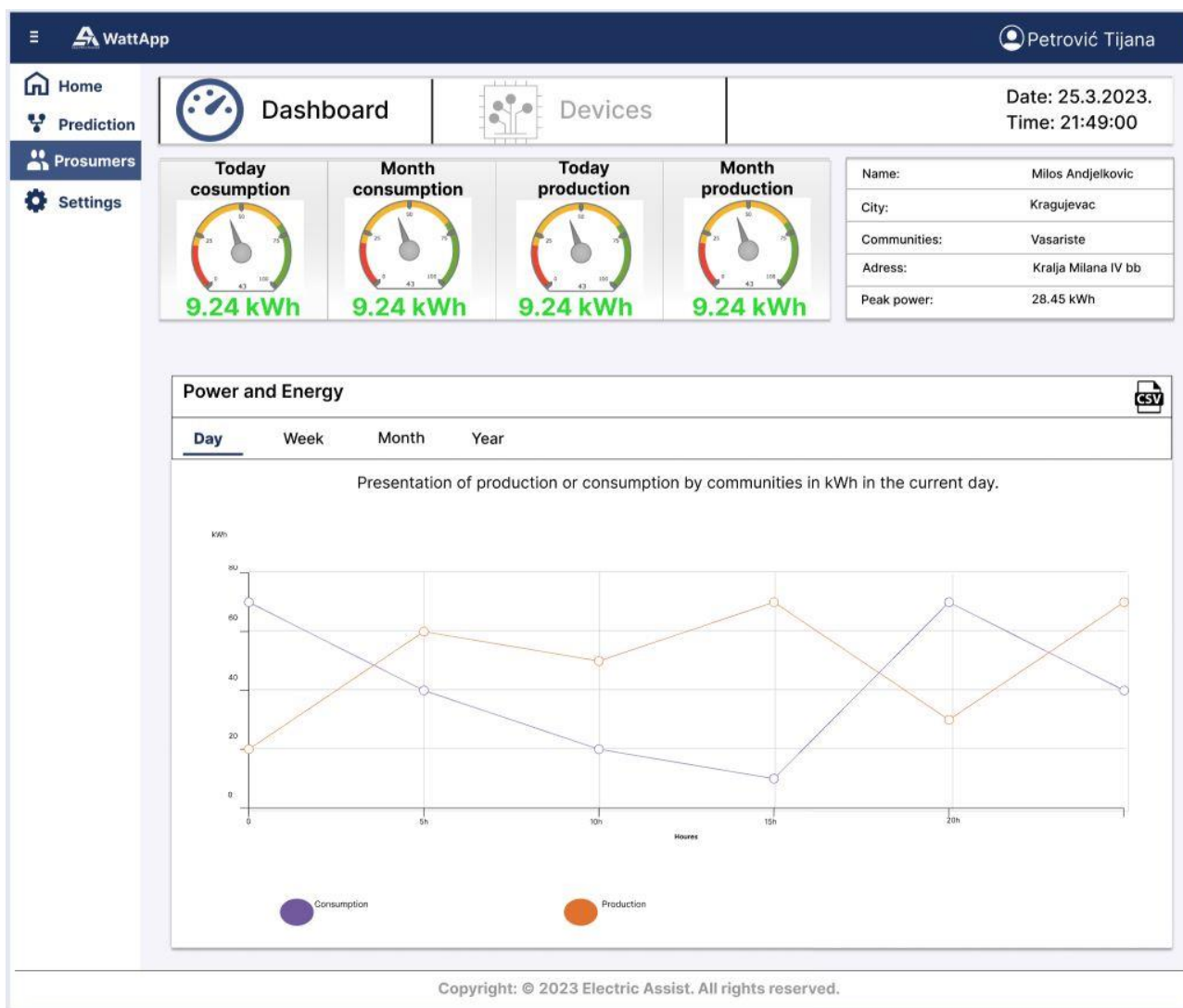
Slika 19 – Prosumers strana map view DSO

Kada miš predje preko određene zone pojavi se tooltip i prikaže se kolika je predviđena potrošnja za svaku zonu. Možemo videti mapu određenog grada, može se videti čiode koje predstavljaju sve prosumere trenutno u gradu. Kada klikne mišem na čiodu pojavi se popover koji prikazuje informacije o odabranom korisniku kao što su ime, prezime, adresa, koliko troši i proizvodi. Korišćenjem pretrage korisnik može da nađe tačnu lokaciju na mapi tako što unese ime grada, naselja ili adrese.



