

Šolski center Celje
Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije

NAPRAVA ZA ETIKETIRANJE KOZARCEV

Raziskovalna naloga

Avtorja:

Albert Duga, S-4. a

Aljaž Resnik, S-4. a

Mentorja:

Žan Podbregar, mag. inž. energ.

Aleš Ferlež, mag. inž. energ.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, marec 2018

IZJAVA

Mentorja, Žan Podbregar in Aleš Ferlež, v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljajo, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Naprava za etiketiranje, katere avtorja sta Albert Duga in Aljaž Resnik:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, _____

žig šole

Podpis mentorjev

Podpis odgovorne osebe

ZAHVALA

Zahvaljujemo se vsem, ki so nam kakorkoli pomagali pri pisanju naše raziskovalne naloge, nam dali kakšen nasvet, idejo pri nadaljnjem raziskovanju, ali pa nam namenili le par vzpodbudnih besed.

Najprej bi se radi zahvalili našima mentorjema Žanu Podbregarju in Alešu Ferležu, za čas, ki sta nam ga namenila, trud, vztrajnost, predvsem pa za potrpežljivost. Še zlasti se jima zahvaljujemo, da so nam bila njuna vrata kabineta venomer odprta in sta z veseljem odgovarjala na naša vprašanja.

Zahvalo namenjamo mentorju Mateju Resniku iz podjetja Tehnos d. o. o., ki nas je prijazno sprejel v podjetje in nam strokovno odgovoril na vsa naša vprašanja.

Posebne besede zahvale namenjamo tudi naši lektorici Brigiti Renner.

NAPRAVA ZA ETIKETIRANJE KOZARCEV

Ključne besede: naprava za etiketiranje

POVZETEK

V raziskovalni nalogi predstavljamo analizo trga s pomočjo ankete, ki smo jo objavili na Čebelarški zvezi Slovenije, da smo dobili čim točnejše rezultate. Raziskovalna naloga zajema zbiranje idej, načrtovanje, konstruiranje, modeliranje in na koncu tudi izdelavo izdelka.

Naš cilj je, da napravo izdelamo na čim enostavnejši način, da jo lahko uporablja vsak, da je narejena iz čim manj delov, da ni potrebno veliko postopkov za izdelavo in da je izdelek čim cenejši. Želimo izdelati napravo, ki bo za kupca cenovno dosegljiva.

KAZALO

1	UVOD.....	-1-
1.1	HIPOTEZE.....	- 2 -
1.2	METODE RAZISKOVANJA.....	- 2 -
1.3	STRUKTURA RAZISKOVALNEGA DELA.....	- 2 -
2	ČEBELA.....	- 3 -
2.1	KRANJSKA ČEBELA	- 4 -
3	SLOVENSKI KOZARCI ZA MED.....	- 5 -
3.1	VELIKOST KOZARCEV.....	- 6 -
3.2	NALEPKE SLOVENSKIH KOZARCEV ZA MED.....	- 7 -
4	STROJI IN NAPRAVE ZA ETIKETIRANJE.....	- 8 -
5	ANALIZA TRGA.....	- 9 -
5.1	ANALIZA SLOVENSKEGA TRGA	- 11 -
6	RAZVOJ NAPRAVE.....	- 19 -
6.1	NAČRTOVANJE.....	- 19 -
6.2	KONCIPIRANJE	- 23 -
6.2.1	TABELA: ZAHTEVNIK NAPRAVE	- 23 -
6.3	SNOVANJE	- 25 -
6.4	RAZDELAVA	- 25 -
6.5	IZDELAVA PROTOTIPA	- 26 -
6.5.1	POSTOPEK 3D-TISKANJA PROTOTIPA.....	- 27 -
6.6	MONTAŽA.....	- 29 -
7	KOSOVNI SEZNAM.....	- 32 -
8	PREDSTAVITEV REZULTATOV RAZISKOVALNE NALOGE.....	- 34 -
9	ZAKLJUČEK	- 35 -
10	VIRI IN LITERATURA	- 36 -

KAZALO SLIK

Slika 1: Ozkopasa osa	- 3 -
Slika 2: Kranjska čebela.....	- 4 -
Slika 3: Slovenski kozarci medu.....	- 6 -
Slika 4: Primer pravilne nalepke.....	- 7 -
Slika 5: Nanašanje etiket na plastenke	- 8 -
Slika 6: Idejna skica naprave	- 19 -
Slika 7: Idejna skica naprave (2).....	- 20 -
Slika 8: Idejna skica lopatice	- 21 -
Slika 9: Skica površine lopatic.....	- 21 -
Slika 10: Skica oblike tlačne površine	- 22 -
Slika 11: Model prototipa	- 25 -
Slika 12: 3D-tiskalnik Maker Bot Replicator Z18.....	- 26 -
Slika 13: Predogled modela na 3D-tiskalniku	- 27 -
Slika 14: Vstavljanje in montiranje koluta v 3D-tiskalnik.....	- 28 -
Slika 15: Posamezni deli prototipa v fazi tiskanja.....	- 29 -
Slika 16: Montaža notranjih komponent.....	- 30 -
Slika 17: Montaža vzmeti	- 31 -
Slika 18: Sestavljen prototip	- 31 -

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Spol.....	- 11 -
Graf 2: Starost	- 12 -
Graf 3: Koliko let čebelarijo	- 13 -
Graf 4: Ali nalepke lepijo ročno?.....	- 14 -
Graf 5: Težave z lepljenjem nalepk	- 15 -
Graf 6: Težave s kozarcem	- 16 -
Graf 7: Nabava naprave za etiketiranje.....	- 17 -
Graf 8: Cena naprave	- 18 -

KAZALO TABEL

Tabela 1: Zahtevnik naprave.....	- 23 -
Tabela 2: Kosovni seznam	- 32 -

UPORABLJENE KRATICE

ml – mililiter

mm – milimeter

USB – Universal Serial Bus

cm – centimeter

h – 1 ura

min – minuta

€ – eur

1 UVOD

V raziskovalni nalogi se bomo lotili projektiranja naprave za etiketiranje, ki na trgu še ni dosegljiva. Raziskovalna naloga zajema zbiranje idej, načrtovanje, konstruiranje, modeliranje in na koncu tudi izdelavo. Osredotočili se bomo na izdelavo naprave za slovenski kozarec medu, prostornine 720 ml, saj ta kozarec uporablja največ slovenskih čebelarjev. Osredotočili se bomo na težavo manjših čebelarjev, saj nalepke lepijo ročno, kar je v nadaljevanju razvidno iz ankete. Primarni cilj je napravo čim bolj poenostaviti na področju snovanja in same izdelave izdelka. Kljub temu da želimo stroške čim bolj minimalizirati, ne smemo zanemariti vzdržljivosti naprave.

