



**Moj prispevek k ohranjanju narave:
zmanjševanje ogljičnega odtisa z uporabo mobilne aplikacije**

Računalništvo ali telekomunikacije

Raziskovalna naloga

Avtor: Zarja Kosar

Mentor: Petra Lešnik, prof.

Somentor: doc. dr. Tomaž Kosar

Ptuj, maj 2021

ZAHVALA

Rada bi se zahvalila mentorici Petri Lešnik za pomoč in usmerjanje pri raziskovalni nalogi.

Zahvalila bi se tudi obema staršema, ki sta me spodbujala in pomagala z nasveti med pripravo raziskovalne naloge.

KAZALO

1	UVOD	6
2	CILJI, POTEK RAZISKAVE IN HIPOTEZE	8
2.1	Cilj raziskovalne naloge.....	8
2.2	Potek dela	8
2.3	Hipoteze.....	9
3	OGLJIČNI ODTIS	10
3.1	Ogljični odtis.....	10
3.2	Kako velik je ogljični odtis posameznika?.....	10
4	PREGLED OBSTOJEČIH APLIKACIJ	12
4.1	Slovenske aplikacije za ogljični odtis	12
4.1.1	Aplikacija »Kalkulator CO2«.....	12
4.2	Angleške aplikacije za ogljični odtis.....	14
4.2.1	Aplikacija »Capture«.....	14
4.2.2	Aplikacija »My Carbon Footprint«	15
5	KAKO NAREDIMO MOBILNO APLIKACIJO?	16
5.1	MIT App Inventor	16
5.2	Kje najdemo MIT App Inventor?	16
5.3	Razvojno okolje	17
5.3.1	Pogled Oblikovalec	17
5.3.2	Pogled Delčki.....	20
6	APLIKACIJA »MOJ PRIHRANEK ENERGIJE«	21
6.1	Videz aplikacije.....	21
6.2	Logika aplikacije	27
6.3	Prenos aplikacije.....	28
6.4	Video uporabe aplikacije	28
7	IZRAČUN PRIHRANKA	29
7.1	Analiza problema sušenja las.....	29
7.2	Meritve časa.....	29
7.3	Izračun prihranka električne energije pri sušenju las.....	30
7.4	Izračun cene prihranka enkratnega sušenja las.....	30
7.5	Izračun pomoči drevesom.....	31
8	RAZISKAVA	32

8.1	Anketna vprašanja.....	32
8.2	Rezultati raziskave.....	32
8.2.1	Razumevanje tematike.....	33
8.2.2	Predstavitev	33
8.2.3	Aplikacija.....	34
8.2.4	Zanimanje za programiranje	35
9	POTRJEVANJE HIPOTEZ IN RAZPRAVA.....	36
10	ZAKLJUČEK	38
11	VIRI	39

Povzetek

Sodoben način življenja je odvisen od električne energije. Uporabljamo jo pri vsakodnevnih opravilih. Pri tem smo velikokrat zelo potratni: puščamo prižgane luči, ko jih ne potrebujemo, televizijo, ko je ne spremljamo, itd. Pri raziskovalni nalogi sem si zastavila vprašanje: koliko bi prihranila, če bi z elektriko ravnala bolj varčno? V ta namen sem izdelala aplikacijo za mobilno napravo.

Proizvajanje elektrike je povezano z onesnaževanjem okolja. Pri procesu proizvodnje električne energije se tvori ogljikov dioksid. Drevesa so pa tista, ki ogljikov dioksid vsrkajo. Zanima me, za koliko lahko znižam svoj ogljični odtis, če pazim pri porabi električne energije. Moja aplikacija tudi preračuna, kolikim drevesom pomagam "dihati".

Veliko časa preživljamo na mobilnih napravah. Zakaj jih ne bi uporabljali še za kaj koristnega? Moja aplikacija je poučna in hkrati zabavna. Uporabnika nenehno spodbuja k zmanjševanju ogljičnega odtisa. Uporaba te aplikacije zmanjšuje porabo električne energije, posledično vodi k varčevanju ter je moj prispevek k ohranjanju narave.

Ključne besede: mobilna aplikacija, MIT App Inventor, ogljični odtis, varovanje okolja, poraba električne energije.

Abstract

The modern way of life depends on electricity. We use it in everyday tasks. We are often very wasteful in this: we leave on lights that we do not need, television when we are not watching, etc. In my research, I asked myself, how much would I save if I used electricity more economically? For this purpose, I created an application for a mobile device.

Electricity generation is also linked to environmental pollution. In the process of producing electricity, carbon dioxide is formed. Trees, however, are the ones that absorb carbon dioxide. I wonder how much I can lower my carbon footprint if I am careful about my electricity consumption. My mobile application calculates how many trees I help "breathe".

We spend a lot of time on mobile devices. Why not use them for something useful? My application is educational and fun at the same time. It constantly encourages the user to reduce their carbon footprint. Using this mobile application, we reduce electricity consumption, which consequently leads to savings. This mobile application is my contribution to saving nature.

Keywords: mobile application, MIT App Inventor, carbon footprint, environmental protection, electricity consumption.

1 UVOD

Pri predmetu Fizika smo spoznavali snov električna energija, toplotni prevodniki in izolatorji. Dobila sem raziskovalno nalogo, v kateri sem morala izračunati, koliko električne energije porabi sušilec las. Izvedla sem tri poskuse in primerjala porabljeno energijo ter ceno. V oči mi je padla razlika med posameznimi meritvami ter seveda tudi prihranek pri najhitreje izvedenem sušenju in tistem, ki je trajal najdlje. Sušilec las je pa samo en porabnik električne energije, ki ga uporabljamo doma. Kaj bi šele bilo, če bi pazila pri vseh porabnikih električne energije, ki jih uporabljam vsak dan?

Pri raziskovanju spleta sem naletela tudi na nekaj zanimivih dejstev (Umanotera, b.d.) glede proizvodnje električne energije. Proizvodnja električne energije obremenjuje okolje, saj se ob tem proizvede veliko CO₂. Za proizvodnjo 1 kWh se ustvari 0,5 kg CO₂ (CarbonFund, b.d.).

Človek pri svojem vsakodnevnem delu in življenju proizvede veliko CO₂ (CarbonFund, b.d.). Naštejmo samo nekaj teh primerov: kurjava, prevoz, proizvodnja hrane, itd. V vseh teh primerih se tvori CO₂. **Ogljični odtis** je merilo oz. skupek CO₂, ki ga posameznik neposredno ali posredno spusti v okolje na letni ravni (Umanotera, b.d.). Ogljični odtis je mogoče izračunati in ovrednotiti. Za povprečnega prebivalca Slovenije ta znaša 8,4 tone CO₂ na leto (Umanotera, b.d.). Za primerjavo: 30 let stara smreka vsrka samo 50 kg CO₂ v celotnem letu. Če preračunamo tole v smreke, ki vsrkajo CO₂, za vsakega posameznika na leto »dela« 168 smrek.

Tako sem prišla na idejo izdelave lastne aplikacije za mobilno napravo (Slika 1.1).



Slika 1.1: Aplikacija »Moj prihranek energije« (Planet zemlja, 2021)

V aplikaciji »Moj prihranek energije« tako beležimo prihranke električne energije. Navedimo nekaj primerov:

- Prhanje (namesto 10 minut, samo 8 minut).
- Branje knjige (namesto gledanja televizije 2 uri berem raje ta čas knjigo).
- Sušenje las (namesto 14 minut to lahko opravim v 12 minutah).
- Za zlato ribico ne pozabim zvečer ugasniti vodne črpalke (prihranek 8 ur delovanja vodne črpalke).

Teh primerov lahko naštejemo še veliko (prižiganje luči šele po določeni uri, ugašanje računalnika, ko ga ne potrebujemo, ipd.). Vse to je prihranek energije in posledično zmanjševanje mojega ogljičnega odtisa. Z njo sem želela zmanjšati proizvodnjo CO₂.

Ta aplikacija je tako moj prispevek k ohranjanju narave.

2 CILJI, POTEK RAZISKAVE IN HIPOTEZE

Na začetku raziskovalne naloge in še pred izdelavo mobilne aplikacije sem si zastavila nekaj vprašanj, na katere sem želela v raziskovalni nalogi odgovoriti.

2.1 Cilj raziskovalne naloge

Prvi cilj raziskovalne naloge je bil pregled obstoječih aplikacij na področju ogljičnega odtisa. Preveriti sem želela ali obstajajo sorodne aplikacije, ki **zmanjšujejo** ogljični odtis.

Drugi cilji te raziskovalne naloge je **izdelati mobilno aplikacijo**, ki bo na eni strani poučna in na drugi strani dovolj zanimiva. Želim tudi preizkusiti: ali bom zmanjšala svoj ogljični odtis? Torej ali bo eksperiment pokazal, da ga lahko zmanjšam toliko, da pomagam naravi in prihranim dovolj, da »rešim« kakšno smreko.

Tretji cilj je **izvesti anketo** med sošolci in ugotoviti, kako se zavedajo okoljske problematike in kako bodo sprejeli mojo predstavitev, ki bom jo popestrila z uporabo aplikacije.

2.2 Potek dela

Najprej bom podrobneje predstavila ogljični odtis iz različnih vidikov, tudi kako velik je ta problem za okolje, želim preveriti, koliko CO₂ proizvede vsak posameznik.

Nato bom predstavila orodje za programiranje in ustrezne teme iz programiranja potrebne za izdelavo lastne aplikacije.

Sledi predstavitev izdelave mobilne aplikacije ter prikaz njene uporabe.

V zadnjem koraku bom predstavila rezultate ankete o uporabi svoje aplikacije.

2.3 Hipoteze

Moje hipoteze za raziskovalno nalogo so naslednje:

1. Obstajajo aplikacije, ki beležijo prihranek električne energije in spodbujajo zmanjševanje ogljičnega odtisa.
2. Preprosto mobilno aplikacijo, ki spodbuja zmanjševanje ogljičnega odtisa, je mogoče razviti z omejenim znanjem programiranja.
3. Zavedanje ogljičnega odtisa se poveča, če uporabljamo mobilno aplikacijo.
4. Razumevanje problematike okolja je med osnovnošolci prisotno.
5. Popestritev predstavitve s pripravo mobilne aplikacije je dobro sprejeta.
6. Programiranje je zabavno in si bi ga želelo preizkusiti večina mojih sošolcev.

