

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Ivan Bebek**

**Patrik Dolovski**

**Josip Gagro**

**Tomislav Hirš**

**Ivan Oršolić**

**Projektna dokumentacija aplikacije Athena**

**Varaždin, 2017.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

*AIR1717:*

Ivan Bebek, 0016114186

Patrik Dolovski, 0016110881

Josip Gagro, 0016110509

Tomislav Hirš, 0016110993

Ivan Oršolić, 0016114170

[Github repozitorij](#)

[SCRUM dokumentacija](#)

**Projektna dokumentacija aplikacije Athena**

**Mentor:**

Doc.dr.sc. Zlatko Stapić

**Varaždin, studeni 2017.**

## Sadržaj

1. Pregled projekta.....	7
1.1. Opseg projekta.....	7
1.2. Isporuka .....	8
2. Projektni tim.....	9
3. Product backlog.....	10
4. Sprint backlog 1 .....	11
4.1. Prijava u sustav .....	13
4.1.1. Dodavanje Firebase-a u projekt (dependencies) .....	13
4.1.2. Konfiguracija načina logiranja putem Firebase konzole.....	13
4.1.3. Dodavanje Google logiranja.....	14
4.1.4. Dodavanje Facebook logiranja.....	14
4.1.5. Dodavanje Twitter logiranja.....	14
4.2 Izrada dijagrama.....	15
4.2.1 Izrada dijagrama korištenja .....	15
4.3 Razrada arhitekture i projektne ideje .....	15
4.3.1 Proučavanje i rasprava o sustavu .....	15
4.3.2 Identifikacija resursa koji se prate.....	16
4.3.3 Istraživanje načina implementacije sa Firebaseom .....	16
4.3.4 Testiranje ugrađenih sustava te testna implementacija .....	16
4.4. Android N Course .....	17
4.4.1. Upoznavanje s Android Studirom .....	17
4.4.2. Upoznavanje Jave.....	17
4.4.3. Rad s multimedijom .....	17
4.4.4. Napredne android funkcije .....	18
4.4.5. Mape i geolokacija .....	18
4.4.6. Pohrana podataka .....	18

5. Sprint 1 Burndown chart .....	19
5.1. Analiza Sprint Burndown chart-a.....	20
6. Sprint backlog 2 .....	21
6.1 Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju .....	22
6.1.1 Proučavanje rada s NFC-om .....	23
6.1.2 Izrada NFC modula .....	23
6.1.3 Firebase za NFC .....	23
6.1.4 Čitanje NFC.....	23
6.1..5 Izrada sučelja.....	23
6.2 Kontroliranje postojećih uređaja .....	23
6.2.1 Dohvaćanje podataka s Firebase-a .....	24
6.2.2 Izrada logike za paljenje i gašenje uređaja.....	24
6.2.3 Izrada sučelja.....	24
6.2.4 Prikaz podataka .....	24
6.3 Povezivanje bazne stanice s Bluetoothom .....	24
6.3.1 Proučavanje Bluetooth karakteristika.....	25
6.3.2 Proučavanje BLE standarda .....	25
6.3.3 Implementacija prilagođenog agenta za uparivanje uređaja .....	25
6.3.4 Implementiranje GATT servera sa prilagođenim i karakteristikama na baznoj stanici .....	25
6.3.5 Implementacija uparivanja uređaja pomoću prilagođenog agenta i NFC taga .....	26
6.3.6 Postavljanje podataka u Wi-Fi mreži pomoću GATT servera .....	26
6.4 Izrada i konfiguracija programske podrške za sklopove .....	26
6.4.1 Fizičko povezivanje i izrada sklopovlja .....	27
6.4.2 Izrada firmwarea i sučelja senzora preko mrežnih servisa na uređajevima čvorova .....	27
6.4.3 Izrada programske pristupne točke te fizička i logička podjela mreže na privatni i demilitarizirani dio .....	27

6.4.4 Izrada programske podrške za komunikaciju sa Firestore-om.....	27
6.4.5 Automatizacija povezivanja uređaja sa aplikacijom, bežičnom mrežom, registracije bazne stanice, skeniranje dodanih uređaja te slanje podataka na Firestore.....	28
7. Sprint 2 Burndown chart .....	29
7.2 Analiza Sprint 2 Burndown chart-a.....	30
8. Sprint backlog 3 .....	31
8.1. Uvid u statistiku uređaja (dnevni, mjesečni, godišnji) .....	32
8.1.1 Implementacija MPAndroidChart biblioteke .....	32
8.1.2 Parsiranje podataka s Firebase-a .....	32
8.1.3 Izrada menija za biranje kategorije senzora .....	32
8.1.4 Filtriranje i prikaz podataka na temelju odabranog vremenskog perioda .....	32
8.2. Pregled uređaja u realnom vremenu .....	33
8.2.1. Dohvaćanje podataka s Firebase-a .....	33
8.2.2. Prikaz podataka .....	33
8.2.3. Izrada sučelja.....	33
8.3. Redizajn i zamjena Bluetooth protokola sa 802.11 (WiFi) protokolom za povezivanje Bazne stanice.....	34
8.3.1. Implementacija spajanja na baznu stanicu putem NFC zapisa.....	34
8.3.2. Implementacija slanja GET zahtjeva sa podacima o mreži.....	34
8.3.3. Izrada HTTP servera na baznoj stanici .....	34
8.3.4. Parsiranje GET zahtjeva te spremanje parametara na stanicu.....	34
8.3.5. Automatsko generiranje wpa_supplicant datoteke i spajanje.....	35
8.3.6. Automatska registracija bazne stanice pod korisnikom .....	35
8.4. Refaktorizacija i testiranje .....	35
8.4.1. Čitanje Clean Code-a .....	35
8.4.2. Refaktorizacija većine codebase-a .....	35
8.4.3. Izrada testova za aplikaciju .....	35
8.5. Dizajniranje korisničkog sučelja .....	36

8.5.1.	Proučavanje korisničkog sučelja .....	36
8.5.2.	Izrada dizajna ikone .....	36
8.5.3.	Izrada dizajna gumbova .....	36
8.5.4.	Implementacija dizajna u aplikaciju .....	36
8.5.5.	Ispravljanje grešaka u sučeljima.....	37
9.	Sprint 3 Burndown chart .....	38
9.2	Analiza Sprint 3 Burndown chart-a.....	39

## 1. Pregled projekta

Pojavom interneta i mogućnosti povezivanja raznih uređaja na njega stvorila se mogućnost, ali i potreba kontroliranja uređaja unutar kućanstva, njihovog nadzora rada i potrošnje. Ovim projektom, odnosno aplikacijom *Athena*, želimo omogućiti korisnicima nadzor kućanskih uređaja unutar njihovih domova.

*Athena* je mobilna aplikacija, razvijena za Android operacijske sustave kojim korisnik je u mogućnosti pratiti stanje unutar svojega doma. Ovisno o vrsti korisnika otvaraju mu se različite mogućnosti koje su mu dostupne unutar aplikacije.

Razvojni tim će slijediti Scrum metodologiju kako bi isporučio proizvod. Projekt razvija peteročlani tim u razdoblju od 3 mjeseca. Projekt je podijeljen u 3 *Sprinta*, gdje je svaki duljine od 4 tjedna. Kao što to i Scrum metodologija predlaže tim će imati svojega *Scrum Mastera*, *Product Ownera* i grupu *developer*a. Scrum metodologijom se želi postići izbjegavanje rizika ili bar njihovo ublažavanje tako što će omogućiti višestruke iteracije razvoja, ali i što su moguće povratne informacije klijenata, odnosno korisnika aplikacije.

### 1.1. Opseg projekta

Projekt se može podijeliti na 6 dijelova, odnosno funkcionalnosti:

- Prijava u sustav
- Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju
- Kontroliranje postojećih uređaja
- Uvid u statistiku uređaja
- Pregled uređaja u realnom vremenu

Korisnik vrši prijavu i autentifikaciju prijavljujući se putem socijalnih mreža (Google, Facebook, Twitter). Aplikacija omogućava korisniku pregled svih spojenih uređaja u njegovom domu, kao i dodavanja ili brisanje tih uređaja. Kroz aplikaciju korisnik će moći kontrolirati uređaje te ih po potrebi uključivati ili isključivati. Korisnik će imati uvid o stanju svoga doma kroz statistiku koja će, ovisno o verziji aplikacije, grafički ili tekstualno prikazivati prikupljene

podatke o nadgledanom domu. Cilj statistike je informirati korisnika o stanju njegova doma, odnosno o osvjetljenju, vlazi, temperaturi i slično.

## 1.2. Isporuka

2. Sprint (1.-4. tjedan)	2. Sprint (5.-8. tjedan)	3. Sprint (9.-12. tjedan)
Izrada funkcionalnosti Prijava <ul style="list-style-type: none"><li>• Prijava putem Facebook računa</li><li>• Prijava putem Google računa</li><li>• Prijava putem Twitter računa</li></ul>		



## 2. Projektni tim

Projekt je realiziran u peteročlanom timu kroz razdoblje od 12 tjedana, odnosno 3 mjeseca. Veličina tima neće se mijenjati kroz razdoblje razvijanja aplikacije. Tim se sastoji od programera koji mogu obavljati različite zadatke kao što je upravljanje bazama podataka, dizajniranja, programiranja, testiranja i slično. Svi članovi timova će obavljati različite navedene poslove do finaliziranja proizvoda.

Uloga	Odgovornost
Scrum Master	Primarna uloga je ublažavanje projektnih smetnji koji mogu otežati razvoj projekta. Pomaže timu ostvariti cilj za zadano vrijeme. Štiti tim od vanjskih ometanja.
Razvojni tim	Implementira ciljeve i ideje projekta

Projektni tim se sastoji od navedenih članova:

- Ivan Oršolić – Scrum Master (Developer)
- Tomislav Hirš – Razvojni programer
- Josip Gagro – Razvojni programer / dizajner
- Ivan Bebek – Razvojni programer
- Patrik Dolovski – Razvojni programer

Scrum Master (Ivan Oršolić) nadgleda sve sastanke Scrum-a i prati razvojni status. Razvojni tim identificira početni zaostatak na početku sprinta i periodički prati svoj napredak. Praćenje napretka obavlja se tijekom sastanka Scrum-a, gdje članovi tima navode svoj napredak u razvoju u odnosu na prethodni sprint.

