

OŠ GUSTAVA ŠILIHA VELENJE
VODNIKOVA 3, 3320 VELENJE

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**KOSTANJICA – NAPRAVA ZA POBIRANJE IN ODSTRANJEVANJE
KOSTANJA IZ JEŽIC**

Tematsko področje: APLIKATIVNI INOVACIJSKI PREDLOGI IN PROJEKTI

Avtor:

Borja Ranzinger, 9. razred

Mentorici:

Suzana Pustinek, prof. biol. in gos.
mag. Anita Povše, prof. biol. in kem.

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentorici: Suzana Pustinek, prof. biol. in gos.

mag. Anita Povše, prof. biol. in kem.

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2019/2020

KG kostanj / ježica / plod kostanja / nabiranje kostanja / naprava / kostanjica

AV RANZINGER, Borja

SA PUSTINEK, Suzana / POVŠE, Anita

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje

LI 2020

IN **KOSTANJICA – NAPRAVA ZA POBIRANJE IN ODSTRANJEVANJE KOSTANJA IZ JEŽIC**

TD Raziskovalna naloga

OP IX, 36 s., 2 tab., 25 sl., 2 graf., 23 ref.

IJ SL

JI sl

AI V jesenskem času je nabiranje kostanja aktivnost, ki različne generacije privablja v gozdove. Nekaterim lahko nabiranje kostanja predstavlja težje opravilo, še posebej, če je kostanj še vedno v ježici. V raziskavi je bilo ugotovljeno, da lahko v istem času naberejo trikrat več kostanja, če le-ta ni v ježicah. Na trgu ni mogoče najti nobene primerne naprave, ki bi omogočala nabiranje kostanja iz ježic. V ta namen je raziskovalec izdelal tri prototipe naprave, ki bi omogočala pobiranje kostanja in hkrati izločanje kostanja iz ježic. Vsak prototip je deloval na principu drugačnega mehanizma. Za najučinkovitejšega se je izkazal tretji prototip. Raziskovalec je pripravil skico tretjega prototipa in ga tudi preizkusil. S pomočjo metode brainstorming je bilo za izdelano napravo med 41-imi osebami izbrano ime kostanjica. Nova beseda je bila predlagana za vpis v Slovar slovenskega knjižnega jezika. Kostanjica lahko lastniku omogoči enostavno in učinkovito nabiranje kostanja.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Gustava Šiliha, 2019/2020

CX chestnuts / casing / fruit of chestnut tree / picking of chestnuts / device / Kostanjica

AU RANZINGER, Borja

AA PUSTINEK, Suzana / POVŠE, Anita

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB OŠ Gustava Šiliha Velenje

PY 2020

TI **KOSTANJICA - A DEVICE FOR PICKING UP AND REMOVING CHESTNUTS OUT OF ITS CASINGS**

DT RESEARCH WORK

NO IX, 36 p., 2 tab., 2 graf, 25 fig., 23 app.

LA SL

AL sl / en

AB In the time of the autumn the collection of sweet chestnuts is an activity that attracts different generations of people into the forest. Some consider the collection of chestnuts as a harder activity, especially if the chestnuts are still inside of their casing. A research showed that the average person collects three times as many chestnuts, if they are outside of their casings. Currently there is no adequate device on the market to collect the chestnuts out of their casings. Because of this fact, the developer has invented 3 prototypes of devices, that accomplish the feat of collecting chestnuts and simultaneously remove its casings. Each prototype is developed on the basis of a different mechanism. The third prototype has shown itself to be the most effective. The developer has made a sketch of the third prototype and tested the device. Using the method of brainstorming and including a group of 41 people, the product received the name Kostanjica. The new name was suggested to be included into the Dictionary of Slovene language (SSKJ). Kostanjica helps its users for a fast and effective way to pick chestnuts.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO TABEL	VII
KAZALO GRAFOV	VIII
SEZNAM OKRAJŠAV	IX
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 PRAVI KOSTANJ (CASTANEA SATIVA MILL.)	3
2.2 RAZŠIRJENOST PRAVEGA KONSTANJA	4
2.3 PRAVI KOSTANJ SKOZI ZGODOVINO	4
2.4 PLOD PRAVEGA KOSTANJA	6
2.5 NABIRANJE KOSTANJA	7
2.6 ZAKONODAJA	8
3 METODE DELA	9
3.1 NABIRANJE KOSTANJA	9
3.2 ISKANJE ŽE OBSTOJEČIH NAPRAV ZA POBIRANJE KOSTANJA, KI SO DOSTOPNE NA TRGU	10
3.3 IZDELAVA NAPRAVE	11
3.4 IZBIRA IMENA	13
4 REZULTATI	15
4.1 REZULTAT NABIRANJA KOSTANJA	15
4.2 REZULTATI ISKANJA ŽE OBSTOJEČIH NAPRAV ZA POBIRANJE KOSTANJA, KI SO DOSTOPNE NA TRGU	17
4.3 KOSTANJICA – NAPRAVA ZA NABIRANJE IN ODSTRANJEVANJE KOSTANJA IZ JEŽIC	19
4.3.1 KOSTANJICA 1	19
4.3.2 KOSTANJICA 2	20
4.3.3 KOSTANJICA 3	21
4.4 IZBIRA IMENA NAPRAVE	25
5 DISKUSIJA	27
6 ZAKLJUČEK	31

