

ŠOLSKI CENTER VELENJE  
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA  
Trg mladosti 3, 3320 Velenje  
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA  
**i-PILLOW – PAMETNA BLAZINA**  
Tematsko področje: RAČUNALNIŠTVO

Avtorji:

Jerneja Krajcar, 2. letnik

Lara Kotnik, 2. letnik

Mentorja:

Gregor Hrastnik, univ. dipl. inž. rač. in inf.

Klemen Hleb, dipl. inž. elektrotehnike (UN)

Velenje, 2019

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Šolskem centru Velenje, Elektro in računalniška šola.

Mentorja: Gregor Hrastnik, univ. dipl. inž. rač. in inf.

Klemen Hleb, dipl. inž. elektrotehnike (UN)

Datum predstavitve:

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

**ŠD** Šolski center Velenje, Elektro in računalniška šola, 2019

**KG** budilka/blazina/težave z zbujanjem/ura/aplikacija/Arduino

**AV** KRAJCAR, Jerneja/KOTNIK, Lara

**SA** HRASTNIK, Gregor/HLEB, Klemen

**KZ** 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

**ZA** ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola

**LI** 2019

**IN** **i-Pillow – PAMETNA BLAZINA**

**DT** Raziskovalna naloga

**OP** 22, 1 tab., 13 slik, 18 virov

**IJ** SL

**JI** sl

**AI** Veliko ljudi ima zjutraj težave s prebujanjem in vstajanjem. Želeli sva raziskati, kako bi s pametno blazino stanje izboljšali. Tako sva zasnovali pametno blazino, ki sva jo poimenovali i-Pillow. Pri tem sva uporabili mikrokrmilnik Arduino in različne module, kot so senzor gibanja ter Bluetooth modul, ki se bo povezal z mobilno aplikacijo, narejeno v App Inventorju. Senzor gibanja bo zaznal, da ja glava na blazini in budilka bo zvonila, dokler glave ne umaknemo.

## **KAZALO VSEBINE**

<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA</b>	<b>III</b>
<b>UPORABLJENE KRATICE</b>	<b>VII</b>
<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 Problem in namen raziskovanja	1
1.2 Hipoteze	1
<b>2. PREGLED STANJA TEHNIKE</b>	<b>2</b>
2.1 Zbiranje podatkov	2
2.1.1 ZEEQ Smart Pillow	2
2.1.2 ISense Sleep Smart Pillow	3
2.1.3 Instecho Carpet Alarm Clock	4
2.1.4 Clocky, Original Runaway Alarm Clock on Wheels	5
<b>3. METODE DELA</b>	<b>7</b>
3.1 Naprave	7
3.1.1 Arduino	7
3.1.2 Bluetooth zvočnik – Speedlink zvočnik SL- 890011	8
3.2 Moduli	9
3.2.1 Bluetooth modul HC-05	9
3.2.2 Modul HC-SR04 – senzor gibanja	10
3.3 Programska oprema	11
3.3.1 Arduino IDE	11
3.3.2 App Inventor	12
3.4 Potek dela	12
3.4.1 Programiranje Arduina	12
3.4.2 Programiranje aplikacije na telefonu	14
3.4.3 Vzpostavljanje povezave med pametno blazino in aplikacijo	16
<b>4. RAZPRAVA IN REZULTATI</b>	<b>17</b>
4.1 Pregled hipotez	17

<b>1.2</b>	<b>Izboljšave</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČEK</b>	<b>19</b>
<b>6.</b>	<b>ZAHVALE</b>	<b>20</b>
<b>7.</b>	<b>VIRI IN LITERATURA</b>	<b>21</b>

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: ZEEQ pametna blazina

Slika 2: ISense pametna blazina

Slika 3: Instecho podlaga z budilko

Slika 4: Clocky, pametna budilka s kolesi

Slika 5: Arduino Uno mikrokrmilnik

Slika 6: Speedlink Bluetooth zvočnik

Slika 7: Bluetooth modul HC-05

Slika 8: Senzor gibanja

Slika 9: Program Arduino IDE

Slika 10: Vezje mikrokrmilnika in vseh modulov

Slika 11: Izgled aplikacije

Slika 12: izsek programa

Slika 13: i-Pillow – Pametna blazina, končno stanje ter preizkus senzor gibanja z objektom na blazini

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Cene pametnih blazin in pametne budilke v primerjavi z našo

