

ŠOLSKI CENTER VELENJE

Elektro in računalniška šola

Trg mladosti 3, 3320 Velenje

Mladi raziskovalci za razvoj Šaleške doline

Raziskovalna naloga

Izdelava prenosne baterije z vgrajenim bluetooth zvočnikom

Tematsko področje: TEHNIŠKE VEDE

AVTOR: Leon Habot, 4. letnik

Mentor: mag. Simon Muha, univ. dipl. inž.

Mentor: Nedeljko Grabant, dipl. inž.

Velenje, 2017

Raziskovalna naloga je bila opravljena na ŠC Velenje, Elektro in računalniški šoli Velenje, 2017.

Mentor: mag. Simon Muha, univ. dipl. inž.

Mentor: Nedeljko Grabant, dipl. inž.

Datum predstavitve: marec 2017

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD ŠC Velenje, šolsko leto 2016 | 2017

KG elektronika | 3D-tiskanje | prenosna baterija | Blender | Bluetooth

AV Leon Habot

SA MUHA Simon, GRABANT Nedeljko

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

ZA Šolski center Velenje, ERŠ, 2016 | 2017

LI 2016

IN Izdelava prenosne baterije z vgrajenim bluetooth zvočnikom

TD RAZISKOVALNA NALOGA

OP X, 29 s., 3 tab., 32 fotograf., 7 vir

IJ SL

JI sl | en

AI V tem raziskovalnem poročilu smo naredili raziskavo tržišča, kakšne prenosne baterije | potovalni polnilci so na voljo za nakup. Odločili smo se izdelati prenosno baterijo, ki bo kompaktna in delujoča. Naš namen je bil izdelati napravo, ki bo primerna za ponudbo na trg.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND ŠC Velenje, šolsko leto 2016 | 2017

CX electronics | 3D-printing | powerbank | Blender | Bluetooth

AU Leon Habot

AA Simon Muha, Nedeljko Grabant

PP 3320, Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2017

PY 2017

TI Creating a powerbank with built-in bluetooth speaker

DT RESEARCH WORK

NO X, 29 p., 3 tab., 32 photos, 7 ref.

LA SL

AL sl | en

AB

In this research report we made an research of market, what sort of powerbanks are available to buy. We decided to make powerbank, that will be compact and functional. Our purpose was to made an device that will be suitable for launching on the market.

KAZALO KRATIC

€ – evro

°C - stopinj Celzija

3D – tridimenzionalno

ABS – angl. Acrylonitrile Butadiene Styrene, vrsta plastike ABS (akrilonitril butadien stiren)

AC – Alternating Current (izmenični tok)

angl. – prevod iz angleškega jezika

cm² – kvadratni centimetri

dipl. – diplomirani

ERŠ – Elektro in računalniška šola

g. – gospod

inž. – inženir

LED – Light Emitting Diode (svetleča dioda)

mag. – magister

mAh – miliamp hours (miliamperske ure)

MP3 – MPEG 1 Layer-3 Audio oz. Moving Pictures Experts Group

npr. – na primer

oz. – oziroma

PLA – angl. Polylactic acid ali polylacite (PLA, Poly), vrsta plastike PLA (poliaktid)

SD – Secure Digital (zavarovana digitalnost)

SLO – Slovenija

STL – Stereo Lithography oz. Standard Tessellation Language (standarden litigrafski jezik- za zapis geometrije 3D-modelov)

ŠCV – Šolski Center Velenje

univ. - univerzitetni

USB – Universal Serial Bus (univerzalno serijsko vodilo)

V – Volt

Kazalo vsebine

1	UVOD	1
1.1	HIPOTEZE	1
2	RAZISKAVA TRŽIŠČA	2
2.1	Kriterij primerjave.....	2
2.2	Primerjava prenosnih baterija	2
2.2.1	Prenosna baterija Blow PB11	2
2.2.2	Prenosna baterija SBS z zvočnikom	3
2.2.3	Prenosna baterija Sandberg PowerBank 18200	3
2.2.4	Prenosna baterija Aukey PowerBank.....	4
2.2.5	Xtorm PowerBank za prenosnike	5
2.3	Ugotovitve raziskave tržišča	6
3	PROJEKTIRANJE IN KOMPONENTE PRENOSNE BATERIJE	7
3.1	Komponente prenosne baterije	7
3.2	Postavitev komponent	8
3.3	Ohišje prenosne baterije	9
4	TISKANJE.....	11
4.1	3D-tiskalnik.....	11
4.2	Program Makerbot.....	12
4.3	Natisnjeni modeli ohišja.....	13
5	MONTAŽA KOMPONENT.....	17
5.1	Komponente prenosne baterije	17
5.1.1	USB-konektor vmesnik	17
5.1.2	Ohišje za baterijo in baterija.....	17
5.1.3	Fotonapetostni modul – sončna celica	18
5.2	Montaža komponent.....	19
5.3	Meritve napetosti	24
5.3.1	Meritev napetosti USB-izhoda.....	24
5.3.2	Merjenje napetosti vgrajenih baterij.....	24
5.3.3	Merjenje napetosti fotonapetostnega modula.....	25
6	UGOTOVITVE IN ZAKLJUČEK	26
7	POVZETEK.....	27
8	ZAHVALA	28

9	VIRI	29
----------	-------------------	-----------

Kazalo slik

Slika 1: Prenosna baterija Blow PB11, vir: [1]	3
Slika 2: Prenosna baterija SBS z zvočnikom, vir: [2]	3
Slika 3: Prenosna baterija Sandberg PowerBank 1820, vir: [3]	4
Slika 4: Prenosna baterija Aukey PowerBank, vir: [4].....	5
Slika 5: Prenosna baterija Xtorm Powerbank za prenosnik, vir: [5]	5
Slika 6: Postavitev notranjosti prenosne baterije/potovalnega polnilca, lastna slika	8
Slika 7: Izris sprednje strani prenosne baterije, lastna slika	9
Slika 8: Izris pokrova prenosne baterije, lastna slika	9
Slika 9: Modeliranje ohišja prenosne baterije, lastna slika	10
Slika 10: Modeliranje pokrova prenosne baterije, lastna slika	10
Slika 11: 3D-tiskalnik CTC Bezir Series Dual Nozzle 3D printer for MakerBot Replicator2.....	12
Slika 12: Priprava modela za tiskanje, lastna slika.....	12
Slika 13: Natisnjen model ohišja od zgoraj, lastna slika	13
Slika 14: Natisnjen model ohišja, sprednja stran, lastna slika.....	13
Slika 15: Nepravilno natisnjen pokrov prenosne baterije, zgornja stran, lastna slika	14
Slika 16: Nepravilno natisnjen pokrov, spodnja stran, lastna slika	15
Slika 17: Pravilno natisnjen pokrov prenosne baterije, lastna slika	16
Slika 18: USB-pretvornik- vmesnik, lastna slika	17
Slika 19: Okvirja za bateriji, lastna slika.....	18
Slika 20: Baterija tipa 18650, lastna slika	18
Slika 21: Fotonapetostni modul – sončna celica, lastna slika.....	19
Slika 22: Spajkalna postaja Perkside PLS 48B1, vir:[6]	19
Slika 23: Vse komponente spojene skupaj, lastna slika	20
Slika 24: Preizkus praznjenja prenosne baterije, lastna slika	20
Slika 25: Preizkus polnjenja prenosne baterije, lastna slika.....	21
Slika 26: Montaža komponent v ohišje, lastna slika	21
Slika 27: Montaža fotonapetostna modula na pokrov prenosne baterije, lastna slika	22
Slika 28: Prenosna baterija, zgornja stran, lastna slika.....	23
Slika 29: Prenosna baterija, sprednja stran, lastna slika	23
Slika 30: Meritev napetosti USB-izhoda, lastna slika	24
Slika 31: Merjenje napetosti vgrajenih baterij, lastna slika.....	24
Slika 32: Merjenje napetosti fotonapetostnega modula na odprtih sponkah, lastna slika	25

Kazalo tabel

Tabela 1: Komponente in količina	7
Tabela 2: Končni seznam komponent in njihova cena	8
Tabela 3: Lastnosti 3D-tiskalnika CTC Bizer Dual Nozzle	11

1 UVOD

Namen raziskovalne naloge je bil izdelati funkcionalno prenosno baterijo oz. potovalni polnilca, ki bo imel dodan zvočnik. Zvočnik je uporaben za predvajanje glasbe preko bluetooth povezave z mobilnim telefonom. Skozi izdelavo raziskovalne naloge želimo potrditi ali zavreči hipoteze, ki smo si jih postavili na začetku. Končni izdelek raziskovalne naloge je naprava, ki bi jo lahko ponudili na trg.