### 3. Product backlog

Product backlog Athena			
Redni broj	Funkcionalnost	Procjena	Prioritet
1	Prijava u sustav (Google, Facebook, Twitter)	5	1
2	Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju	20	2
3	Kontroliranje postojećih uređaja	20	3
4	Uvid u statistiku uređaja (dnevni, mjesečni, godišnji)	15	4
5	Pregled uređaja u realnom vremenu	20	5

*Slika 1 - Product backlog Athene*

Product backlog je popis svih funkcionalnosti unutar projekta zajedno s njihovim procjenama radnog napora te prioriteta. Projekt Athenu podijelili smo na funkcionalnosti prijave koja je dio prvog sprinta, dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju i kontroliranje postojećih uređaja koje pripadaju drugom sprintu te uvid u statistiku uređaja i pregled uređaja u realnom vremenu koji pripadaju posljednjim sprintu.

Procjene radnog napora su okvirno određene na temelju radnih sati koji su isključivo potrebni za izradu samih funkcionalnosti ne uključujući sve popratne aktivnosti tijekom sprinta kao primjerice izrada dokumentacije.

## 4. Sprint backlog 1

Sprint backlog	
Modul	Zadaci
Prijava u sustav (User story: Želim se prijaviti u aplikaciju koristeći postojeće socijalne račune)	Dodavanje Firebasea u projekt (dependencies)
	Konfiguracija načina logiranja putem Firebase konzole
	Dodavanje Google logiranja
	Dodavanje Facebook logiranja
	Dodavanje Twitter logiranja
Izrada dijagrama	Izrada dijagrama korištenja
	Izrada dijagrama modula
	Izrada dijagrama aktivnosti
Razrada arhitekture i projektne ideje	Proučavanje i rasprava o sustavu
	Identifikacija resursa koji se prate
	Istraživanje načina implementacije sa Firebaseom
	Testiranje ugrađenih sustava te testna implementacija
Android N course	Upoznavanje s Android Studiom
	Upoznavanje Java
	Rad s multimedijom
	Napredne android funkcije
	Mape i geolokacija
	Pohrana podataka

Slika 2 - Sprint Backlog na Google Spreadsheet-u

Sprint Backlog je popis svih zadataka sa njihovim procijenjenim težinama koje je tim identificirao kao potrebnima tijekom nekog od danih Sprinteva. Tijekom radnih sastanaka, članovi tima se dobrovoljno javljaju za zadatke za koje smatraju da mogu izvesti. U slučaju da neki od zadataka ostanu bez dobrovoljaca, SCRUM master dodjeljuje zadatak nekom od članova tima. Procijenjene težine se generiraju uzimajući u obzir broj sati potreban za izradu pojedinog zadatka, te se tijekom rada (kroz dane) smanjuju relativno uz rješavanje zadatka.

Zbog problema sa Atlassian paketom rješenja za SCRUM menadžment, koristili smo Google Spreadsheets za izradu Sprint backlog-a.

U prvom Sprintu smo identificirali četiri modula, od kojih je prvi tzv. „User story“, kratak opis dobiven od strane krajnjeg korisnika koji opisuje neku funkcionalnost koju korisnik želi imati unutar aplikacije, u ovom slučaju je to logiranje u aplikaciju koristeći neku od društvenih mreža (Google, Facebook, Twitter), odnosno funkcionalnost „Prijava u sustav“ iz Product backloga.

Drugi modul je izrada dijagrama potrebnih za izradu tehničke dokumentacije prvog Srinta. Treći modul je razrada arhitekture i projektne ideje, također potrebne za izradu tehničke dokumentacije i jasno implementiranje projekta u kasnijim sprintovima. Četvrti modul je „Android N course“ u kojemu tim prolazi kroz šest cjelina online kursa razvoja Android aplikacija, kako bi posjedovali potrebna predznanja za implementaciju funkcionalnog dijela projekta u kasnijim sprintevim

Sprint backlog														
Modul	Zadaci	Dan 1	Dan 2	Dan 3	Dan 4	Dan 5	Dan 6	Dan 7	Dan 8	Dan 9	Dan 10	Dan 11	Dan 12	Dan 13
Prijava u sustav (User story: Želim se prijaviti u aplikaciju koristeći postojeće socijalne račune)	Dodavanje Firebasea u projekt (dependencies)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Konfiguracija načina logiranja putem Firebase konzole	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Dodavanje Google logiranja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Dodavanje Facebook logiranja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Dodavanje Twitter logiranja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Izrada dijagrama	Izrada dijagrama korištenja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Izrada dijagrama modula	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Izrada dijagrama aktivnosti	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Razrada arhitekture i projektne ideje	Proučavanje i rasprava o sustavu	2	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	Identifikacije resursa koji se prate	1	1	1	1	1	0.5	0	0	0	0	0	0	0
	Istraživanje načina implementacije sa Firebaseom	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Testiranje ugrađenih sustava te testna implementacija	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Android N course	Uppoznavanje s Android Studioom	2	2	2	2	2	2	2	1.6	1.3	0.7	0.7	0.4	0.4
	Uppoznavanje Jave	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5	1	0.6	0.5
	Rad s multimedijom	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.7375	2.7375	2.625	2.55
	Napredne android funkcije	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	Mape i geolokacija	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	Pohrana podataka	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ukupno		33.5	33.5	33.5	33.5	33.5	32	30.5	30.1	28.8	27.9375	27.4375	26.625	26.45

Slika 3 - Puni prikaz Sprint Backloga na Google Spreadsheet-u

Logika iza dodjeljivanja radnog napora zadacima je prilično jednostavna. Prijava u sustav, izrada dijagrama te razrada arhitekture su pretežno grupni zadaci koji su rađeni na principu „započni – završi“. Kod dodjeljivanja radnog napora za Android N kurs situacija je nešto drugačija. Zbog veličine tima te ostalih obaveza svaki član tima je različito prolazio kroz kurs. Postupno završavanje lekcija svakog od članova tima rezultira oduzimanju količine radnog napora na taj određeni dan. Postupak završava kada zadnji član tima izvrši zadatak. Primjerice: Lekcija traje 3 sata te ima 12 podlekcija. Lekcija se tada dijeli brojem podlekcija i brojem članova tima. Kad netko od članova završi podlekciju množenjem s prethodnim kvocijentom dobivamo ukupan radni napor koji je odrađen. Detaljan uvid u praćenje kursa vidljiv je na [Google Spreadsheet-u pod nazivom „Course tracker“](#).

## 4.1. Prijava u sustav

Prijava u sustav (User story: Želim se prijaviti u aplikaciju koristeći postojeće socijalne račune)	Dodavanje Firebasea u projekt (dependencies)	0.5	0.5
	Konfiguracija načina logiranja putem Firebase konzole	0.5	0.5
	Dodavanje Google logiranja	1	1
	Dodavanje Facebook logiranja	1	1
	Dodavanje Twitter logiranja	1	1

Slika 4 - Isječak modula "Prijava u sustav" iz Sprint backlog-a

Pod modulom, odnosno User story-jem „Prijava u sustav“, imamo ukupno pet pod zadataka potrebnih za implementaciju logina putem društvenih mreža.

### 4.1.1. Dodavanje Firebase-a u projekt (dependencies)

Zadatak „Dodavanje Firebasea u projekt (dependencies)“ se odnosi na dodavanje svih ovisnosti potrebnih za korištenje Firebase servisa unutar projekta, odnosno aplikacije. Tijekom ovog zadatka je bilo potrebno istražiti koje sve ovisnosti trebaju biti ubačene pomoću Gradle sustava, i na kojim razinama (razina modula, aplikacije, projekta) kako bi se omogućilo korištenje Firebase funkcionalnosti iz programskog koda i aplikacije.

Zadatak je riješen koristeći spoj službene Google dokumentacije i izvora s Interneta, dodajući nekoliko ovisnosti u Gradle skripte projekta, stvarajući novi projekt u Firebase konzoli, te dodajući „fingerprint“ Android studija u samu Firebase konzolu.

Zadatak je prvotno procijenjen na ukupno pola sata posla, no prilikom izrade je uočeno da službena dokumentacija nije potpuno ažurirana, te je nakon par propalih pokušaja i potpunog ponovnog povlačenja projekta sa GitHub repozitorija uspješno implementiran, 24-og Sprinta, dodajući još tri sata na prvotno procijenjenih pola sata u Sprint backlog-u. Zadatak su implementirali članovi Ivan Bebek i Ivan Oršolić.

### 4.1.2. Konfiguracija načina logiranja putem Firebase konzole

Zadatak „Konfiguracija načina logiranja putem Firebase konzole“ se odnosi na dodavanje mogućih načina logiranja unutar Firebase konzole, u ovom slučaju socijalnih mreža Google, Facebook i Twitter.

Zadatak je riješen koristeći upute pronađene na službenoj Firebase dokumentaciji, jednostavno omogućujući korištenje ranije navedenih socijalnih mreža kao načina logiranja u Firebase projektu.

Zadatak je riješen unutar prvotno procijenjenih pola sata posla, 24-og dana Sprinta bez ikakvih dodatnih poteškoća. Zadatak su implementirali članovi Ivan Bebek i Ivan Oršolić

#### 4.1.3. Dodavanje Google logiranja

Zadatak „Dodavanje Google logiranja“ se odnosi na dodavanje mogućnosti logiranja korisnika u aplikaciju koristeći Firebase servis i Google račun.

Zadatak je riješen koristeći kombinaciju službene dokumentacija i raznih izvora na Internetu, dodavajući novu aktivnost za logiranje u modul aplikacije koja se sastoji od jedne klase i layout XML datoteke.

Zadatak je prvotno procijenjen na sat vremena posla, no zbog, još jednom, neažurne službene dokumentacije te raštrkanih uputa preko par Web stranica koje koriste različite verzije ovisnosti za Firebase servis, produžen za dodatna dva sata, te je riješen 24-og dana Sprinta. Zadatak su implementirali članovi Ivan Bebek i Ivan Oršolić

#### 4.1.4. Dodavanje Facebook logiranja

Zadatak „Dodavanje Facebook logiranja“ se odnosi na dodavanje mogućnosti logiranja korisnika u aplikaciju koristeći Firebase servis i Facebook račun.