7	POVZETEK	32
8	A SUMMARY	33
9	ZAHVALA	34
10	LITERATURA IN VIRI	35

KAZALO TABEL

TABELA 1: PRIMERJAVA PRODANIH OREHOVIH JEDRC V PRIMERJAVI S PRODANIM KOSTANJEM PO LETIH (VIR: SiSTAT).....	8
TABELA 2: KRITERIJI MEHANIZMA ZA NABIRANJE KOSTANJA.....	11

KAZALO SLIK

SLIKA 1: PRAVI KOSTANJ V JEŽICI (PRAVI KOSTANJ, 2020).	1
SLIKA 2: PLODOVI KOSTANJA NA DREVESU (PLODOVI..., 2020).....	3
SLIKA 3: RASTIŠČA PRAVEGA KOSTANJA V EVROPI, ZELENA OBMOČJA NAKAZUJEJO PRVOTNO DOMOVANJE, ORANŽNA PA PROSTOR, KAMOR SE JE RAZŠIRIL ŽE V PRVEM TISOČLETJU Z RIMLJANI (RASTIŠČA..., 2020).	5
SLIKA 4: SLIKA PRIKAZUJE NOTRANJO SESTAVO KOSTANJEVEGA PLODA (MILLER S SOD., 2014).6	
SLIKA 5: V JEŽICI NAJDEMO ENEGA DO TRI KOSTANJE (KOSTANJ V JEŽICI, 2020).....	7
SLIKA 6: NABIRANJE KOSTANJA (FOTO: B. RANZINGER).....	9
SLIKA 7: TEHTANJE KOSTANJA (FOTO: B. RANZINGER).....	10
SLIKA 8: SKICA KOSTANJICE 3 IZDELANA V PROGRAMU 3DS MAX.	12
SLIKA 9: SLIKA PRIKAZUJE ODGOVOR NA MOJE ISKANJE BESEDE <i>KOSTANJICA</i> (VIR: FRAN, SSKJ).	13
SLIKA 10: SLIKA PRIKAZUJE NASLEDNJI KORAK PRI PREDLOGU ZA NOVO BESEDO.....	14
SLIKA 11: PRIMERJAVA KOLIČIN NABRANEGA KOSTANJA IZ JEŽIC (LEVO) IN NABRANEGA PROSTO LEŽEČEGA KOSTANJA (DESNO) PO 15-IH MINUTAH (FOTO: B. RANZINGER).	16
SLIKA 12: LEVO JE KOLIČINA NABRANEGA KOSTANJA, KI JE LEŽAL NA TLEH IN DESNO KOSTANJ NABRAN IZ JEŽIC PO 30-IH MINUTAH (FOTO: B. RANZINGER).	16
SLIKA 13: PRIPOMOČEK ZA NABIRANJE OREŠČKOV PODJETJA BAG-A-NUT (PRIPOMOČEK..., 2020).....	17
SLIKA 14: EDEN OD IZDELKOV TRGOVINE BAG-A-NUT, CENA SLABIH 700 DOLARJEV (IZDELEK..., 2020).....	18
SLIKA 15: EDEN OD KMETIJSKIH STROJEV, KI JIH PRI FACMA UPORABLJAJO ZA POBIRANJE OREŠČKOV S TAL (KMETIJSKI..., 2020).	18
SLIKA 16: PRINCIP DELOVANJA KOSTANJICE 1.	19
SLIKA 17: PRINCIP DELOVANJA KOSTANJICE 2.....	20
SLIKA 18: DOMA IZDELANA KOSTANJICA 2 (FOTO: B. RANZINGER).....	20
SLIKA 19: PRIKAZ DELOVANJA MEHANIZMA ŠARENICE PRI TRETJEM PROTOTIPU (FOTO: B. RANZINGER).....	21

SLIKA 20: SLIKA MEHANIZMA ŠARENICE IZRISANA V PROGRAMU 3DS MAX.	22
SLIKA 21: SKICA PRIKAZUJE POENOSTAVLJEN PROTOTIP, KI BI DELOVAL S POMOČJO MEHANIZMA ŠARENICE, FIKSIRANEGA IN NE FIKSIRANEGA DELA PALICE, ŽICE IN KOŠARE IZ ŽIC.	23
SLIKA 22: KOŠARICA NA DNU KOSTANJICE, V KATERO SE UJAME KOSTANJ (FOTO: B. RANZINGER).....	23
SLIKA 23: TRETJI PROTOTIP KOSTANJICE (FOTO: B. RANZINGER).	24
SLIKA 24: ZRELI PLODOVI KOSTANJA V JEŽICI (ZRELI..., 2020).	27
SLIKA 25: MEHANIZEM NA PALICI ZA POBIRANJE SMETI IN LISTJA (FOTO: B. RANZINGER).	28