Danes že vsi uporabljamo mobilne telefone, tablične računalnike, ki nam olajšujejo vsakdanje življenje. Vsi pa smo se že znašli v zadregi, ko je naša naprava imela prazno baterijo, nismo pa imeli na razpolago polnilca ali dostopa do omrežne napetosti. Prenosne baterije (angl. Powerbank) so bili razvite z namenom, da nas rešijo tega problema. Prenosne baterije imajo že vgrajene različne dodatne komponente, kot so na primer zvočniki (povezava preko kabla ali bluetootha), sončne celice. Potovalni polnilci se delijo na brezžične in žične.

Raziskovalno nalogo smo razdelili v več sklopov. V prvem sklopu smo naredili raziskavo, kakšni potovalni polnilci | prenosne baterije so že na tržišču, kakšne so njihove kapacitete, ali imajo še kakšne dodatne komponente in kakšna je njihova cena. V drugem sklopu smo poiskali primerne komponente za izdelavo potovalnega polnilca. V tretjem delu smo začeli s izdelavo našega potovalnega polnilca oz. prenosne baterije, od 3D-modela, tiskanja ohišja in pokrova, montiranja komponent in testiranja prenosne baterije oz. potovalnega polnilca. V zadnjem sklopu smo določili, ali je izdelek primeren za ponudbo na trgu.

1.1 HIPOTEZE

Na začetku pisanja raziskovalne naloge smo si zastavili sledeče hipoteze.

- Raziskava tržišča nam bo dala pomembne informacije.
- Izdelati želimo funkcionalno napravo, ki jo bo možno ponuditi na trg.
- Obdržati stroške izdelave v normalnih mejah, da ne bi povečevali končne cene.
- Izdelati napravo takšno, kot smo si jo zamislili.

2 RAZISKAVA TRŽIŠČA

V tem delu smo naredili raziskavo tržišča, kakšne prenosne baterije | prenosni polnilci so že na voljo na tržišču.

Prenosne baterije smo primerjali po namenu, ceni, kapaciteti, za koliko polnjenj zadostuje kapaciteta baterije, opremljenosti prenosne baterije/potovalnega polnilca.

2.1 Kriterij primerjave

Naprave bomo primerjali po naslednjih kriterijih | specifikacijah:

- namenu: ali je namenjena za polnjenje mobilnih telefonov | tabličnih računalnikov ali za polnjenje prenosnih računalnikov;
- ceni: določili smo cenovne razrede, ki so: do 20 €, med 20 € in 40 €, med 40 € in 70 €, med 70 € in 90 € ter več kot 90 €;
- kapaciteti: kolikšna je kapaciteta prenosne baterije/potovalnega polnilca;
- število polnjenj: za koliko polnjenj 2800 mAh baterije v mobilnem telefonu zadostuje kapaciteta prenosne baterije/potovalnega polnilca;
- opremljenosti: ali ima naprava vgrajene še kakšne dodatke, kot so na primer zvočnik, sončna celica, predvajalnik glasbe.

2.2 Primerjava prenosnih baterija

Najprej so predstavljene različne prenosne baterije, potem sledi primerjava le-teh.

2.2.1 Prenosna baterija Blow PB11

Blow prenosna baterija PB11 (*slika 1*) je namenjena za polnjenje mobilnih telefonov, tabličnih računalnikov, digitalnih fotoaparátov. Spada v cenovni rang do 20 € in ima kapaciteto 4000 mAh, kar zadostuje za 1,4 polnjenja 2800 mAh baterije v mobilnem telefonu. Ima osnovna priključka, standarden USB za priključitev kabla za polnjenje telefona | tabličnega računalnika in microUSB-priključek za polnjenje same prenosne baterije.



Slika 1: Prenosna baterija Blow PB11, vir: [1]

2.2.2 Prenosna baterija SBS z zvočnikom

Prenosna baterija SBS z zvočnikom (*Slika 2*), je namenjena polnjenju mobilnih telefonov, tabličnih računalnikov, MP3-predvajalnikov. Ima kapaciteto 2200 mAh, kar ne zadostuje za celo polnjenje baterije 2800 mAh. Spada v cenovni razred med 20 € in 40 €. Ima vgrajena standardni USB- in micro USB-priključek kot tudi dodaten 3,5 mm priključek za kabel za predvajanje glasbe preko zvočnika, ki ga ima vgrajenega.



Slika 2: Prenosna baterija SBS z zvočnikom, vir: [2]

2.2.3 Prenosna baterija Sandberg PowerBank 18200

Prenosna baterija Sandberg Powerbank 18200 (*Slika 3*) je namenjena polnjenju mobilnih telefonov, tabličnih računalnikov, digitalnih fotoaparátov. Ima kapaciteto 18200 mAh, kar zadostuje 6,5 polnjenj 2800 mAh baterije mobilnega telefona. Spada v cenovni razred med 40 € in 70 €. Ima vgrajen micro USB-priključek za polnjenje same naprave in 3 USB-priključke, da lahko polnimo hkrati 3 mobilne telefone, tablične računalnike.



Slika 3: Prenosna baterija Sandberg PowerBank 1820, vir: [3]

2.2.4 Prenosna baterija Aukey PowerBank

Prenosna baterija Aukey Powerbank (*Slika 4*) je namenjena za polnjenje mobilnih telefonov. Ima kapaciteto 30000 mAh, kar zadostuje za skoraj 11 polnjenj 2800 mAh baterije mobilnega telefona. Uvrščena je v cenovni razred med 70 € in 90 €. Podpira tehnologijo Quick Charge 3.0 za štirikrat hitrejšo polnjenje same naprave. Podpira USB-C in micro USB-priključek za polnjenje same naprave.



Slika 4: Prenosna baterija Aukey PowerBank, vir: [4]

2.2.5 Xtorm PowerBank za prenosnike

Xtorm PowerBank prenosna baterija za prenosnike (*slika 5*) je namenjena za polnjenje prenosnih računalnikov, mobilnih telefonov, tabličnih računalnikov. Vgrajena baterija ima kapaciteto 18000 mAh, kar zadostuje za 4 polnjenja 4400 mAh baterije v klasičnem prenosnem računalniku ali 6,5 polnjen 2800 mAh baterije v mobilnem telefonu. Spada v cenovni rang nad 90 €. Ima vgrajene standardne USB priključke, priložen pa je tudi AC napajalnik kabel.



Slika 5: Prenosna baterija Xtorm Powerbank za prenosnik, vir: [5]

2.3 Ugotovitve raziskave tržišča

Po raziskavi tržišča smo ugotovili, da bo naša naprava namenjena za polnjenje mobilnih telefonov, tabličnih računalnikov. Naprava bo imela vgrajena standarden USB-priključek in mini /micro USB-priključek za polnjenje. Kapaciteta baterij bo 4500 mAh ali več. Kot dodatno bomo vgradili zvočnik, do katerega bomo dostopali preko brezžične povezave bluetootha in tako predvajali glasbo, na pokrov pa bomo vgradil fotonapetostni modul oz. sončno celico kot dodatni vir napajanja. Sama oblika naprave bo čim bolj kompaktna in bo v cenovnem razponu do 20 €.