3 OGLJIČNI ODTIS

V naslednjem poglavju podajamo nekaj osnov o ogljičnem odtisu, kako velik je ogljični odtis posameznika doma in po svetu.

3.1 Ogljični odtis

Izpusti plinov, ki jih povzroča človek s svojim bivanjem in življenjskim stilom, negativno vplivajo na okolje, še zlasti na podnebje in podnebne spremembe (Eko šola, b.d.). Te pline velikokrat zasledimo pod nazivom **toplogredni plini** (Juhant, 2011). Najpogostejši toplogredni plin, ki ga ustvarjamo, pa je **ogljikov dioksid** (CO₂).

V vsakodnevnem življenju se niti ne zavedamo, kaj vse proizvaja CO₂. Pogosto ga povezujemo z vožnjo avtomobilov (Feguš, 2014) na bencinski ali dizelski motor, ne pa tudi električnih avtomobilov. Ampak slednje za električna vozila ne drži. Namreč proizvodnja električne energije je lep primer izpustov ogljikovega dioksida. Z njeno proizvodnjo pridobljeno npr. v termoelektrarnah (fossilna goriva), je tudi električni avtomobil vir izpustov CO₂.

Vsak posameznik je odgovoren za izpuste ogljikovega dioksida v ozračje in edini pravi način, da ga zmanjšamo, je ozaveščanje in sprememba življenjskega stila.

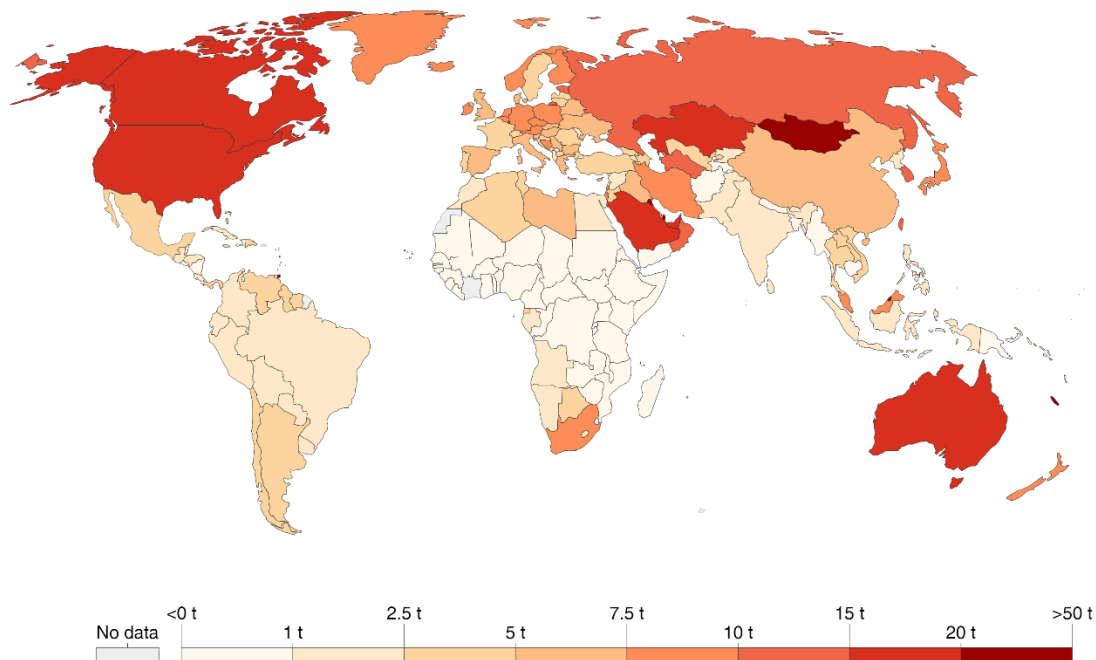
3.2 Kako velik je ogljični odtis posameznika?

Seštevek vseh izpustov toplogrednih plinov, ki jih človek povzroča neposredno ali posredno (doma, šoli, počitnicah, v industriji ali proizvodnji hrane), imenujemo ogljični odtis. Ker ga človek proizvede toliko, ogljični odtis izražamo **v tonah** CO₂.

Ocena ogljičnega odtisa se od države do države razlikuje. Po spletni strani (Umanotera, b.d.) ta za leto 2018 znaša (na leto na prebivalca):

- Slovenija – 8,4 ton CO₂,
- Evropska unija – 8,2 ton CO₂,
- Japonska – 9,4 ton CO₂,
- Kitajska – 8,0 ton CO₂ in
- ZDA – 16,1 ton CO₂.

Če pogledamo karto sveta (Slika 3.1) (Ritchie, 2019) vidimo, da so zelo razvite države največje onesnaževalke okolja z CO₂. Morda v nasprotju s pričakovanji, ampak razvoj in industrija ne vplivata pozitivno na ogljični odtis posameznika. Tudi Slovenija ni nobena izjema, ogljični odtis vsakega posameznika v Sloveniji je primerljiv s tistim, ki npr. živi na Kitajskem.



Slika 3.1: Države in ogljični odtis (Ritchie, 2019)

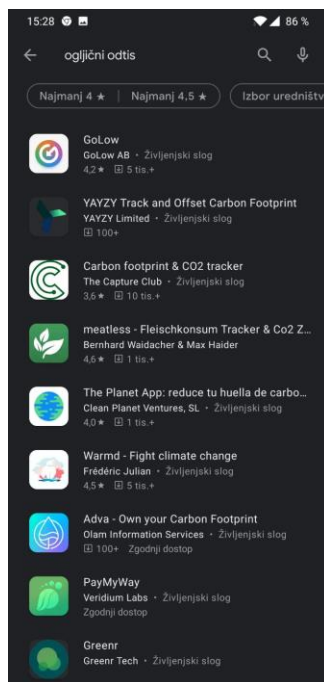
Kot vidimo smo v Sloveniji nekje na sredini med onesnaževalci zraka. Truditi bi se morali, da bi bili na tej lestvici čim nižje.

4 PREGLED OBSTOJEČIH APLIKACIJ

4.1 Slovenske aplikacije za ogljični odtis

Vsi izmed nas smo uporabniki telefona. Zato je bila moja prva ideja, da preverim ali obstaja aplikacija za ogljični odtis v slovenskem jeziku, ki bi pomagal beležiti moje prihranke.

V trgovini Play na platformi Android sem preverila ali obstaja takšna aplikacija, ki bi bila koristna za moj namen (Slika 4.1). Žal temu ni bilo tako.



Slika 4.1: Iskanje slovenske aplikacije v trgovini Play

4.1.1 Aplikacija »Kalkulator CO2«

Ker na trgovini Play nisem bila uspešna z iskanjem, sem iskanje aplikacij razširila na Google in našla aplikacijo Kalkulator CO2 (Slika 4.2) (Cerar, 2020). Gre za skupni projekt Ekošol in Eko sklada, ki izračuna odtis CO2 osnovnošolcev. Aplikacija je izobraževalne narave, kjer uporabniki spoznavajo svoje vplive na podnebne spremembe tako, da izračunajo ogljični odtis razreda in ustanove.



Slika 4.2: Slovenska aplikacija »Kalkulator CO2«

Žal pa aplikacija ni prilagojena uporabniku, ki bi večkrat dnevno želel vnesti svoj prihranek, ampak vsebuje grobo oceno ogljičnega odtisa razreda in osnovne šole. V aplikacijo pa vnašamo podatke v naslednji obliki:

- Osnovni podatki
- Ogrevanje
- Svetila
- Električne in elektronske naprave
- Promet odpadki
- Zavržena hrana

Iz zgornjega opisa je možno ugotoviti, da gre za kalkulator ogljičnega odtisa uporabnika. Ideja naše aplikacije je drugačna, v njej želimo **beležiti prihranek** in ta prihranek prikazati v številu dreves, ki jim pomagamo s svojim prihrankom.

4.2 Angleške aplikacije za ogljični odtis

Ker mi angleški jezik ne dela težav (6. razred osnovne šole sem zaključila v Melbourne, Australija), sem poizkusila tudi v angleškem jeziku. V trgovini Play sem iskala z nizom:

- Carboon Footprint

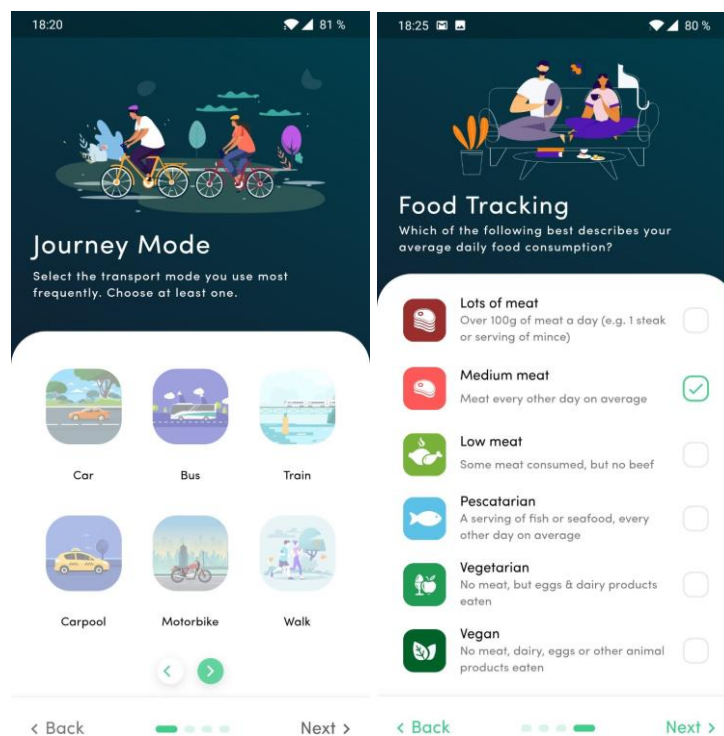
Zgornje povpraševanje mi je vrnilo rezultate, navajam trenutno dostopne aplikacije:

- Capture
- My Carbon Footprint
- Carbon Tracker – climate change app
- Earth Hero: Climate Change

Odločila sem se, da si namestim prvi dve aplikaciji iz zgornjega seznama. Namen je bil ta, da preučim funkcionalnosti in ugotovim ali zadoščajo mojim potrebam.