## UPORABLJENE KRATICE

**ŠC** – Šolski center

**MP3** – Media player 3

**GB** – gigabajt

**SD** – Secure Digital (*prenosni pomnilniški medij*)

**mAh** – mili Amper ura

**USB** – univerzalno serijsko vodilo

**AUX** – standardna komunikacijska vrata

**m** – meter

**Hz** – hertz

**kHz** – kilohertz

**IDE** – Integrated Development Environment (*razvojno okolje*)

**GNU** – General Public License

## 1. UVOD

### 1.1 Problem in namen raziskovanja

Danes ima veliko ljudi težave z zbujanjem in vstajanjem. Veliko ljudi tudi ne sliši budilke. Drugi pa imajo težavo s tem, da budilko enostavno nastavijo na dremež in to počnejo v nedogled. To večkrat privede do zamujanja. Seveda si vsi ljudje prizadevamo biti točni, zato sledi hitenje, nervoza in panika. Zato preskočimo zajtrk, doma kaj pozabimo ali pa hitimo v prometu. Če bi se zbudili pravočasno, bi s tem zmanjšali nepotreben stres.

Nekaj ljudi je problem poskušalo reševati tako, da so telefon nastavili pod blazino in izkazalo se je, da prej slišijo.

Namen tega raziskovanja je ugotoviti, ali lahko ustvarimo pametno blazino z imenom i-Pillow, ki bo vsebovala mikrokrmilnik Arduino in druge module, ki bodo poskrbeli, da budilko slišimo in se pravočasno zbudimo. Potrebovali pa smo tudi zvočnik.

Prav tako je bil namen rešiti problem z nastavitvijo dremeža na telefonu. To smo reševali s senzorjem gibanja.

Blazina se bo upravljala s preprosto aplikacijo, ki smo jo ustvarili v App Inventorju.

### 1.2 Hipoteze

Pred začetkom smo si zastavili 4 hipoteze in sicer:

Hipoteza 1: Na trgu že obstajajo podobne blazine.

Hipoteza 2: i-Pillow bo cenejši od ostalih pametnih blazin na trgu.

Hipoteza 3: S funkcijami, ki jih vsebuje bo zadoščala za vsakdanjo uporabo.

Hipoteza 4: Alarm bo zvonil, dokler bo glava na blazini.



## **2. PREGLED STANJA TEHNIKE**

### **2.1 Zbiranje podatkov**

Najprej smo na internetu pogledali, kakšne pametne blazine so že na trgu ter preverili, kako so narejene in kako delujejo.

#### **2.1.1 ZEEQ Smart Pillow**

ZEEQ Smart Pillow je pametna blazina z namenom preprečitve smrčanja, pretoka glasbe in zvoka z brezžično povezavo iz aplikacije na telefonu ter prilagodljivo udobnostjo s prevleko, ki uravnava temperaturo in odvaja vlago. Prav tako meri gibanje med spanjem in smrčanje. Naslednje jutro uporabnik lahko prebere podrobno dnevno poročilo o trajanju in počitku spanja. Pametna blazina ima veliko funkcij, vendar ne delujejo vse pravilno kot v opisu. Na različnih spletnih straneh smo pregledali, kakšni so odzivi uporabnikov. Večina odgovorov je bilo, da je predrago in da glasba ne deluje. Prav tako sledenje spanja deluje samo nekaj dni. Nekateri so tudi poudarili, da se čuti elektronika. Ta blazina stane približno 100 €. Torej smo zaključili, da je ta pametna blazina predraga glede na delujoče funkcije. [1]



Slika1: ZEEQ pametna blazina [2]

### 2.1.2 ISense Sleep Smart Pillow

ISense je pametna blazina s podobnim namenom kot ZEEQ, ki je sicer precej dražja kot ZEEQ pametna blazina. Njena cena sega do 150 €. Prav tako naj bi aplikacija na telefonu spremljala vaše srce in stopnjo dihanja ter vse to vpisala v podrobno poročilo. Namenjena je predvsem sledenju spanja in ne bujenju. [3]



Slika 2: ISense pametna blazina [4]

### 2.1.3 Instecho Carpet Alarm Clock

Instecho je podlaga, na katero je treba stopiti, da se budilka ugasne. Ima funkcijo napajanja preko USB kabla. Je mehkega materiala in za predvajanje glasbe uporablja MP3. S temi funkcijami naj bi bilo delovanje te podlage kot budilka enostavno in učinkovito.