Zadatak je, kao i prethodan, riješen koristeći kombinaciju službene dokumentacije i izvora na Internetu, te je imao iste poteškoće prilikom same izvedbe.

Prvotno je procijenjen na također sat vremena, ali je iz istih razloga produžen za ukupno dva sata te je uspješno implementiran 25-og dana Sprinta.

Zadatak je implementirao član Ivan Oršolić

#### 4.1.5. Dodavanje Twitter logiranja

Zadatak „Dodavanje Twitter logiranja“ se odnosi na dodavanje mogućnosti logiranja korisnika u aplikaciju koristeći Firebase servis i Twitter račun.

Poučeni prethodnim iskustvima, zadatak je izrađen koristeći neslužbenu (ali ažurnu) dokumentaciju pronađenu na Webu, koja nije zadavala nikakve probleme prilikom implementacije. S druge strane, zadatak je riješen ali na blago nezadovoljavajući način. Naime, zbog problema sa autentifikacijom sa Twitter servisom, privatni API ključ je morao biti ugrađen u resursnu datoteku strings.xml. Ovakvo rješenje je nesigurno bez dodatnih mjera zaštite, te bi bilo dobro potražiti alternative prije puštanja aplikacije u produkciju.

Zadatak je prvotno procijenjen na također sat vremena, ali zbog traženja različitih mogućih rješenja sa API ključem, produžen je za ukupno dva sata, te je implementiran 26-og dana Srinta, a implementirao ga je član Ivan Bebek.

## 4.2 Izrada dijagrama

### 4.2.1 Izrada dijagrama korištenja

Zadatak izrade dijagrama korištenja odnosi se na izradu UML dijagrama slučajeva korištenja Athena sustava. Dijagram je rađen 26-og dana sprinta uz minimalne vrijednosti radnog napora. Za izradu dijagrama korišten je besplatan softver „Visual Paradigm Community Edition“ s kojim smo se susretali na prethodnim kolegijima.

## 4.3 Razrada arhitekture i projektne ideje

Razrada arhitekture i projektne ideje	Proučavanje i rasprava o sustavu	2
	Identifikacija resursa koji se prate	1
	Istraživanje načina implementacije sa Firebaseom	1
	Testiranje ugrađenih sustava te testna implementacija	2

Slika 5 - Isječak modula Razrada arhitekture i projektne ideje iz Sprint backlog-a

Pod modulom, odnosno „Razrada arhitekture i projektne ideje“, imamo ukupno četiri pod zadatka koji su potrebni za implementaciju logina putem društvenih mreža.

### 4.3.1 Proučavanje i rasprava o sustavu

Zadatak „Proučavanja i rasprave o sustavu“ odnosi se na aktivnosti koje tim treba proučiti i raspraviti kako bi se dogovorili oko potrebnih tehnologija koje će biti korištene na projektu, a isto tako i kako bi se izradili potrebni dijagrami.

Nakon detaljnijeg uvida u projektnu ideju, odlučili smo koristiti uređaje ESP32 Mikrokontrolere, stoga jer oni podržavaju operativni sustav Mongoose OS, a razlog tome je da nam taj operativni sustav omogućuje uštedu vremena kod developmenta, jer već ima određene stvari implementirane. Isto tako odlučili smo i koristiti Firebase sustav koji će nam predstavljati bazu podataka, te će služiti za spremanje svih potrebnih resursa koji će nam biti potrebni.

Tijekom prva dva radna sastanka razradili smo potrebni zadatak za koji smo procijenili da će nam trebati dva sata. Nakon prvog sastanka odradili smo pola posla, pa nam je druga procjena bila za pola manja i iznosila je jedan sat vremena. Zadatak je riješen nakon drugog sastanka, 8. listopada.

#### 4.3.2 Identifikacija resursa koji se prate

U ovome zadatku potrebno je bilo pronaći sve resurse koje će nam biti potrebno pratiti i bilježiti u bazi podataka tijekom korištenja aplikacije.

Nakon identifikacije i istraživanja resursa uvidjeli smo kako će nam Firebase servis pružiti svu moguću podršku za implementaciju baze podataka. Raspravom i dogovorom utvrdili smo potrebne resurse koje će senzori pratiti (temperatura, vlažnost, svjetlost, ...), te kako će oni potrebne podatke odašiljati na baznu stanicu, zatim kako će bazna stanica spremati potrebne informacije na Firebase bazu podataka, a isto tako kako će se podaci prikazivati korisnicima na mobilnim aplikacijama.

Ovaj zadatak je isto odrađen tijekom prva dva radna sastanka, prva procjena je bila da će nam biti potreban jedan sat, a nakon prvog sastanka odradili smo pola posla, pa nam je druga procjena bila pola sata posla. Zadatak je bio odrađen 8. listopada.

#### 4.3.3 Istraživanje načina implementacije sa Firebaseom

Ovaj zadatak se odnosi na detaljnije istraživanje mogućnosti Firebase servisa u vidu spremanja i dijeljenja podataka. Prije planiranja koraka implementacije, potrebno je istražiti neke od mogućih načina rješenja, te donijeti educiranu odluku o tome koji je najprikladniji za ovaj projekt, te kako ga je moguće implementirati.

Nakon detaljnijeg istraživanja, odlučeno je koristiti Firebase Cloud Firestore, koji je još uvijek u beta stadiju svog razvoja, ali sa svojim mogućnostima i novim značajkama značajno olakšava implementaciju ovog projekta.

Zadatak je riješen u prvotno procijenjenih sat vremena, na trećem radnom sastanku, 16-og dana Sprinta.

#### 4.3.4 Testiranje ugrađenih sustava te testna implementacija

Ovaj zadatak se odnosi na testiranje funkcionalnosti ESP uređaja sa instalacijom Mongoose OS-a te implementacijom testnih servisa koji vraćaju lažna senzorna očitavanja.

Zadatak je proveden koristeći ESP8266 uređaj na koji je uspješno instaliran Mongoose OS, te namješten pristup lokalnoj mreži. Nakon instalacije sustava, implementirana su dva RPC handlera koji su vraćali lažne podatke u JSON formatu, pozivom na IP adresu uređaja.

Zadatak je riješen u prvotno procijenjenih dva sata, 16-og dana Sprinta, na trećem radnom sastanku.



## 4.4. Android N Course

Android N course	Upoznavanje s Android Studiom
	Upoznavanje Jave
	Rad s multimedijom
	Napredne android funkcije
	Mape i geolokacija
	Pohrana podataka

Slika 6 – Isječak modula Android N course iz sprint backlog-a

Pod modulom „Android N course“ imamo ukupno 6 zadataka koje moramo odraditi, a oni se odnose na praćenje tečaja za android development.

### 4.4.1. Upoznavanje s Android Studiom

U ovome zadatku tim je trebao proći kroz temu „Introduction To Android Studio“ tečaja „Complete Android N Developer Course“.

U temi se objašnjavaju osnovne stvari koje pruža Android Studio, te kako se isti koristi kod izrade Android aplikacija.

Za ovu temu smo procijenili da nam je potrebno dva sata vremena kako bismo istu usvojili, tako smo u rasponu od pet radnih dana, svi članovi tima, prošli i usvojili temu. Svi članovi tima završili su s temom „Introduction To Android Studio“ do 15. listopada.

### 4.4.2. Upoznavanje Jave

U ovome zadatku tim je trebao proći kroz temu „Java Deep Dive“ tečaja „Complete Android N Developer Course“.

U temi se prolazi kroz osnovne i naprednije stvari jezika Java, neke od poglavlja su varijable, polja, petlje, klase i sl.

Za ovu temu smo procijenili da nam je potrebno dva i pol sata vremena za usvojiti, tako su svi članovi tima istu prošli u rasponu od pet radnih dana, te su završili s temom „Java Deep Dive“ zaključno do 15. listopada.

### 4.4.3. Rad s multimedijom

U ovome zadatku tim je trebao proći kroz temu „Media Images Video and Sound“ tečaja „Complete Android N Developer Course“.

U temi se prolazi kroz osnove rada s multimedijским datotekama, kao što su puštanje glazbe ili videa, mijenjanje jačine zvuka tijekom reprodukcije, mijenjanje pozicije reprodukcije, a isto tako i neke osnovne animacije sa slikama.

Za ovu temu procijenili smo da nam je potrebno tri sata vremena za usvojiti, te su tako svi članovi tima u rasponu od dvanaest radnih dana završili s temom „Media Images Video and Sound“ zaključno do 24. listopada.

#### 4.4.4. Napredne android funkcije

U ovome zadatku tim je trebao proći kroz temu „Advanced Android Features“ tečaja „Complete Android N Developer Course“.

U ovoj temi se prolazi kroz napredne mogućnosti androida, radi se s list pogledima, timerima, zatim try-catch i nakon toga se radi sa skidanjem sadržaja s interneta, procesiranje JSON podataka, te napredne manipulacije sa stringovima.

Za ovu temu smo procijenili da nam je potrebno šest i pol sati vremena kako bismo prošli i usvojili sadržaj iste.

#### 4.4.5. Mape i geolokacija

U ovome zadatku tim je trebao proći kroz temu „Maps Geolocation“ tečaja „Complete Android N Developer Course“.

U ovoj temi objašnjava se kako koristiti mape u svojoj android aplikaciji, zatim kako ih prilagoditi svojim potrebama, nakon toga nas uči kako dohvatiti i prikazati lokaciju korisnika na mapi, a na kraju dodavanje novih aktivnosti i bilježenje lokacija koje želimo zapamtiti.

Procijenili smo kako će članovima tima biti potrebno dva i pol sata da usvoje temu.