4.2.1 Aplikacija »Capture«

Aplikacija je brezplačna. Predstavlja sledilnik našega odtisa CO₂ in nam pomaga izvedeti več o emisijah iz vsakodnevne mobilnosti in prehrambnih odločitvah (Slika 4.3). Aplikacija temelji na podatku GPS in samodejnem preračunavanju emisij pri prevozu. Ne glede na to ali se vozimo z avtomobilom, avtobusom, letalom ali kolesom, aplikacija z informacijami GPS (seveda ob našem dovoljenju) preračuna emisije CO₂ in nam omogoči vpogled v naš ogljični odtis pri potovanju.



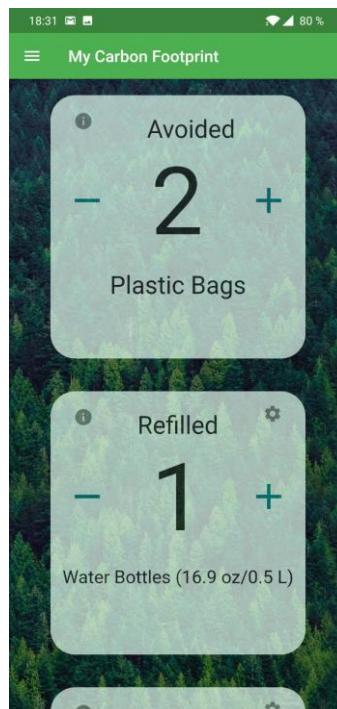
Slika 4.3: Izbira potovanja z aplikacijo Capture

Capture nam poleg ogljičnega odtisa prevoza, pomaga izračunati ogljični odtis hrane, ki jo pogosto uživamo. Slednje mi ni bilo všeč, ker ne omogoča vnašanja dejansko zaužite hrane, ampak samo splošno oceno, ki jo podamo z običajnim uživanjem hrane (npr. ali pojemo veliko mesa).

Aplikacija je zelo lepo oblikovana, vendar ne zadošča mojim potrebam, saj bi želela imeti aplikacijo, kjer bi bilo možno beležiti različne prihranke, ne samo v povezavi s prevozom in hrano.

4.2.2 Aplikacija »My Carbon Footprint«

Aplikacija MyCarbon Footprint (Slika 4.4) je preprostejša aplikacija od aplikacije Capture, vendar se veliko bolj sklada z idejo »beleženja« prihrankov na področju ogljičnega odtisa. V aplikaciji lahko vnašamo svoje prihranke in aplikacija nam sproti preračuna koliko gramov CO₂ izpusta smo s tem prihranili.



Slika 4.4: Vnos ogljičnih prihrankov v aplikaciji My Carbon Footprint

Običajni prihranki, ki jih vnašamo v to aplikacijo so: plastenke, ki smo se jim »izognili«, kolikokrat smo napolnili isto steklenico vode, hoja namesto prevoza, ipd.

Slabost zgornje aplikacije je pa v tem, da ima omejen nabor možnosti s katerimi želimo beležiti ogljični odtis.

V svoji aplikaciji želim omogočiti, da lahko vnesem nov prihranek in ga ocenim, koliko je vreden. Poleg tega želim omogočiti dnevne vnose prihrankov in jih posplošiti na celotno leto (če bi podobno počela vsak dan v letu). Obe omenjeni tuji aplikaciji teh funkcionalnosti ne vsebujeta.

5 KAKO NAREDIMO MOBILNO APLIKACIJO?

V okviru poletne računalniške šole na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru (UM FER) sem se dvakrat (2018, 2020) udeležila počitniškega tečaja programiranja in tako sem se spoznala s področjem programiranja.

Še posebej me veseli grafično oblikovanje aplikacij, kjer je potrebno imeti smisel za barvno usklajenost, razporeditev elementov, logiko in povezanost vsebin znotraj aplikacije.

Med osnovnošolci je priljubljeno programiranje v Scratch (Scratch, b.d.) s pomočjo katerega lahko izdelamo računalniške igre. Svojo raziskovalno nalogo sem naredila v spletnem okolju MIT App Inventor (MIT App Inventor, b.d., MIT App Inventor Youtube kanal, b.d.) katerega sem spoznala tudi na poletni šoli.

5.1 MIT App Inventor

MIT App Inventor nosi ime po znani ameriški univerzi MIT (Massachusetts Institute of Technology), kjer so jo tudi izdelali. Omogoča razvoj aplikacije za mobilne naprave, ki temeljijo na operacijskem sistemu Android.

MIT App Inventor omogoča mnogo več kot samo programiranje (Wolber, 2014). Je lep primer za učenje osnovnih konceptov programskih jezikov, po drugi strani pa z njim spoznamo tudi razvoj grafičnih uporabniških vmesnikov in razvoj mobilnih aplikacij s številnimi komponentami (npr. senzorji, različne povezave, itd.).

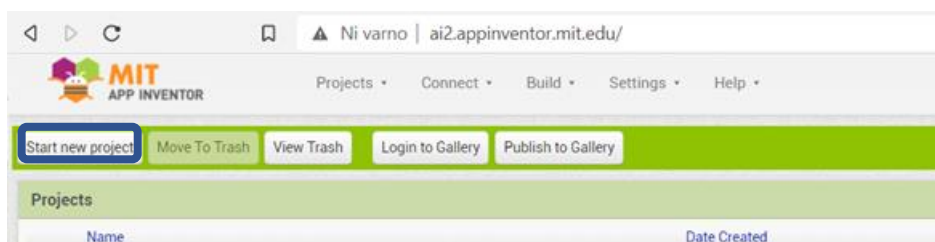
Sledi kratek opis orodja in osnovnih konceptov, ki so nujni, da jih razumemo preden lahko pristopimo k ustvarjanju svoje aplikacije.

5.2 Kje najdemo MIT App Inventor?

Za uspešen začetek potrebujemo samo spletni brskalnik. Spletno aplikacijo najdemo na naslovu: <http://ai2.appinventor.mit.edu/>

Za prijavo je potrebno opraviti prijavo z računom Google, npr.: ime.priimek@gmail.com

Po prijavi se nam prikaže seznam naših projektov v okolju MIT App Inventor. Na začetku je ta seznam prazen. Nov projekt naredimo s klikom na gumb *Start new project* (Slika 5.1).



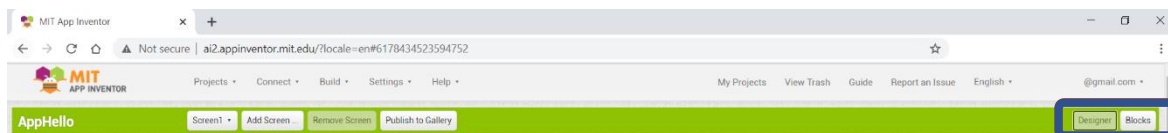
Slika 5.1: MIT App Inventor

5.3 Razvojno okolje

V okolju MIT App Inventor je razvoj aplikacij razdeljen na dva dela (Kosar in Črepinšek, 2021). Prvi del sestavlja grafična podoba programa (oblika), drugi del pa opis funkcionalnosti (akcij), ki se prožijo ob posameznem dogodku, npr. ob kliku na gumb.

V ta namen je uporabniški vmesnik razdeljen na dva pogleda (označeno na sliki 5.2):

- pogled Oblikovalec (angl. Designer) in
- pogled Delčki (angl. Blocks).

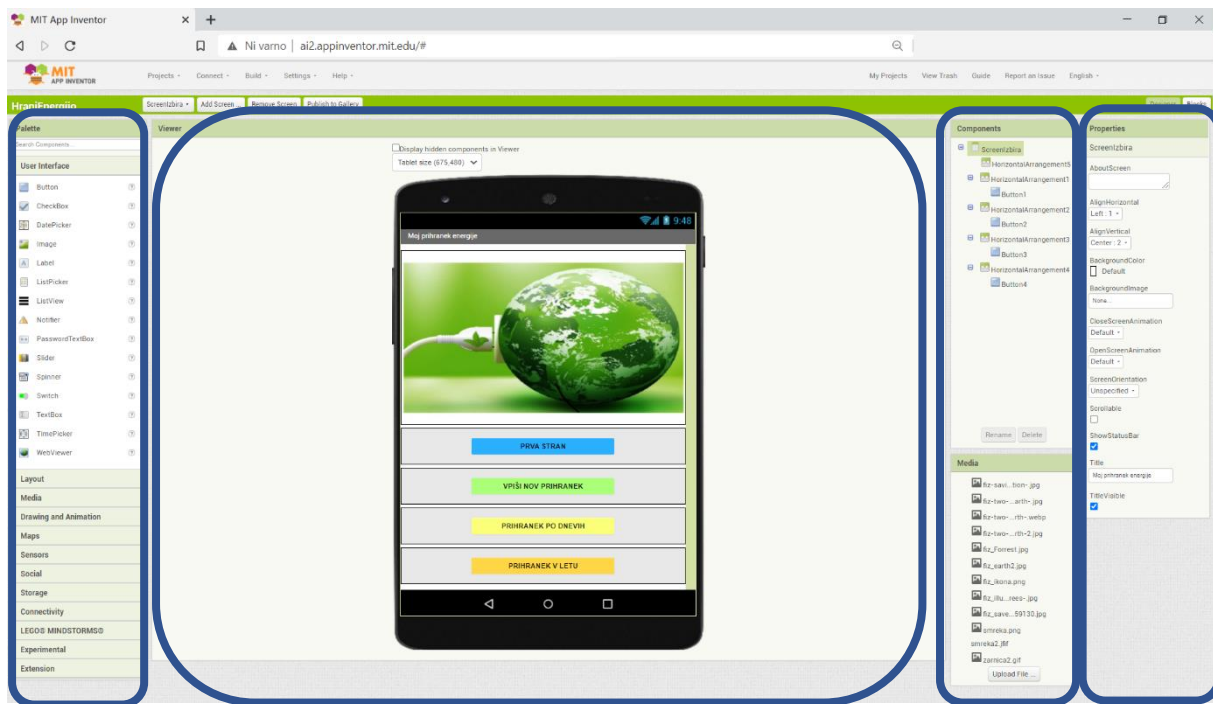


Slika 5.2: Preklop med načinoma Oblikovalec (Designer) in Delčki (Blocks)

Takšna delitev je zelo naravna in omogoča, da ločimo dve različni nalogi razvijalca računalniške aplikacije.