Slika 20 - Prikaz tooltip-a, pretrage za mapu popover za čiode DSO

Klikom na Ime prosumera u tabeli ili na grafiku preusmerava se na „One prosumer“ stranu gde može videti dashboard prosumera. Može se videti na satovima današnja i mesečna proizvodnja i potrošnja, bitne informacije o korisniku i istoriju potrošnje i proizvodnje tabelarno ili grafički.



Slika 21 – One prosumer strana dashboard DSO

Odabirom opcije „Devices“ korisnik dobija tabelu sa svim uređajima odabranog prosumera. Uređaj može da se vidi i konroliše ako vlasnik uređaja to dozvoli. Postoji filter kako bi filtrirali tip kategorije uređaja. Ako korisnik klikne na uređaj za koji mu nije dozvoljena kontrola dobija popup koji ga obaveštava da mu nije dozvoljena kontrola. A ako mu je dozvoljen dobiće popup da ga pita da li želi da uključi/isključi uređaj.

WattApp Petrović Tijana

Home Prediction Prosumers Settings

Dashboard **Devices** Date: 25.3.2023. Time: 21:49:00

Filter by category

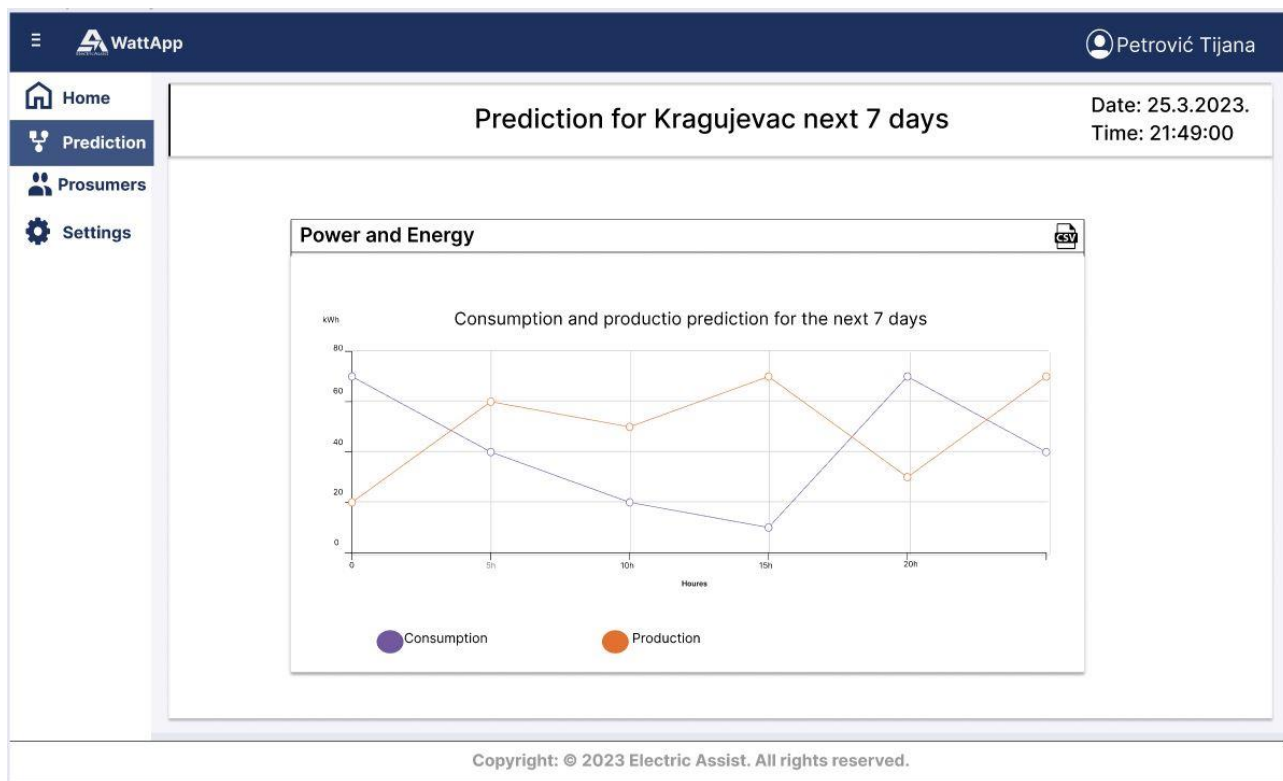
Device Type	Production Consumption Storage	Device Model	Device Name	Peak Power	On/Off
Boiler		WHF 8021	Boiler	0.2788	On
Air conditioning		PULAR 18K	Klima volika	5.2	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica decija	0.009	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica dnevna soba	0.009	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica garaza	0.009	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica hodnik	0.009	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica kuhinja	0.009	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica kupatilo	0.009	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica spavaca	0.009	On
Electric bulb	Electric bulb	Hue White and Colour Ambiance 3x1	sljica tpezanja	0.009	On