3 PROJEKTIRANJE IN KOMPONENTE PRENOSNE BATERIJE

Prenosno baterijo oz. potovalni polnilec smo zasnovali glede na naše ugotovitve iz raziskave tržišča.

3.1 Komponente prenosne baterije

Naredili smo seznam potrebnih komponent, v tem času smo tudi izrisali postavitev komponent (poglejte poglavje 3.2. Postavitev komponent).

Vse potrebne komponente smo poiskali na spletu, saj smo tako komponente kupili čim ceneje.

Seznam komponent napisan v tabeli, prav tako količina, ki jo potrebujemo (tabela 1).

Tabela 1: Komponente in količina

KOMPONENTA	KOLIČINA
Baterije	min. 2
USB pretvornik vmesnik	1
Zvočnik	1
MP3-vmesnik	1
Bluetooth vmesnik	1
Stikalo	1
Žice	cca. 10
Ohišje	1
Pokrov	1
Fotonapetostni modul – sončna celica	1
Arduino mikrokontroler	1
Ohišje za baterijo	min. 2

Ob pregledu vseh komponent smo ugotovili, da nekatere komponente presegajo naš proračun, kar bi podražilo tudi končni izdelek, zato smo se odločili, da jih v napravo ne bomo vgradili.

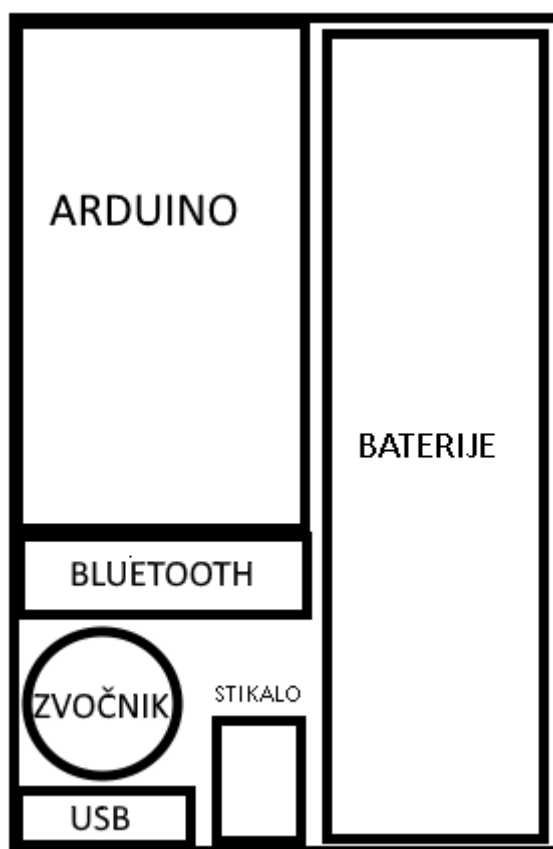
Sestavili smo nov seznam komponent, ki je prikazan v spodnji tabeli (tabela 2).

Tabela 2: Končni seznam komponent in njihova cena

KOMPONENTE	KOLIČINA	CENA
Baterije	2	5 €
USB pretvornik - vmesnik	1	4 €
Ohišje	1	3 €
Pokrov	1	2 €
Žice	6	1 €
Fotonapetostni modul – sončna celica	1	3 €
Okvir za baterijo	2	2 €

3.2 Postavitev komponent

V brezplačnem programu Paint.NET smo izrisali postavitev notranjosti naše prenosne baterije, prav tako smo izrisali, kako bo izgledala navzven. Na slikah smo označili, kje bo katera komponenta postavljena (slika 6).



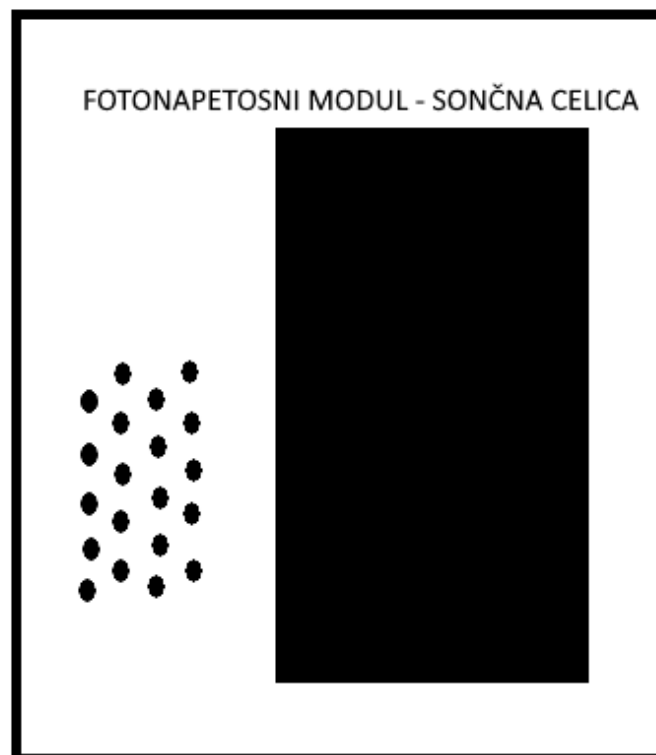
Slika 6: Postavitev notranjosti prenosne baterije/potovalnega polnilca, lastna slika

Nato smo izrisali sprednjo stran prenosne baterije, da smo lažje ugotovili primerno velikost prenosne baterije (slika 7).



Slika 7: Izris sprednje strani prenosne baterije, *lastna slika*

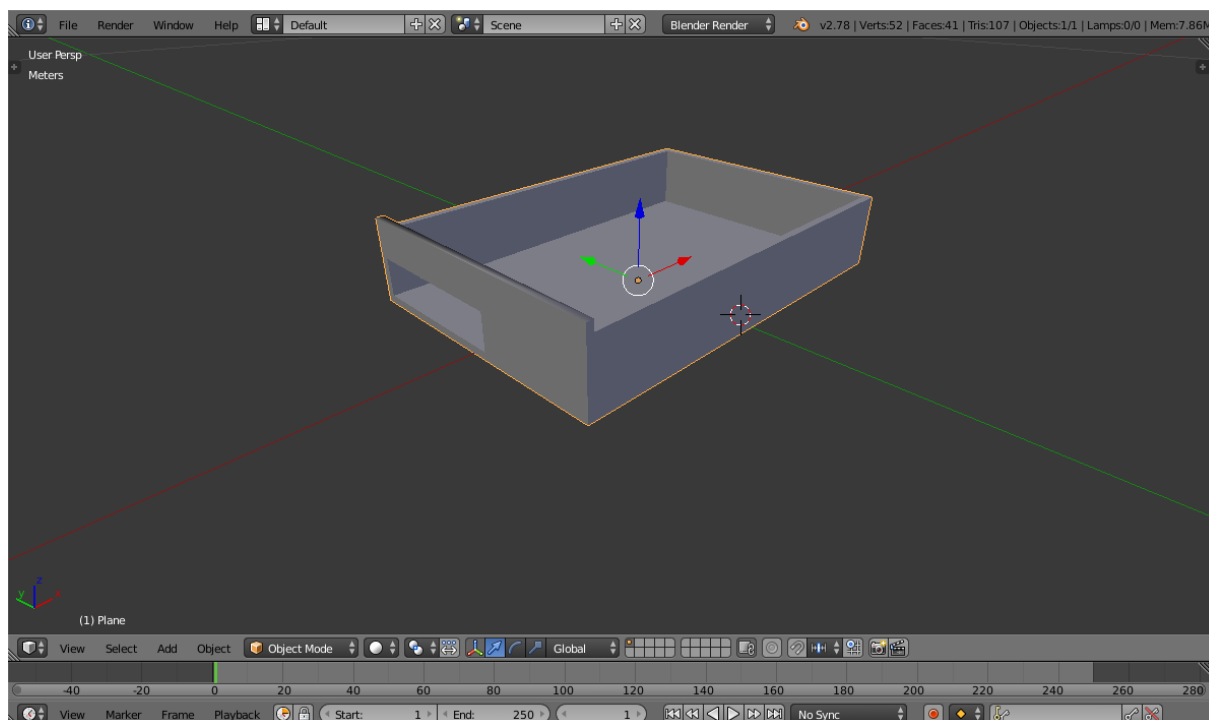
Izrisali smo tudi postavitev komponent na pokrovu, da bi ugotovili primerno velikost komponent in tako čim bolj zapomnili prostor (*slika 8*).