#### 4.4.6. Pohrana podataka

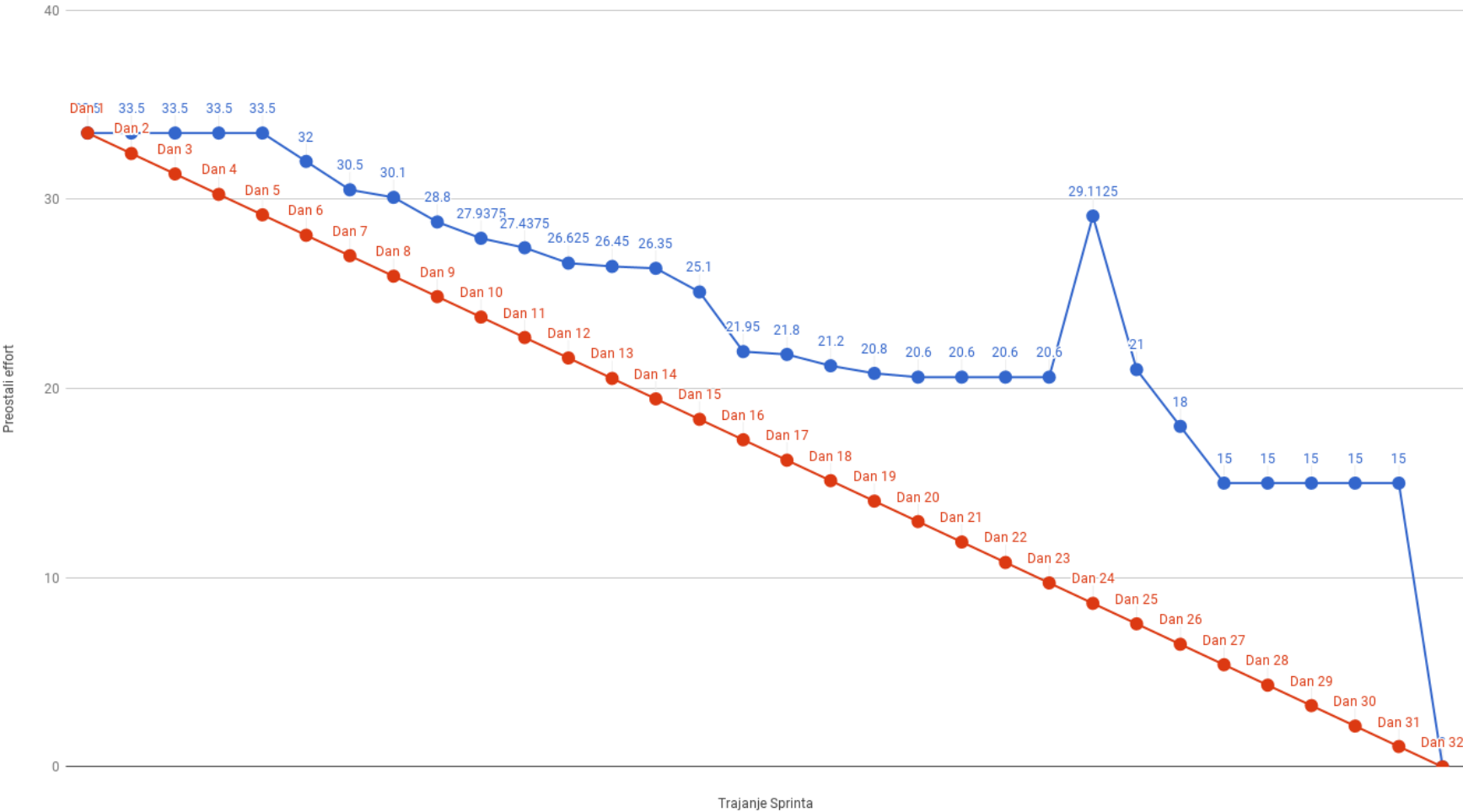
U ovome zadatku tim je trebao proći kroz temu „Permanent Data Storage“ tečaja „Complete Android N Developer Course“.

U ovoj temi naglasak je na trajnoj pohrani podataka u aplikaciji, tako se radi s SQLite bazom podataka, zatim se prikazuje kako prilagoditi akcijsku traku svojim potrebama, te kako napraviti da aplikacija prikazuje određene obavijesti i bilješke, te se radi s web pogledima.

Procijenili smo kako će članovima tima biti potrebno tri sata da usvoje ovu temu.

# 5. Sprint 1 Burndown chart

Burndown chart



Slika 6 – Sprint Burndown chart

## 5.1. Analiza Sprint Burndown chart-a

Na Burndown chartu možemo vidjeti da posao nije bio pravilno raspoređen, nego da je s početka lagano krenuo, ubrzavajući se prema sredini Srinta, nakon čega ponovno kreće period blagog rada te stagnacije. Na 24-ti dan Srinta se uočava porast potrebnog efforta budući da je broj sati procijenjen za implementaciju login funkcionalnosti promašen, te da su svakom od podzadataka u Sprint backlogu dodani sat ili dva vremena dodatnog posla.

Slijedi par dana intenzivnog rada, gdje se u potpunosti rješava problem implementacije logina, nakon čega slijedi gotovo tjedan dana stagnacije, nakon čega se u zadnja dva dana Srinta rješava gotovo 50% zadanog posla, radeći prekovremeno svih 15 sati te jedva stižući odraditi sve zadatke zadane Sprint backlogom.

Zaključak je očit. Prilikom planiranja sljedećeg Srinta potrebno je dodijeliti više vremena tehničkoj implementaciji stvari, te strože regulirati/bolje isplanirati rad tima. Budući da je bilo moguće nadoknaditi zaostatak te dodatan posao steknut implementacijom login funkcionalnosti, uočavamo da problem nije nedostatak znanja ili „prevelik zalogaj“ sa projektnom temom, nego nedostatak discipline i koordinacije, te blago precjenjivanje lakoće implementacije određenih značajki. Također možemo primijetiti loš trend konstantne gornje devijacije od idealne krivulje (linije), odnosno konstantnog zaostatka od idealnog rada na projektu. Niti u jednom trenutku stvarni uloženi trud nije pao ispod idealnog, odnosno nadmašio idealna očekivanja, što je još jedan pokazatelj rada koji nije konstantan.

Vrijedi zamijetiti da je, usprkos konstantnom kašnjenju od idealne krivulje, sav rad uspješno završen tijekom Srinta. Razlog kašnjenju je nemogućnosti konstantnog rada na projektu te ostalih osobnih obaveza, ali je u konačnici sav rad isplaniran Srintom postignut. Na zaključnom sastanku Srinta, potrebno je timski utvrditi način približavanja krivulje stvarnog truda idealnoj krivulji, te zaključiti, ukoliko konstantan rad nije stalno moguć, mogućnost prijevremenog rješavanja zadataka kako bi se krivulja približavala idealnoj sa pozitivne strane, te na taj način bez stresa omogućiti rad koji nije konstantan, koji u konačnici zadovoljava ciljeve predviđene Srintom.

## 6. Sprint backlog 2

Modul	Zadaci
Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju	Proučavanje rada s NFC-om
	Izrada NFC modula
	Firebase za NFC
	Čitanje NFC-a
	Izrada sučelja
Kontroliranje postojećih uređaja	Dohvaćanje podataka s Firebase-a
	Izrada logike za paljenje/gašenje uređaja
	Izrada sučelja
	Prikaz podataka
Izrada dijagrama i dokumentacije	Izrada tehničke dokumentacije
	Izrada projektne dokumentacije
	Kreiranje dijagrama
Povezivanje bazne stanice s Bluetoothom	Proučavanje Bluetooth karakteristika
	Proučavanje BLE standarda
	Implementacija prilagođenog agenta za uparivanje uređaja
	Implementiranje GATT servera sa prilagođenim i karakteristikama na baznoj stanici
	Implementacija upravljanja uređaja pomoću prilagođenog agenta i NFC taga
	Postavljanje podataka u Wi-Fi mreži pomoću GATT servera
Izrada i konfiguracija programske podrške za sklopove	Fizičko povezivanje i izrada sklopovlja
	Izrada firmwarea i sučelja senzora preko mrežnih servisa na uređajevima čvorovima
	Izrada programske pristupne točke te fizička i logička podjela mreže na privatni i demilitarizirani dio
	Izrada programske podrške za komunikaciju sa Firestore-om
	Automatizacija povezivanja uređaja sa aplikacijom, bežičnom mrežom, registracije bazne stanice, skeniranje dodanih uređaja te slanje podataka na Firestore

Slika 7 - Prikaz zadataka 2. sprinta po modulima

Drugi sprint ima zadatke podijeljene u 5 modula. U prvom modulu „Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju“ se bavi proučavanjem i implementacijom dodavanja novih kontrolabilnih uređaja uz pomoć NFC tehnologije. Cilj je svakom kontrolabilnom uređaju dati NFC oznaku uz pomoć koje će on biti dodan u aplikaciju te time ujedno i u Firebase.

U drugom modulu „Kontroliranje postojećih uređaja“ cilj je dohvaćati podatke s Firebase servisa te iste prikazati u realnom vremenu. Također potrebno je implementirati kontroliranje uključivanja/isključivanja dodanih lampi na pritisak gumba.

Treći modul „Izrada dijagram i dokumentacije“ kao i u prošlom sprintu rezerviran je za nastavak pisanja tehničke i projektne dokumentacije te postepeno kreiranje dijagrama aktivnosti koje smo napravili.

Četvrti modul „Povezivanje bazne stanice s Bluetoothom“ sastoji se od proučavanja Bluetooth tehnologije te traženje načina kako upariti baznu stanicu uz pomoć BLE tehnologije. Također sadrži implementaciju GATT servera na baznoj stanici i postavljanje podataka WiFi mreže uz pomoć istog.

Peti modul „Izrada i konfiguracija programske podrške za sklopove“ sastoji se od fizičkog povezivanja i izrade sklopovlja iz naručenih dijelova, izradu firmware-a i sučelja senzora, izradu programske pristupne točke, izradu programske podrške za komunikaciju RaspberryPi-a i Cloud Firestore-a i automatizacija povezivanja uređaja sa aplikacijom, bežičnom mrežom, registracije bazne stanice, skeniranje dodanih uređaja te slanje podataka na Firestore.