V komentarjih uporabnikov smo zasledili veliko pomanjkljivosti in nedelujočih funkcij. Problem je predvsem v tem, da kakovost ni tako visoka kot proizvajalci zagotavljajo. Prav tako budilka nima prijetnega zvoka in tudi ne deluje dolgo. Uporabniki podlage so se pritoževali tudi nad glasnostjo budilke, saj se le-ta ne da nastaviti. [5]



Slika 3: Instecho podlaga z budilko [6]

#### 2.1.4 Clocky, Original Runaway Alarm Clock on Wheels

Clocky je originalna budilka na kolesih, ki lahko ob zvonjenju skoči iz treh metrov in se začne gibati po sobi, dokler je uporabnik ne ulovi. Ta funkcija se da tudi izklopiti. Prav tako ob zvonjenju začne piskati, med premikanjem pa se utripajoče svetlika. Kljub vsem funkcijam se lahko uporablja le kot navadna budilka.

Kot pri drugih izdelkih smo tudi tukaj pregledali komentarje. Pri izdelku smo zasledili, da je kakovost manjša in da ni učinkovita. Zasledili smo tudi, da je budilka pretiha in zato ne bi prebudila vsakogar. Budilka je bolj igračka kot budilka. Prav tako funkcija, da lahko skoči iz treh metrov, ni učinkovita, saj po nekaj padcih iz police preneha delovati. Cena takšne ure je 70 €. [7]



*Slika 4: Clocky, pametna budilka s kolesi [8]*

Na trgu smo našli tudi veliko drugih naprav in drugih pametnih blazin, ki delujejo na podoben način kot ZEEQ in ISense. Še vedno so pri vsaki blazini težave z neudobnostjo ali nepravilnim delovanjem zaradi prevelikega števila funkcij. Največkrat pa je razlog cena, ki je glede na funkcionalnost teh izdelkov previsoka.

### 3. METODE DELA

V metodah dela bomo predstavili, kako smo izdelali pametno blazino in kaj smo za to potrebovali.

#### 3.1 Naprave

##### 3.1.1 Arduino

Arduino je mikrokontrolnik<sup>1</sup> na plošči oziroma platformi. Plošče so opremljene z digitalnimi in analognimi vhodnimi in izhodnimi zatiči – pini. Snovan je na ATmel tehnologiji in je idealen za krmilno elektroniko in robotiko.

Obstaja več tipov, ki se razlikujejo predvsem po velikosti. Poznamo na primer Arduino Uno, Nano, Due, Mini, Micro in tako dalje. Mi smo za projekt uporabili Arduino Uno, saj se nam je zdel primerne velikosti. Cena mikrokontrolnika je 20 €. [9]



Slika 5: Arduino Uno [10]

---

<sup>1</sup> Mikrokontrolnik je čip, ki vsebuje skoraj vse sestavine mikroročunalnika (procesor, notranji pomnilnik, vmesnike ...)

### ***3.1.2 Bluetooth zvočnik – Speedlink zvočnik SL- 890011***

Speedlink bluetooth zvočnik je manjši, brezžični in prenosljiv zvočnik, ki deluje na razdalji do 10 m. Polni se preko USB ali AUX kabla. Vsebuje tudi integriran mikrofona. Deluje na frekvenci od 90 Hz do 18 kHz. Cena takega zvočnika je približno 15 €. [11]

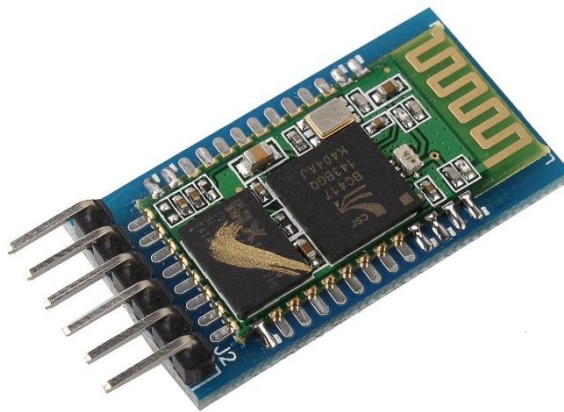


*Slika 6: Speedlink Bluetooth zvočnik [12]*

## 3.2 Moduli

### 3.2.1 *Bluetooth modul HC-05*

Uporablja se za direktno transparentno povezavo mikrokontrolerja Arduino z napravami, ki uporabljajo Bluetooth. Lahko ga povežemo s telefonom, računalnikom ali pametno uro. Cena modula je približno 3 €. [13]



*Slika 7: Bluetooth modul HC-05 [14]*



### 3.2.2 Modul HC-SR04 – senzor gibanja

Ultrazvočni senzor HC-SR04 je senzor gibanja za mikrokrmilnik Arduino, ki lahko zazna predmet in razdaljo do predmeta. Uporablja sonar za določanje razdalje do predmeta, kot netopirji ali delfini. Na delovanje ne vpliva sončna svetloba ali črni materiali. Tudi ta modul stane 3 €. [15]