Slika 8: Izris pokrova prenosne baterije, *lastna slika*

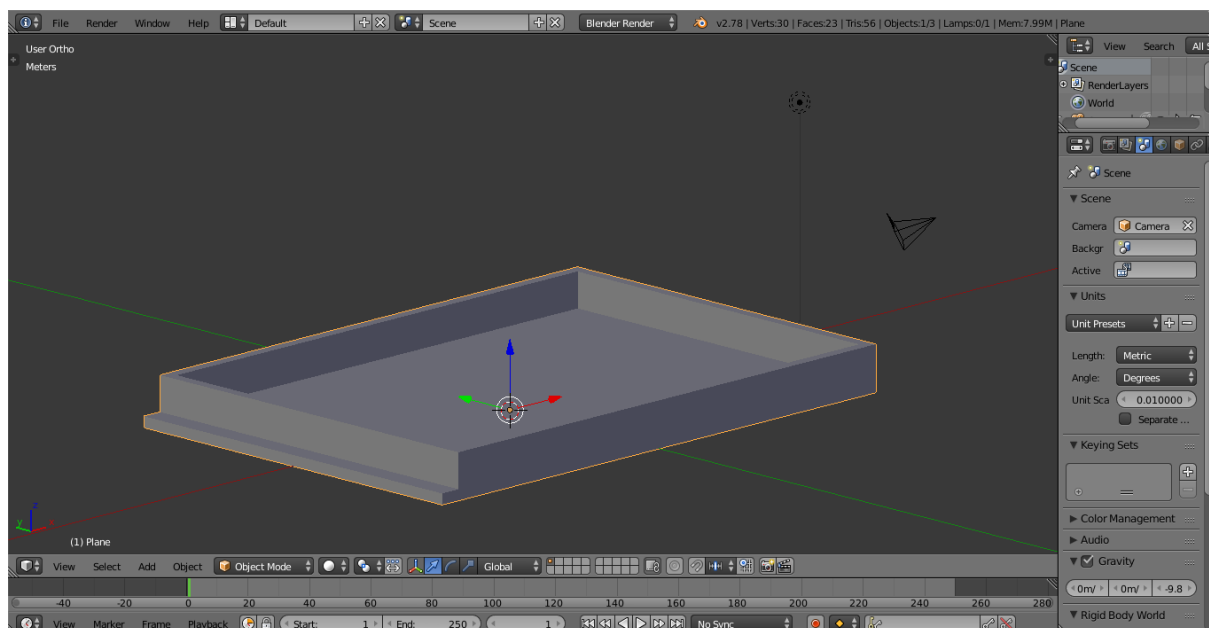
3.3 Ohišje prenosne baterije

Ohišje in pokrov smo izdelali v odprtokodnem programu Blender 2.78a. Slednjega smo izbrali, ker imamo možnost izvažanja v format STL, ki potrebna za izvoz datoteko primerno za razrez modela za 3D-tiskalnik (Slika 9).



Slika 9: Modeliranje ohišja prenosne baterije, *lastna slika*

Pokrov smo modelirali tako, da se vanj prilega fotonapetostni modul in da je slednji zaščiten (*slika 10*).



Slika 10: Modeliranje pokrova prenosne baterije, *lastna slika*

4 TISKANJE

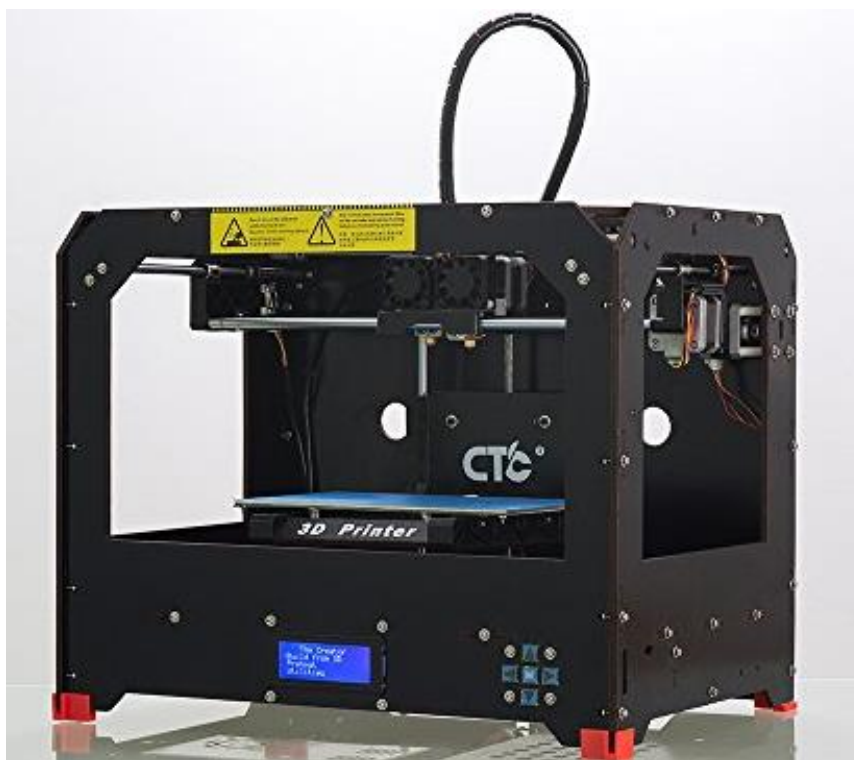
Ohišje in pokrov smo natisnili s 3D-tiskalnikom znamke CTC, model tiskalnika je CTC Bizer series Dual Nozzle 3D Printer for Makerbot Replicator2. Da smo lahko oba modela natisnili, smo STL-datoteke, ki so bile izvožene iz Blenderja in uvožene v programom Makerbot, kjer smo jih pripravili na 3D-tiskanje.

4.1 3D-tiskalnik

Na šoli ERŠ imamo 3D-tiskalnik CTC Bizer series Dual Nozzle 3D Printer for Makerbot Replicator2 (*Slika 11*). V tabeli so navedene lastnosti tiskalnika (tabela 3).