Zadaci	Dan 1	Dan 2	Dan 3	Dan 4	Dan 5	Dan 6	Dan 7	Dan 8	Dan 9	Dan 10	Dan 11	Dan 12	Dan 13
Proučavanje rada s NFC-om	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Izrada NFC modula	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Firestore za NFC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Čitanje NFC-a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Izrada sučelja	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Dohvaćanje podataka s Firestore-a	2	1.8	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Izrada logike za paljenje/gašenje uređaja	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Izrada sučelja	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Prikaz podataka	2	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Izrada tehničke dokumentacije	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Izrada projektne dokumentacije	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Kreiranje dijagrama	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Proučavanje Bluetooth karakteristika	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Proučavanje BLE standarda	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Implementacija prilagođenog agenta za uparivanje uređaja	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Implementiranje GATT servera sa prilagođenim i karakteristikama na baznoj stanici	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Implementacija uparivanja uređaja pomoću prilagođenog agenta i NFC taga	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Postavljanje podataka u Wi-Fi mreži pomoću GATT servera	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Fizičko povezivanje i izrada sklopovlja	3	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Izrada firmware i sučelja senzora preko mrežnih servisa na uređajevima čvorovima	3	3	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	0.5	0	0	0	0
Izrada programske pristupne točke te fizička i logička podjela mreže na privatni i demilitarizirani dio	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Izrada programske podrške za komunikaciju sa Firestore-om	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Automatizacija povezivanja uređaja sa aplikacijom, bežičnom mrežom, registracije bazne stanice, skeniranje dodanih uređaja te slanje podataka na Firestore	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Slika 8 - Potpuni prikaz 2. sprint backloga

## 6.1 Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju

<b>Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju</b>	Proučavanje rada s NFC-om
	Izrada NFC modula
	Firestore za NFC
	Čitanje NFC-a
	Izrada sučelja

Slika 9 - Isječak modula "Dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju"

Modul dodavanje kontrolabilnih uređaja u aplikaciju je modul koji se sastoji od pet zadataka. Modul se odnosi prvenstveno na rad sa NFC-om - njegovim proučavanjem, radom s Firestore-

om te samo implementacijom NFC-a za rad s aplikacijom. Zadatke iz modula je obavljao Tomislav Hirš.

#### 6.1.1 Proučavanje rada s NFC-om

Za zadatak proučavanja rada s NFC-om predviđeno je bilo 2 sata vremena. 5. prosinca je započeto proučavanje NFC-a, te je idući dan procijenjeno da nam preostaje 1 sat, te je aktivnost izvršena 6. prosinca.

#### 6.1.2 Izrada NFC modula

Za izradu NFC modula predviđeno je bilo da će trebati 3 sata vremena. 5. prosinca započeta je izrada NFC modula nakon što smo započeli izradu, sljedeći dan je procijenjeno da nam preostaje 2 sata vremena, te je dan nakon toga procijenjeno da nam još preostaje 1 sat vremena za izradu modula. NFC modul je završen 7. prosinca.

#### 6.1.3 Firebase za NFC

Za izradu spremanja uređaja koji su zapisani u NFC tagu u Firebase procijenjeno je da je potrebno 1 sat vremena. Aktivnost je odrađena 6. prosinca.

#### 6.1.4 Čitanje NFC

Za čitanje NFC tagova procijenjeno je da je potrebno 1 sat. Aktivnost je započeta s izradom i odrađena 5. prosinca.

#### 6.1.5 Izrada sučelja

Za izradu sučelja bilo je procijenjeno da je potrebno pola sata vremena. Početak izrade aktivnosti je bio 6. prosinca. Te je aktivnost i odrađena isti dan.

### 6.2 Kontroliranje postojećih uređaja

<b>Kontroliranje postojećih uređaja</b>	Dohvaćanje podataka s Firebase-a
	Izrada logike za paljenje/gašenje uređaja
	Izrada sučelja
	Prikaz podataka

*Slika 10 - Isječak modula "Kontroliranje postojećih uređaja"*

Kontroliranje postojećih se odnosi na prikupljanje podataka iz Firebase-a te njihovo prikazivanje na formama aplikacije. Modul se sastoji od četiri zadatka koja su u nastavku objašnjeni.

### 6.2.1 Dohvaćanje podataka s Firebase-a

Dohvaćanje podataka s Firebase-a podrazumijeva samo dohvaćanje podataka na aplikaciju ali i proučavanje Firebase-ove dokumentacije. Procjena za izvršavanje ovog zadatka iznosi dva sata, te je uspješno izvršena do zadnjeg dana sprinta bez zahtjevanja dodatnog vremena za ispunjavanje zadatka. Zadatak je implementirao Josip Gagro.

### 6.2.2 Izrada logike za paljenje i gašenje uređaja

Izrada logike za paljenje i gašenje uređaja obuhvaća pisanje jednostavne logike komunikacije između aplikacije i Firebase servisa. Procjena za izvršavanje ovog zadatka iznosi dva sata, te je uspješno izvršena do zadnjeg dana sprinta. Procjena od dva sata bila je kriva, te je na izradu logike dodano još tri sata rada zbog neočekivanih problema u radu s fragmentima. Zadatak je implementirao Patrik Dolovski.

### 6.2.3 Izrada sučelja

Izrada sučelja kako samo ime govori je zadatak u kojemu je bilo potrebno kreirati sučelja i kretanja kroz njih. Zadatak je procijenjen na pola sata, da bi se to kasnije ispostavilo netočno zbog potrebe mijenjanja koncepta razvoja odnosno prelazak sa načina razvoja sa fragmentima na način rada sa aktivnostima. Zadatak je ispunjen zadnji dan sprinta. Zadatak je implementirao Josip Gagro.

### 6.2.4 Prikaz podataka

Prikaz podataka je povezan s prvim zadatkom u ovom modulu. Prikupljene zadatke je bilo potrebno prikazati na određeni način unutar forme. Vrijeme potrebno za obavljanje ovoga zadatka je procijenjeno na jedan sat i zadatak je implementiran na zadnjem danu sprinta. Zadatak je implementirao Josip Gagro.

## 6.3 Povezivanje bazne stanice s Bluetoothom

<b>Povezivanje bazne stanice s Bluetoothom</b>	Proučavanje Bluetooth karakteristika
	Proučavanje BLE standarda
	Implementacija prilagođenog agenta za uparivanje uređaja
	Implementiranje GATT servera sa prilagođenim i karakteristikama na baznoj stanici
	Implementacija upravljanja uređaja pomoću prilagođenog agenta i NFC taga
	Postavljanje podataka u Wi-Fi mreži pomoću GATT servera

Slika 11 - Isječak modula "Povezivanje bazne stanice s Bluetoothom"



Povezivanje bazne stanice s Bluetoothom je modul koji se sastoji od šest zadataka. Modul se odnosi na rad sa baznom stanicom i spajanjem s Bluetooth tehnologijom te postavljanje Wi-Fi mreže.

#### 6.3.1 Proučavanje Bluetooth karakteristika

Zadatak je predviđen za izvođenje na tri sata. Zadatak se odnosi na proučavanje svojstava Bluetooth protokola na razini sklopovlja i Android aplikacije te planiranju implementacije razmjene podataka o lokalnoj mreži korisnika i informacijama o samom korisniku između mobilne aplikacije i bazne stanice. Zadatak je obavljen dvadeset i treći dan od strane cijelog tima.

#### 6.3.2 Proučavanje BLE standarda

Zadatak proučavanja BLE standarda je predviđen na dva sata. Zadatak se odnosi na proučavanje dokumentacije kako bi se uspješno implementirala funkcionalnost sa Bluetoothom. Nakon određenog rada i istraživanja klasičnog Bluetootha (v2.0 classic), te saznanja da je gotovo sva podrška za sve verzije osim Low Energy (BLE) Bluetootha uklonjena, bili smo primorani proučiti te implementirati ovaj dio sustava pomoću BLE-a. Zadatak je obavljen na dvadeset i drugi dan od strane cijelog tima.

#### 6.3.3 Implementacija prilagođenog agenta za uparivanje uređaja

Za implementaciju prilagođenog agenta za uparivanje uređaja po procjeni je potrebno dva sata. Zadatak je prošao relativno bezbolno, u usporedbi sa ostalim implementacijskim tegobama prilikom rada sa Bluetooth tehnologijom. Zahtijevao je kompleksno manipuliranje Bluetooth hardverskim modulom te određene prilagodbe već postojećih dijelova koda u samoj programskoj podršci za modul, ali je uspješno obavljen dvadeset i peti dan u zadanom roku, od strane Ivana Bebeke, Tomislava Hirša te Ivana Oršolića.

#### 6.3.4 Implementiranje GATT servera sa prilagođenim i karakteristikama na baznoj stanici

Za ovaj zadatak je procijenjeno da je za implementaciju potrebno dva sata. Zadatak je urađen na dvadeset i peti dan te nije imao neočekivana kašnjenja. Ovaj zadatak je zahtijevao implementaciju GATT servera sa prilagođenim servisom koji je bio potreban za spajanje bazne stanice na Internet kao i izradu dokumenta bazne stanice na Firestor-u. Zadatak su odradili Ivan Oršolić, Tomislav Hirš i Ivan Bebek kako je već i ranije spomenuto dvadeset i peti dan u okvirnom roku.

### 6.3.5 Implementacija uparivanja uređaja pomoću prilagođenog agenta i NFC taga

Po procjenama za implementaciju uparivanja uređaja pomoću prilagođenog agenta i NFC taga je potrebno tri sata. Zadatak je imao više komplikacija koje su se rješavale korak po korak, bilo je raznih problema koji su se sukladno s tim i riješili. Zadatak je riješen dvadeset i deveti dan uz dodatna dva sata od pretpostavljenih broj pretpostavljenih sati na kraju pet. Pojavljivali su se razni problemi, koji su većinom bili vezani uz početno povezivanje agenta i bazne stanice što je u krajnjem slučaju i najveći krivac većeg vremena potrošenog na zadatak, dodavanje uređaja nije predstavljalo pretjerani problem. Zadatak su riješili sukladno i dogovoru Ivan Oršolić, Tomislav Hirš i Ivan Bebek.