KAZALO GRAFOV

GRAF 1: PRIMERJAVA NABRANEGA KOSTANJA V GRAMIH.	15
GRAF 2: GRAFIKON PRIKAZUJE NEKAJ BOLJ INOVATIVNIH IDEJ PRVE SKUPIN, KI JE ŠTELA OSEMNAJST ČLANOV.....	25

SEZNAM OKRAJŠAV

OŠ	Osnovna šola
in sod.	in sodelavci
npr.	na primer
oz.	oziroma
SSKJ	Slovar slovenskega knjižnega jezika
kJ	kilodžuli
kcal	kilokalorije
ml	mililitri
kg	kilogram
g	gram

1 UVOD

Gozdni plodovi v gozdove vsako leto privabljajo številne obiskovalce. V gozdu se lahko rekreiramo, sprehajamo, sproščamo ali pa nabiramo številne gozdne plodove, ki so že v preteklosti ljudem predstavljali tudi pomemben vir hrane. Poleg nabiranja gob in gozdnih sadežev, kot so borovnice in robide, je zelo pogosto in priljubljeno tudi nabiranje kostanja. Kostanj lahko nabiramo zaradi prijetnega druženja, radi si ga spečemo ali skuhamo, lahko pa nam predstavlja tudi vir zaslužka v času, ko zori. Nekateri, še posebej starejši, lahko imajo večje težave pri nabiranju kostanja zaradi nenehnega sklanjanja, vsi nabiralci pa imajo težave pri ločevanju kostanja od ježice.

Ta težava me je napeljala na misel o tehnični rešitvi. Želel sem izdelati napravo, ki bi omogočala lažje pobiranje kostanja iz ježic in s tal. Naprava bi tako premostila problem sklanjanja in bolečih pikov kostanjevih ježic.

V raziskavi sem želel najprej preučiti, ali že obstaja kakšna podobna naprava, ki bi nam omogočala pobiranje kostanja. Nato sem želel sam izdelati napravo po lastni zamisli. Prav tako sem poiskal tudi primerno ime za napravo, ki bi pobirala kostanj in omogočala njegovo izježenje.



Slika 1: Pravi kostanj v ježici (Pravi kostanj, 2020).

Za bolj učinkovito in sistematično obravnavanje mojega raziskovalnega problema, sem si najprej postavil 4 hipoteze.

HIPOTEZE:

1. Kostanja, ki je v ježicah, naberejo manj, kot kostanja, ki prosto leži na tleh.
2. Naprava, ki bi omogočila učinkovito izločanje kostanja iz ježic, še ni razvita in se je ne da kupiti.
3. Napravo za učinkovito izločanje kostanja iz ježic je možno izdelati doma.
4. Stroški izdelave delujoče naprave za izježenje kostanja ne bodo presegli 50 evrov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PRAVI KOSTANJ (*Castanea sativa* Mill.)

Pravi kostanj, znan tudi kot domači kostanj, je do 35 m visoko in 3 m debelo listopadno drevo z mogočno in široko krošnjo. Na prostem rastoča drevesa so vejnata skoraj do tal in večdebela. Skorja na deblu je pri mladih drevesih gladka, pozneje pa se v njej pojavljajo globoke razpoke. Mladi poganjki so goli, rjavkasti ali rdečkasti in posuti z lentcelami, pri vzdolž prerezani vejici opazimo peterokoten stržen. Brsti so jajčasti, rdečkasti in bleščeči. Značilni so premenjeno postavljeni, od 10-30 cm dolgi jajčasto suličasti listi, zgoraj svetlo in spodaj temno zelene barve. Bočne žile so vtisnjene na listno ploskev in se končujejo z izrazito konico na listnem robu. Cvetovi obeh spolov rastejo na skupni, 10-30 cm dolgi, pokončni osi; moški so v skupinah po 3 ali več razporejeni skoraj po vsej njeni dolžini, ženski pa le v spodnjem delu (Brus, 2012).



Slika 2: Plodovi kostanja na drevesu (Plodovi..., 2020).

Pravi kostanj je enodomna rastlina, večinoma žužkocvetka, vendar se oprahuje tudi z vetrom. Cveti pozno, šele na koncu junija in na začetku avgusta. Rastlina se razmnožuje pretežno s semenom, kulturne sorte z debelimi plodovi pa razmnožujejo z zimskim cepljenjem na dvoletne sejance osnovne vrste (Brus, 2012).