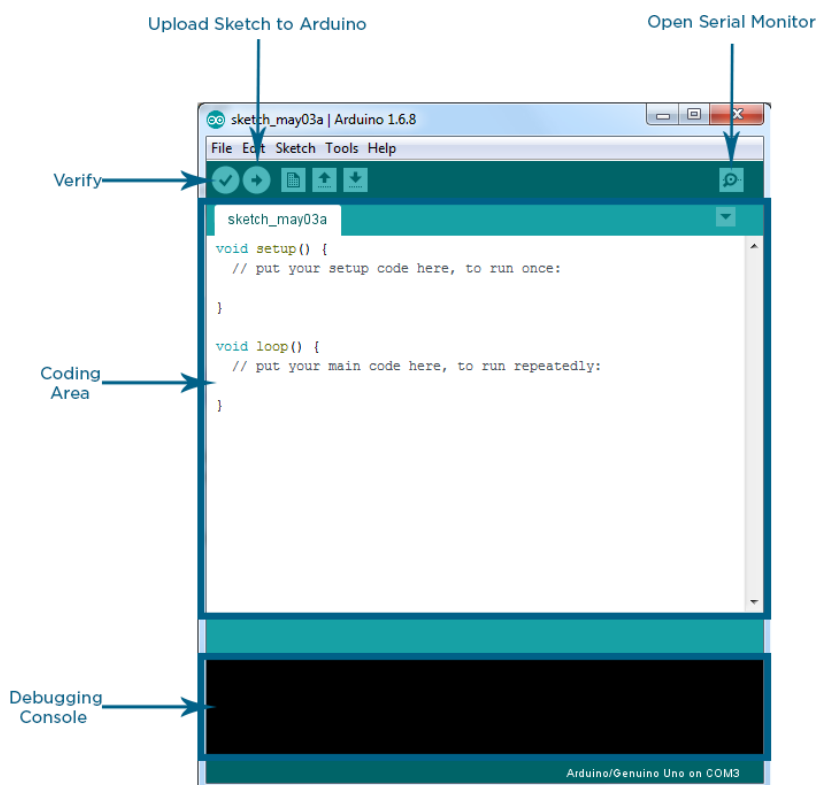
Slika 8: Senzor gibanja [16]

### 3.3 Programska oprema

#### 3.3.1 *Arduino IDE*

Arduino IDE je integrirano razvojno okolje za mikrokontroler Arduino. Je aplikacija, ki je napisana v programskem jeziku Java. Vključuje urejevalnik kode s funkcijami, kot sta rezanje in lepljenje besedila, iskanje in zamenjava besedila, samodejno zamikanje, ujemanje z zapahi oziroma pini in omogoča zbiranje in nalaganje programov na ploščo Arduino. Vsebuje tudi območje za sporočila. Izvorna koda za IDE je izdana pod GNU licenco.

Program podpira jezike C in C++ s posebnimi pravili strukturiranja kode. Uporabniško napisana koda zahteva samo dve osnovni funkciji, za začetek skice in glavno programsko zanko. [9]



Slika 9: Program Arduino IDE [17]

### **3.3.2 App Inventor**

App Inventor je začetniški program, ki omogoča, da ustvarimo preprosto aplikacijo. Programiramo jo z zlaganjem blokcev oziroma gradnikov. V App Inventorju se aplikacija ustvarja v dveh oknih. Prvo okno je izbira in postavitve komponent oz. gradnikov na zaslon. Drugo okno vsebuje bloke. Z izbiro teh dodajamo funkcionalnost h gradnikom. [18]

### **3.4 Potek dela**

Na začetku smo si razdelili delo na programiranje Arduina in aplikacije na telefonu. Na koncu pa smo povezali programa preko bluetooth povezave.

#### **3.4.1 Programiranje Arduina**

Prva različica pametne blazine naj bi vsebovala v svoji notranjosti senzor za težo, s katerim smo imeli na začetku kar nekaj dela. Senzor za težo je tudi potreboval dve plošči, ki bi morali prav tako biti v notranjosti blazine, kar pa bi bilo le neudobno. V tej različici je program vseboval tudi modul za čas, bluetooth modul in prav tako tudi MP3 modul s SD kartico.