Tabela 3: Lastnosti 3D-tiskalnika CTC Bizer Dual Nozzle

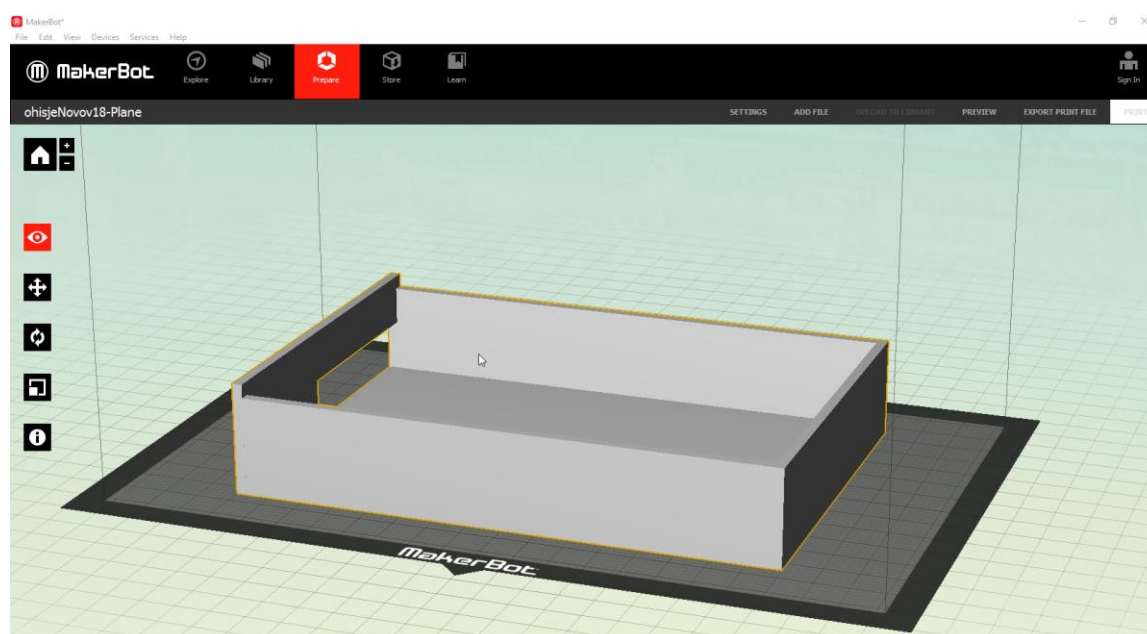
Model	Bezire
Material ohišja	Les
Napetost	AC 110-230V
Vhodno izhodni priključki	USB 2.0, čitalec SD kartic
Dimenzije tiskalnika	320*467*381 mm
Največje dimenzije tiskanja	225*145**155 mm
Natančnosti debeline plasti tiskanja	0.1 mm-0.5 mm
Natančnosti pozicioniranja	XY osi 0.011 mm
Tipi datotek	stl, gcode
Premer šobe	0,4mm
Material za tiskanje	ABS ali PLA, debelina platične niti 1.75 mm
Programska oprema	ReplicatorG ali CTC Kitajska verzija



Slika 11: 3D-tiskalnik CTC Bezir Series Dual Nozzle 3D printer for MakerBot Replicator2

4.2 Program Makerbot

Da smo lahko modela natisnili, smo uporabili program MakerBot, verzijo 3.1.10.0.1364. Z njim smo modela pripravili za 3D-tiskanje (slika 12). Pred tem je bilo potrebno nastaviti tiskalnik in se odločiti za prametre tiskanja.



Slika 12: Priprava modela za tiskanje, lastna slika

4.3 Natisnjeni modeli ohišja

Po prvem tiskanju smo imeli le delni uspeh. Brez večjih napak nam je uspelo natisniti zgolj ohišje prenosne baterije, pokrov pa se je ponesrečil in ni bil primeren za kasnejšo montažo komponent.

Na naslednji sliki (*slika 13* **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**) se vidi natisnjeno ohišje, ki je bilo primerno za kasnejšo uporabo.



Slika 13: Natisnjen model ohišja od zgoraj, lastna slika

Na naslednji sliki (*slika 14*) je prikazano ohišje s sprednje strani pred odstranjevanjem odvečne plastike.



Slika 14: Natisnjen model ohišja, sprednja stran, lastna slika

Naslednja slika (*Slika 15*) prikazuje nepravilno natisnjen pokrov, ki ga nismo mogli uporabiti za izdelavo prenosne baterije.



Slika 15: Nepravilno natisnjen pokrov prenosne baterije, zgornja stran, lastna slika

Naslednja slika (*slika 16*) prikazuje pokrov, fotografiran s spodnje strani, kjer se vidijo nepravilnosti, zaradi katerih pokrov ni bil primeren za nadaljnjo uporabo.



Slika 16: Nepravilno natisnjen pokrov, spodnja stran, lastna slika

Nato smo model popravili in ga zopet pripravili za tiskanje. Pokrov (slika 17) je bil po tiskanju brez večjih napak in smo ga lahko uporabili za izdelavo prenosne baterije.



Slika 17: Pravilno natisnjen pokrov prenosne baterije, lastna slika

5 MONTAŽA KOMPONENT

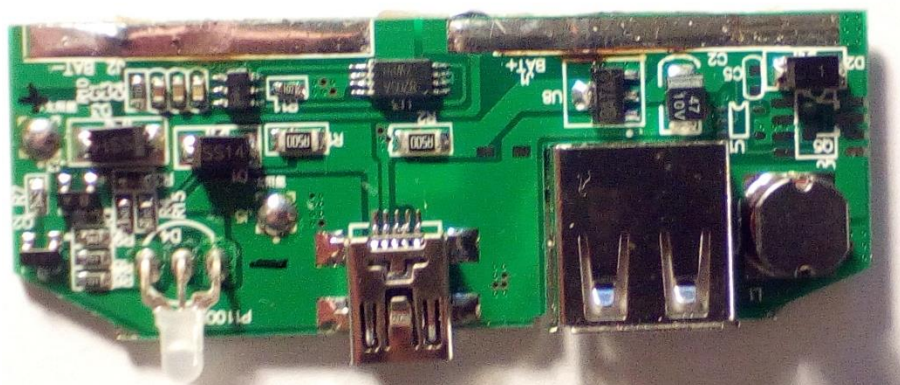
Naslednji korak h končnemu izdelku je bil montaža komponent v ohišje.

5.1 Komponente prenosne baterije

Spodaj so navedene vse komponente in njihove fotografije.

5.1.1 USB-konektor | vmesnik

USB-pretvornik | vmesnik (*Slika 18*) ima LED-diodo, ki sveti zeleno, ko se polnijo baterije, in rdeče, ko se baterije samo praznijo. Kadar svetita obe barvi hkrati, se prenosna baterija sočasno polni in prazni. Na njej sta USB-mini konektor, za polnjenje baterij, in USB-konektor, v katerega priklopimo USB-kabel, preko katerega polnimo telefon, tablico, MP3-predvajalnik.

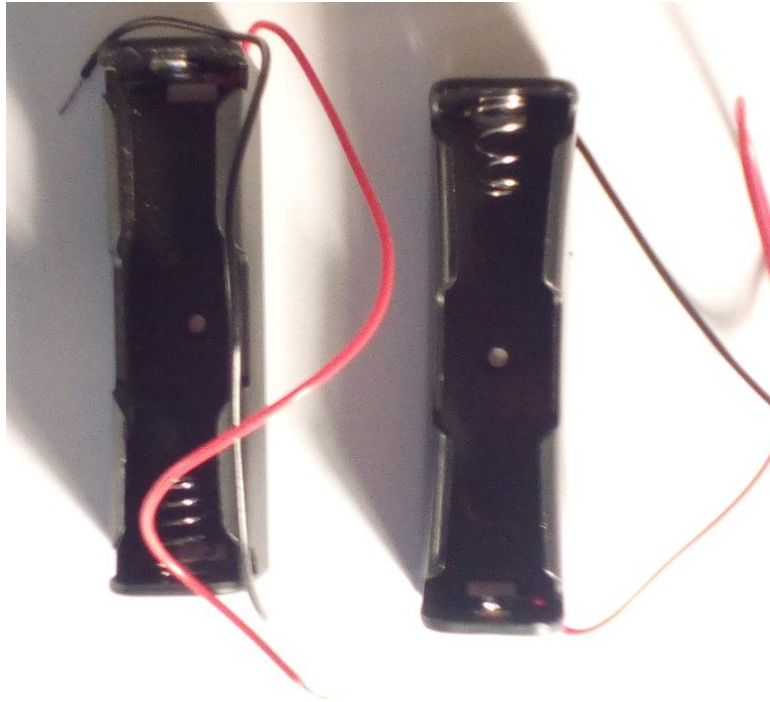


Slika 18: USB-pretvornik- vmesnik, lastna slika

5.1.2 Ohišje za baterijo in baterija

Za našo prenosno baterijo smo izbrali dve bateriji tipa 18650. So baterije, ki nimajo na pozitivnem polu nobene izbokline kot na primer standardne AA-baterije. Izhodna napetost je 3.7 V in imajo kapaciteto 2600 mAh. Okvir za baterijo je izdelan iz plastike; vanj vstavimo baterijo.