Napravo bomo virtualno zmodelirali v programu SolidWorks in na tej osnovi izdelali delavniško dokumentacijo.

1.1 HIPOTEZE

Pri izvedbi naše raziskovalne naloge smo postavili naslednje hipoteze:

- 1) Slovenski čebelarji potrebujejo napravo za etiketiranje kozarcev za slovenski med.
- 2) Enostavna izdelava in dolga življenjska doba naprave.
- 3) Naprava bo enostavna za uporabo.
- 4) Naprava s čim manj sestavnimi deli.
- 5) Edinstvena naprava na slovenskem tržišču.

1.2 METODE RAZISKOVANJA

Pri pisanju naše raziskovalne naloge nismo imeli na razpolago veliko virov, saj smo sami raziskali trg in sodelovali s podjetji, ki so nam posredovala nekaj podatkov. Podatke smo analizirali, jih obravnavali in naredili povzetke ter zaključke iz pridobljenih podatkov. Veliko smo tudi brskali po spletu in brali različne prispevke, nato pa iz zbranih podatkov prišli do ugotovitev in tako potrdili oziroma ovrgli naše hipoteze.

1.3 STRUKTURA RAZISKOVALNEGA DELA

V prvem sklopu raziskovalne naloge smo pregledali literaturo o napravah, ki so na trgu. V drugem sklopu smo naredili analizo trga. V zadnjem sklopu smo naredili načrte, kako bi napravo naredili.

2 ČEBELA

"Čebele so nerangiran takson žuželk, ki ga uvrščamo med kožokrilce, natančneje v podred ozkopasih os. Poznano je približno 20.000 vrst čebel, ki so razdeljene v sedem do devet družin. Njihova glavna značilnost je prilagojenost hranjenju z nektarjem in cvetnim prahom, s čimer hranijo tudi svoje ličinke. V ta namen imajo posebne strukture za prenašanje in shranjevanje peloda, največkrat v obliki posebno oblikovanih dlačic na telesu. V ekosistemu opravljajo pomembno vlogo opraševalcev in so s tega stališča pomembne tudi za človeka." [2]



Slika 1: Ozkopasa osa

(Vir: <https://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cebele>)

2.1 KRANJSKA ČEBELA

"Kranjska čebela, tudi kranjska sivka ali kranjica, je avtohtona vrsta čebelje pasme, ki je nastala na območju Balkanskega polotoka, iz zgodovinskih vzrokov pa je za njeno domovino priznana Gorenjska, zaradi česar je svojevrsten slovenski ponos. Najdemo jo sicer tudi na ozemlju širše Koroške in Štajerske, na Madžarskem, v Romuniji, Hrvaški, Bosni in Hercegovini, Srbiji, umetno so naseljene v Nemčiji ter ponekod drugod. Trenutno je za italijansko čebelo druga najbolj razširjena čebelja pasma na svetu, ki se veliko uporablja v čebelarstvu." [4]



Slika 2: Kranjska čebela

(Vir: https://sl.wikipedia.org/wiki/Kranjska_%C4%8Debela)

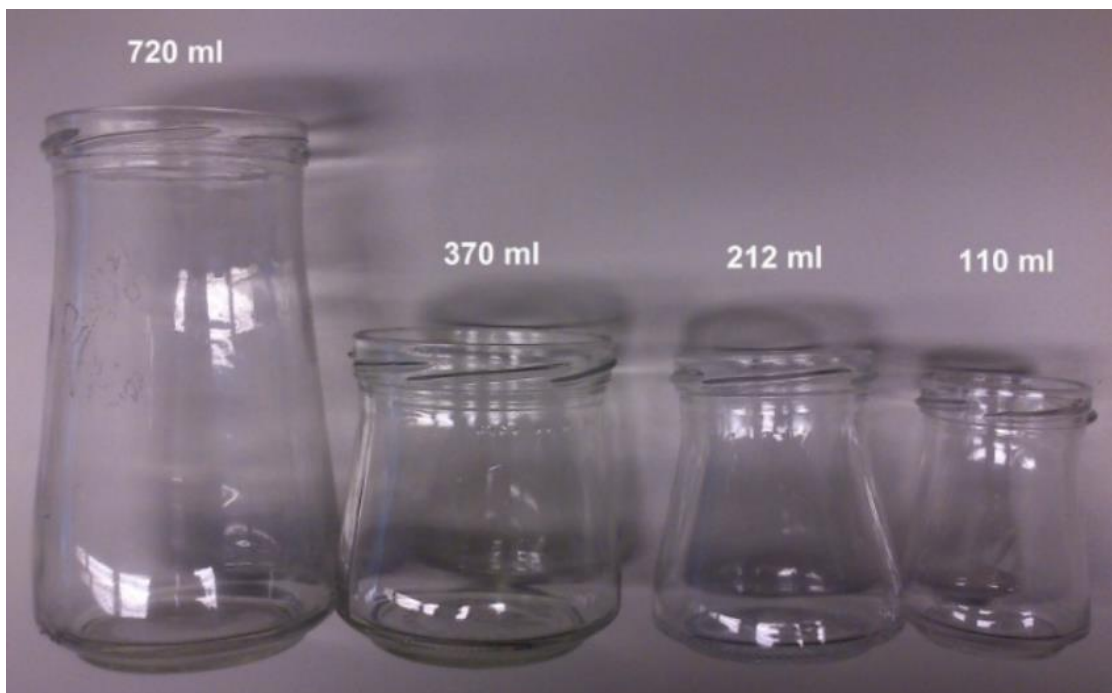
3 SLOVENSKI KOZARCI ZA MED

”Kozarci za slovenski med so vse bolj prepoznavni v javnosti in do danes jih uporablja že večina slovenskih čebelarjev. Oblika kozarca za slovenski med je modelno zaščitena na uradu za intelektualno lastnino, pravico do proizvodnje in prodaje kozarca takšne oblike ima izključno Čebelarska zveza Slovenije. Po Pravilniku o uporabi kozarca za slovenski med, sprejetim s strani Čebelarske zveze Slovenije, mora vsak, ki želi kupiti katerikoli kozarec za slovenski med, podpisati izjavo, v kateri izjavlja, da je seznanjen s pogoji uporabe zaščenega kozarca in da bo vanj točil izključno slovenski med. Čebelarska zveza Slovenije je s koncesijsko pogodbo podelila izdelavo kozarcev podjetju Stenko, d. o. o., ki je s tem prevzelo vse pravice in obveznosti, povezane s slovenskim kozarcem za med. Namen tega je, da bo vsem znano, da je v kozarcu izključno slovenski med.”[3]

3.1 VELIKOST KOZARCEV

Kozarce za slovenski med se dobavlja in izdeluje v štirih velikostih:

- 720 ml
- 370 ml
- 212 ml
- 110 ml



Slika 3: Slovenski kozarci medu

(Vir: http://www.czs.si/objave_podrobno/2105)