Copyright: © 2023 Electric Assist. All rights reserved.

Slika 22 – One prosumer strana devices DSO

Prediction

Korisnik će imati pristup tabelarnim i grafičkim prikazima potrošnje i proizvodnje energije za narednih sedam dana.

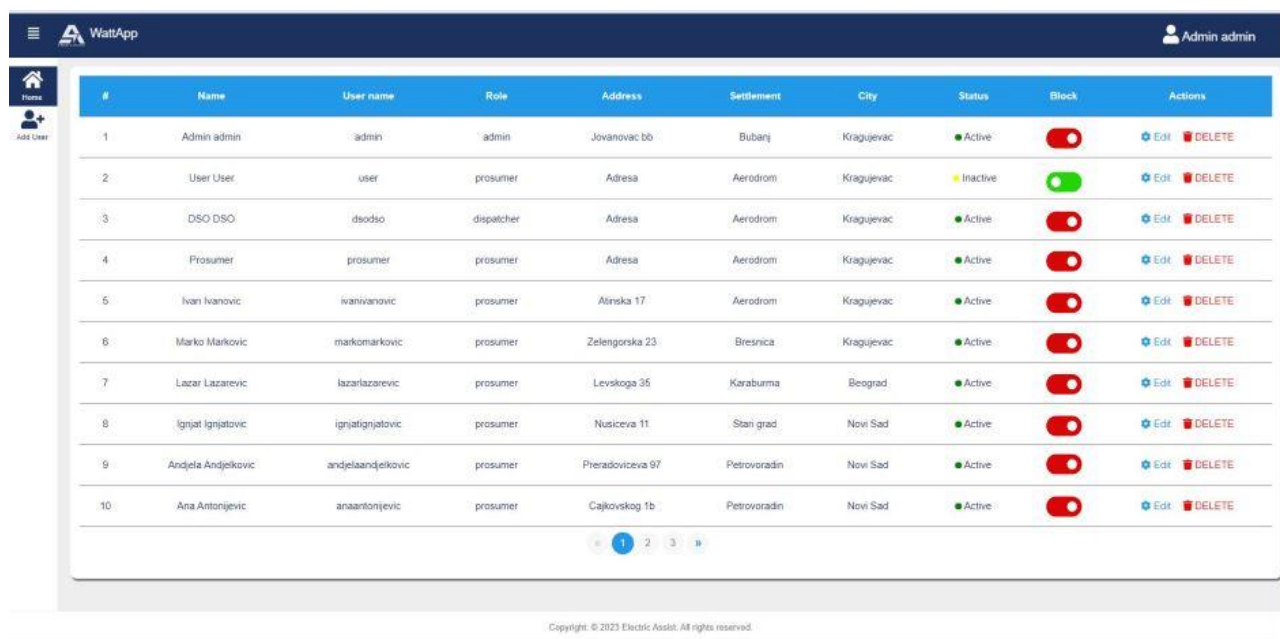


Slika 23 – Prediction strana DSO

ADMIN aplikacija

Kada se admin prijavi na svoj nalog, biće automatski preusmeren na početnu stranicu nazvanu "Home". Na ovoj stranici, admin će moći da vidi sve korisnike prikazane u tabelarnom formatu. Admin će imati mogućnost da briše, blokira i uređuje pojedinačne korisničke naloge. Takođe će biti u mogućnosti da pregleda status korisničkog naloga da li je aktivan ili ne, Za svakog korisnika znaće ime, ime korisničkog naloga, ulogu, adresu, naselje i grad.