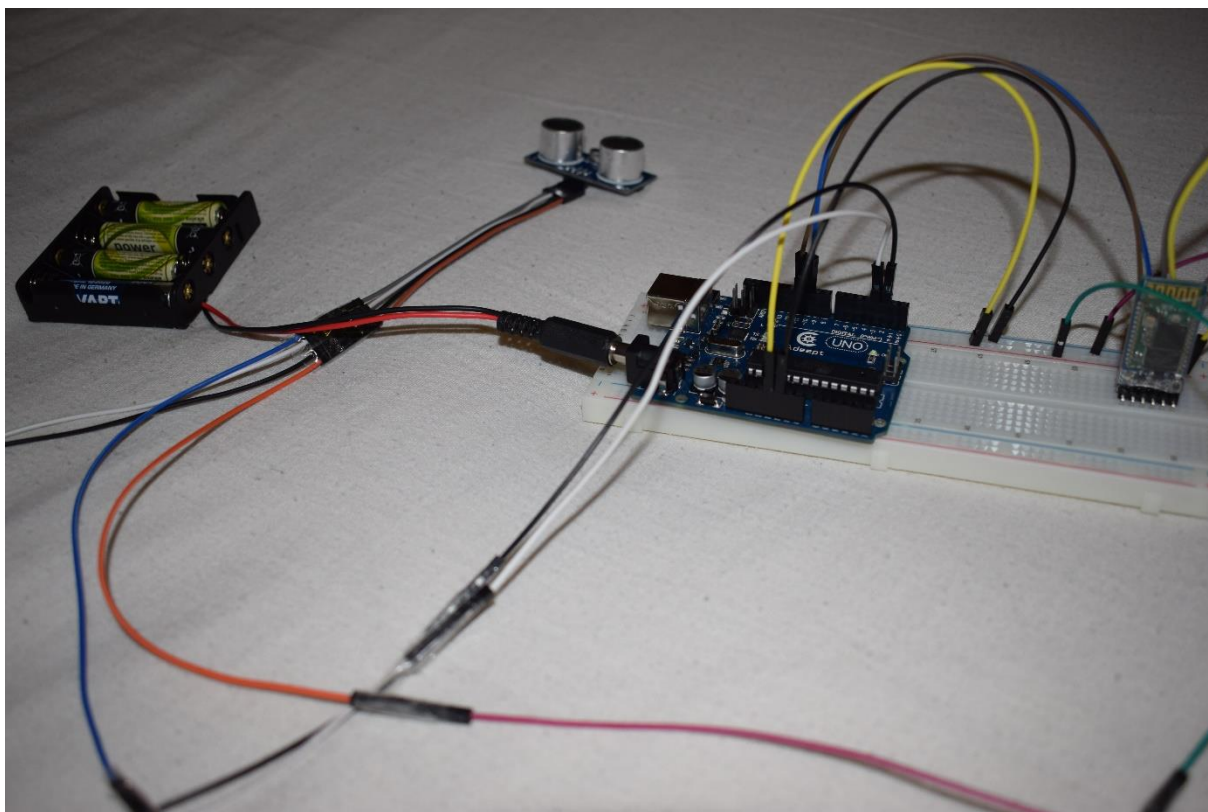
V drugi različici programa smo odstranili modul za čas in delali še naprej s senzorjem za težo, MP3 modulom ter bluetooth modulom. Ugotovili smo, da modul za čas ni potreben, saj se bo budilka sama aktivirala na aplikaciji na telefonu in poslala podatek ON/OFF. Na kar se nam je zapletlo pri senzorju za težo, saj smo želeli rešiti problem z neudobnostjo. Zato smo ga vzeli iz blazine skupaj s ploščama in ga tako prestavili pod blazino ter tako zmanjšali neudobje. Vendar pa so morale biti žice povezane vse od te plošče do elektronike v notranjosti blazine. Nato se nam je senzor za težo pregrel, tako da smo morali spremeniti način zaznavanja glave na blazini. Senzor bi zaznaval, ali je glava še vedno na blazini in budilka bi tako dolgo zvonila, dokler ne bi senzor zaznal, da glave ni več.

V tretji različici smo problem z uničenim senzorjem rešili tako, da smo ga nadomestili s senzorjem Ultrasonic, ki zaznava objekt glede na razdaljo oz. senzor gibanja. Žice bodo tako potekale iz notranjosti blazine do tega modula, ki bo pritrjen za blazino na steni v višini glave

ob spanju na blazini. V blazino smo dodali še manjši bluetooth zvočnik, ki bo poskrbel za dovolj glasno glasbo.

V četrti in tudi končni različici pa smo še odstranili MP3 modul, ki je za naš cilj trenutno nepotreben in tudi za naše trenutno znanje še prezahteven. MP3 modula ne potrebujemo, saj bo telefon avtomatsko predvajal glasbo na zvočnik preko bluetooth povezave. Tako smo v notranjost blazine dali Arduino, bluetooth modul in zvočnik. Z žicami pa je ta elektronika povezana s senzorjem gibanja, ki je za blazino na steni. Ta senzor zaznava objekt na razdalji 50 cm. Ko je glava na blazini, senzor pošilja podatek, naj budilka zvonil dalje. Če pa glave ni več na blazini, pošlje senzor podatek aplikaciji in ta neha zvoniti.