3.2 NALEPKE SLOVENSКИH KOZARCEV ZA MED

“Nalepka za kozarec za med izdelek olepša, ga opremi z informacijami in mu dvigne prodajno vrednost. Na voljo so samolepilne nalepke za standardni 720 ml kozarec in za kozarec za slovenski med 720 ml, 370 ml, 212 ml in 110 ml. Na nalepkah so navedene vrste medu: cvetlični, gozdni, kostanjev, akacijev, lipov, smrekov, hojev, lahko pa sami na nalepko dopišete vrsto medu poleg napisa “med”. Nalepka mora biti oblikovana po določenih pravilih.” [5]

PRIMER PRAVILNE NALEPKE

1 **CVETLIČNI MED**

2 neto količina: **900 g**

3 uporabno najmanj do 31. 12. 2016

4 L 3152014

5 Pridelal in polnil: **Janez Kranjc**
Kranjska cesta 5
8888 Kranj
088/888-888

6 država porekla: **SLOVENIJA**

7 Med kristalizira. Ponovno ga utekočinimo s segrevanjem do 40 °C.

8 **ALI**

moč narave!

1 Ime živila	OBVEZEN PODATEK	5 Ime ali naziv podjetja in nosilca živilske dejavnosti	OBVEZEN PODATEK
2 Neto količina	OBVEZEN PODATEK	6 Država izvora	OBVEZEN PODATEK
3 Rok uporabnosti lahko zapišemo tudi na spodnji način: Uporabno najmanj do konca decembra 2010 Uporabno najmanj do konca 2010	OBVEZEN PODATEK	7 Navodilo za uporabo	NEOBVEZNO
4 Serija (lot) živila <small>(NE) OBVEZEN PODATEK Odkvisno od načina zapisa roka uporabnosti</small>		8 Prelepka	OBVEZNO

Slika 4: Primer pravilne nalepke

(Vir: <http://www.logar-trade.si/nalepka-za-kozarec-za-med.html?invtid=8890>)

4 STROJI IN NAPRAVE ZA ETIKETIRANJE

Naprave za etiketiranje lahko delujejo po različnih principih:

- stroj nanaša lepilo neposredno na etikete, ki jih posebni vakuumski oprijemki prenesejo na steklenice;
- stroj nanese lepilo na ploščo, ta pa med vrtenjem nanaša lepilo na etiketo;
- stroj nanese malo lepila na steklenico, malo na etiketo, ta pa se nato ovije okrog steklenice;
- nanašanje samolepilnih etiket;
- varjenje folije iz umetnih mas (običajno PE) okrog steklenice, brez lepljenja.



Slika 5: Nanašanje etiket na plastenke

(Vir: <http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss>)

5 ANALIZA TRGA

Trg obsega vse vrste naprav za etiketiranje, kot so naprave za etiketiranje plastenk, vendar na trgu ni ročnih naprav, ki bi delovale brez koluta za lepljenje etiket na slovenske kozarce za med. Spodaj je prikazan primer ankete, ki smo ga objavili.

Q1 – Spol

moški

ženska

Q2 – Starost

>10 let

10–25 let

25–40 let

40–60 let

<60 let

Q3 – Koliko let čebelarite?

>5 let

5–15let

15–25let

<25 let

Q4 – Koliko čebeljih družin imate?

Q5 – Ali nalepke na kozarce lepите ročno?

Da

Ne

Q6 – Imate težave z lepljenjem nalepk na kozarce za slovenski med?

Da

Ne

Q7 – Pri kateri velikosti kozarca imate največ težav?

Veliki (720 ml)

Srednji (370 ml)

Mali (210 ml)

Q8 – Bi bili pripravljeni kupiti enostavno napravo za lepljenje nalepk?

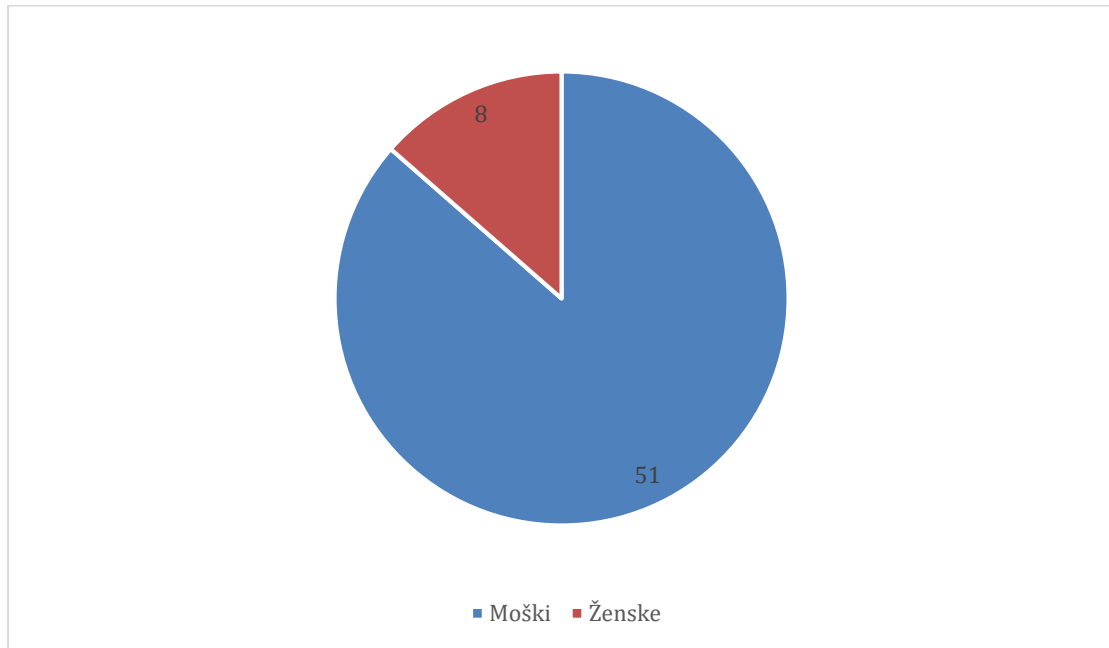
Da

Ne

Q9 – Koliko bi bili pripravljeni odšteti za napravo?