U levom delu ekrana, admin će primetiti bočni meni (sidebar) koji sadrži različite opcije, uključujući "Home" i "Add User". Klikom na određenu opciju, admin će biti preusmeren na odgovarajuću stranicu.



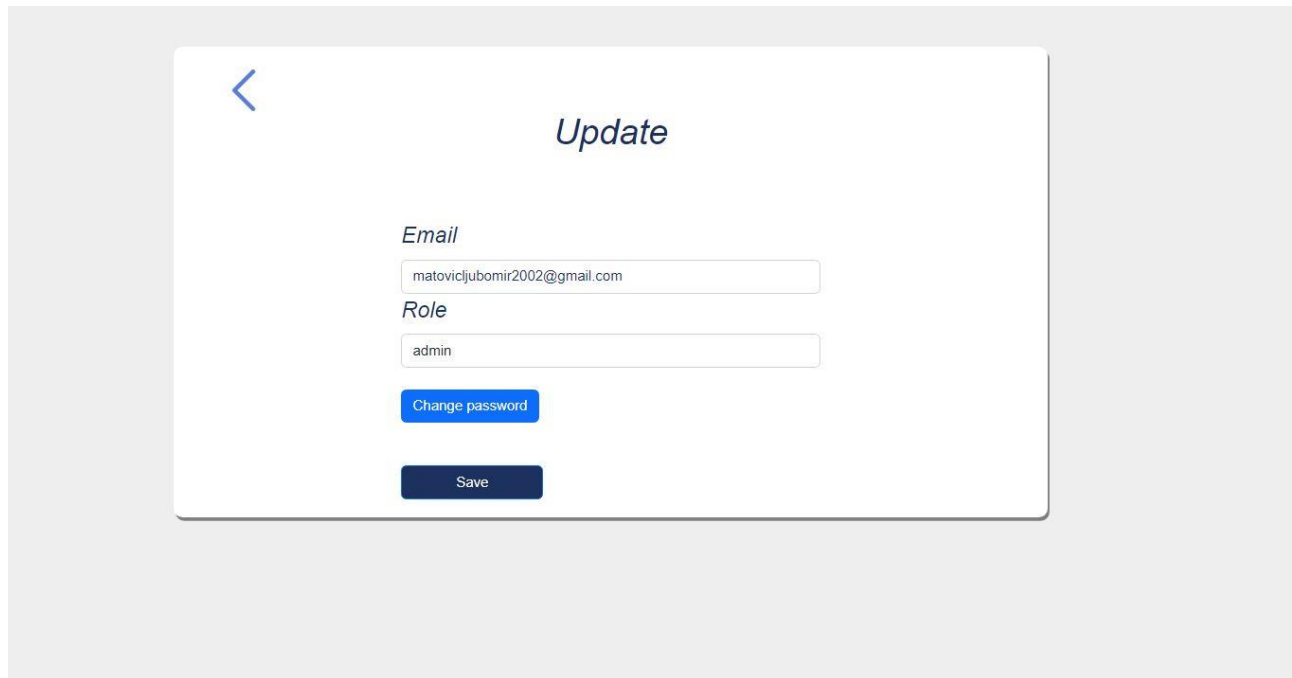
The screenshot shows the WattApp Admin interface. At the top, there's a header with the WattApp logo and the user 'Admin admin'. On the left, a sidebar contains 'Home' and 'Add User' options. The main area displays a table of users with columns for ID, Name, User name, Role, Address, Settlement, City, Status, Block, and Actions. The table lists 10 users, including Admin, User, DSO, and various Prosumers. Each user has a status indicator (Active/Inactive) and a Block toggle. The Actions column provides Edit and Delete links for each user.