5.3.1 Pogled Oblikovalec

V načinu Oblikovalec (Designer) poskrbimo za videz mobilne aplikacije – kaj se nam prikaže na zaslonu, ko odpremo aplikacijo na mobilni napravi. Delo v Oblikovalcu je podobno urejanju dokumentov, predstavitev itd. Uporablja se kar nekaj znanih konceptov, kot so poravnava, vrsta pisav, tabela itd.



Slika 5.3: Pogled Oblikovalec (Designer) v okolju MIT App Inventor

Kot je razvidno iz slike 5.3, je Oblikovalec sestavljen iz štirih delov:

- **Paleta** (angl. Palette)
Vsebuje seznam gradnikov, ki jih lahko uporabimo v aplikaciji.
- **Pogled aplikacije** (angl. Viewer)
Prikaže, kako bo aplikacija videti, ko jo požemo na telefonu ali tablici.
- **Gradniki** (angl. Components)
Seznam vseh gradnikov, ki smo jih uporabili v trenutni aplikaciji.
- **Lastnosti** (angl. Properties)
Skrajno desno se na zaslonu prikažejo vse nastavitve (lastnosti) za trenutno izbrani gradnik aplikacije.

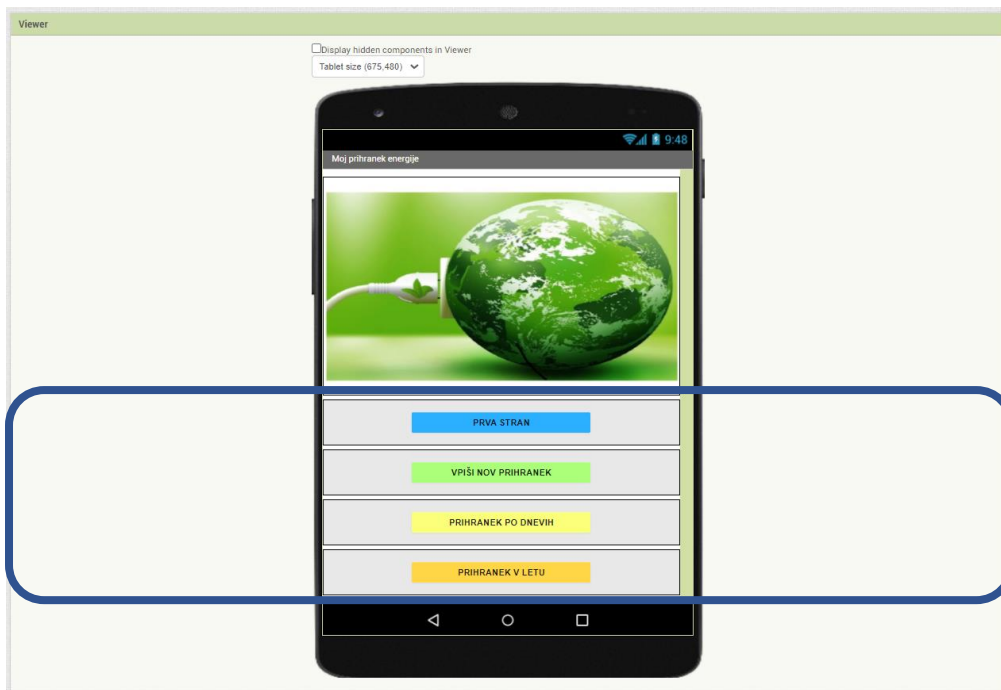
Paleta vsebuje seznam gradnikov, ki so razdeljeni v različne skupine: Uporabniški vmesnik (User Interface), Postavitve (Layout), Mediji (Media), Risanje in animacije (Drawing and Animation) itd.

Vsaka skupina vsebuje več gradnikov. Npr. skupina **Uporabniški vmesnik** (User Interface) vsebuje gradnike (v angleščini) *Button*, *CheckBox*, *DatePicker*, *Image*, *Label*, *TextBox* itd. Pri izdelavi prvih aplikacij bomo uporabljali samo to skupino gradnikov. Najpogosteje uporabljeni gradniki iz skupine Uporabniški vmesnik so:

- *Button* je gumb, ki ga kliknemo.
- *Label* je besedilo, ki se prikaže.
- *TextBox* pa je gradnik, ki omogoči uporabniku vnos nekega podatka (vnosno polje).

Pogled aplikacije (angl. Viewer) je na sredini pogleda Oblikovalec in zasede največji del zaslona. To je dokaj natančna predstavitev videza aplikacije, čeprav se končni videz na mobilni napravi lahko nekoliko spremeni. V Pogledu aplikacije so razvidni vsi gradniki, ki smo jih dodali v aplikacijo. Na primeru moje aplikacije (Slika 5.4) si pogledajmo samo označen spodnji del aplikacije, ki je prikazan s pomočjo opcije Pogled aplikacije (Viewer). Razvidni so naslednji gumbi (Button):

- PRVA STRAN
- VPIŠI NOV PRIHRANEK
- PRIHRANEK PO DNEVIH
- PRIHRANEK V LETU



Slika 5.4: Pogled na mobilno aplikacijo med razvojem

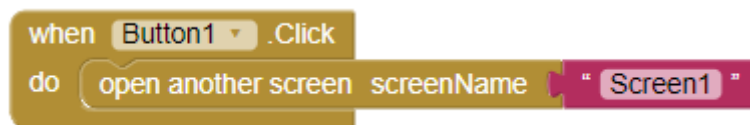
Gradniki (angl. Components) se nahajajo desno od Pogleda aplikacije. Gradnike (kot so gumbi, napisi in vnosna polja) dodajamo na zaslon (angl. screen). Če pogledamo primer na sliki 5.3, lahko kot prvi gradnik, zapisan zamaknjeno, vidimo *ScreenIzbira*. To pomeni, da so vsi ostali gradniki dodani na zaslon *ScreenIzbira*. Kot drugi gradnik nastopa *HorizontalArrangement5*, nato pa *HorizontalArrangement1*, ki skrbita, da so gradniki urejeni v vrstico. V ta gradniku je vključen gumb *Button1*. Vsak gradnik, ki ga uporabimo, ima svoje lastnosti.

Lastnosti (angl. properties) najdemo skrajno desno. V tem delu nastavljamo lastnosti trenutno izbranega gradnika (zeleno označenega), v primeru s slike 5.3 je to gradnik Zaslon, *ScreenIzbira*. Nekaj lastnosti zaslona: *AboutScreen*, *AlignHorizontal*, *AlignVertical*, itd.

5.3.2 Pogled Delčki

V pogledu Oblikovalec smo zastavili videz aplikacije. Njeno delovanje predstavimo v pogledu Delčki (Blocks). V tem pogledu zapisujemo obnašanje posameznih gradnikov z delčki. Tu sestavljamo delčke v smiselne celote. Vsaka celota predstavlja neko nalogo ali funkcionalnost aplikacije. Za vsak uporabljen gradnik iz Oblikovalca se nam v pogledu Delčki prikažejo podprti delčki dogodkov. Izbrani delček dogodka predstavlja zunanjo lupino opisa funkcionalnosti, ki se izvede ob proženju dogodka. Opis funkcionalnosti poteka interaktivno s sestavljanjem različnih delčkov.

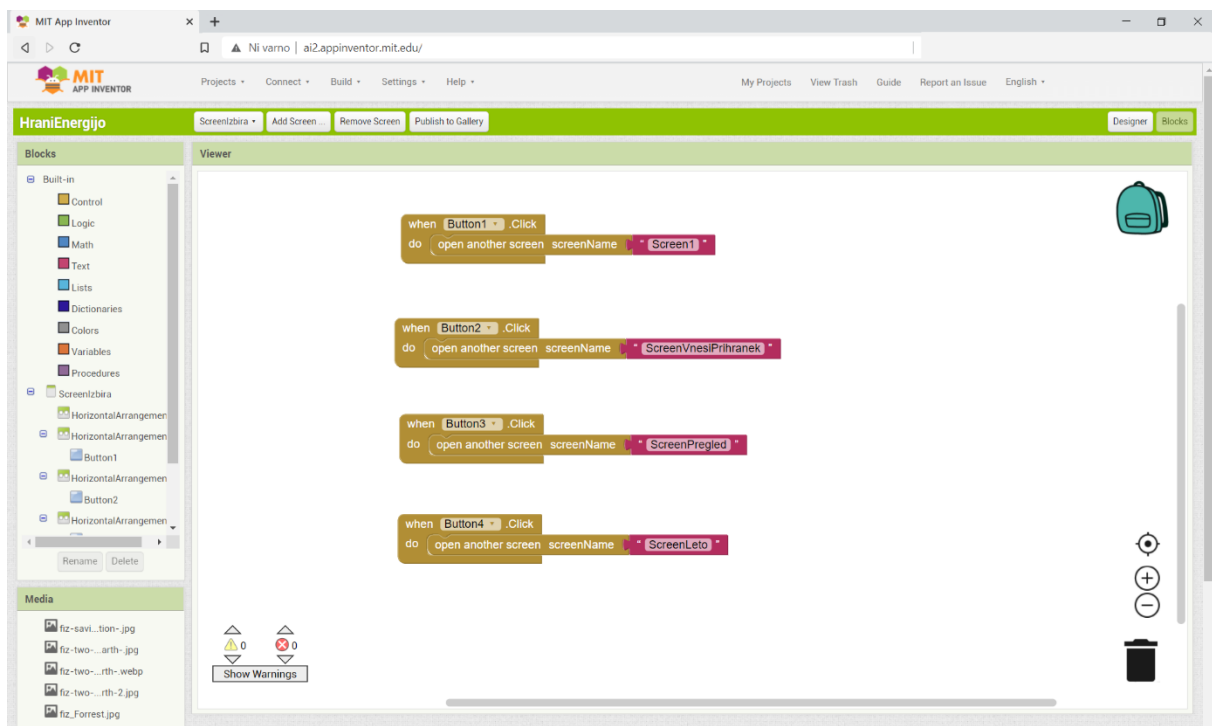
Poglejmo si primer delčka (Slika 5.5).