5.1 ANALIZA SLOVENSKEGA TRGA

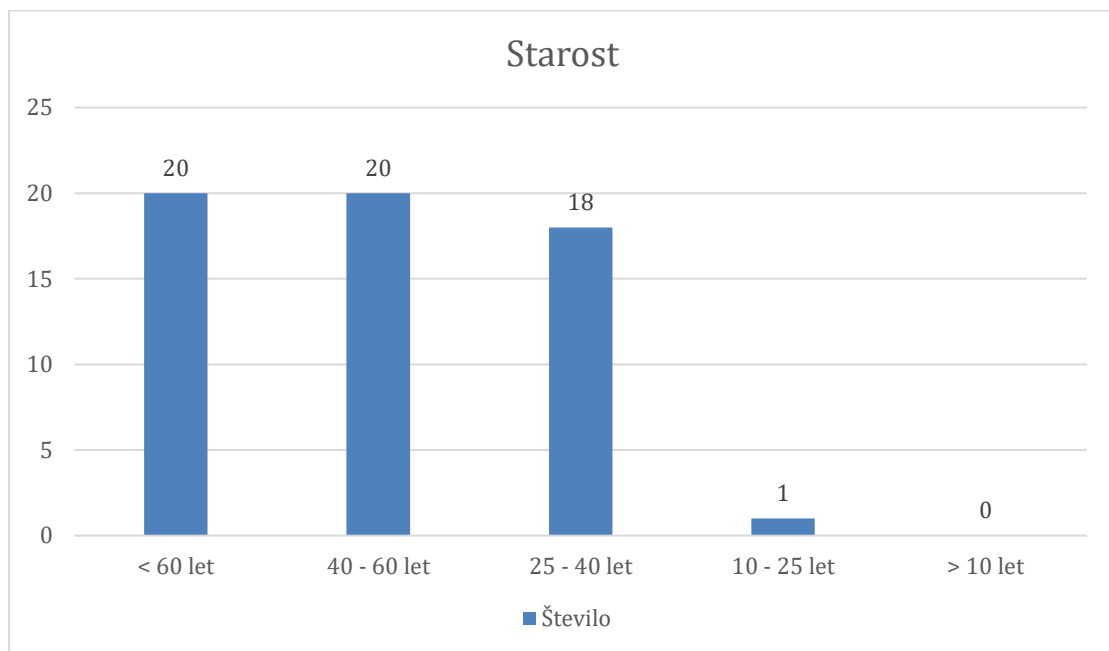
Naredili smo analizo s podatki, ki smo jih prejeli od slovenskih prodajalcev medu. Analizo smo naredili s pomočjo spletne ankete 1ka, ki je bila objavljena na Čebelarški zvezi Slovenije in je bila dostopna 1 mesec. Anketirali smo 59 slovenskih čebelarjev, od tega je bilo 51 moških in 8 žensk.



Graf 1: Spol

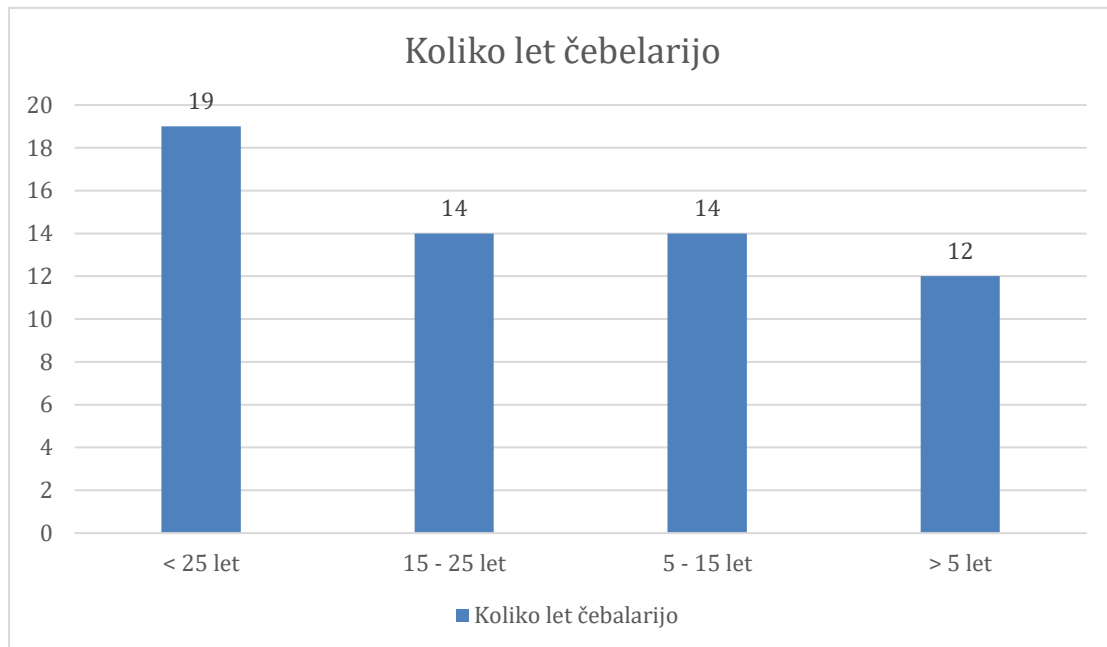
(Osebni vir)

Nato smo s pomočjo rezultatov ankete ugotavljali, katere starosti so slovenski čebelarji.



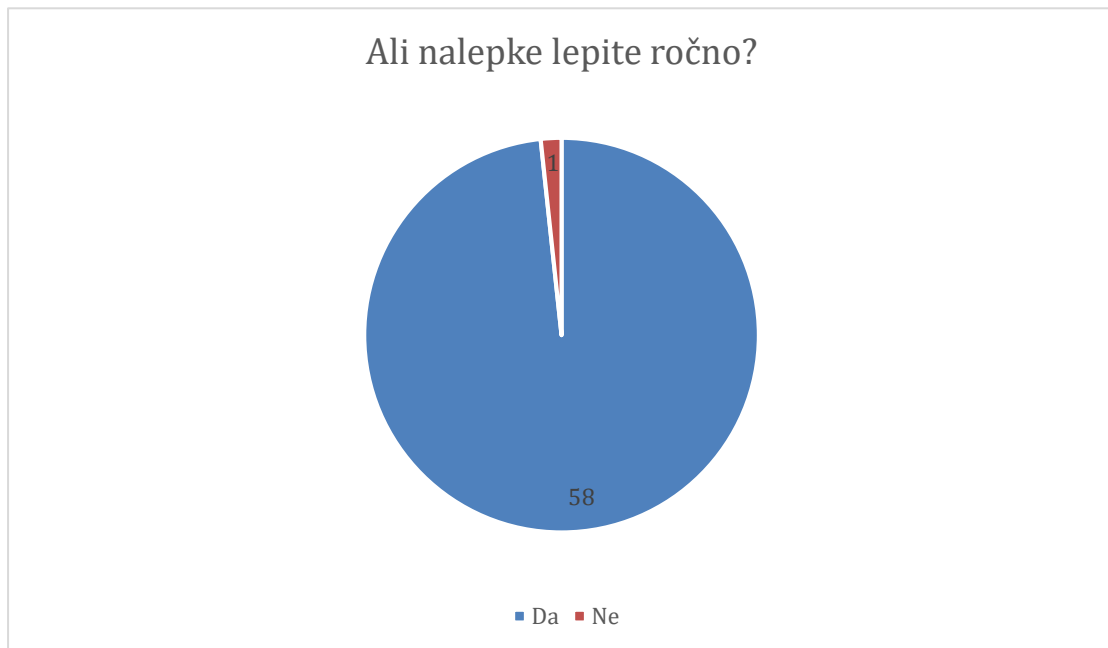
*Graf 2: Starost
(Osebni vir)*

Pri naslednjem vprašanju nas je zanimalo, koliko let čebelarijo. Večina anketirancev je odgovorila, da čebelari več kot 25 let.