#	Name	User name	Role	Address	Settlement	City	Status	Block	Actions
1	Admin admin	admin	admin	Jovanovac b5	Bubanj	Kragujevac	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
2	User User	user	prosumer	Adresa	Aerodrom	Kragujevac	Inactive	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit DELETE
3	DSO DSO	dsodso	dispatcher	Adresa	Aerodrom	Kragujevac	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
4	Prosumer	prosumer	prosumer	Adresa	Aerodrom	Kragujevac	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
5	Ivan Ivanovic	ivanivanovic	prosumer	Atinska 17	Aerodrom	Kragujevac	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
6	Marko Markovic	markomarkovic	prosumer	Zelengorska 23	Bresnica	Kragujevac	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
7	Lazar Lazarevic	lazarlazarevic	prosumer	Levsoga 36	Karaburma	Beograd	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
8	Ignjat Ignjatovic	ignjatignjatovic	prosumer	Nusiceva 11	Stari grad	Novi Sad	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
9	Andjela Andjelkovic	andjelaandjelkovic	prosumer	Pieradoviceva 97	Petrovaradin	Novi Sad	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE
10	Ana Antonijevic	anaantonijevic	prosumer	Cajkovskog 1b	Petrovaradin	Novi Sad	Active	<input type="checkbox"/>	Edit DELETE

Copyright © 2023 Electric Assist. All rights reserved.


Slika 24 - Home strana Admin

Kada admin odabere određenog korisnika, moći će da klikne na dugme "Edit" koje će ga odvesti na formu gde će moći da promeni email adresu i ulogu tog korisnika. Takođe, na formi će biti dugme "Change password" koje će odvesti admina na stranicu za promenu lozinke za tog korisnika. Na kraju, admin će moći da sačuva promene klikom na dugme "Save".

The screenshot shows a mobile application interface with a white card on a light gray background. The card has a blue back arrow in the top left corner and the title 'Update' in a dark blue font. Below the title, there are two text input fields. The first is labeled 'Email' and contains the text 'matovicjubomir2002@gmail.com'. The second is labeled 'Role' and contains the text 'admin'. Below these fields, there are two buttons: a blue button labeled 'Change password' and a dark blue button labeled 'Save'.

Slika 25 - Update strana za editovanje korisnika Admin

Kada administrator pristupi stranici "Add User" u bočnom meniju, otvori će se forma koja omogućuje dodavanje novog korisnika. Forma će sadržati ime, email, korisničko ime, ulog, zemlju, grad, naselje i adresu.

The screenshot shows a mobile application interface. At the top is a dark blue header bar with a menu icon, the text 'WattApp', and a user profile icon labeled 'Admin admin'. Below the header is a sidebar menu with three items: 'admin' (selected), 'Home', and 'Add User'. The main content area has a white background with the title 'Add' in a dark blue font. Below the title, there are eight text input fields, each with a label above it: 'Name', 'Email', 'Username', 'Role' (containing 'admin'), 'Country' (containing 'Serbia'), 'City' (containing 'Kragujevac'), 'Settlement' (containing 'Bubanj'), and 'Address'.

Slika 26 - Add strana za dodavanje korisnika Admin

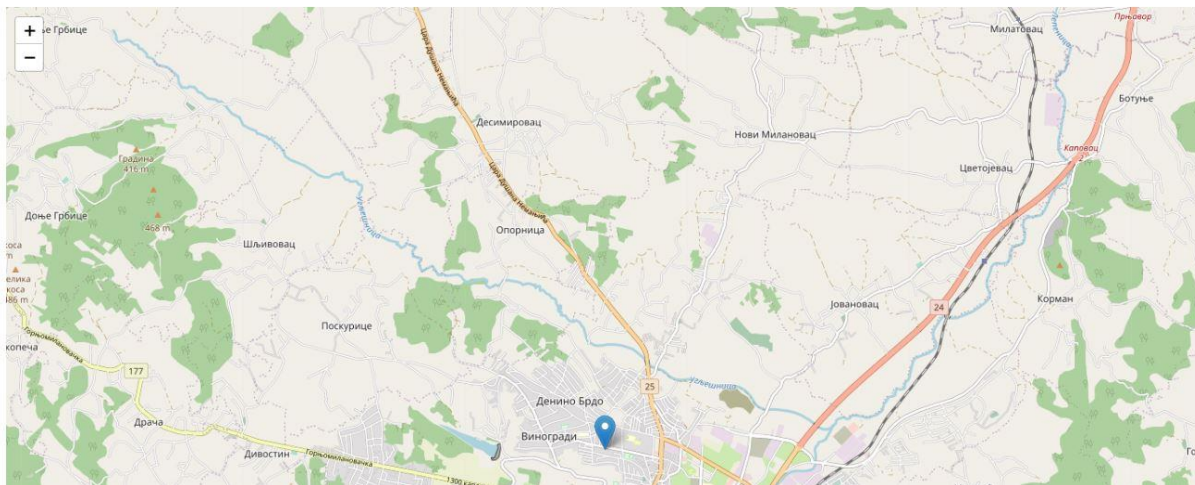
Nakon unosa tačne adrese, sistem će pomoću korišćenja tehnologije geokodiranja pronaći tačnu lokaciju adrese na mapi. Zatim će na toj tački biti postavljen markera u obliku čiode, koja će označavati tačnu lokaciju adrese na mapi. Na taj način se adminu olakšava proces pronalaženja lokacije adrese.