Slika 5.5: Delčki v okolju MIT App Inventor

Zgornji delček *Button1.Click* določa delovanje gumba *Button1*. Ko bo uporabnik kliknil gumb (dogodek *Click*), se bo odprl nov zaslon imenovan *Screen1*.

Pogled, kjer urejamo delčke, vidimo na spodnji sliki 5.6. Na levi strani izbiramo med delčki (Blocks), na desni strani pa jih urejamo (Viewer).



Slika 5.6: Pogled Delčki (Blocks) v okolju MIT App Inventor

V Pogledu (Viewer) lahko namestimo več delčkov, tako kot na prejšnji sliki. Delčki so lahko zelo preprosti, lahko pa so sestavljeni iz mnogih drugih delčkov.

6 APLIKACIJA »MOJ PRIHRANEK ENERGIJE«

Med raziskovalno nalogo sem odkrila, da je razvoj resne aplikacije veliko zahtevnejši od tistih, ki smo jih spoznali na poletni šoli. Časovna zahtevnost se povečuje z vsakim detajlom aplikacije. Zato je razumljivo, da velike ekipe (deset in več) razvijalcev, oblikovalcev in umetnikov razvijajo eno aplikacijo tudi po več let.

Osnovne veščine pri izdelavi aplikacije, ki sem jih potrebovala in izpostavljam v tem poglavju, so naslednje:

- znanje programiranja,
- smisel za oblikovanje in
- scenarij uporabe aplikacije.

6.1 Videz aplikacije

Slednje (scenarij uporabe aplikacije) predstavljam v tem poglavju. Iz scenarija bo razvidno, kako uporabljamo aplikacijo.

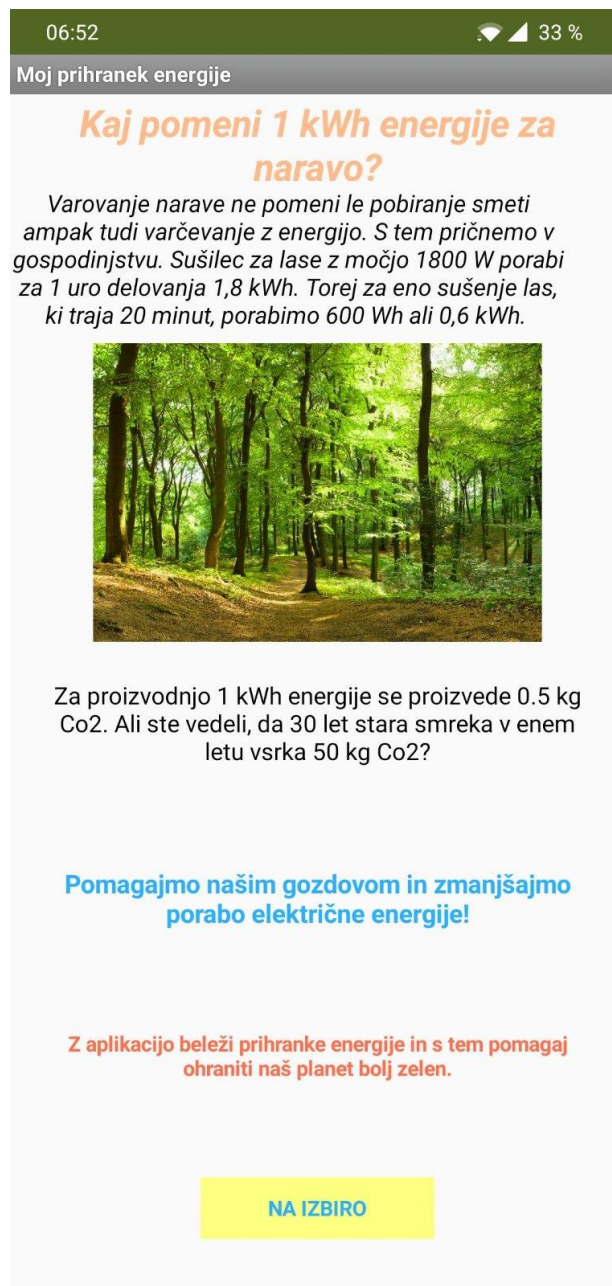
Aplikacija »Moj prihranek energije« je razdeljena na več zaslonov:

- Uvodni zaslon
 - Na uvodnem zaslonu izvemo naslov aplikacije in avtorja.
 - Na zaslonu sta dva gumba: »ali ste vedeli« in »Naprej«



Slika 6.1: Uvodni zaslon (Planet zemlja, 2021)

- Zaslón »Ali ste vedeli«
 - Na tem zaslonu izvemo, koliko CO₂ se proizvede za pridobivanje ene kWh, ter koliko CO₂ vsrka smreka v enem letu.



Slika 6.2: Zaslón »Ali ste vedeli« (Gozd, 2021)

➤ Zaslón »Izbira

- Na tem zaslonu lahko izberemo možnosti, ki jih ponuja aplikacija.
- Zaslón tako vsebuje več gumbov:
 - Prva stran: vrnemo se na začetno stran
 - Vpiši nov prihranek: Vnesemo nov prihranek
 - Prihranek po dnevih: pokaže prihranek na izbrani dan
 - Prihranek v letih: izračuna naš prihranek na celotno leto

Mož prihranek energije



PRAVA STRAN

VPIŠI NOV PRIHRANEK

PRIHRANEK PO DNEVIH

PRIHRANEK V LETU


Slika 6.3: Izbira v aplikaciji (Zelena energija, 2021)

➤ Zaslou »Vpiši nov prihranek«

- Na tem zaslonu vpišemo nov prihranek. Izbiramo lahko med že vnaprej pripravljenimi prihranki.
- Vsak nov prihranek vnesemo takole:
 - Izberemo datum (privzeto je nastavljen današnji datum)
 - Ura prihranka (tudi tukaj se prikaže trenutni čas)
 - Prihranek: izbiramo iz seznama prihrankov
 - V minutah: ocenimo koliko smo prihranili v minutah (za koliko smo zmanjšali delovanje električne naprave).
- V aplikaciji so še trije gumbi:
 - Potrdi: zaključimo svoj vnos in ga shranimo v podatkovno bazo
 - Izbrisi: izbrišemo vsa polja in pričnemo s ponovnim vnosom
 - Na Izbiro: vrnemo se nazaj na prejšnji zaslon

Mož prihranek energije

Vnesi prihranek



Datum 14.2.2021

Ura 18:27

Prihranek Sušenje las (povprečno 14 minut) ▼

V minutah

POTRDI IZBRIŠI

NA IZBIRO

Slika 6.4: Vnos prihranka (Eko frajerja, 2021)

- Zaslou »Prihranki po dnevih«
 - Na tem zaslonu lahko pregledamo vse prihranke na določen dan.
 - Izberemo datum in prikaže se nam:
 - Seznam vseh prihrankov na tisti dan vključno s časom, prihrankom v kWh in eurih
 - Na dnu zaslona vidimo še prihranek za cel dan ter dnevni prihranek v »drevesih«

Moj prihranek energije

PREGLED PRIHRANKOV PO DNEVIH

Izberi datum

14.4.2021

Tvoji prihranki

Prhanje (5 minut), 1 min, 0.02 kWh, 0.0024 €
Sušenje las (povprečno 14 minut), 2min, 0.06 kWh, 0.0072 €
Črpalka akvarija (povprečno 8 ur), 480min, 0.4kWh, 0.048€
Pomivalec posode (Eco program), 60min, 0.7 kWh, 0.084 €
Namizna luč (namesto velike luči), 120 min, 0.2 kWh, 0.024 €
Ugašanje luči, 30 min, 0.015kWh, 0.0018€
Odprta vrata (ogrevanje), 1min, 0.03333 kWh, 0.004 €

Tvoji prihranki v EUR : **0.1954**

Tvoj dnevni prihranek v drevesih : **0.01628**

NA IZBIRO

Slika 6.5: Prikaz prihrankov po dnevih

- Zaslون prihranek v letu
 - Na tem zaslonu se preračuna prihranek za celotno leto
 - Izberemo dan in prikaže se nam preračun za celotno leto. Prihranek je zapisan v drevesih.



Slika 6.6: Prikaz prihranka na leto (v drevesih) (Okoljski aktivisti, 2021)

6.2 Logika aplikacije

Pri opisu funkcionalnosti bomo izpostavili samo pridobivanja vrste prihrankov - v aplikaciji smo jih poimenovali »kategorije«. Te so shranjene in na voljo v dokumentu Google Sheet (slika 6.7).

Kategorije	Poraba v kWh
Sušenje las (povprečno 14 minut)	1.8
Prhanje (5 minut)	1.2
Ugašanje luči	0.03
Gledanje TV (branje)	0.1
Igre na prenosniku	0.05
Toaster	1.2
Črpalka akvarija (povprečno 8 ur)	0.05
Pomivalec posode (Eco program)	0.7
Naravno sušenje perila (namesto sušilca)	1.5

Slika 6.7: Vrste prihrankov zapisane na Google Sheet

Te »kategorije« dopisujemo, ko se spomnimo nove vrste prihranka. Kot lahko opazimo, imamo pri nekaterih v oklepaju zapisano še običajno vrednost (v minutah, npr. pri sušenju las). Druge kategorije so pa take, da podamo vrsto prihranka brez tega podatka. Pomembno je, da za vsako »kategorijo« povemo tudi porabo aparata v kWh.

Zgornja tabela je tako vedno dostopna na internetu in je na voljo mobilnim aplikacijam več uporabnikov. Potrebno je napisati programsko kodo, ki bo dostopal do teh »kategorij«.