Za uspešno rast potrebuje globoka, rahla, zmerno vlažna, humozna, s kalijem bogata in peščeno glinasta tla. Je ena najbolj kisloljubnih drevesnih vrst in uspeva na nekarbonatni matični podlagi. Na apnencu raste le, kadar je ta prekrit s plastjo kisle prsti. Potrebuje veliko toplote, rad ima topla, a ne preveč sušna poletja in za zorenje plodov toplo in suho jesen. Slanost slabo prenaša, ustrezajo pa mu mile zime, enakomerne padavine, zmerna zračna vlaga in tople zavetrne lege med 300 m in 700 m nad morjem (Brus, 2012).

2.2 RAZŠIRJENOST PRAVEGA KONSTANJA

Pravi kostanj izvira iz Sredozemlja, vendar so ga po Evropi razširili že tako dolgo tega, da je njegovo naravno razširjenost nemogoče natančno ugotoviti. Domnevna severna meja naravne razširjenosti se sklada z mejo 7-mesečne vegetacijske dobe in poteka od Črnega morja, po bolgarsko-grški meji ter preko Srbije, Hrvaške in Slovenije po južnem delu Alp, čez južno Francijo, vse do južnega dela Pirenejskega polotoka. Na Siciliji raste še na 1630 metrov nad morjem. Umetno vnesene rastline rastejo tudi v drugih delih Evrope, na severu vse do juga Skandinavije, kjer pa skoraj ne obrodi (Brus, 2012).

V Sloveniji je pravi kostanj skoraj gotovo razširjen samoniklo, kar potrjujejo najdbe peloda izpred tisoč let na Koprskem. V Sloveniji razlikujemo dve glavni območji razširjenosti:

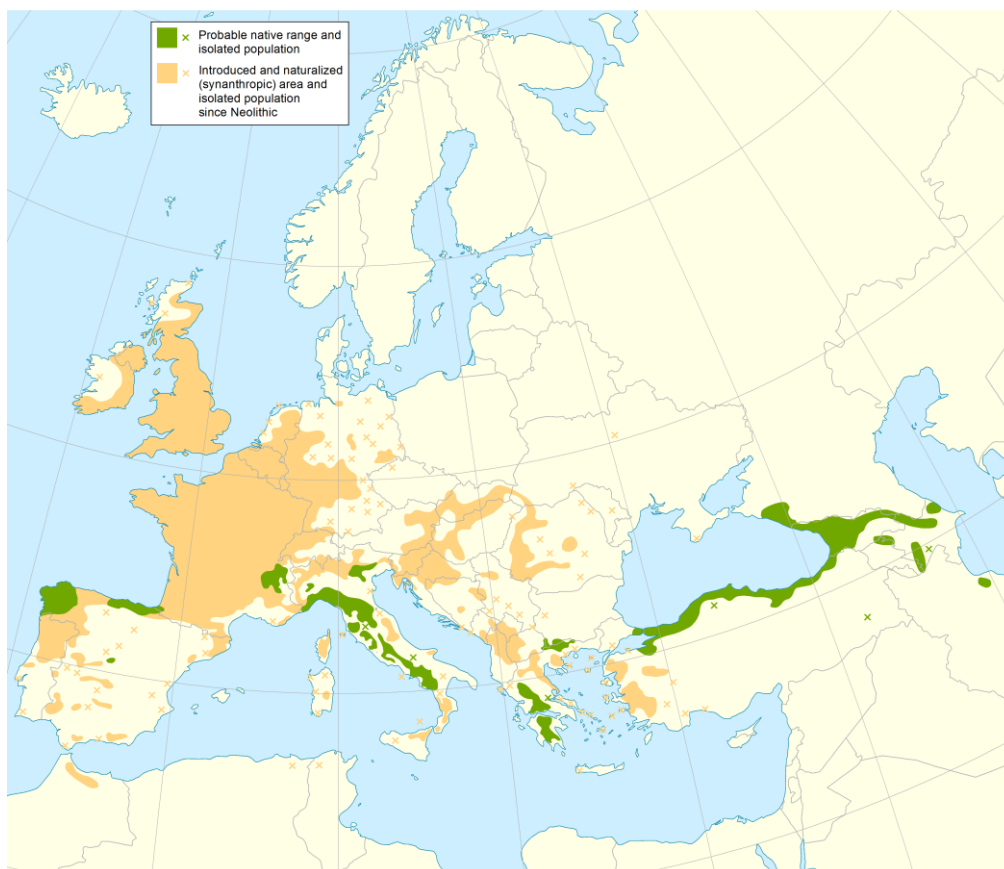
- Jedro prvega, celinskega območja, je spodnje Posavje, od koder se je razširil v Haloze, Slovenske gorice, na Goričko, Gorenjsko in ob Savi vse do Mojstrane. Raste tudi ob spodnjem toku Drave in je pogost v Beli krajini.
- Jedro drugega, manjšega območja, je svet ob spodnjem toku Soče, od koder se je prek majhnih nahajališč čez Kras razširil v Brnike in naprej proti Istri (Brus, 2012).