Tako smo končali osnovo Arduino programa, ki je potreben za delovanje vseh senzorjev.



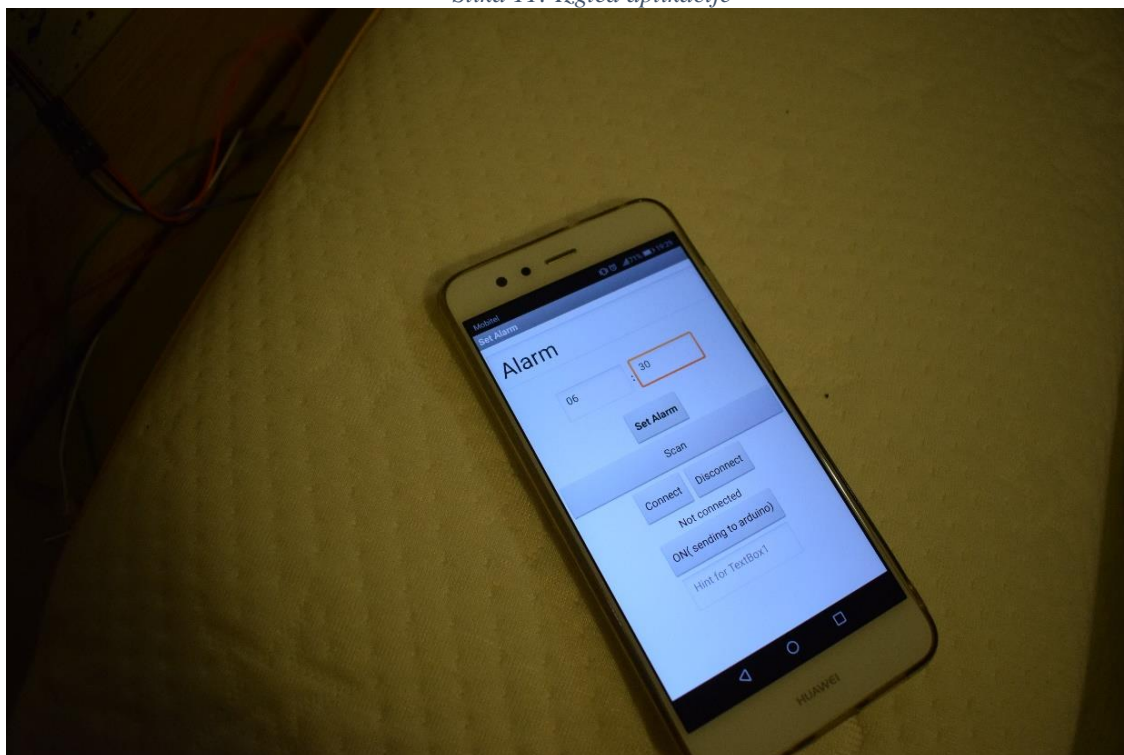
*Slika 10: Vežje mikrokrmilnika in vseh modulov*

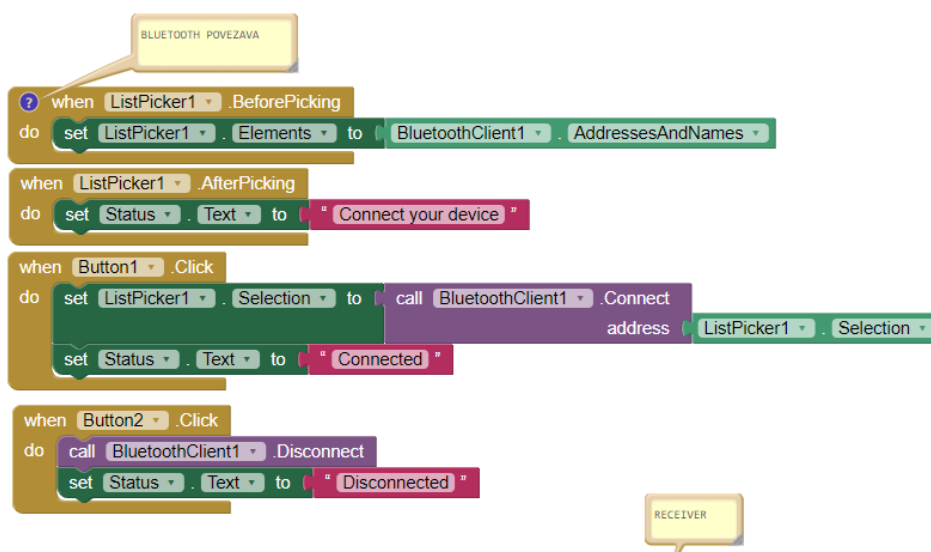
### 3.4.2 Programiranje aplikacije na telefonu