Slika (*slika 19*) prikazuje okvirja za baterijo tipa 18650. Imata že vgrajene priključne žice, ki so povezane na negativni in pozitivni pol.



Slika 19: Okvirja za bateriji, lastna slika

Naslednja slika (*slika 20*) prikazuje baterijo tipa 18650 s kapaciteto 2600 mAh in napetostjo 3.7 V.



Slika 20: Baterija tipa 18650, lastna slika

5.1.3 Fotonapetostni modul – sončna celica

Fotonapetostni modul oz. sončna celica (*slika 21*) je namenjen kot dodatno oz. sekundarno polnjenje baterij, ki so vgrajene. S kakšno napetostjo polni, je odvisno od tega, koliko svetlobe zajame; izmerili smo, da je njegovo območje od približno 0,7 V ob slabi svetlobi in vse do 2,8 V ob zelo močni svetlobi (postavljena direktno pod luč). Površina sončne celice znaša približno 70 cm².



Slika 21: Fotonapetostni modul – sončna celica, lastna slika

5.2 Montaža komponent

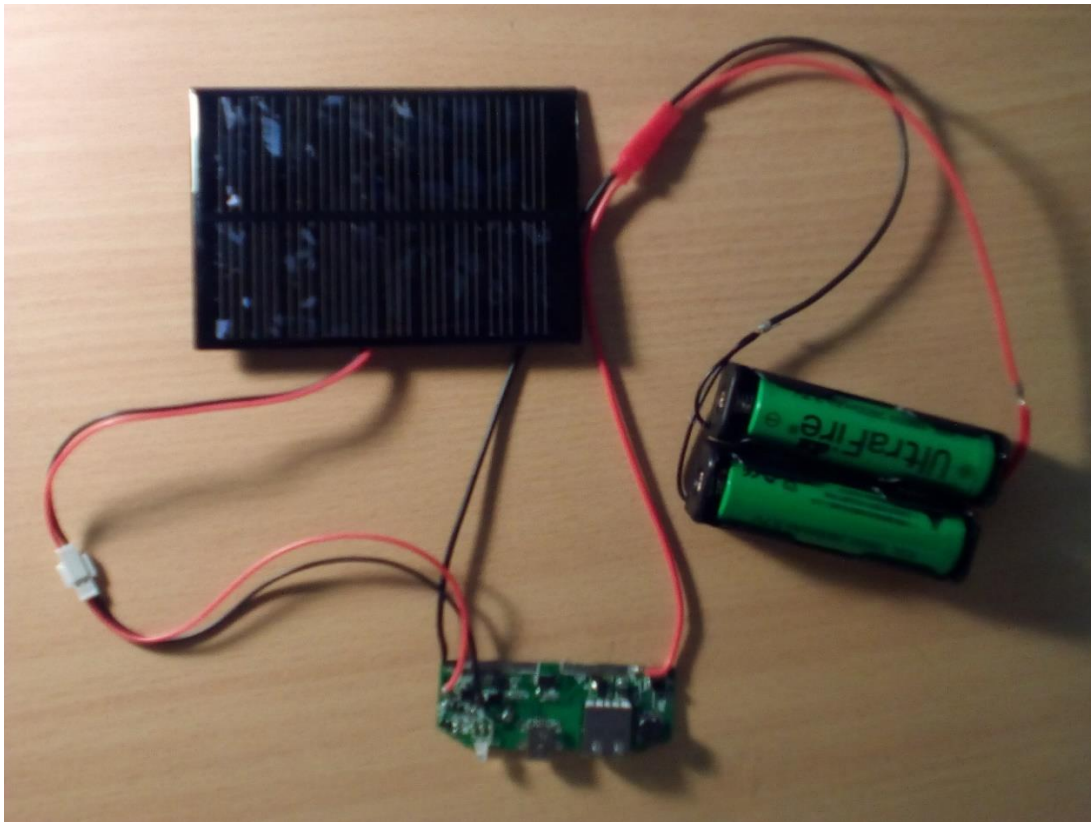
Komponente smo med seboj povezali z žicami in jih zaspajkali s spajkalnikom, kjer je bilo potrebno.

Za spajkanje smo uporabili spajkalno postajo Parkside PLS 48B1 (Slika 22), ki ima možnost nastavitve temperature gretja od 100 °C do 500 °C. Imeli smo jo nastavljeno na 250 °C do nekje 290 °C, da ne bi prišli v območje nevarnega pregretja komponent.



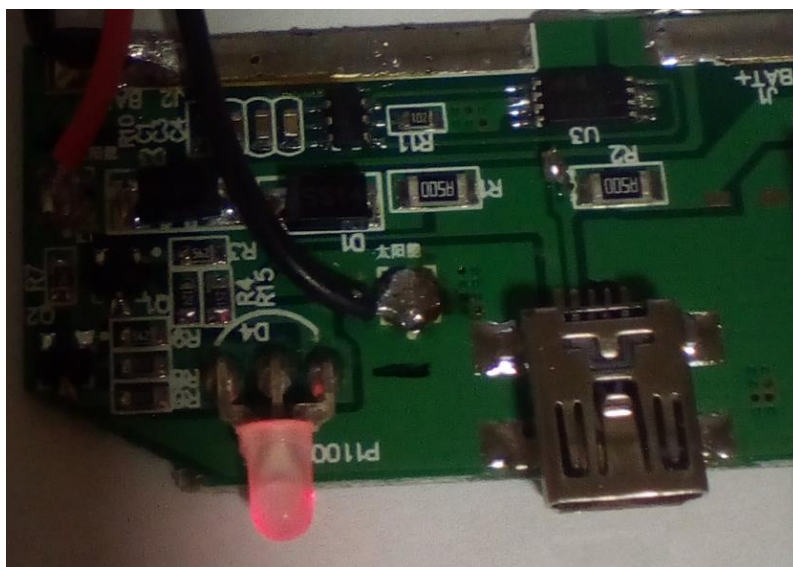
Slika 22: Spajkalna postaja Parkside PLS 48B1, vir:[6]

Komponente smo za spajkali brez večjih težav z vezjem, saj ima slednje označeno, kam pride kaj spojeno (slika 23).



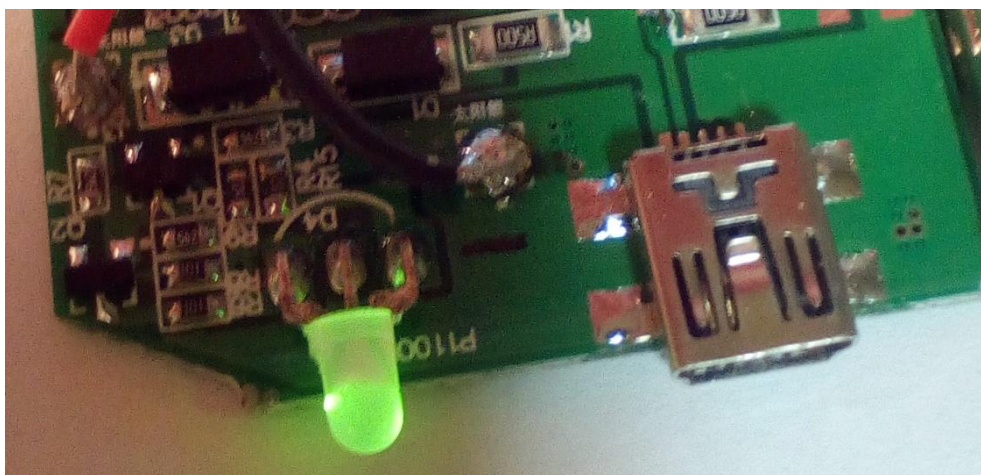
Slika 23: Vse komponente spojene skupaj, lastna slika

Nato smo preizkusili, če celotna vezava deluje pri polnjenju in praznjenju. Spodnja slika (slika 24) prikazuje praznjenje prenosne baterije, takrat LED-dioda sveti rdeče.