2.3 PRAVI KOSTANJ SKOZI ZGODOVINO

Kostanj izvira iz Male Azije in so ga v Evropo prinesli Grki okoli leta tisoč pred našim štetjem. Kasneje so ga Rimljani razširili po srednji in zahodni Evropi. V krščanski tradiciji se ti škrobni oreščki dajejo revnim kot simbol preživljanja na praznik svetega Martina in jih tudi tradicionalno jedo na dan svetega Simona v Toskani. Na otoku Korzika je kostanj viden v vsakdanji prehrani. Tam stara tradicija pravi, da iz kostanja na poročni gostiji pripravimo 22 različnih jedi. Zgodnjim kristjanom je kostanj predstavljal lepoto oz. čednost (Trowbridge, 2019).

V Evropi so do uvedbe krompirja, kostanj številne gozdne skupnosti, ki so imele omejen dostop do pšenične moke, uporabljale kot glavni vir ogljikovih hidratov. Leta 1584 je Guenski guverner vsem kmetom in posestnikom naročil, naj vsako leto posadijo štiri drevesa, oljko, figo, murvo in kostanj (The Curious ..., 2020).

Sedaj večina kostanjev najdenih v Ameriki izvira iz Evrope ali Kitajske, a so prvotni prebivalci Amerike uživali svojo sorto, *Castanea dentata*, veliko preden so priseljenci prinesli svoje sorte. Obolela drevesa iz Azije so leta 1904 posadili na Long Islandu v New Yorku, ta pa so prenašala glivno bolezen, ki je skoraj opustošila Ameriško populacijo, ki je do takrat štela več milijard. Le nekaj območji v Kaliforniji in na pacifiškem severozahodu se je izognilo katastrofi. Danes, v 21. stoletju, večina kostanjev uporabljenih v ZDA izvira iz Kitajske, Koreje in Italije. Vrhunski kostanj iz nekaterih predelov Evrope, predvsem Francije je znan kot maron (Trowbridge, 2019).



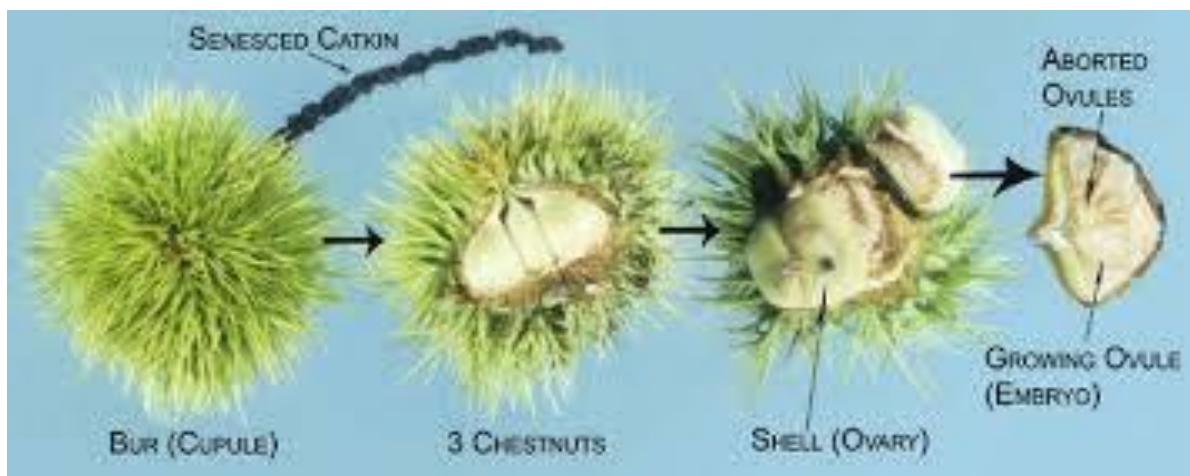
Slika 3: Rastišča pravega kostanja v Evropi, zelena območja nakazujejo prvotno domovanje, oranžna pa prostor, kamor se je razširil že v prvem tisočletju z Rimljani (Rastišča..., 2020).

2.4 PLOD PRAVEGA KOSTANJA

Običajno oktobra se nabiralci kostanja zapodijo v gozdove, kjer iščejo kostanjeva drevesa. Pod njimi nabirajo kostanjeve plodove, ki so odlični za pripravo jedi. Kostanj je v preteklosti imel mnogo večji pomen v prehrani, kot ga ima danes. Danes predstavlja predvsem jesensko popestritev jedilnika (Kostanj v prehrani, 2020).

Bleščeče rjavi orehi (plodovi), imenovani kostanji imajo na koncu značilen repek, ki je ostanek cvetnega odevala. Plod je kostanj skupaj z bodečo ježico, ki se odpre s štirimi loputami; v ježici najdemo od enega do tri kostanje. Plodovi v glavnem dozori in se odprejo oktobra (Brus, 2012).