Sledilo je programiranje aplikacije na telefonu. Program smo najprej razvijali v Android Studio, vendar se je izkazalo, da je program preveč zahteven. Aplikacijo smo nadaljevali v Thunkable, ki uporablja blokovno programiranje. To je bilo precej lažje. Tudi na internetu je bilo veliko videoposnetkov za uporabo tega programa in programiranja. Na problem smo naleteli pri prenosu aplikacije na telefon, saj se je ni dalo prenesti. Zato smo izbrali program App Inventor, ki nam je rešil oba problema. Uporabljal je blokovno programiranje in prav tako se je dalo aplikacijo prenesti na telefon.

Aplikacija je oblikovana tako, da je tudi enostavna za uporabo, hkrati pa izvaja vse funkcije, ki jih potrebujemo za delovanje budilke. Aplikacija ima funkcijo nastavljanja budilke podobno kot pri drugih aplikacijah na telefonih. Prav tako pa uporablja funkcijo bluetooth povezave.

*Slika 11: Izgled aplikacije*





Slika 12: Izsek programa

### 3.4.3 Vzpostavljanje povezave med pametno blazino in aplikacijo

Ko smo imeli narejeni obe osnovi, smo morali oba programa povezati, da si bosta izmenjavala podatke.

Arduino programu smo dodali funkcijo, da pošlje znak 'A', ko je glava še vedno na blazini. Ko glavo umaknemo z blazine, pa s pošiljanjem preneha. Glede Arduino programa je to bilo vse, kar smo morali dodati za povezavo s telefonom.

Aplikaciji pa smo dodali branje podatka, ki ga pošlje Arduino. Ko bi aplikacija prejela znak 'A', bi budilka še naprej zvonila. Ko pa bi prenehala prejemati znak, pa bi nehala zvoniti. To obdobje bi trajalo približno 15 minut.



Slika 13: i-Pillow – Pametna blazina, končno stanje ter preizkus senzor gibanja z objektom na blazini

## 4. RAZPRAVA IN REZULTATI

### 4.1 Pregled hipotez

O samih hipotezah smo veliko razmišljali. Na začetku raziskovanja smo si postavili 4 hipoteze. Pridobili smo si tudi ustrezno znanje o tej temi, da smo lahko hipoteze ovrgli ali potrdili.

Hipoteza 1: Na trgu že obstajajo podobne blazine.

To hipotezo smo potrdili, saj smo našli veliko podobnih izdelkov, ki so si med seboj različni. Nekateri vsebujejo veliko funkcij, vendar smo prišli do sklepa, da so nekatere funkcije neuporabne.

Hipoteza 2: i-Pillow bo cenejši od ostalih pametnih blazin na trgu.

	ZEEQ pametna blazina	ISense pametna blazina	Clocky pametna budilka	i-Pillow - pametna blazina
Cena (€)	99,90	149,57	69,90	59,90

Tabela 1: Cene pametnih blazin in pametne budilke v primerjavi z našo

Hipotezo smo potrdili, saj so izdelki na trgu zelo dragi. Stanejo tudi do 200 €. Naš izdelek pa bo precej cenejši, saj ne vsebuje toliko funkcij, kot jih vsebujejo nekateri drugi izdelki na trgu. Cena našega izdelka bo približno 60 €. Če izračunamo zgoraj navedene cene za različne module, Arduino in bluetooth zvočnik, dobimo znesek 41 €, vendar moramo upoštevati še ceno blazine, ki je približno 10 €.



Hipoteza 3: S funkcijami, ki jih vsebuje, bo zadoščala za vsakdanjo uporabo.

To hipotezo smo potrdili. Vse blazine imajo skupno ravno funkcijo bujenja, kar zadošča za vsakdanjo uporabo. Med samim raziskovanjem pa smo ugotovili, da bi ga lahko uporabili tudi za poslušanje glasbe.

Hipoteza 4: Alarm bo zvonil, dokler bo glava na blazini.

Tudi zadnjo hipotezo lahko potrdimo, saj smo to rešili s senzorjem gibanja. Senzor bo zaznal objekt in alarm se bo ponavljal, dokler objekta ne umaknemo.

## **1.2 Izboljšave**

Med samim raziskovanjem smo ugotovili, da bi pametno blazino lahko tudi izboljšali, da bi dodali več funkcij. Lahko bi dodali funkcijo vibriranja ob zvonjenju ali pa ponastavljanje svetlobe.