Address

Atinska 91 1A

Атинска, Denino brdo, Kragujevac, City of Kragujevac, Sumadija Administrative District, Central Serbia, 34114, Serbia

Атинска, Poskurice, City of Kragujevac, Sumadija Administrative District, Central Serbia, 34110, Serbia



Slika 27 – Add strana dodavanje adrese korisniku pomocu mape Admin

4.2 Hardverski interfejsi

DSO (Distribution System Operator) koristi desktop ili tablet računar za pristup DSO aplikaciji, koja omogućuje pregled trenutnog stanja, istoriju i predikciju potrošnje i proizvodnje električne energije svih uređaja na aplikaciji Prosumera. Pomoću aplikacije, DSO dobija informacije za bolje planiranje i upravljanje mrežom, kako bi se osiguralo da je dovoljno energije dostupno u gradu svakog trenutka. Takođe, DSO može koristiti ove informacije za identifikaciju problema u sistemu.

Prosumer aplikacija mora podržavati različite uređaje (računare, tablete, mobilne telefone) za korisnike, da bi mogli upravljati svojim kućnim uređajima. Prosumer aplikacija, koja nam omogućava da vidimo stanje (uključeno ili isključeno) svih uređaja, zavisi od stabilnog napajanja strujom od dalekovodnih stubova i internet konekcije. Komunikacioni protokoli koji se koriste uključuju Wi-Fi ili Ethernet.

4.3 Softverski interfejsi

Da bi se pokrenula aplikacija bilo na pametnim uređajima kao što su telefon i tablet, ili na računarima, potrebna je novija verzija web pretraživača. Primeri web pretraživača su: Google Chrome, Microsoft Edge, Brave, Firefox, Opera ili Safari.

```

Object { dt: 1682715600, main: { _ }, weather: (1) [ _ ], clouds: { _ }, wind: { _ }, visibility: 10000, pop: 0, sys: { _ }, dt_txt: "2023-04-28 21:00:00" }
  clouds: Object { all: 99 }
    dt: 1682715600
    dt_txt: "2023-04-28 21:00:00"
  main: Object { temp: 12.84, feels_like: 11.9, temp_min: 8.32, _ }
    feels_like: 11.9
    grnd_level: 996
    humidity: 66
    pressure: 1019
    sea_level: 1019
    temp: 12.84
    temp_kf: 4.52
    temp_max: 12.84
    temp_min: 8.32
  <prototype>: Object { _ }
  pop: 0
  sys: Object { pod: "n" }
    visibility: 10000
  weather: Array [ { _ } ]
  wind: Object { speed: 1.42, deg: 172, gust: 1.38 }
    deg: 172
    gust: 1.38
    speed: 1.42
  <prototype>: Object { _ }
  <prototype>: Object { _ }

```

U aplikaciji je implementirana meteorološka prognoza i za nju postoji ulazni fajl. Odakle čitamo podatke? Čitamo ih sa [OpenWeatherMap](https://api.openweathermap.org/data/2.5/forecast) sajta, na kome su postavili API(način za razmenu podataka između aplikacija) koji smo iskoristili (<https://api.openweathermap.org/data/2.5/forecast>). Format pomenutih podataka izgleda ovako:

	A	B
1	time	RS_pv_national_current
2	2019-01-01T00:00:00Z	0
3	2019-01-01T01:00:00Z	0
4	2019-01-01T02:00:00Z	0
5	2019-01-01T03:00:00Z	0
6	2019-01-01T04:00:00Z	0
7	2019-01-01T05:00:00Z	0
8	2019-01-01T06:00:00Z	0.042
9	2019-01-01T07:00:00Z	0.19
10	2019-01-01T08:00:00Z	0.347
11	2019-01-01T09:00:00Z	0.476
12	2019-01-01T10:00:00Z	0.548
13	2019-01-01T11:00:00Z	0.581
14	2019-01-01T12:00:00Z	0.521
15	2019-01-01T13:00:00Z	0.392
16	2019-01-01T14:00:00Z	0.182
17	2019-01-01T15:00:00Z	0
18	2019-01-01T16:00:00Z	0
19	2019-01-01T17:00:00Z	0
20	2019-01-01T18:00:00Z	0
21	2019-01-01T19:00:00Z	0
22	2019-01-01T20:00:00Z	0
23	2019-01-01T21:00:00Z	0
24	2019-01-01T22:00:00Z	0
25	2019-01-01T23:00:00Z	0
26	2019-01-02T00:00:00Z	0
27	2019-01-02T01:00:00Z	0
28	2019-01-02T02:00:00Z	0
29	2019-01-02T03:00:00Z	0
30	2019-01-02T04:00:00Z	0
31	2019-01-02T05:00:00Z	0
32	2019-01-02T06:00:00Z	0.083
33	2019-01-02T07:00:00Z	0.275
34	2019-01-02T08:00:00Z	0.412

ninja_pv_wind_profiles_singlein

Informacije o uređajima (modele, brendove, potrošnju/proizvodnju) smo prikupljali sa više sajtova, kao što su: [Amazon](#), [Walmart](#), [Alibaba](#), [Tehnomedija](#), [Gigatron](#), [Solarni](#) i [Solar-Shop](#).

Simulacija istorije podataka rada uređaja, u poslednjih godinu dana, je rađena po uzoru na sledeći primer koji je iz CSV fajla, preuzetog sa [linka](#).

	A	B
8728	2019-12-30T14:00:00Z	0.15
8729	2019-12-30T15:00:00Z	0
8730	2019-12-30T16:00:00Z	0
8731	2019-12-30T17:00:00Z	0
8732	2019-12-30T18:00:00Z	0
8733	2019-12-30T19:00:00Z	0
8734	2019-12-30T20:00:00Z	0
8735	2019-12-30T21:00:00Z	0
8736	2019-12-30T22:00:00Z	0
8737	2019-12-30T23:00:00Z	0
8738	2019-12-31T00:00:00Z	0
8739	2019-12-31T01:00:00Z	0
8740	2019-12-31T02:00:00Z	0
8741	2019-12-31T03:00:00Z	0
8742	2019-12-31T04:00:00Z	0
8743	2019-12-31T05:00:00Z	0
8744	2019-12-31T06:00:00Z	0.103
8745	2019-12-31T07:00:00Z	0.322
8746	2019-12-31T08:00:00Z	0.488
8747	2019-12-31T09:00:00Z	0.59
8748	2019-12-31T10:00:00Z	0.632
8749	2019-12-31T11:00:00Z	0.62
8750	2019-12-31T12:00:00Z	0.55
8751	2019-12-31T13:00:00Z	0.416
8752	2019-12-31T14:00:00Z	0.201
8753	2019-12-31T15:00:00Z	0
8754	2019-12-31T16:00:00Z	0
8755	2019-12-31T17:00:00Z	0
8756	2019-12-31T18:00:00Z	0
8757	2019-12-31T19:00:00Z	0
8758	2019-12-31T20:00:00Z	0
8759	2019-12-31T21:00:00Z	0
8760	2019-12-31T22:00:00Z	0
8761	2019-12-31T23:00:00Z	0

ninja_pv_wind_profiles_singlein



Prikazana je istorija potrošnje/proizvodnje uređaja u toku jedne godine i to na svakih sat vremena. Ovo smo iskoristili kao primer kako naši podaci u bazi podataka treba da izgledaju. Napravili smo simulator koji će za sve uređaje (unete u bazu podataka) izgenerisati potrošnju/proizvodnju na svakih sat vremena u poslednjih godinu dana.

4.4 Komunikacioni interfejsi

Za komunikaciju klijenta sa serverom koristi se HTTPS protokol.

Kako bismo osigurali sigurnost i enkripciju komunikacije, koristimo hash algoritam. Koji pri prijavljivanju korisnika, unetu šifru hash-ira i tako hash-iranu upisuje u bazu podataka. Na ovaj način se šifra štiti i nikome, sem korisniku čija je šifra, nije poznata niti vidljiva.