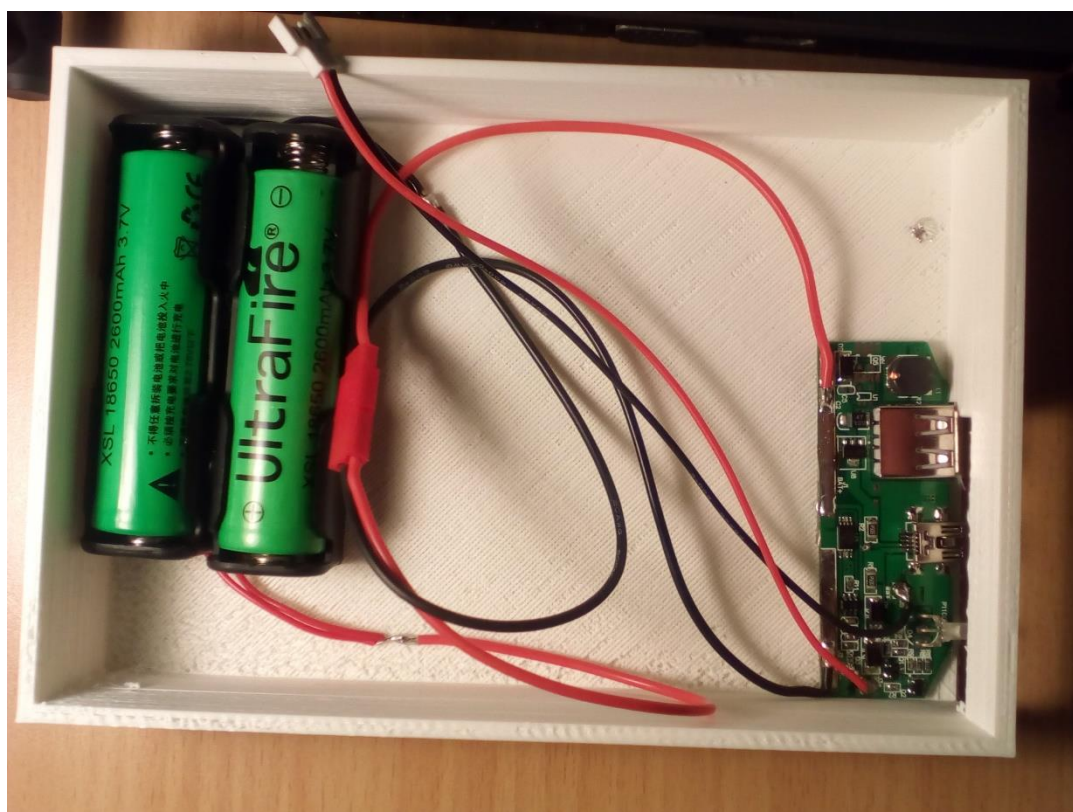
Slika 24: Preizkus praznjenja prenosne baterije, lastna slika

Naslednja slika (slika 25) prikazuje polnjenje prenosne baterije, takrat LED-dioda sveti zeleno. Prenosna baterija ima možnost polnjenja preko miniUSB-konektorja ali preko fotonapetostnega modula (sončne celice).



Slika 25: Preizkus polnjenja prenosne baterije, lastna slika

Spojene komponente smo sestavili v prej natisnjeno ohišje (slika 26).



Slika 26: Montaža komponent v ohišje, lastna slika

Fotonapetostni modul smo pritrdili na pokrov (slika 27). V slednjega smo izvrtali luknjo s premerom 15 mm, skozi katero smo speljali žice.



Slika 27: Montaža fotonapetostna modula na pokrov prenosne baterije, lastna slika

Pokrov in ohišje smo pritrdili skupaj in tako dobili delujočo prenosno baterijo | prenosni polnilec (slika 28).



Slika 28: Prenosna baterija, zgornja stran, lastna slika

Na spodnji sliki (*Slika 29*) se vidi sprednjo stran prenosne baterije. Vidi se tudi, da LED-dioda sveti zeleno, kar pomeni, da se prenosna baterija polni.



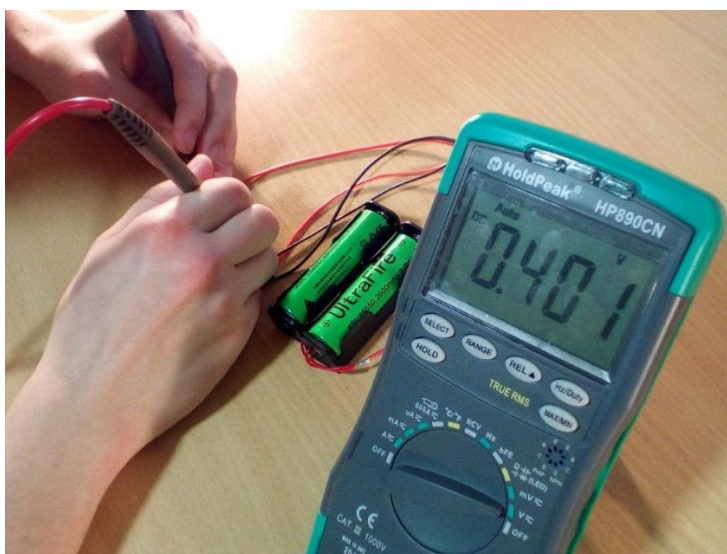
Slika 29: Prenosna baterija, sprednja stran, lastna slika

5.3 Meritve napetosti

Po zaključeni izdelavi smo izvedli meritve napetosti vgrajenih baterij, fotonapetostnega modula in USB-konektorja za kabel za povezavo z mobilnim telefonom, s tabličnim računalnikom ...

5.3.1 Meritev napetosti USB-izhoda

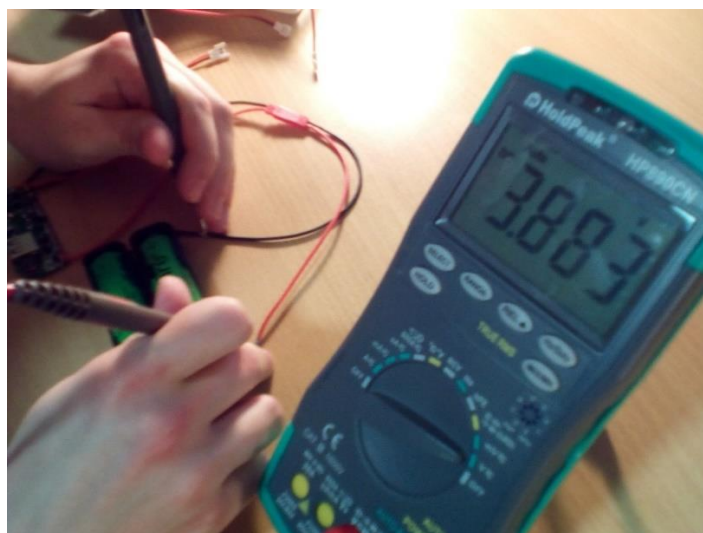
Izmerjena napetost na USB-izhodu je znašala 0,4 V (slika 30).