V aplikaciji »Moj prihranek energije« sem uporabila »nevidno« komponento Web (najdemo jo v Palette, Connectivity), ki omogoča HTTP zahteve kot so GET, POST, PUT in DELETE. Uporabila sem zahtevo GET (glej delček »call Web2.Get« na Sliki 6.8) zato, ker smo želeli pridobiti podatke iz razpredelnice na Google Drive. Ko se zahteva GET izvrši, dobimo odgovor, ki ga pridobimo preko delčka »Web2.GotText«. V njem si naredimo seznam »kategorije«, ki jih pridobimo iz tabele (»list from csv table text«), ki jo najdemo v razpredelnici Google Sheet. Sledi še izbris prvega zapisa (Slike 6.7) ker gre za naslovno vrstico »kategorij«.

```
when ScreenPregled.Initialize
do
  set Web2.Url to join get global URL2 "&func=ReadAll"
  call Web2.Get

when Web2.GotText
  url responseCode responseType responseContent
do
  set global kategorije to list from csv table text get responseContent
  remove list item list get global kategorije
  index 1
```

Slika 6.8: Pridobivanje vrste prihrankov

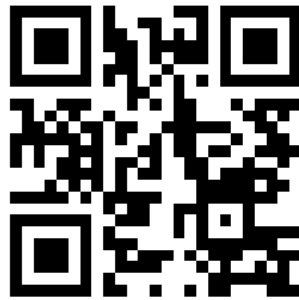
6.3 Prenos aplikacije

Razvito Android aplikacijo sem prenesla na Google Drive in je dostopna na naslednjem (preusmerjenem) naslovu:

- <https://tinyurl.com/8mpc2k>

Pri namestitvi je potrebno imeti med nastavitvami telefona izbrano možnost, namestitve iz neznanih virov.

Za lažji dostop sem tudi ustvarila kodo QR:



Slika 6.9: Koda QR za prenos igre

6.4 Video uporabe aplikacije

Za lažjo razumevanje aplikacije sem ustvarila tudi video, ki je dostopen na naslednji povezavi:

- <https://youtu.be/2KjHIZc2BEY>

7 IZRAČUN PRIHRANKA

V aplikacijo »Moj prihranek energije« uporabljamo vnaprej definirane prihranke, kot so: sušenje las, gledanje TV, ugašanje luči, prhanje, itd.

Kako izračunamo porabo npr. električne energije? Kako ocenimo prihranek? Kako ocenimo, kolikšen je prihranek v kWh in nato v EUR? Kako preračunamo prihranek v »smreke«? Na ta vprašanja nam to poglavje daje odgovore.

7.1 Analiza problema sušenja las

Ker ne moremo prikazati vseh prihrankov in njihovih izračunov, bomo pokazali primer na sušenju las. Ostali sledijo podobnemu principu.

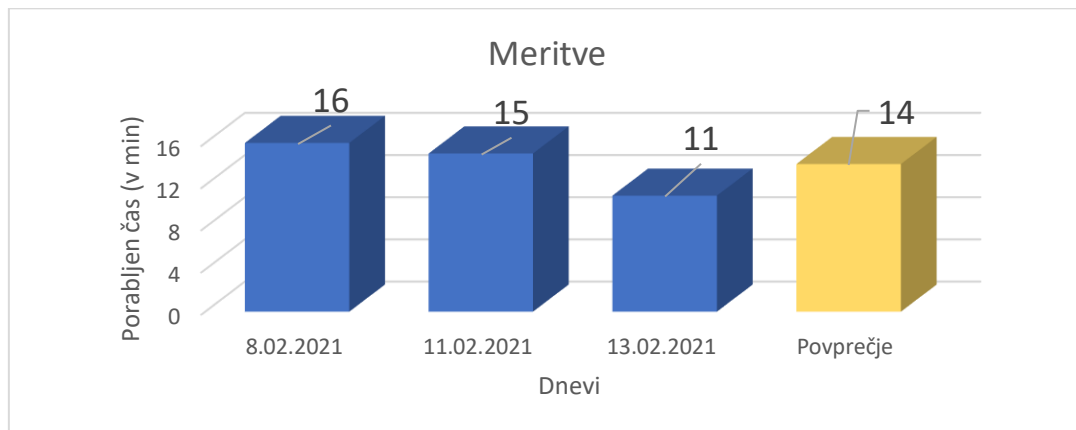
Če vzamemo sušilec las, najprej potrebujemo njegovo moč. Moj sušilec las ima moč 1800 W.

Za preračun porabe ali prihranka električne energije potrebujemo še čas običajne uporabe. Izvedla sem eksperiment.

7.2 Meritve časa

Da sem dobila čim boljše oceno sušenja las sem izvedla tri meritve. Potrebovala sem štoparico. Preden sem začela sušiti lase, sem jo vklopila. Ko sem končala, sem pogledala, koliko časa sem uporabljala fen.

Poskuse sem opravila v tednu od 8.2. do 13.2.2021. Vsakič, ko sem si oprala lase, sem pričela s sušenjem las - pred tem sem vklopila štoparico. Po končanem sušenju, sem štoparico ustavila in si zabeležila čas uporabe aparata.



Slika 7.1: Meritve sušenja las

Kot vidimo, je povprečje treh meritev znašalo 14 minut. Opozoriti moram, da ta podatek velja zame – imam precej dolge lase, zato ta podatek ne velja za vse.

7.3 Izračun prihranka električne energije pri sušenju las

Podatek o povprečni dolžini sušenja sem uporabila v aplikaciji kot referenčno vrednost (slika 6.4), ki sem jo želela znižati. Npr. če si sušim lase 12 minut, je moj prihranek energije 2 minuti.

Sedaj imamo moč sušilca las (1800 W) in čas prihranka (2 minuti). Tako lahko izračunamo prihranjeno energijo:

$$P = 1800 \text{ W}$$

$$t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$P = Q : t \rightarrow Q = P * t = 1800 \text{ W} * 120\text{s} = 216\,000 \text{ Ws} = 216\,000 \text{ J} = 0,06 \text{ kWh}$$

Za sušenje las, ki je krajše 2 minuti od običajnega sušenja (14 minut), prihranimo 0,06 kWh.

7.4 Izračun cene prihranka enkratnega sušenja las

Pri izračunu bom uporabila končno ceno električne energije (omrežnina, distributerja električne energije, DDV, itd.) ter povprečno vrednost višje in nižje tarife cene električne energije. Tako sem prišla na oceno, da je cena 1 kWh 0,12 €.

Sedaj lahko izračunam ceno prihranka sušenja las, ko si sušim lase 2 minuti manj kot običajno:

$$1 \text{ kWh} \dots\dots\dots 0,12 \text{ €}$$

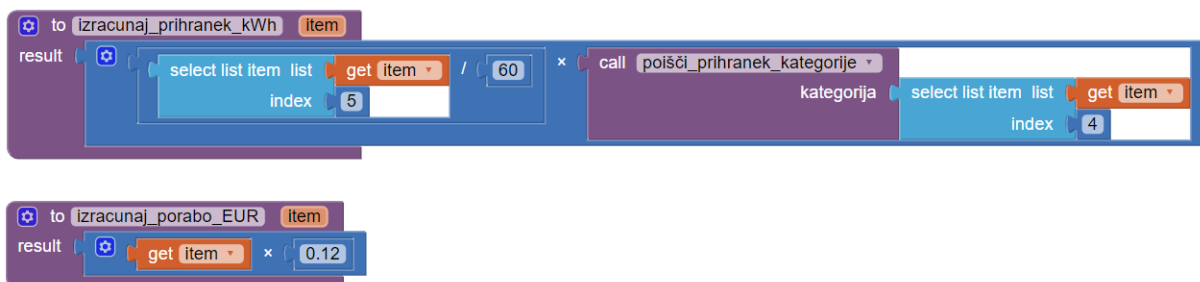
$$0,06 \text{ kWh} \dots\dots\dots x$$

$$\rightarrow x = 0,12 \text{ €} * 0,06 \text{ kWh} : 1 \text{ kWh} = 0,0072 \text{ €}$$

Zgornji izračun tako pove, da smo s krajšim sušenjem las za 2 minuti prihranili približno 0,7 centa.

Mogoče se nam ta podatek ne zdi velik, zato si zamislimo, ko si sušimo lase 100-krat v enem letu. V tem primeru prihranimo 0,7 EUR. Kaj pa če je v družini 5 oseb? Takrat pa je znesek že precej večji. Seveda sušilec za lase ni edini porabnik električne energije v gospodinjstvu.

V moji aplikaciji je izračun električne energije podan na naslednji sliki 7.2. Na njej vidimo dve funkciji, ki vračata porabo v kWh in ceno v EUR za posamezen prihranek.



Slika 7.2: Funkcije za izračun prihranka v kWh in eurih

7.5 Izračun pomoči drevesom

Podobno kot smo prikazali izračun prihranka za sušenje las, naredimo tudi za vse ostale vnose v aplikacijo. Seštejemo jih v skupni prihranek v kWh v enem dnevu.

Koliko kWh bi prihranili, če bi celo leto tako varčevali z energijo kot ta dan? Ta podatek moramo pomnožiti s številom dni v letu (365).

Spomnimo še, da se za proizvodnjo 1 kWh ustvari 0,5 kg CO₂ in da 30 let stara smreka vsrka 50 kg CO₂ v celotnem letu.

Zgornje podatke lahko združimo v naslednjem primeru izračuna smrek, ki jim pomagamo pri dihanju. Predpostavimo, da smo povprečno v enem letu vsak dan prihranili 0,6 kWh (10-kratnik prihranka sušenja las):

Prihranek energije v enem dnevu ... 0,6 kWh
CO₂ za 1 kWh 0,5 kg
Število dni v letu 365 dni
1 smreka 50 kg CO₂
število smrek x

$$x = 365 * 0,6 * 0,5 / 50 = 2,19$$

Iz zgornjega izračuna vidimo, da pri prihranku 0,6 kWh na dan, na leto prihranimo dovolj, da zmanjšamo ogljični odtis za toliko, kot vsrkata 2 smreki CO₂ na leto.

Spodnja slika 7.2. prikazuje prav ta izračun v moji aplikaciji.



Slika 7.3: Izpis izračuna dreves na letni ravni

8 RAZISKAVA

Izdelano aplikacijo sem v 20 minutni predstavitvi predstavila svojim sošolcem. V predstavitvi sem najprej govorila o ogljičnem odtisu in vplivu na okolje, nato pa prikazala delovanje aplikacije.

Po predstavitvi sem razdelila anketni vprašalnik (v papirnati obliki) s 6 vprašanji. Anketo je izpolnilo 17 sošolcev.