5. Ostali nefunkcionalni zahtevi

5.1 Zahtevi u pogledu performansi

Da bi aplikacija radila brzo i stabilno, potrebno je da podržava 1000 korisnika istovremeno, a korisnici moraju imati pristup rezultatima u što kraćem roku (maksimalno do 9 sekundi). To uključuje prikaz učitanoj skupa podataka na graficima i u tabelama. Međutim, brzina uređaja na kom korisnik radi ili sporija internet konekcija korisnika može usporiti aplikaciju u trenucima preuzimanja bilo kakvih rezultata obrade sa servera.

Kako bi se obezbedilo pozitivno iskustvo korisnika i sprečio gubitak korisnika, zbog dugog čekanja da se neki podaci prikažu, učitavanje je obično u roku od 9 sekundi ili manje.

5.2 Bezbednosni zahtevi

Aplikacija ima za cilj da zaštiti korisničke informacije od ljudi koji nemaju dozvolu da ih vide. To znači da će korisnički podaci o potrošnji/proizvodnji energije i lični podaci biti tajni. Ova aplikacija zahteva da korisnik postavi jaku lozinku koja će sadržati minimalno 10 karaktera. Lozinka mora da sadrži bar jedno malo slovo, jedno veliko slovo, jedan broj i ostale karaktere. Ovim zahtevima se osigurava da lozinka bude dovoljno složena i sigurna da bi se zaštitio pristup korisničkom nalogu od neovlašćenih pristupa. Aplikacija koristi kombinaciju hash i salt algoritma kako bi se osigurala sigurnost korisničkih lozinki. Hash algoritam se koristi za pretvaranje lozinke u jedinstveni kod, dok se salt algoritam koristi za dodavanje nasumičnog niza karaktera (salta) uz lozinku pre hasovanja. Ovo dodaje dodatni nivo kompleksnosti i otežava napadačima da otkriju pravu lozinku. Kombinovanjem ova dva algoritma, aplikacija pruža pouzdanu zaštitu korisničkih lozinki. Takođe, postoji bezbednosna zaštita koja sprečava neovlašćeni pristup korisničkim uređajima. Kada se korisnik registruje, potrebno je da unese određene informacije kako bi se njegov/njen nalog uspešno kreirao. Nakon kreiranja naloga, korisnik će dobiti potvrdu registracije putem e-mail poruke. Ovo pomaže u osiguravanju da samo

registrovani korisnici mogu pristupiti svojim nalogima, a neovlašćeni korisnici neće moći da se prijave.

5.3 Sigurnosni zahtevi

Da bi se učitali podaci, kao što su informacije o potrošnji i proizvodnji električne energije, kao i lični podaci, potrebno je biti prijavljen na korisnički nalog. Korisnici sa administratorskim privilegijama mogu da registruju, uklone, blokiraju i dodaju nove korisnike, dok korisnici sa privilegijama za distributivni sistem (DSO) mogu videti koliko struje svaki korisnik troši i proizvodi, kao i ukupnu potrošnju/proizvodnju u gradu u kom je DSO zaposlen. Takođe mogu kontrolisati uključivanje/isključivanje odobrenih uređaja koje je korisnik odobrio, u određenim vremenskim periodima. Svaki put kada se zahteva promena statusa ili informacija o uređaju, korisnik će biti upitan da potvrdi da li je siguran da želi da izvrši tu promenu. Ako korisnik izgubi lozinku, može je povratiti putem e-mail-a. Međutim, ako korisnik izgubi pristup svom e-mail nalogu, administrator će izmeniti e-mail adresu na korisničkom nalogu i blokirati stari e-mail nalog kako bi se osigurala sigurnost naloga.

5.4 Zahtevi u pogledu kvaliteta

- Aplikacija bi trebalo da bude osigurana od neovlašćenog pristupa
- Aplikacija mora biti pristupačna novim korisnicima, ali i korisna za iskusnije klijente
- Za korišćenje aplikacije će biti obavezan pristup internetu
- Dizajn korisničkog interfejsa ne sme da vizuelno ometa korisnika u radu
- Laka za korišćenje i intuitivna za korisnike
- Laka za održavanje
- Neometan rad prilikom korišćenja aplikacije na više uređaja istovremeno