*Graf 3: Koliko let čebelarijo
(Osebni vir)*

Bistvo ankete pa se je nanašalo na vprašanje, ali nalepke lepijo ročno. Rezultat nam je služil kot odgovor na vprašanje, ali je sploh potrebno izdelati ročno napravo za etiketiranje. Od 59 anketirancev je samo eden odgovoril, da nalepk ne lepi ročno, kar najverjetneje pomeni, da ima velike količine medu in ima avtomatizirano proizvodnjo.



Graf 4: Ali nalepke lepijo ročno?

(Osebni vir)

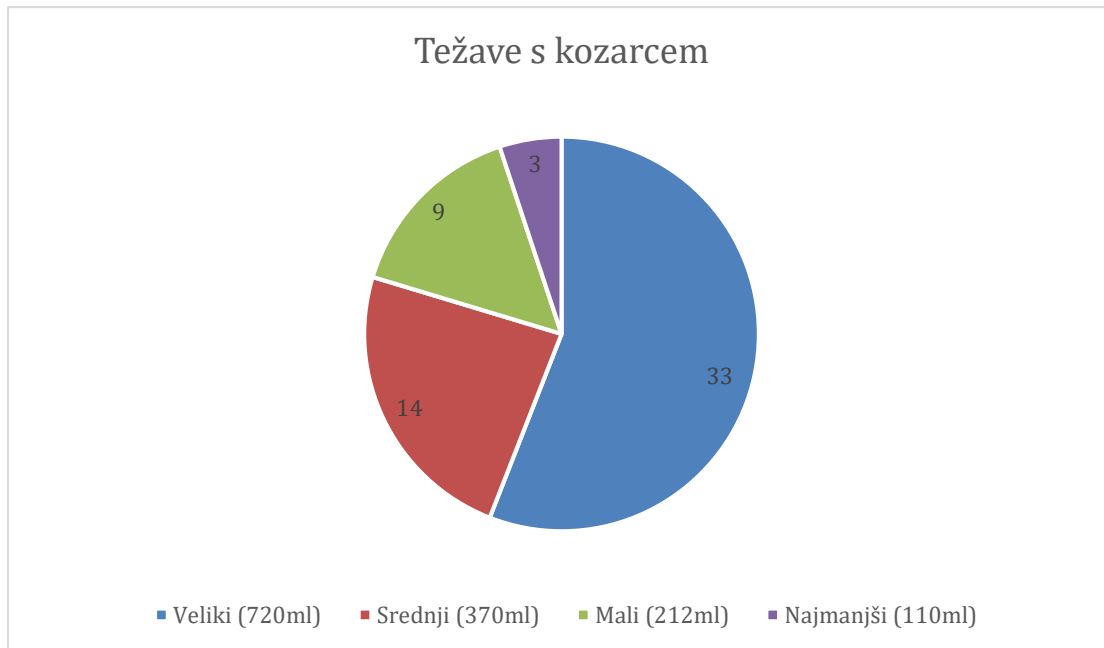
Pri naslednjem podatku smo ugotavljali, ali imajo čebelarji sploh težave z lepljenjem nalepk. Anketa je pokazala, da ima težave 39 anketirancev od 59.



Graf 5: Težave z lepljenjem nalepk

(Osebni vir)

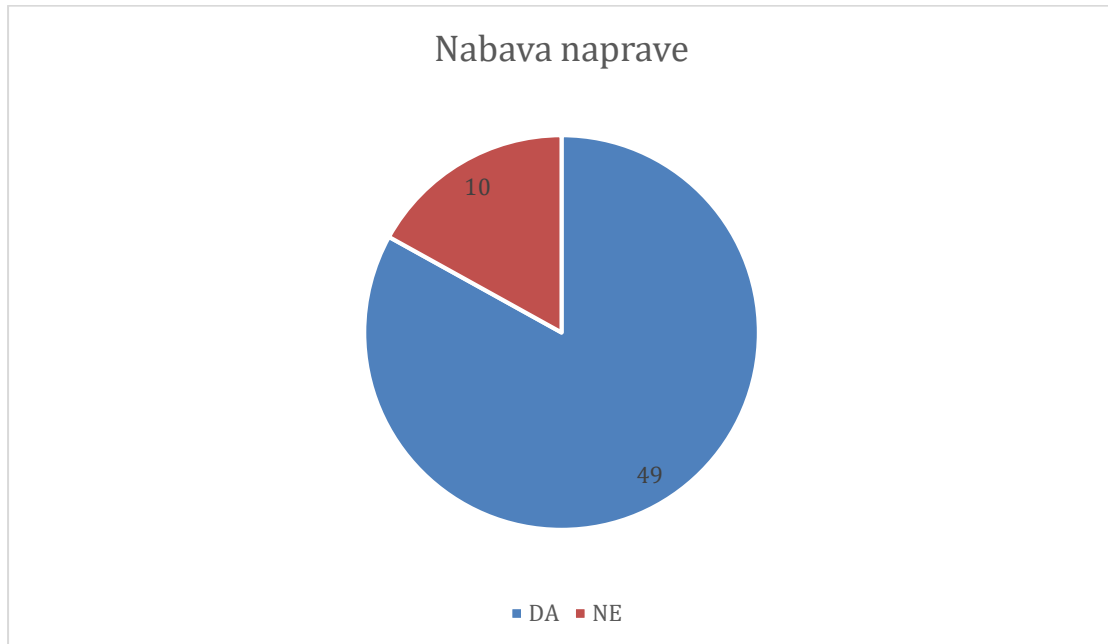
Iz prejšnjega grafa smo razbrali, da imajo čebelarji težave z lepljenjem nalepk. Zato nas je zanimalo, s katerim kozarcem imajo največ težav. Ugotovili smo, da jim največ težav predstavlja največji kozarec 720 ml, zato smo na podlagi tega vira prilagodili napravo temu kozarcu. Od 59 anketirancev jih ima težavo z velikim kozarcem kar 33.