### 6.3.6 Postavljanje podataka u Wi-Fi mreži pomoću GATT servera

Za zadatak implementacije postavljanja podataka u Wi-Fi mreži pomoću GATT servera je potrebno dva sata. Na zadatku se nije radilo do dvadeset i osmog dana sprinta kada je odlučeno da taj zadatak treba revidirati i riješiti, nakon ponovnog uvida zaključeno je da je broj sati dobro procijenjen te je dan kasnije tj. dvadeset i deveti dan zadatak riješen. Realizacija se sastojala od kreiranja raznih skripti koje su se pokretale te omogućavale komunikaciju između bazne stanice i uređaja. Zadatak nije imao kašnjenja, bilo je sitnih komplikacija ali su sve razriješene unutar okvirnog i pretpostavljenog vremena. Zadatak je realiziran od strane Ivana Oršolića, Tomislava Hirša, Ivana Bebeka.

## 6.4 Izrada i konfiguracija programske podrške za sklopove

<b>Izrada i konfiguracija programske podrške za sklopove</b>	Fizičko povezivanje i izrada sklopovlja
	Izrada firmwarea i sučelja senzora preko mrežnih servisa na uređajevima čvorovima
	Izrada programske pristupne točke te fizička i logička podjela mreže na privatni i demilitarizirani dio
	Izrada programske podrške za komunikaciju sa Firestore-om
	Automatizacija povezivanja uređaja sa aplikacijom, bežičnom mrežom, registracije bazne stanice, skeniranje dodanih uređaja te slanje podataka na Firestore

*Slika 12 - Isječak modula "Izrada i konfiguracija programske podrške za sklopove"*

Izrada i konfiguracija programske podrške za sklopove je modul koji se sastoji od pet zadataka. Sam modul se odnosi na rad sa senzorima, uređajima koji će loviti podatke i čiji će se podaci kasnije spremati na Firebase-u.

#### 6.4.1 Fizičko povezivanje i izrada sklopovlja

Fizičko povezivanje i izrada sklopovlja se prvenstveno odnosi na rad sa senzorima i kreiranje Python skripti kojima će se na određeni način slati podaci. U ovaj zadatak spada i rad sa lampom koja se pali preko same aplikacije. Za zadatak je predviđeno tri sata za obavljanje, te je zadatak implementiran šesnaesti dan sprinta. Zadatak je obavio Ivan Oršolić.

#### 6.4.2 Izrada firmwarea i sučelja senzora preko mrežnih servisa na uređajevima čvorova

Za zadatak izrada firmwarea i sučelja senzora preko mrežnih servisa na uređajevima čvorova predviđeno je dva sata rada. Zadatak se odnosi na izradu sučelja pomoću kojih je moguće kontrolirati ili očitavati stanja uređaja preko mrežnih servisa, na samom uređaju čvora. Zadatak je prošao bez ikakvih problema, u zadanom vremenu, te je obavljen kroz niz dana i uspješno završen desetog dana sprinta od strane Ivana Bebeka i Ivana Oršolića.

#### 6.4.3 Izrada programske pristupne točke te fizička i logička podjela mreže na privatni i demilitarizirani dio

Prema procjeni za izradu programske pristupne točke te fizičke i logičke podjele mreže na privatni i demilitarizirani dio predviđena su dva sata rada. Zadatak se odnosio na spajanje dva fizička mrežna adaptera na baznu stanicu, te njihovu konfiguraciju kao dva odvojena klijenta, jedan koji je pristupna točka i kontroler sigurne, privatne mreže na koju se spajaju uređaji čvora, te drugi koji se spaja na korisnikovu lokalnu mrežu kako bi čitao podatke sa Firebase-a. Drugi se također naziva i demilitariziranim budući da je apsolutno sav dolazeći promet automatski odbačen, te bazna stanica može primiti natrag samo podatke koje je zatražila sa Firebasea, u unaprijed propisanom formatu. Zadatak je prošao uz manje probleme vezane uz specifičnost sklopovlja bazne stanice, te je riješen ručno izrađujući većinu popratne programske podrške te uspješno završen na dvadeset i deveti dan Sprinta od strane Ivana Oršolića.

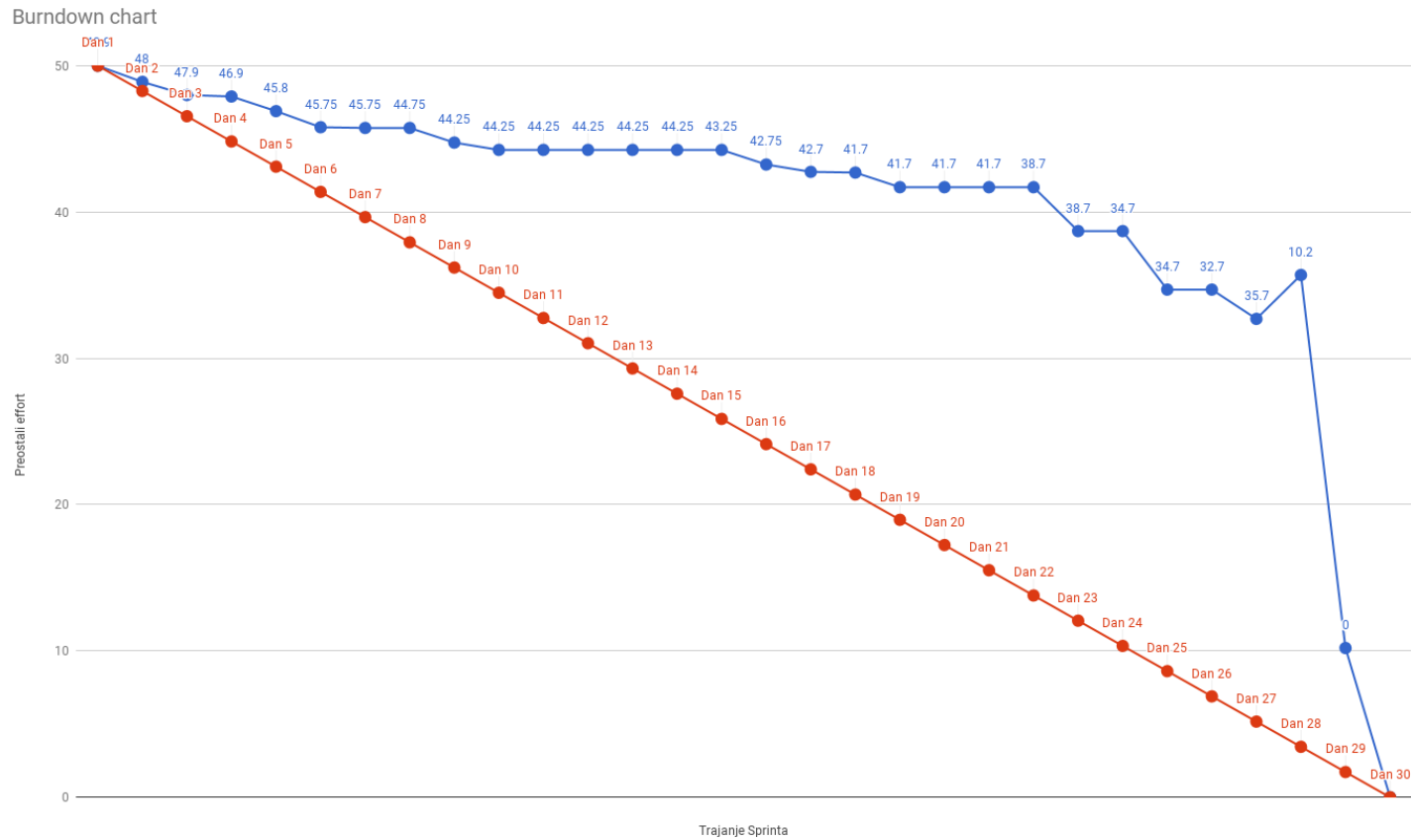
#### 6.4.4 Izrada programske podrške za komunikaciju sa Firestore-om

Za izradu programske podrške za komunikaciju sa Firestore-om predviđena su 2 sata rada. Zadatak se odnosi na izradu programske podrške koja se izvodi na baznoj stanici s ciljem komuniciranja sa Firestore-om, odnosno primanjem podataka o korisniku i uređajima, te eventualnoj registraciji bazne stanice. Zadatak je izrađen bez većih problema na dvadeset i osmi dan Sprinta, od strane Ivana Bebeka i Ivana Oršolića.

#### 6.4.5 Automatizacija povezivanja uređaja sa aplikacijom, bežičnom mrežom, registracije bazne stanice, skeniranje dodanih uređaja te slanje podataka na Firestore

Prema procjeni za implementaciju automatizacije povezivanja uređaja sa aplikacijom, bežičnom mrežom, registracijom bazne stanice, skeniranje dodanih uređaja te slanje podataka na Firestore potrebno pet sati rada. Zadatak se odnosi na povezivanje svih ranije izrađenih programa. Osim povezivanja svih navedenih programa, potrebno je bilo napraviti podržavajuću infrastrukturu i mogućnost oporavka od grešaka, bez ikakve interakcije korisnika, te automatsko dodavanje dodatnih uređaja i informacija na baznu stanicu. Zadatak je uspješno izvršen bez ikakvih kroz zadnjih par dana Sprinta, budući da mu je cilj povezivanje svih prethodno napravljenih cjelina, te je završen na zadnji dan Sprinta.

## 7. Sprint 2 Burndown chart



Slika 13 - Burndown chart sprinta 2

## 7.2 Analiza Sprint 2 Burndown chart-a

Na Burndown chartu možemo vidjeti da je posao daleko od pravilno raspoređenog. Tek oko 20-tog dana uočavamo neki intenzivniji rad. 22-og i 27-og dana uočavamo lagani porast efforta koji se dogodio zbog loše inicijalne procjene.

26-og dana sprinta rad se pojačava te do kraja sprinta uspijevamo riješiti sve probleme i implementirati zadane module iz sprint backlog-a. Što znači da smo u 4 dana nadoknadili sav zaostatak koji smo imali tijekom sprinta. Potrebno je izdvojiti činjenicu da je količina rada po osobi u timu za 15h veća od one u prošlom sprintu.