Slika 30: Meritev napetosti USB-izhoda, lastna slika

5.3.2 Merjenje napetosti vgrajenih baterij

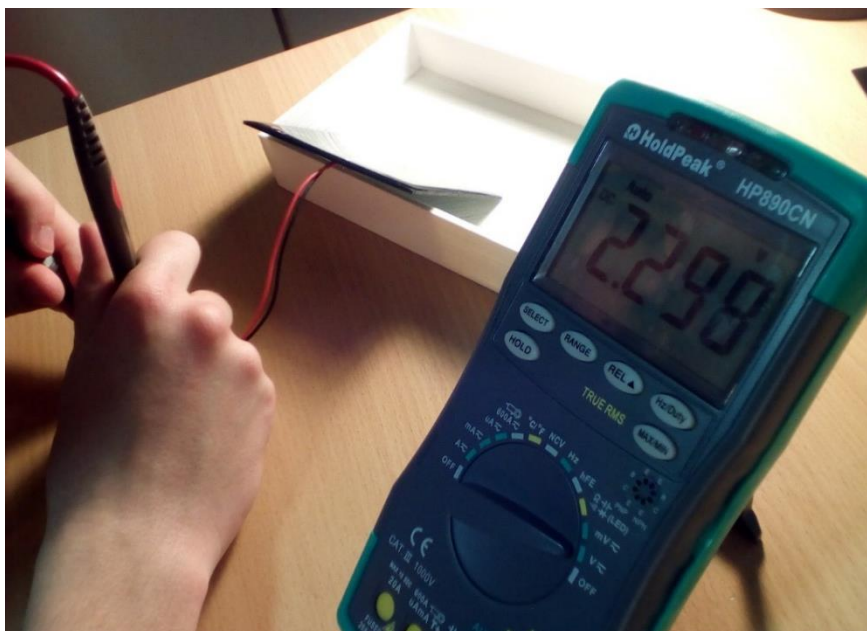
Izmerjena napetost baterij, ki smo jih vgradili, je bila 3,88 V (Slika 31).



Slika 31: Merjenje napetosti vgrajenih baterij, lastna slika

5.3.3 Merjenje napetosti fotonapetostnega modula

Napetost, ki jo proizvaja fotonapetostni modul (sončna celica), lahko spreminja od 0,7 V pri slabi svetlobi pa vse do 2,9 V ob močni svetlobi (*slika 32*).



Slika 32: Merjenje napetosti fotonapetostnega modula na odprtih sponkah, lastna slika

6 UGOTOVITVE IN ZAKLJUČEK

Pred začetkom izdelave raziskovalne naloge smo si postavili naslednje hipoteze, ki smo jih med raziskovalno nalogo potrdili ali ovrgli.

- Raziskava tržišča nam bo dala pomembne podatke.

To hipotezo smo potrdili, saj smo s raziskavo tržišča, primerjavami različnih prenosnih baterij | potovalnih polnilcev prišli do podatkov, ki so nam bili v pomoč ob snovanju naše prenosne baterije.

- Izdelali bomo funkcionalno napravo, ki jo bo možno ponuditi na trg.

To hipotezo smo potrdili, čeprav nam naprave ni uspelo izdelati tako, kot smo to prvotno želeli; je pa izdelan prototip že lahko namenjen za prodajo na trgu.

- Stroške naprave obdržati v normalnih mejah, da ne bi povečevali končne cene.

To hipotezo smo deloma potrdili, saj nekatere komponente naprave niso presegale zastavljenega proračuna, nekatere pa so ga presegale in jih nismo uporabili.

- Izdelati napravo takšno, kot smo si jo zamislili.

To hipotezo smo ovrgli, saj naprave nismo izdelali takšne, kot smo si jo v začetku zamislili.

Skozi izdelavo raziskovalne naloge smo se spoznali s trgom prenosnih baterij, z njihovimi specifikacijami ter s ceno. Skozi celoten proces od zasnove pa do končnega izdelka smo naleteli na marsikatero oviro. Čeprav nam naprave ni uspelo izdelati, kot smo želeli, smo vseeno pridobili veliko novih znanj, od modeliranja, 3D-tiskanja, raziskovanja trga. Čeprav končna naprava ni takšna, kot smo si jo sprva zamislili, nam je uspelo izdelati prototip prenosne baterije, ki bi ga z manjšimi spremembami lahko ponudili na trg. Ugotovili smo tudi, da bi za bluetooth vmesnik bil bolj primeren kateri od modelov mikroračunalnika Raspberry Pi. Naša prenosna baterija je tudi ostala v cenovnem rangu okoli 20 €. Po našem mnenju so prenosne baterije naprave, ki se bodo še razvijale ter imele vedno več funkcij.

7 POVZETEK

Namen raziskovalne naloge je bil izdelati funkcionalno prenosno baterijo oz. potovalni polnilec, ki bo imel dodan zvočnik. Zvočnik je uporaben za predvajanje glasbe preko bluetooth povezave z mobilnim telefonom. Skozi izdelavo raziskovalne naloge želimo potrditi ali zavreči hipoteze, ki smo si jih postavili na začetku. Kot končni izdelek raziskovalne naloge je naprava, ki bi jo lahko ponudili na trg.

Skozi izdelavo raziskovalne naloge smo se spoznali s trgom prenosnih baterij, z njihovimi specifikacijami ter s ceno. Skozi celoten proces od zasnove pa do končnega izdelka smo naleteli na marsikatero oviro. Čeprav nam naprave ni uspelo izdelati, kot smo želeli, smo vseeno pridobili veliko novih znanj, od modeliranja, 3D-tiskanja, raziskovanja trga. Čeprav končna naprava ni takšna, kot smo si jo sprva zamislili, nam je uspelo izdelati prototip prenosne baterije, ki bi ga z manjšimi spremembami lahko ponudili na trg. Ugotovili smo tudi, da bi za bluetooth vmesnik bil bolj primeren kateri od modelov mikroračunalnika Raspberry Pi. Naša prenosna baterija je tudi ostala v cenovnem rangu okoli 20 €. Po našem mnenju so prenosne baterije naprave, ki se bodo še razvijale ter imele vedno več funkcij.

8 ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorjema g. Simonu Muhi in g. Nedeljku Grabantu za vso pomoč med izdelavo raziskovalne naloge. Zahvaljujem se jima za vse odgovore na vprašanja, nasvete in pomoč. Zahvaljujem se tudi gospe Sonji Lubej za lektoriranje. Posebej bi se rad zahvalil staršem za vso pomoč in vzpodbudo, ki so mi jo dali ob izdelavi raziskovalne naloge.

9 VIRI

- [1] Prenosna baterija BLOW pb11 4000 mAh: <https://www.mimovrste.com/potovalni-polnilci/blow-prenosna-baterija-pb11-4000mah-1004303002>, 15. 2. 2017
- [2] Prenosna baterija Sandberg 18200: <https://www.mimovrste.com/potovalni-polnilci/sandberg-prenosna-baterija-powerbank-18200>, 15. 2. 2017
- [3] Prenosna baterija SBS z zvočnikom: <https://www.mimovrste.com/potovalni-polnilci/sbs-polnilna-baterija-z-zvocnikom-2200-mah-crna>, 15. 2. 2017
- [4] Prenosna baterija Powerbank 30000 mAh: <https://www.mimovrste.com/potovalni-polnilci/aukey-prenosna-baterija-power-bank-30000mah-usb-c>, 15. 2. 2017
- [5] Prenosna baterija Xtorm Powerbank 18000: <https://www.mimovrste.com/potovalni-polnilci/webhiddenbrand-xtorm-power-bank-18000-za-prenosnike>, 15. 2. 2017
- [6] Spajkalna postaja Perkside PLS 48B1: <http://www.rcmania.cz/viewtopic.php?f=11&t=66641&start=60>, 15. 2. 2017
- [7] 3D tiskalnik CTC CTC Bizer series Dual Nozzle 3D Printer for Makerbot Replicator2: <https://www.amazon.co.uk/d/3D-Printing-Scanning/Extruder-Desktop-3d-Printer-Factory-Direct-Filament/B013U68BCY>, 15. 2. 2017