Graf 6: Težave s kozarcem

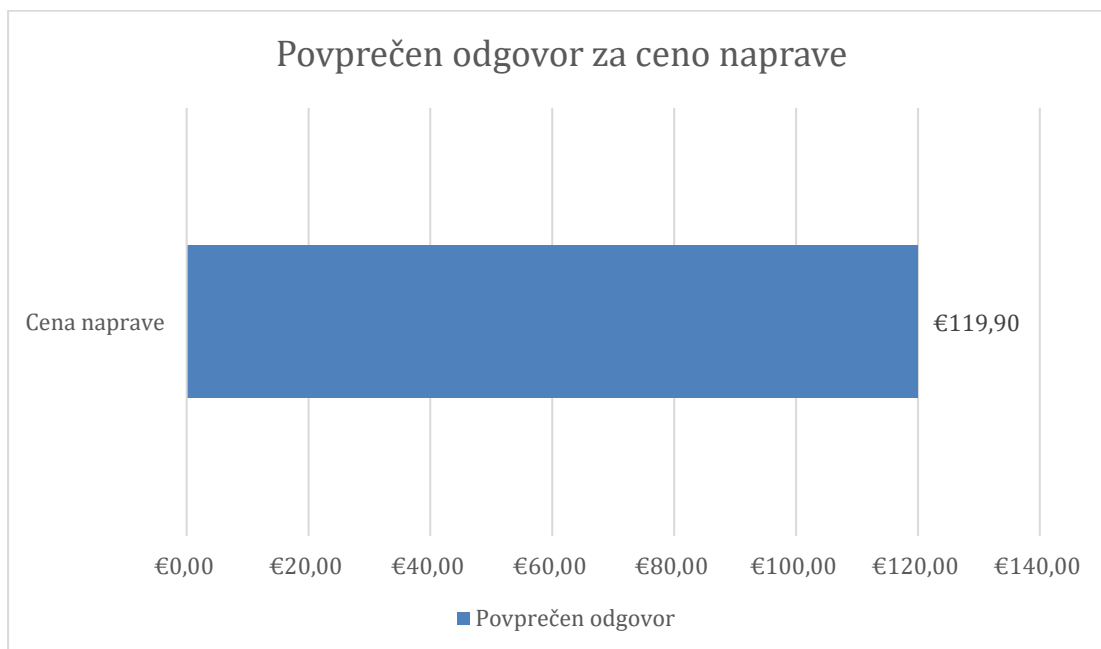
(Osebni vir)

Nadalje nas je zanimalo, če so čebelarji pripravljeni kupiti našo napravo in odgovor je bil presenetljiv. Kar 49 anketirancev je pripravljenih kupiti napravo.



*Graf 7: Nabava naprave za etiketiranje
(Osebni vir)*

Končni in tudi ključni podatek je bil, koliko so pripravljene odšteti za napravo in povprečen odgovor je bil 119,90 €.



Graf 8: Cena naprave

(Osebni vir)

Iz naše ankete smo ugotovili, da bi se napravo splačalo izdelati, ker jo slovenski čebelarji nujno potrebujejo, saj imajo precejšnje težave z ročnim lepljenjem nalepk. S finančnega vidika avtomatizirane naprave za majhno količino medu niso racionalne. Zato smo se odločili izdelati cenovno ugodno ročno napravo za etiketiranje, ki jo bodo slovenski čebelarji lahko uporabljali in s tem bomo rešili težavo z ročnim lepljenjem nalepk.

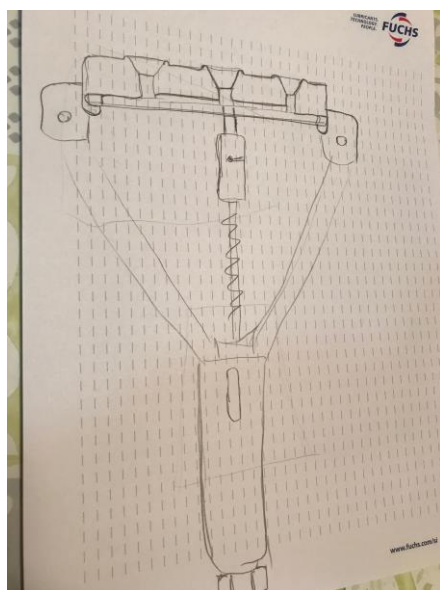
6 RAZVOJ NAPRAVE

Razvoj naprave smo pričeli s posvetovanjem v šoli. Odločili smo se, da bomo izdelali napravo, saj je raziskava trga s pomočjo ankete pokazala, da jo slovenski čebelarji potrebujejo.

6.1 NAČRTOVANJE

Raziskovalno nalogo smo pričeli ustvarjati z risanjem preprostih skic in osnovnih oblik, kako naj bi naprava izgledala. Ker je bilo idej veliko, smo naredili več skic različnih sestavnih delov naprave.

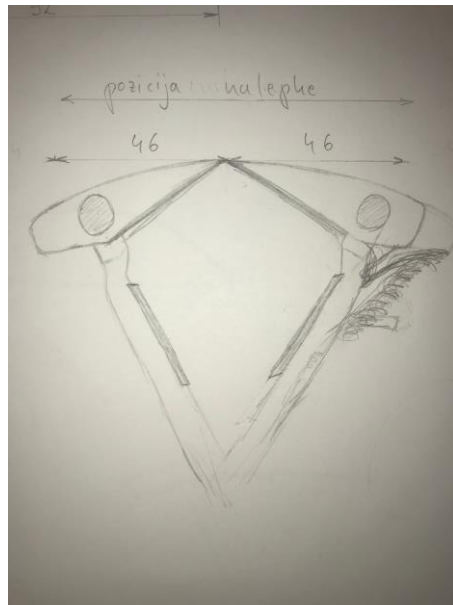
S prvo skico smo želeli določiti obliko in izgled naprave. Zgornji del sestavlja ravno vakuumsko prijemalo, ki je pritrjeno z vzmetjo na ročko, kateri smo določili začasno pozicijo tipke.



Slika 6: Idejna skica naprave

(Osebni vir)

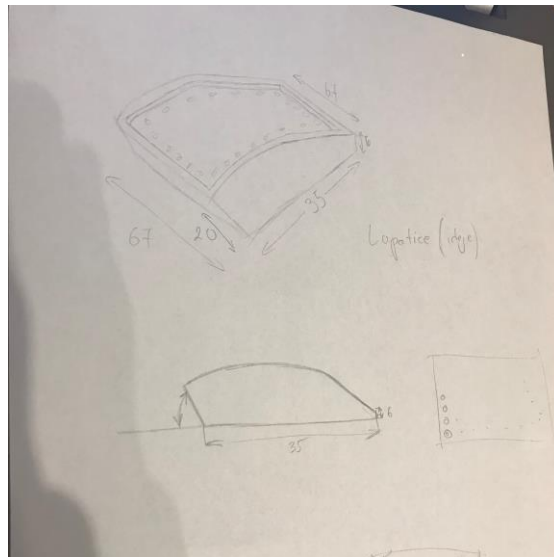
Na drugi skici smo prilagajali lopatice v obliki konusa in poskušali drugačno obliko ter postavitev vzmeti, ki vrača lopatice v začetni položaj.