Ježice se lahko odprejo že na drevesih in kostanji padejo na tla brez ježic, velikokrat pa se zgodi, da odpadejo ježice skupaj s kostanji na tla.



Slika 4: Slika prikazuje notranjo sestavo kostanjevega ploda (Miller s sod., 2014).

Orehi so zaprti, suhi, večinoma enosemnski plodovi. Delimo jih na monokarpne, ki nastanejo iz enega zraslega plodnega lista, in sinkarpne, ki nastanejo iz dveh ali več zraslih plodnih listov. K sinkarpnim orehom spadajo lešniki, bukov žir, hrastov želod, plodovi pravega kostanja in navadne ajde. Za plodove bukvovk (bukev, hrast, pravi kostanj) je značilno, da jih obdaja skledičast ali bodičast ovoj (kupila), ki je tvorba cvetne osi in ovršnih listov (Krajnčič, 1994).

Energijska vrednost kostanjevih plodov znaša okoli 820 kJ (200 kcal) na 100 gramov olupljenih plodov. V 100 gramih plodov je okoli 44 gramov ogljikovih hidratov (od tega 11 gramov sladkorja), 1,3 grama maščob in 1,6 grama beljakovin. Drugo predstavlja večinoma

voda. Kostanj ne vsebuje holesterola in glutena. Bogat je z nekaterimi vitamini: C, B1, B3, B6 in B9 (Kostanj v prehrani, 2020).



Slika 5: V ježici najdemo enega do tri kostanje (Kostanj v ježici, 2020).

2.5 NABIRANJE KOSTANJA

Ko se odpravimo nabirat kostanj, se najprej vprašamo, kje bomo našli kostanjeva drevesa. Kostanj raste skoraj po vsej Sloveniji vse do 800 m visoko. Ker je kisloljubna vrsta, je pogostejši na kisljih tleh. Na apnenčastih tleh ga pogosto najdemo tam, kjer so tla zakisana in so običajno v bližini iglavci. Rad ima topla pobočja. Kostanjeva drevesa bomo našli tako v gozdu, kot tudi na gozdnem robu, lahko pa tudi na travniku na prostem (Nabiraje kostanja, 2019).

Plodovi kostanja dozorijo oktobra v ježicah. Te se običajno odprejo na drevesih, kostanji pa iz njih padejo na tla, lahko pa odpadejo ježice s kostanji. Kostanji so zreli, ko so povsem rjave barve. Tisti, ki so delno beli ali zelenkasti, še niso zreli. Če so se temperature ponoči že spustile pod 0 stopinj Celzija, bo kostanj bolj sladek. Ker najprej odpadejo črvivi kostanji, bodo zgodnji nabiralci kostanja verjetno razočarani nad nabranim (Nabiraje kostanja, 2019).

Kostanje, ki so v odpadlih ježicah, težje naberemo. Ostre bodice nas lahko zbodejo do krvi. Obstajajo različne tehnike, kako priti do plodov, običajno pa si pomagamo s palico ali čevlji. S čevlji stopimo na ježico tako, da jo razpremo. Kostanji bodo popadali ven ali pa jih iz ježice previdno poberemo. Ta tehnika je uspešna, če imamo dovolj trdne čevlje. Športni copati imajo premehke stene in kaj hitro bomo začutili neprijetno bolečino. S palico lahko posamezne kostanje izbezamo iz ježice, čeprav je to včasih kar zapleteno opravilo in lahko načne potrpljenje manj potrpežljivega nabiralca (Nabiraje kostanja, 2019).

Nekateri nabirajo kostanj za lastne potrebe, nekateri pa tudi za nadaljnjo prodajo. Prodaja kostanja se povečuje (le v letu 2018 je upadla v primerjavi z leti 2016 in 2017), kar je prikazano v tabeli 1. Razlog lahko vidimo tudi v tem, da ljudje sami naberejo več kostanja in ga manj kupijo.

Tabela 1: Primerjava prodanih orehovitih jedrc v primerjavi s prodanim kostanjem po letih (Vir: SiStat).

LETO/PLOD	OREHOVA JEDRCA (kg)	KOSTANJ (kg)	RAZLIKA
2018	36.144	57.760	21.616
2017	52.024	63.725	11.701
2016	57.053	60.275	3.222
2015	57.390	46.920	-10.470

Iz tabele je razvidno, da je razlika med količino prodanega kostanja in orehi vsako leto večja (Vir: SiStat). Kljub vedno večjemu povpraševanju po kupljenemu kostanju, to ne zmanjšuje količine nabranega kostanja za lastne potrebe.