Razlog tomu su obilne količine obaveza, iz osobnih ali i akademskih pravaca, koje su zasipale sve članove tima kroz zadnje dvije trećine Srinta, te lošu organiziranost u odnosu na iste. Iako je rezultat par dana nevjerovatno intenzivnog posla, jako veliki dio posla je obavljen, obujmom veći od prvog i posljednjeg sprinta zajedno, tako da ishod nije tako loš uzimajući u obzir sve. Razlog većem obujmu posla je iščekivanje istog ili još većeg obujma obaveza tijekom sljedećeg Srinta.

Zaključak je vrlo jednostavan, budući da opet lako primjetimo gornju devijaciju od idealne krivulje. Posao je veoma, veoma neravnomjerno raspoređen, te je kroz nekoliko iznimno stresnih dana obavljen. Ali isto tako moramo zamijetiti da je posao uistinu obavljen, i to na zadovoljavajući način. Sljedeći Sprint bi mogao i trebao biti mnogo bolje odrađen i organiziran, što timu, uz malo volje i predanosti, ne bi trebao biti prevelik problem.

## 8. Sprint backlog 3

Modul	Zadaci
Uvid u statistiku uređaja (dnevni, mjesečni, godišnji)	Implementacija MPAndroidChart biblioteke
	Parsiranje podataka s Firebase-a
	Izrada menija za biranje kategorije senzora
	Filtriranje i prikaz podataka na temelju odabranog vremenskog perioda
Pregled uređaja u realnom vremenu	Dohvaćanje podataka s Firebase-a
	Prikaz podataka
	Izrada sučelja
Redizajn i zamjena Bluetooth protokola sa 802.11 (WiFi) protokolom za povezivanje Bazne stanice	Implementacija spajanja na baznu stanicu putem NFC zapisa
	Implementacija slanja GET zahtjeva sa podacima o mreži
	Izrada HTTP servera na baznoj stanici
	Parsiranje GET zahtjeva te spremanje parametara na stanicu
	Automatsko generiranje wpa_supplicant datoteke i spajanje
	Automatska registracija bazne stanice pod korisnikom 
Refaktorizacija i testiranje	Čitanje Clean Code-a
	Refaktorizacija većine codebase-a
	Izrada testova za aplikaciju
Dizajniranje korisničkog sučelja	Proučavanje Material dizajna
	Izrada dizajna ikone
	Izrada dizajna gumbova
	Implementacija dizajna u aplikaciju
	Ispravljanje grešaka na sučeljima

Slika 14. - Prikaz zadataka 2. sprinta po modulima

Treći sprint ima zadatke podijeljene u pet modula. U prvom modulu „Uvid u statistiku uređaja (dnevni, mjesečni, godišnji)“ radi se dohvaćanje podataka zapisanih na firebase-u, te se prikazuje statistika uređaja. U drugom modulu „Pregled uređaja u realnom vremenu“ radi se dohvaćanje podataka o uređajima s firebase-a, te se podaci prikazuju na aplikaciji u realnom vremenu. U trećem modulu „Redizajn i zamjena Bluetooth protokola sa 802.11 (WiFi) protokolom za povezivanje Bazne stanice“ radi se zamjena bluetooth spajanja na baznu stanicu, kao spajanje preko protokola sa 802.11 (WiFi), te slanje GET zahtjeva baznoj stanici, a isto tako i prihvaćanje parametara na baznoj stanici, kao i registracija bazne stanice pod prijavljenog korisnika u firebase. U četvrtom modulu „Refaktorizacija i testiranje“ bavimo se čitanjem knjige Clean Code, te na temelju naučenog radimo refaktorizaciju većine codebase-a, te izradom testova za aplikaciju. U petom modulu „Dizajniranje korisničkog sučelja“ radi se

izrada dizajna ikone i gumbova, implementacija dizajna u aplikaciju, kao i ispravljanje grešaka na sučeljima.

### 8.1. Uvid u statistiku uređaja (dnevni, mjesečni, godišnji)

<b>Uvid u statistiku uređaja (dnevni, mjesečni, godišnji)</b>	Implementacija MPAndroidChart biblioteke
	Parsiranje podataka s Firebase-a
	Izrada menija za biranje kategorije senzora
	Filtriranje i prikaz podataka na temelju odabranog vremenskog perioda

*Slika 15. - Isječak modula „Uvid u statistiku uređaja (dnevni, mjesečni, godišnji)“*

Uvid u statistiku uređaja odnosi se na implementaciju grafičkog prikaza podataka senzora koristeći MPAndroidChart biblioteku, parsiranje dohvaćenih podataka, izradu menija za odabir kategorije senzora te filtriranje i prikaz podataka na temelju odabranog vremenskog perioda od strane korisnika.

#### 8.1.1 Implementacija MPAndroidChart biblioteke

Za implementaciju MPAndroidChart biblioteke bilo je potrebno tri sata. Zadatak se sastojao od učenja rada s bibliotekom te implementaciju iste u aplikaciju. Zadatak je realiziran devetog dana sprinta od strane Patrika Dolovskog.

#### 8.1.2 Parsiranje podataka s Firebase-a

Za parsiranje podataka s Firebasea potrebno je tri sata. Zadatak je unatoč problemima povezanih s vraćanjem timestamp zapisa iz Firebase baze, uspješno završen desetog dana sprinta. Zadatak je implementirao Patrik Dolovski.

#### 8.1.3 Izrada menija za biranje kategorije senzora

Za izradu menija biranja kategorije senzora potrebno je izdvojiti tri sata. Zadatak je prošao bez ikakvih problema u zadanom vremenu te je završen jedanaestog dana sprinta od strane Patrika Dolovskog.

#### 8.1.4 Filtriranje i prikaz podataka na temelju odabranog vremenskog perioda

Procjena za izradu filtriranja i prikaza podataka na temelju odabranog vremenskog perioda iznosi osam sati. Prilikom implementacije javili su se problemi kod sortiranja podataka dohvaćenih s Firebase-a. Zadatak se izvršavao kroz nekoliko dana te je završen predzadnji dan sprinta od strane Patrika Dolovskog.



## 8.2. Pregled uređaja u realnom vremenu

<b>Pregled uređaja u realnom vremenu</b>	Dohvaćanje podataka s Firebase-a
	Prikaz podataka
	Izrada sučelja

*Slika 16. – Isječak modula „Pregled uređaja u realnom vremenu“*

Pregled uređaja u realnom vremenu se odnosi na prikupljanje podataka iz Firebase-a te njihovo prikazivanje na formama aplikacije. Modul se sastoji od tri zadatka koja su u nastavku objašnjeni. Ovo je ujedno i najkraći modul za izvršiti unutar ovoga sprinta, razlog tomu je iskustvo s prethodnog sprinta, modul obuhvaća slične zadatke koji su bili sadržani u prošlom sprintu.

### 8.2.1. Dohvaćanje podataka s Firebase-a

Dohvaćanje podataka s Firebase-a podrazumijeva samo dohvaćanje podataka na aplikaciju. Procjena za izvršavanje ovog zadatka iznosi jednu trećinu sata, te je uspješno izvršena do predzadnjeg dana sprinta bez zahtjevanja dodatnog vremena za ispunjavanje zadatka. Zadatak je implementirao Josip Gagro.

### 8.2.2. Prikaz podataka

Prikaz podataka je povezan s prvim zadatkom u ovom modulu. Prikupljene zadatke je bilo potrebno prikazati na određeni način unutar forme. Vrijeme potrebno za obavljanje ovoga zadatka je procijenjeno na 20 minuta i zadatak je implementiran na predzadnjem danu sprinta. Zadatak je implementirao Josip Gagro.

### 8.2.3. Izrada sučelja

Izrada sučelja kako samo ime govori je zadatak u kojemu je bilo potrebno kreirati sučelja i kretanja kroz njih. Zadatak je procijenjen na pola sata. Zadatak je ispunjen predzadnji dan sprinta. Zadatak je implementirao Josip Gagro.

### 8.3. Redizajn i zamjena Bluetooth protokola sa 802.11 (WiFi) protokolom za povezivanje Bazne stanice

<b>Redizajn i zamjena Bluetooth protokola sa 802.11 (WiFi) protokolom za povezivanje Bazne stanice</b>	Implementacija spajanja na baznu stanicu putem NFC zapisa
	Implementacija slanja GET zahtjeva sa podacima o mreži
	Izrada HTTP servera na baznoj stanici
	Parsiranje GET zahtjeva te spremanje parametara na stanicu
	Automatsko generiranje wpa_supplicant datoteke i spajanje
	Automatska registracija bazne stanice pod korisnikom

Slika 17. – Isječak modula „Redizajn i zamjena Bluetooth protokola sa 802.11 (WiFi) protokolom za povezivanje Bazne stanice“

Ovaj modul se sastoji od aktivnosti kojima smo zamijenili postojeće spajanje aplikacije na baznu stanicu preko Bluetooth-a, te implementirali spajanje aplikacije na baznu stanicu putem protokola 802.11 (WiFi) i slanje GET zahtjeva na baznu stanicu.

#### 8.3.1. Implementacija spajanja na baznu stanicu putem NFC zapisa

Aktivnost implementacije spajanja na baznu stanicu putem NFC zapisa smo procijenili na potrebnih 9 sati rada. Rad na aktivnosti je započeo 12. siječnja 2018., te je završena 14. siječnja 2018. Aktivnost su odradili Ivan Bebek i Tomislav Hirš.

#### 8.3.2. Implementacija slanja GET zahtjeva sa podacima o mreži

Za aktivnost implementacije slanja GET zahtjeva je procijenjeno jedan i pol sat vremena rada. Rad na aktivnosti je započeo 14. siječnja 2018. te je odrađena isti dan. Aktivnost su odradili Tomislav Hirš i Ivan Bebek.

#### 8.3.3. Izrada HTTP servera na baznoj stanici

Za aktivnost implementacije HTTP servera na baznoj stanici potrebno je 2 sata. Rad na aktivnosti je započeo 8. siječnja 2018. te je odrađena isti dan. Aktivnost je odradio Ivan Oršolić.