Slika 7: Idejna skica naprave (2)

(Osebni vir)

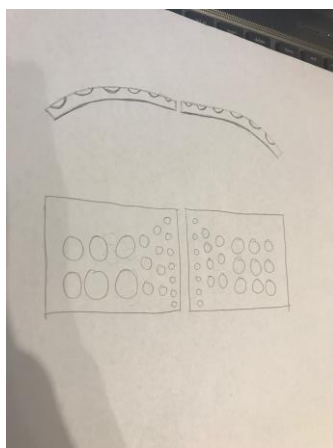
Na idejni skici je prikazana lopatica približne dimenzije in postavitev vakuumskih lukenj.



Slika 8: Idejna skica lopaticice

(Osebni vir)

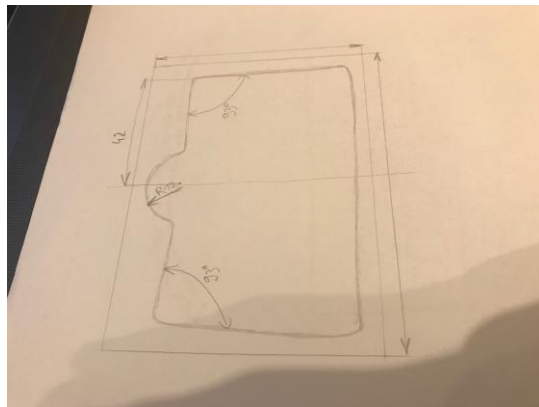
Skica prikazuje ploskovno postavitev vakuumskih lukenj, saj smo ugotavljali, katera postavitev bi bila najuporabnejša.



Slika 9: Skica površine lopaticice

(Osebni vir)

Željeno obliko vakuumskega prijemala smo skicirali in določili dimenzije.



Slika 10: Skica oblike tlačne površine

(Osebni vir)

6.2 KONCIPIRANJE

Zahtevnik je spisek tehničnih zahtev, ki jih mora izpolnjevati tehnični sistem oziroma izdelek (Tabela 6.2.1). Je del tehnične dokumentacije izdelka, prav tako kot delavniška risba. V zahtevniku je opredeljen namen izdelka, postavljene so omejitve, znotraj katerih morajo ležati njegove lastnosti, in opredeljeno je okolje, v katerem bo izdelek obratoval. Zahtevnik se uporablja od začetnih faz razvoja, pa vse dokler ni razvojni proces popolnoma končan.

6.2.1 TABELA: ZAHTEVNIK NAPRAVE

Tabela 1: Zahtevnik naprave

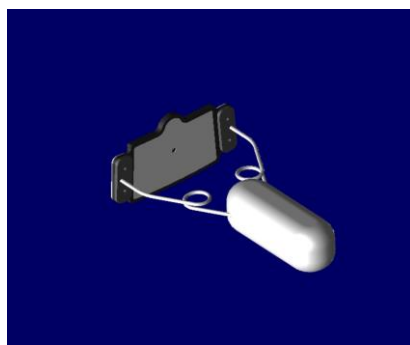
(osebni vir)

Št.	Področje	Informacije	Zahteva(Z)/ Želja(Ž)
1	Princip delovanja	Enakomerno lepljenje nalepk na kozarce za slovenski med	Ž
2	Oblika, material	Oblika mora biti lahko rokovana, material je plastičen, nekateri kosi so iz aluminija.	Z
3	Ergonomija, estetika	Kompaktna, enostavna in uporabna etiketirka	Ž
4	Proizvodnja	Izogibati se konvencionalnih postopkov strojne obdelave	Z

Št.	Področje	Informacije	Zahteva(Z)/ Želja(Ž)
5	Kakovost	Visoka natančnost izdelave komponent proizvoda, saj je zahtevana natančnost naprave.	Z
6	Montaža	Nastavni postopki montaže z uporabo čim manj orodij in varjenja	Z
7	Transport	Enostavno spravljiva in lahka za prenos	Z
8	Uporaba	Dolga življenjska doba, zrak vir energije, minimalni stroški obratovanja	Ž
9	Vzdrževanje	Redni preventivni servisni pregledi in vzdrževalna dela, minimalni stroški vzdrževanja	Z

6.3 SNOVANJE

Na podlagi idejnih skic in približno določenih mer, ki smo jih med pripravo spreminjali in prilagajali, smo v programu Think Design zmodelirali prve osnove prototipa. Po korakih smo prišli do osnovnega modela.



Slika 11: Model prototipa

(Osebni vir)

6.4 RAZDELAVA

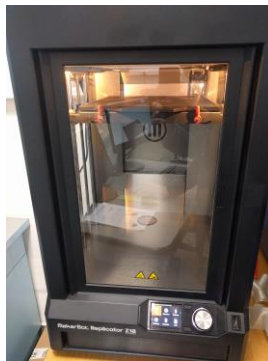
”V tej razvojni fazi je potrebno predhodno dobro zasnovanemu izdelku dodati še nekatere informacije, da bi lahko nazadnje naredili dokumentacijo, po kateri bi bilo možno izdelati še več izdelkov.”[1]

V fazi razdelave smo izdelali in narisali delavniško dokumentacijo za posamezne sestavne dele etiketirke. Le-te zaradi avtorskih pravic ne bomo priložili, prilagamo samo sestavnico.

6.5 IZDELAVA PROTOTIPA

”Hitra izdelava prototipov, tudi znana kot izdelava trdnih prostih oblik, je avtomatska konstrukcija fizičnih objektov s 3D-tiskanjem, stereolitografskimi napravami ali sistemi selektivnega laserskega sintetiziranja.”[1]

Po končani fazi modeliranja je sledila faza 3D-tiskanja posameznih delov. Za tiskanje modela smo uporabili 3D-tiskalnik znamke Maker Bot model Replicator Z18. Ker smo prvič uporabljali to vrsto tehnike za izdelavo modela oz. prototipa, je bila izkušnja zelo poučna.



Slika 12: 3D-tiskalnik Maker Bot Replicator Z18

(Osebni vir)

6.5.1 POSTOPEK 3D-TISKANJA PROTOTIPA

Prototip, ki smo ga zmodelirali v programu Think Design, smo prenesli s pomočjo USB-ključka na 3D-tiskalnik.