2.6 ZAKONODAJA

Kostanj lahko v zmernih količinah nabiramo v vseh slovenskih gozdovih. Z zakonom je tako določeno, da sme posamezni obiskovalec gozda na dan nabrati do 2 kg kostanja. Izjema so gozdovi, katerih lastniki so se odločili za pridelavo kostanja. Takšni gozdovi naj bi bili označeni. Kostanja tudi ne smemo nabirati za nadaljnjo prodajo. Pri nabiranju kostanja se držimo gozdnega bontona, ki velja za vse obiskovalce gozda (Nabiranje kostanja, 2019).

Naše gozdove je potrebno varovati, saj so vir lesa, kisika, čistijo zrak in vodo, preprečujejo pa tudi erozijo. Zato so poslanci vlade Republike Slovenije leta 2009 sprejeli Pravilnik o varstvu gozdov. V njem je 46 členov in v členu številka 43 je zapisano:

»Posamezni obiskovalec gozda lahko v smislu rekreativnega nabiranja za lastne potrebe nabere dnevno največ 2 kg gob, razen gob, ki jih je prepovedano nabirati na podlagi predpisa, ki ureja varstvo samoniklih gliv, plodov, mahov in kostanja ter 1 kg zelnatih rastlin, razen rastlin, ki jih je prepovedano nabirati na podlagi predpisa, ki ureja varstvo zavarovanih rastlinskih vrst.« (Pravilnik o varstvu gozdov Republike Slovenije, 43. člen).

3 METODE DELA

3.1 NABIRANJE KOSTANJA

Da bi ugotovil, koliko kostanja je mogoče nabrati, če ga nabiramo, ko je ta v ježicah ali izven ježic, sem izkoristil jesenski vikend, ko so nas obiskali družinski prijatelji. Ugotoviti sem namreč želel, koliko več ali manj kostanja lahko nabere, če ga nabiramo iz ježic (pri nabiranju kostanja iz ježic mislim na zaprte, oz. delno odprte kostanjeve ježice iz katerih je treba kostanj še izločiti), v primerjavi z nabrano količino prosto ležečega kostanja. Kostanj smo nabirali v poznem oktobru, natančneje, 27. 10. 2019, na nadmorski višini približno 500 metrov. Kostanj sta nabirala nabiralca enake starosti (10 let) s približno enako zmogljivostjo nabiranja. Prvi je kostanj nabiral samo iz ježic, drugi pa kostanj, ki je prosto ležal na tleh.



Slika 6: Nabiranje kostanja (Foto: B. Ranzinger).

Oba nabiralca sta kostanj nabirala pol ure. Vsebino nabranega kostanja sem prvič pregledal in fotografiral po 15-ih minutah, drugič pa po pol ure nabiranja. Sledilo je še tehtanje nabranega

kostanja. Da sem lahko primerjal količini nabranega kostanja, sem posebej stehal kostanj nabran iz ježic in nabran kostanj, ki je prosto ležal na tleh.



Slika 7: Tehtanje kostanja (Foto: B. Ranzinger).

3.2 ISKANJE ŽE OBSTOJEČIH NAPRAV ZA POBIRANJE KOSTANJA, KI SO DOSTOPNE NA TRGU

Najprej sem preveril, če izdelek, ki ga želim izdelati že obstaja na trgu. Za iskanje po spletu, sem se odločil po pregledu razpoložljive literature na to temo, vendar naprav, ki bi zadostile kriterijem mojega iskanja nisem zasledil. Za začetek sem v Google preprosto napisal »pripomočki za nabiranje kostanja«, kar pa ni obrodilo sadov. Nato sem obiskal spletno stran patentnega urada Slovenije (UIL), kjer sem iskal patente, ki bi lahko bili označeni pod besedami: kostanj, palica, nabiranje ... Tudi tu iskanje ni bilo uspešno. Iskanje sem nadaljeval na straneh v angleškem jeziku. Najprej sem preveril eBay in Amazon, kjer sem našel predvsem naprave z mehanizmi za rezanje kostanja, ko je ta kuhan ali pečen. Našel sem tudi mehanizem za rezanje surovega kostanja, ko je že nabran in spravljen iz ježice.

Najdene naprave niso zadostovale mojim kriterijem, saj z njimi kostanja ne moremo nabirati v gozdu in ga spravljati iz lupin. Zato sem na spletu ponovil prvo iskanje (pripomočki za

nabiranje kostanja) tokrat v angleščini. Tokrat se je na iskanje »accessories for chestnut harvesting« odprlo kar nekaj spletnih strani. Tako sem odkril spletno stran Bag-A-Nut, ki prodaja pripomočke za nabiranje oreščkov. Tudi ti niso povsem ustrezali mojim kriterijem.