8.1 Anketna vprašanja

V anketnem vprašalniku sem sošolce povprašala po naslednjih vprašanjih, ki sem jih razdelila v štiri sklope:

- Razumljiva tematika
 1. Ali ti je pomemben vpliv človeka na okolje?

- Predstavitev
 2. Ali ti je predstavitev s pomočjo aplikacije bolj zanimiva kot predstavitev samo s pomočjo PowerPoint-a?

- Aplikacija
 3. Ali ti je aplikacija "Moj prihranek energije" všeč?
 4. Ali bi aplikacijo "Moj prihranek energije" želel preizkusiti?

- Zanimanje za programiranje
 5. Ali bi sam želel ustvariti podobno aplikacijo?

8.2 Rezultati raziskave

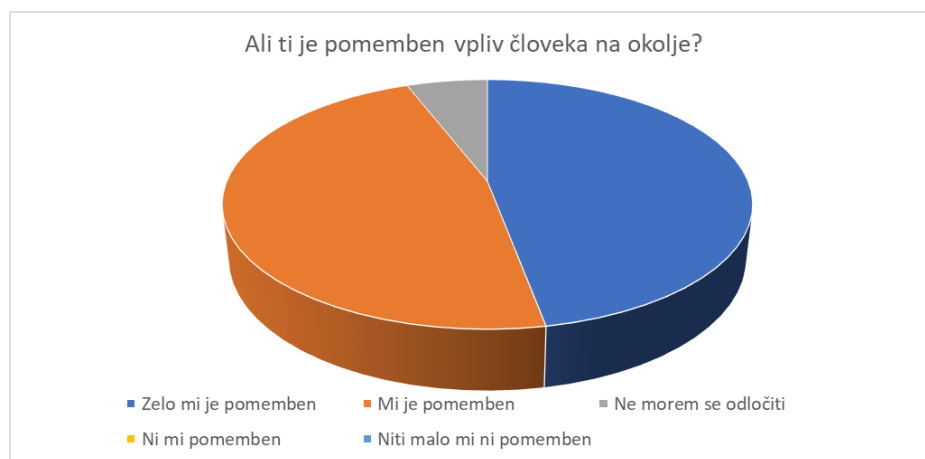
V nadaljevanju podajam rezultate ankete v obliki tortnih grafov.

8.2.1 Razumevanje tematike

Prvo vprašanje ankete je bilo povezano z razumevanje okoljske problematike, onesnaževanja in ogljičnim odtisom.

Iz rezultatov (Slika 7.1) je razvidno, da se velika večina sošolcev zaveda okoljske problematike, saj jih je kar 8 odgovorila z »Zelo mi je pomemben« in enako število tudi z »Mi je pomemben«, skupaj kar 16 od 17.

Iz dobljenih rezultatov lahko sklepamo, da je tematika aktualna in da se je sošolci zavedajo.

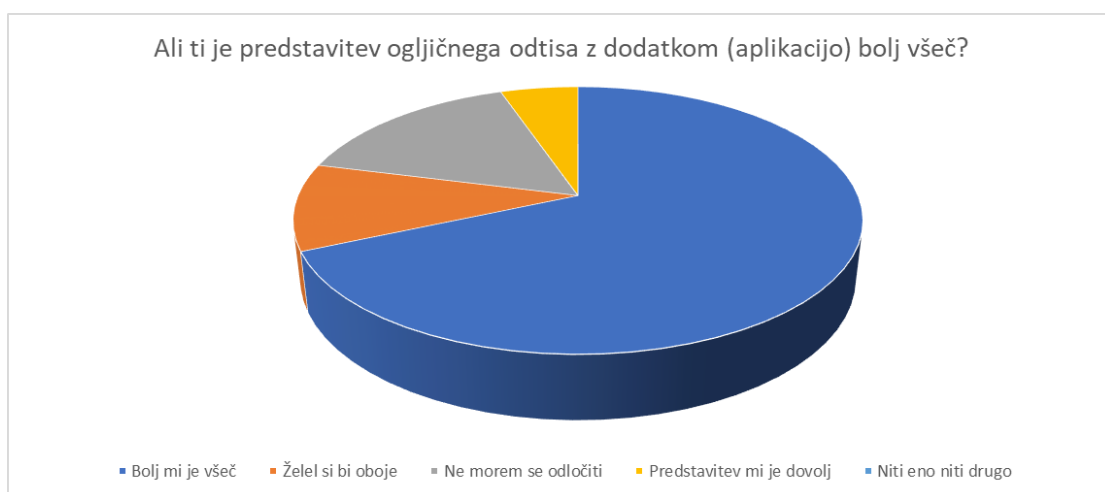


Slika 8.1: Vpliv človeka na okolje

8.2.2 Predstavitev

Drugo vprašanje ankete je bilo povezano z mojo predstavitvijo. Želela sem izvedeti ali jim je bila moja predstavitev problematike ogljičnega odtisa z dodatkom (aplikacijo) všeč.

Pri tem vprašanju je kar 13 sošolcev od 17 odgovorilo (Slika 7.2), da jim je aplikacija popestrila predstavitev.

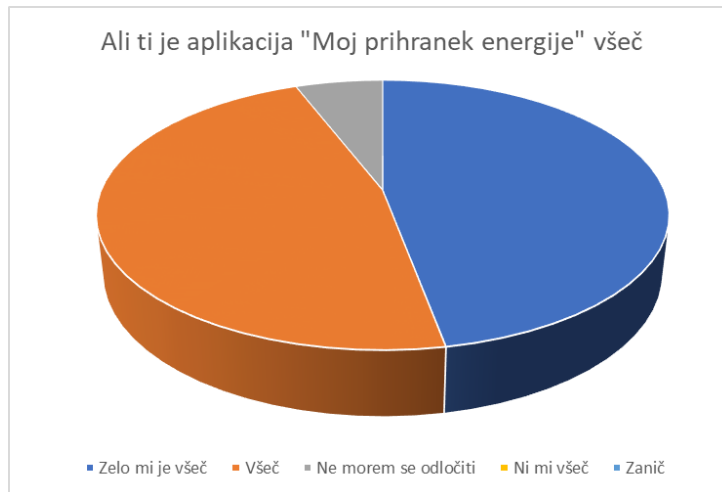


Slika 8.2: Mnenje o uporabi aplikacije v predstavitvi

8.2.3 Aplikacija

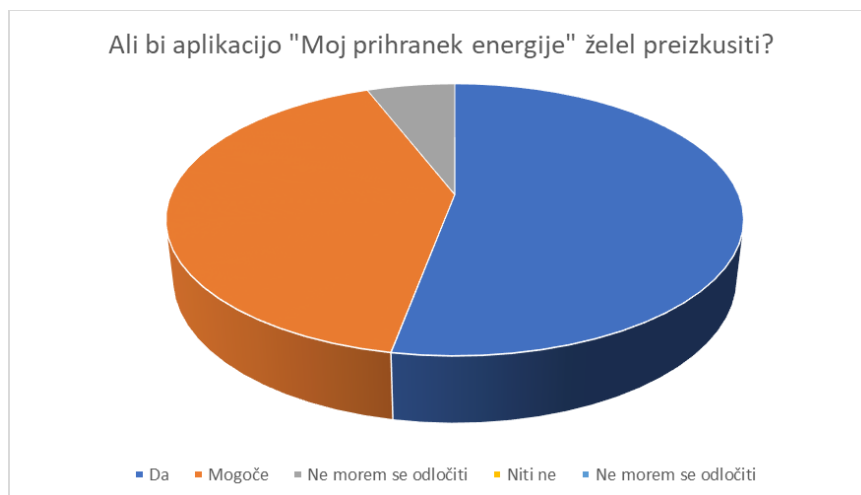
Naslednji dve vprašanji sta bili povezani z mojo aplikacijo »Moj prihranek energije«.

Najprej me je zanimalo, kako je bila aplikacija všeč mojim sošolcem. Skorajda enotno so izbrali odgovor »Zelo mi je všeč« in »Všeč« (Slika 7.3).



Slika 8.3: Mnenje o uporabi aplikacije v predstavitvi

Naslednje vprašanje povezano z aplikacijo je bilo povezano z interesom sošolcev po preskusu moje aplikacije. Na Sliki 7.4. je razvidno, da se jih je večina odzvala pozitivno (9 za »Da« in 7 za »Mogoče«).



Slika 8.4: Interes za preizkus aplikacijo

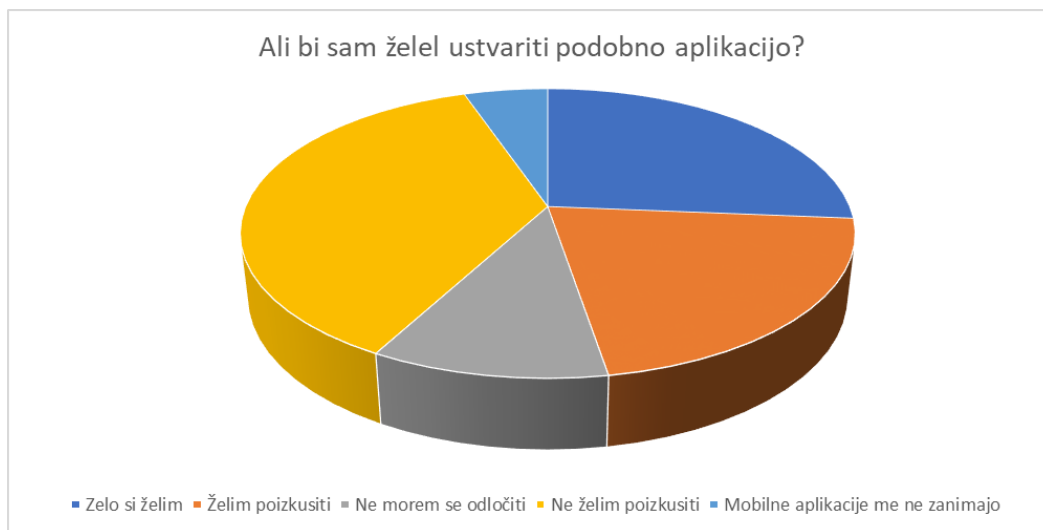
8.2.4 Zanimanje za programiranje

Moje zadnje vprašanje je bilo odmaknjeno od tematike ogljičnega odtisa. Zanimalo me je, kakšen je interes sošolcev, da bi pouk razširili z vsebinami programiranja. Ali bi bili pripravljeni sestaviti svojo aplikacijo za mobilno napravo?