Vanjo bi lahko tudi vgradili pametnega asistenta in blazino upravljali kar glasovno.

Prav tako bi lahko naredili aplikacijo, ki bi omogočala pregled spanja in tudi napisala kolikokrat smo ponoči vstali.

V prihodnosti bomo izboljšali tudi izgled aplikacije, saj je bila ta narejena le za prikaz oziroma testiranje.

Z razvojem pametne blazine se želimo ukvarjati tudi v prihodnosti in jo izboljšati tako, da bi bila namenjena tudi za prodajo.

## 5. ZAKLJUČEK

Skozi to raziskovalno nalogo smo se veliko naučili. Pridobili smo ogromno znanja o samem mikrokontrolniku Arduino, po drugi strani pa tudi o uporabi App Inventorja.

Na začetku smo imeli kar nekaj težav z izbiro modulov. Mislili smo, da jih bomo potrebovali veliko, vendar se je na koncu izkazalo, da jih kar nekaj od teh nismo potrebovali. Med samo izdelavo se nam je pregrel senzor za zaznavanje teže, zato smo ga nadomestili s senzorjem gibanja. Imeli smo težave tudi z MP3 modulom, zato smo ga odstranili in se znašli drugače. V prihodnosti si želimo dodati tudi MP3 modul, vendar menimo, da bo potrebno kar nekaj časa, da ga do potankosti preučimo. Tudi z izbiro programa za ustvarjanje aplikacije ni bilo lahko. Na koncu smo se poenotili in izbrali App Inventor. Aplikacijo želimo nadgraditi.

Ugotovili smo, da bi bila blazina kar zanimiv produkt za vsakdanjo uporabo in se odločili, da ga morda nadgradimo, da bo primeren tudi za trg. Prednost pa je, da je tudi cenovno ugoden. Bil bi velika pomoč pri bujenju.

Menimo, da sta bila izdelava in potek raziskovalne naloge velik izziv, saj nismo imeli veliko predznanja o Arduinu ali App Inventorju. Cilj pa je bil vsekakor dosežen.

## **6. ZAHVALE**

Posebno se zahvaljujemo mentorjema Gregorju Hrastniku in Klemnu Hlebu za vso podporo, spodbudo in strokovno pomoč pri nastajanju te raziskovalne naloge.

Zahvalili pa bi se radi vsem drugim, ki ste nam pomagali pri raziskovalni nalogi, priskrbeli kakšen modul ali pa nas spodbujali.

## 7. VIRI IN LITERATURA

- [1] ZEEQ,smart pillow (27. 1. 2019)  
<https://bit.ly/2RY04PJ>
- [2] ZEEQ Smart pillow slika (6. 2. 2019)  
<https://bit.ly/2tkogSL>
- [3] Isense smart pillow (31. 1. 2019)  
<https://www.thesleepjudge.com/isense-sleep-smart-pillow-review/>
- [4] Isense smart pillow slika (6. 2. 2019)  
<https://bit.ly/2I9qUol>
- [5] Instecho Carpet Alarm Clock (27. 1. 2019)  
<https://amzn.to/2SrWX7U>
- [6] Instecho carpet Alarm Clock slika (6. 2. 2019)  
<https://bit.ly/2GCwpcU>
- [7] Clocky (30. 1. 2019)  
<https://amzn.to/2N1cqWt>
- [8] Clocky slika (7. 2. 2019)  
<https://bit.ly/2DAwgn8>
- [9] Arduino (18. 1. 2019)  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [10] Arduino slika (7. 2. 2019)  
<https://bit.ly/2Sse0GZ>
- [11] Bluetooth zvočnik (31. 1. 2019)  
<https://bit.ly/2DvwNXv>
- [12] Zvočnik slika(7. 2. 2019)  
<https://bit.ly/2SK2nKR>
- [13] Bluetooth modul (18. 1. 2019)  
<https://bit.ly/2V193BV>
- [14] Bluetooth modul slika (7. 2. 2019)  
<https://bit.ly/2I9rt1r>
- [15] Senzor gibanja (18. 1. 2019)  
<https://www.acmesystems.it/HC-SR04>

[16] Senzor gibanja slika (7. 2. 2019)

<https://bit.ly/2GJR6nv>

[17] Arduino IDE slika (7. 2. 2019)

<https://bit.ly/2SJgjo0>

[18] App Inventor (18. 1. 2019)

[https://en.wikipedia.org/wiki/App\\_Inventor\\_for\\_Android](https://en.wikipedia.org/wiki/App_Inventor_for_Android)