*Slika 13: Predogled modela na 3D-tiskalniku
(Osebni vir)*

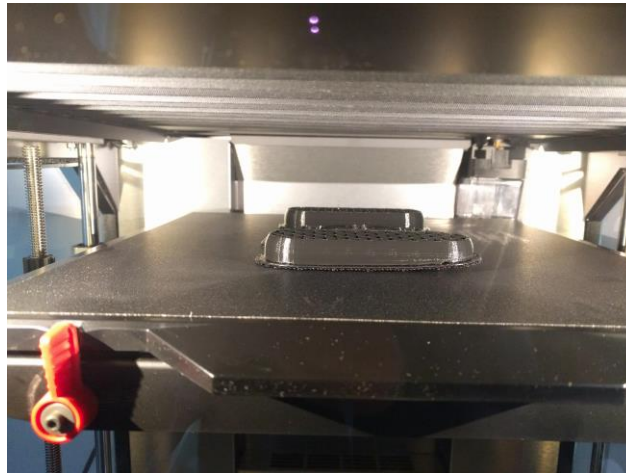
Na tiskalniku smo primerno nastavili program in nastavitve tiskanja. Vanj smo vstavili kolut, na katerem je bila navita plastična nitka črne barve, premera 1.75 mm.



Slika 14: Vstavljanje in montiranje koluta v 3D-tiskalnik

(Osebni vir)

Ko je bilo vse pripravljeno, smo zagnali program. Tiskalnik je začel topiti plastično nitko pri temperaturi 150 °C in s pomiki po X-, Y- in Z-osi skozi šobo ustvarjati 3D-model, ki smo ga izbrali v programu. Ko je bil program končan, smo lahko odstranili dele, ki jih je natisnil. Dele je bilo treba očistiti, saj se je na nekaterih robovih držal odvečni natiskani material.



Slika 15: Posamezni deli prototipa v fazi tiskanja

(Osebni vir)

6.6 MONTAŽA

Fazo montaže smo razdelili na tri dele:

- montaža notranjih komponent
- montaža vzmeti vakuumskega prijemala
- montaža vakuumskega prijemala

Pri montaži notranjih elementov smo med seboj povezali stikalo VM-010-4N-32B in vakuumski ventil ZU-07-SA. Komponente smo vgradili v notranjost ročke. Vse skupaj smo povezali s cevko $\varnothing 2 \times 4$.



Slika 16: Montaža notranjih komponent

(Osebni vir)

Po montaži notranjih komponent smo na ročko pritrdili še vzmet, ki bo v prvotno stanje vračala vakuumsko prijemalo.



*Slika 17: Montaža vzmeti
(Osebni vir)*

Po vseh vgrajenih in sestavljenih delih smo na koncu privarili še vakuumsko prijemalo in tako zaključili fazo montaže. Prototip je bil uspešno sestavljen in tako smo lahko začeli z izdelavo naprave.



*Slika 18: Sestavljen prototip
(Osebni vir)*

7 KOSOVNI SEZNAM

Tabela 2: Kosovni seznam

(osebni vir)

KOMPONENTE IN STORITVE	KOLIČINA	CENA KOSA IN STORITVE	SKUPAJ
Vakuumski ventil	1 x	5 €	5 €
Cevka	32 cm	1 €	1 €
Stikalo	1 x	20 €	20 €
Pritrdilna ploščica (ravna)	2 x	0,7 €	1,4 €
Pritrdilna ploščica (z navoji)	2 x	1 €	2 €
Matica M4	4 x	0,3 €	1,2 €
Vijak M4	4 x	0,4 €	1,6 €
3D-kopiranje	24 h	1 h (4 €)	96 €
Krivljenje	30 min	1 h (20 €)	10 €
Varjenje	10 min	1 h (18 €)	3 €
		Skupaj:	141,2 €

V kosovni seznam smo vključili vse stroške, ki so se pojavili ob izdelavi prototipa oz. raziskovalne naloge. Skupni stroški celotnega izdelka so znašali 141,2 €.

8 PREDSTAVITEV REZULTATOV RAZISKOVALNE NALOGE

Prva hipoteza, ki smo jo postavili, in pravi, da slovenski čebelarji potrebujejo napravo za etiketiranje za slovenski med, je potrjena. Pri analizi trga smo z dvema bistvenima vprašanjema ugotovili, da napravo potrebujejo, saj ima 39 anketirancev od 59 težave z lepljenjem nalepk na kozarce in kar 49 anketirancev od 59 je pripravljenih napravo kupiti.

Druge, tretje in četrte hipoteze, ki smo si jih zastavili, in pravijo, da je naprava izdelana na čim cenejši način in ohranja svojo vzdržljivost, je enostavna za uporabo in je izdelana iz čim manj postopkov, ne moremo potrditi, saj je naprava še v fazi izdelave in še ni dokončana.

Peta hipoteza, ki smo si jo zastavili, in pravi, da je naprava edinstvena na slovenskem tržišču, je potrjena, saj smo po analizi in raziskavi trga razbrali, da na tržišču še ne obstaja takšna naprava.

9 ZAKLJUČEK

V postopku projekta smo se srečevali z več problemi. Nekatere smo vnaprej predvideli, drugi so nas presenetili. Najpomembneje je, da smo za vse uspešno našli rešitev. Pri pisanju raziskovalne naloge smo ugotovili, da je danes zelo veliko avtomatiziranih procesov. Ti po eni strani olajšajo življenje človeku, po drugi strani nas spravljajo v položaj, ko nam ne bo treba več delati.

Na začetku smo si zadali hipoteze, ki smo jih zavrgli ali potrdili. Ker je naprava v fazi izdelave, nekaterih hipotez nismo mogli potrditi. To je bila naša prva izkušnja, pri kateri smo morali uporabiti vse naše znanje, da smo lahko napravo načrtovali, snovali in tudi razdelali v načrte. Z analizo trga smo se prepričali, da bi čebelarji takšno napravo potrebovali.

Naš cilj v bodoče je, da napravo preizkusi čim več čebelarjev in na podlagi pozitivnih odzivov smo pripravljene izdelati več tovrstnih naprav.

10 VIRI IN LITERATURA

- [1] PEHAN, S. Metodika konstruiranja Maribor, Založniška tiskarska dejavnost Tehniških fakultet, 2005.
- [2] Čebele (online). (citirano 16. 2. 2019; 16:32). Dostopno na naslovu: <https://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cebele>.
- [3] ŠKERJANC JURČEVIČ, K. Kozarec za slovenski med. (online). Ljubljana. Čebelarska zveza Slovenije. 2009. (citirano 16. 2. 2019; 17:21). Dostopno na naslovu: http://www.czs.si/objave_podrobno/2105.
- [4] Kranjska čebela (online). (citirano 13. 2. 2019; 14:32). Dostopno na naslovu: https://sl.wikipedia.org/wiki/Kranjska_%C4%8Debela.
- [5] LOGAR, Z. Nalepka za kozarec za med (online). Šenčur. Logar čebelarska oprema. (citirano 19. 2. 2019; 19:41) Dostopno na naslovu: <http://www.logar-trade.si/nalepka-za-kozarec-za-med.html?invtid=8890>.
- [6] 1ka (online). (citirano 3. 1. 2019; 12:00) Dostopno na naslovu: <https://www.1ka.si>.