Rezultat je bil sledeč:

- Zelo si želim: 5
- Želim poizkusiti: 4
- Ne morem se odločiti: 2
- Ne želim poizkusiti: 5
- Mobilne aplikacije me ne zanimajo: 1

Zgornjo razporeditev odgovorov prikazuje Slika 7.5.



Slika 8.5: Interes sošolcev za programiranje

9 POTRJEVANJE HIPOTEZ IN RAZPRAVA

V začetku sem si zadala hipoteze, ki jih bom sedaj potrdila oz. ovrgla:

1. Obstajajo aplikacije, ki beležijo prihranek električne energije in spodbujajo zmanjševanje ogljičnega odtisa.

V poglavju 4 sem predstavila rezultate pregleda obstoječih aplikacij. Kot je bilo razvidno, se **moja prva hipoteza ni v celoti potrdila**, saj ne obstaja aplikacija, ki bi mi omogočala beleženje in zmanjševanje poljubnih prihrankov električne energije za zmanjševanje ogljičnega odtisa.

2. Preprosto mobilno aplikacijo, ki spodbuja zmanjševanje ogljičnega odtisa, je mogoče razviti z omejenim znanjem programiranja.

Z izdelano aplikacije (poglavje 6) sem **potrdila drugo hipotezo**. Seveda brez pomoči mentorjev, mi vsega ne bi uspelo. Ustavilo se je pri vstavljanju novih prihrankov, ki smo jih podprli v obliki preglednice Google Sheets v katero vnašamo nove ideje, kako prihraniti energijo in kjer so zabeležene vrednosti posameznih prihrankov.

3. Zavedanje ogljičnega odtisa se poveča, če uporabljamo mobilno aplikacijo.

Tole lahko potrdim s svojo izkušnjo. V meritvah opravljenih v treh dneh sem vnesla skoraj 60 prihrankov energije. V zadnjem dnevu celo 24 prihrankov. Aplikacija te pritegne, začnemo tekmovati sami s sabo. Lahko bi rekli, da ima aplikacije elemente igre, saj z nestrpnostjo v aplikaciji preračunavaš, kdaj boš prihranil dovolj, da pokriješ čiščenje ogljikovega dioksida za 1 drevo (preračunano na leto). Tako, da **potrjujem tretjo hipotezo**.

4. Razumevanje problematike okolja je med osnovnošolci prisotno.

Rezultati na anketno vprašanje 1 (Slika 7.1) so pokazali, da je večini sošolcev okoljska problematika znana in da jo razumejo. Zato **potrjujem četrto hipotezo**.

5. Popostritev predstavitev s pripravo mobilne aplikacije je dobro sprejeta.

Rezultati na anketno vprašanje 2 (Slika 7.2) so pokazali, da je bila večini sošolcev predstavitev z aplikacijo všeč in da jim je popestrila predstavitev. Še več, aplikacija jim je bila všeč (Slika 7.3) in bi jo tudi radi preizkusili (Slika 7.4). Zato **potrjujem peto hipotezo**.

6. Programiranje je zabavno in bi si ga želelo preizkusiti tudi večina mojih sošolcev.

Rezultati na anketno vprašanje 5 (Slika 7.5) so pokazali, da vsi sošolci ne delijo mojega navdušenja za izdelavo mobilne aplikacije. Samo slaba polovica bi jih želela poizkusiti narediti mobilno aplikacijo. Zato moram **ovreči šesto hipotezo**.

Razlogov za slabši rezultat od pričakovanega je verjetno več. Eden od njih je ta, da imamo v 9. razredu že oblikovane ideje, kaj ga zanima. Ker smo vsi uporabniki mobilnih naprav, sem vseeno pričakovala, da bo rezultat tukaj boljši.

Kljub temu pa menim, da bi bilo koristno, da bi se sošolci srečali s programiranjem in izdelavo aplikacij. Z ustrezno pomočjo učitelja bi lahko večina sošolcev naredila podobno aplikacijo moji.

10 ZAKLJUČEK

Ker me je podatek o prihranku sušenja las na letni ravni presenetil, sem pričela razmišljati o tem kakšen bi bil skupni prihranek, če pazim pri porabi vode (umivanje zob, prhanje), ugašanju luči, gledanje TV, itd. Če prihranim že pri sušenju las na leto 1 €, potem lahko prihranim pri vseh teh aparatih in opravilih veliko več. Zanimalo me je koliko.

Drugo vprašanje je povezano z onesnaževanjem okolja. Proizvesti električno energijo povzroča onesnaženje okolja. Pri procesu proizvodnje električne energije se tvori ogljikov dioksid. Človek s svojim življenjskim stilom proizvede veliko ogljikovega dioksida. Zanimalo me je za koliko lahko znižam svoj ogljični odtis, če pazim pri porabi električne energije. Ker sem želela pomagati naravi, sem si preračunala svoj prihranek v smreke, ki dihajo »našo umazanijo«.

Veliko časa preživljam na mobilnih napravah. Uporabljamo jih za različne namene. Ali lahko to napravo uporabim za okolju koristen namen? Verjamem, da mi je na to vprašanje uspelo odgovoriti pozitivno. Moja aplikacija je poučna in hkrati zabavna. Uporabnika mobilne naprave nenehno spodbuja k zmanjševanju ogljičnega odtisa. Varovanje narave ne pomeni le pobiranje smeti, ampak varčevanje z energijo. Varčujemo lahko že doma, s preišljeno uporabo aparatov. Ta aplikacija je moj prispevek k ohranjanju narave, posledično pa tudi varčevanje z energijo.

Aplikacijo je možno nadgraditi v veliko različnih smeri. Pri ogljičnem odtisu smo se trenutno osredotočili le na porabo električne energije v gospodinjstvu. Vendar pa človek ogljikov dioksid proizvaja še z drugimi dejavnostmi, npr. avtomobili, ogrevanjem, itd. Npr. če se odpravim v šolo s šolskim avtobusom in me ne odpeljejo starši s svojim avtomobilom, je to prihranek, ki bi dodatno zmanjšal moj ogljični odtis. Brez težav bi lahko prihranke od vožnje vključila v svojo aplikacijo.

Raziskovalna naloga me je pritegnila, ker je povezana z varovanjem okolja. Poleg tega pa sem se pri izdelavi aplikacije še zabavala in naučila veliko novega o programiranju.

11 VIRI

1. Umanotera. (b.d.). *Izračunaj svoj ogljični odtis*. Pridobljeno 11. april 2021 s <https://www.umanotera.org/izracunaj-svoj-ogljicni-odtis/>
2. CarbonFund. (b.d.). Calculation Methods. Pridobljeno 11. april 2021 s <https://carbonfund.org/calculation-methods/>
3. RenSMART. (b.d.). *Carbon Emissions Calculator*. Pridobljeno 11. april 2021 s <https://www.rensmart.com/Calculators/KWH-to-CO2>
4. Wikipedia. (7. marec 2021). *Ogljični odtis*. Pridobljeno 11. april 2021 s https://sl.wikipedia.org/wiki/Oglji%C4%8Dni_odtis
5. Eko šola. (b.d.). *Ogljični odtis*. Pridobljeno 11. april 2021 s <https://ekosola.si/wp-content/uploads/2019/12/Oglji%C4%8Dni-odtis-gradivo.pdf>
6. Juhant, K. (2011). *Toplogredni plini* (diplomska naloga). Pridobljeno 11. april 2021 s https://bb.si/doc/diplome/Juhant_Klara.pdf
7. Feguš, N. (2014). *Zmanjševanje ogljičnega odtisa na okolje*. Pridobljeno 11. april 2021 s <http://www.pozornizaokolje.si/files/1335/Zmanjsevanje-oglj%C4%8Dnega-odtisa-na-okolje.pdf>
8. Ritchie H. (4. oktober 2019). Where in the world do people emit the most CO2? Pridobljeno 11. april 2021 s <https://ourworldindata.org/per-capita-co2>
9. Cerar G. (28. september 2020). *Ekošola meri odtis CO2: Podnebne sprememb in merjenja ogljičnega odtisa v šolah*. Pridobljeno 11. april 2021 s <https://ekosola.si/wp-content/uploads/2020/10/Podnebne-spremembe-CO2-1.pdf>
10. Scratch. (b.d.). *Create stories, games, and animations: Share with other around the world*. Pridobljeno 11. april 2021 s <https://scratch.mit.edu/>

11. MIT App Inventor. (b.d.). *With MIT App Inventor, anyone can build apps with global impact*. Pridobljeno 12. 4. 2021 s Massachusetts Institute of Technology: <https://appinventor.mit.edu/>
12. MIT App Inventor Youtube kanal. (b.d.). Ogled 12. aprila 2021 na <https://www.youtube.com/user/appinventor>
13. Wolber D. (2014). *What you can do with App Inventor*, 2010. O'Reilly Media; 2nd edition.
14. Kosar, T. in Črepinšek M. (2021). *Bločni jeziki: programiranje z delčki*. Skripta. Pridobljeno 2. april 2021 s <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=78774>
15. Zelena energija [Slika na spletu]. Pridobljeno 14.2.2021 s <https://www.orangewebsite.com/articles/unusual-sources-of-green-energy/>
16. Okoljski aktivisti [Slika na spletu]. Pridobljeno 14.2.2021 s https://www.123rf.com/photo_131953448_stock-vector-environmental-activists-campaign-against-deforestation-vector-flat-cartoon-illustration-of-protestin.html
17. Gozd [Slika na spletu]. Pridobljeno 14.2.2021 s <https://www.tcl-packaging.com/tcl-packaging-is-a-responsible-manufacturer-and-procures-paper-materials-from-sustainable-sources/forrest/>
18. Planet zemlja [Slika na spletu]. Pridobljeno 14.2.2021 s https://www.123rf.com/photo_97045813_stock-vector-save-earth-green-planet-concept-.html
19. Eko frajerja [Slika na spletu]. Pridobljeno 14.2.2021 s <https://www.istockphoto.com/vector/two-cute-children-super-heroes-protect-and-save-earth-planet-vector-concept-gm1167688286-322116845>