#### 8.3.4. Parsiranje GET zahtjeva te spremanje parametara na stanicu

Za aktivnost prasiiranja GET zahtjeva te spremanje parametara na stanicu potrebno nam je 1 i pola sata vremena. Rad na aktivnosti je započeo 14. siječnja 2018. te je odrađeno isti dan. Aktivnost je odradio Ivan Oršolić.

#### 8.3.5. Automatsko generiranje wpa\_suppllicant datoteke i spajanje

Za aktivnost automatskog generiranja wpa\_suppllicant datoteke i spajanja procijenili smo da nam je potrebno 1 i pola sata vremena. Rad na aktivnosti je započeo 15. siječnja 2018., te je odrađeno isti dan. Aktivnost je odradio Ivan Oršolić.

#### 8.3.6. Automatska registracija bazne stanice pod korisnikom

Za aktivnost automatske registracije bazne stanice pod korisnikom procijenili smo da nam je potrebno 1 i pola sata vremena. Rad na aktivnosti je započeo 16. siječnja 2018., te je odrađeno isti dan. Aktivnost je odradio Ivan Oršolić.

### 8.4. Refaktorizacija i testiranje

Refaktorizacija i testiranje	Čitanje Clean Code-a
	Refaktorizacija većine codebase-a
	Izrada testova za aplikaciju

Slika 18. – Isječak modula „Refaktorizacija i testiranje“

Refaktorizacija i testiranje je modul koji se odnosi na čišćenje koda zbog lakšeg čitanja i njegovog razumijevanja, te testiranje koda. Modul se sastoji od tri aktivnosti te procijenjeno vrijeme za realizaciju ovog modula je dvadeset devet sati.

#### 8.4.1. Čitanje Clean Code-a

Čitanje Clean Code-a je aktivnost u kojoj su svi članovi tima čitali knjigu Clean Code kako bi razumjeli koncepte čistog koda te refaktorizacije kako bi dobili čisti kod. Procijenjeno trajanje aktivnosti je petnaest sati, te je aktivnost finalizirana jedanaesti dan sprinta.

#### 8.4.2. Refaktorizacija većine codebase-a

Nakon čitanja Clean Code-a, tim se bacio na primjenu naučenih principa te heurističkih metoda otkrivanja čestih grešaka u svom kodu, te ispravljanju istih. Većina koda je refaktorizirana, podijeljena u manje, modularnije i čišće cjeline. Procijenjeno trajanje aktivnosti 10 sati, te je aktivnost uspješno završena na zadnji dan sprinta. U aktivnosti su sudjelovali svi članovi tima.

#### 8.4.3. Izrada testova za aplikaciju

Izrada komponentnih testova aplikacije, kako bi se provjerili pojedini dijelovi aplikacije. Za izradu komponentnih testova korišten programski okvir Espresso, napravljeno ukupno šest testova koji su testirali sve ključne dijelove aplikacije. Procijenjeno trajanje aktivnosti četiri

sata te je aktivnost realizirana na zadnji dan sprinta. U aktivnosti su sudjelovali Ivan Oršolić i Ivan Bebek.

## 8.5. Dizajniranje korisničkog sučelja

<b>Dizajniranje korisničkog sučelja</b>	Proučavanje Material dizajna
	Izrada dizajna ikone
	Izrada dizajna gumbova
	Implementacija dizajna u aplikaciju
	Ispravljanje grešaka na sučeljima

*Slika 19. – Isječak modula „Dizajniranje korisničkog sučelja“*

Ovaj modul se odnosi na kreiranje vizualnog identiteta aplikacije, odnosno izrada dizajniranih sučelja aplikacije. Modul se sastoji od pet aktivnosti. Procijenjeno vrijeme izrade ovog modula je devetnaest sati. Cijeli modul je odradio Josip Gagro.

### 8.5.1. Proučavanje korisničkog sučelja

U ovoj aktivnosti se proučava Google-ova dokumentacija Material dizajna, kako bi se u sljedećim aktivnostima mogao izraditi dizajn aplikacije. Procijenjeno vrijeme izrade aktivnosti je tri sata, te je odraden na početku sprinta.

### 8.5.2. Izrada dizajna ikone

Izrada dizajna ikone je aktivnost u kojoj se izrađuje skica i izrađuje vektorska slika ikone aplikacije. Procijenjeno vrijeme ove aktivnosti je tri sata, te je aktivnost odradena šesti dan sprinta.

### 8.5.3. Izrada dizajna gumbova

Izrada dizajna gumbova je aktivnost u kojoj se izrađuju gumobvi i zasloni koji su prikazani na ekranu. Konkretno, radile su se skice gumbova na papiru, da bi se kasnije izrađivali u alatima. Procijenjeno vrijeme aktivnosti je pet sati, te je implementirana deveti dan sprinta.

### 8.5.4. Implementacija dizajna u aplikaciju

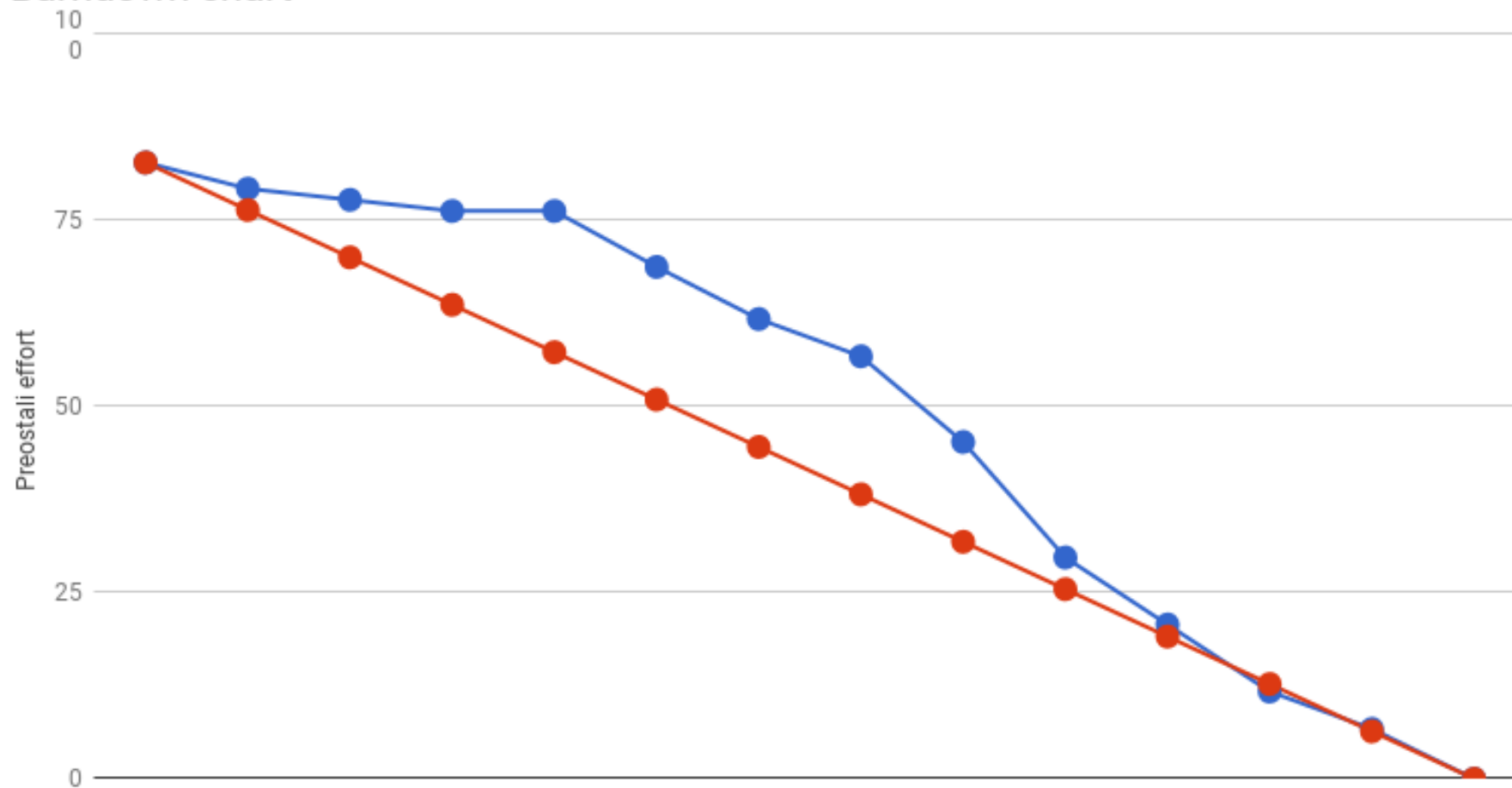
Implementacija dizajna je aktivnost u kojoj su se unosili kreirani resursi u aplikaciju, te kreirana zamišljena sučelja. Procjena izrade aktivnosti je sedam sati, te je aktivnost implementirana na jedanaesti dan sprinta.

#### 8.5.5. Ispravljanje grešaka u sučeljima

Kao što i samo ime kaže aktivnost se odnosi na ispravljanje grešaka koje su se nastale prilikom izrade ovoga modula. Procjena ove aktivnosti je jedan sat, te je implementirana predzadnji dan sprinta.

## 9. Sprint 3 Burndown chart

Burndown chart



Slika 14 - Burndown chart sprinta 3

## 9.2 Analiza Sprint 3 Burndown chart-a

Iako na prvi pogled možemo pomisliti da posao nije pravilno raspoređen, nepravilnost koja se dogodila početkom drugog i trećeg dana je povezana uz samo jedan modul iz Product backloga, izradu prikaza statistike koji je radio član tima Patrik Dolovski. Naime, izrada modula je trajala dosta duže od predviđenog, te iako su svi ostali moduli izrađeni veoma brzo i u roku, taj modul je izazvao povišenje stvarne krivulje od idealne. Ali, na kraju tjedna možemo vidjeti da je stvarna krivulja „sustigla“ idealnu krivulju te je projekt završen točno na vrijeme.

U usporedbi sa prva dva sprinta, ovaj sprint je mnogo bolje definiran te su procjene rada u najvećem dijelu bile potpuno točne. Sprint je završen na vrijeme, te bi zanemarujući manje poteškoće prilikom izrade jednog modula stvarni Burndown bio vrlo blizu idealnoj krivulji.