3.3 IZDELAVA NAPRAVE

Za izdelavo naprave za pobiranje in odstranjevanje kostanja iz ježic sem se odločil, ker sem ugotovil, da naprava, s katero bi izježil kostanj iz ježic in ga tudi pobrali s tal še ne obstaja. Oblikoval sem tri prototipe naprave za pobiranje in odstranjevanje kostanja iz ježic. Vsak prototip je deloval po malo drugačnem principu. Tretji prototip je bil najbolj dodelan in po mojih ocenah tudi najbolj učinkovit. Preden sem se lotil izdelovanja posameznega prototipa, sem si oblikoval kriterije (glej Tabela 2), ki bi jim morala takšna naprava zadostiti. Ti kriteriji so bili moje osnovno vodilo pri nadaljnjem delu.

Tabela 2: Kriteriji mehanizma za nabiranje kostanja.

MEHANIZEM MORA BITI:	MEHANIZEM NE SME BITI:
SPOSOBEN IZJEŽITI KOSTANJ	PREMIČEN NA KOLESIH
SPOSOBEN POBRATI KOSTANJ	DRAŽJI OD 50 EVROV
LAHEK ZA IZDELAVO	PREZAHTEVEN ZA UPORABO
UPORABEN NA NERAVNEM TERENU	

Ko sem si zamislil, kako naj bi naprava delovala, sem svojo zamisel v obliki skice narisal v računalniškem programu 3D-SLIKAR. Skico tretjega prototipa, ki se je najbolj približal mojim kriterijem za izdelavo naprave, sem izrisal v programu 3DS MAX.



Slika 8: Skica kostanjice 3 izdelana v programu 3DS MAX (Avtor skice: B. Ranzinger).

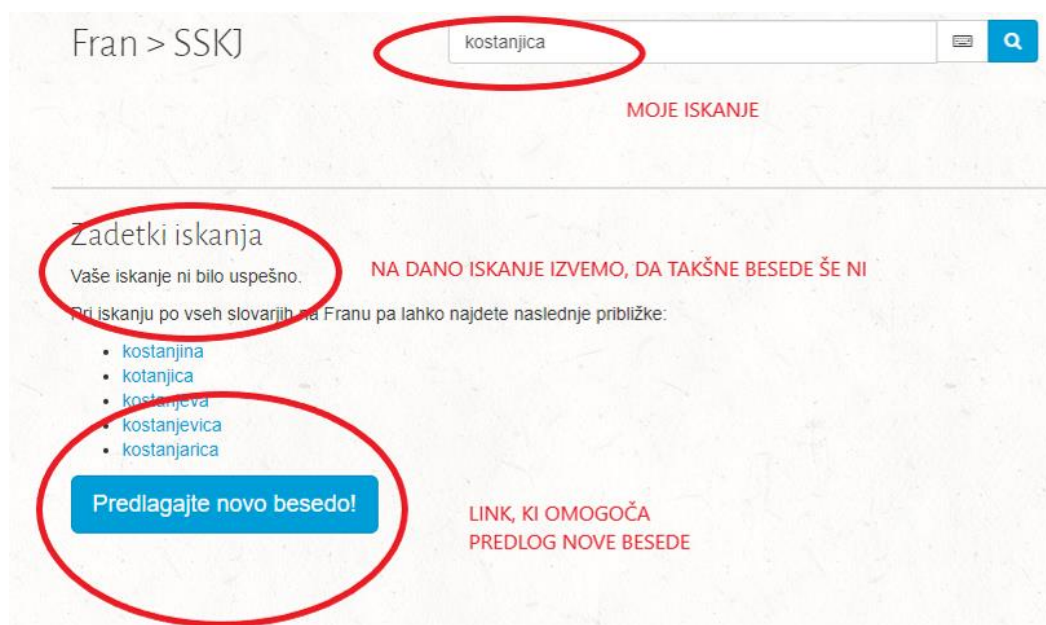
Za vse prototipe sem našel pripomočke doma. V osnovi sem potreboval votlo, dovolj trdno palico, za kar sem uporabil pohodno palico. Potreboval sem tudi žico, kovinske dele pa sem dal izrezati v podjetje LKK, proizvodnja kovinskih in nekovinskih izdelkov, d.o.o. iz Velenja, kjer so mi na podlagi skic, izrisanih v programu 3DS MAX, s CNC strojem izrezali vse potrebno za izdelavo tretjega prototipa naprave. Ker so mi posamezne dele naprave izrezali iz pločevine, je bil sprva tretji prototip popolnoma neuporaben, saj je bil pretežek za rokovanje. Zato so mi v podjetju Birt iz Velenja prav tako na podlagi mojih skic izrezali dele za sestavo tretjega prototipa, tokrat iz tanke, a dovolj trde plastike. Iz teh delov sem doma lahko sestavil tretji prototip.

Vse izdelane prototipe sem želel tudi preizkusiti. V ta namen sem si že jeseni nabral nekaj kostanja z ježicami in ga shranil v zmrzovalniku.

Natančne skice, postopek izdelave, delovanje in pomanjkljivosti vsakega prototipa so podani v poglavju Rezultati.

3.4 IZBIRA IMENA

Ko sem izbral delujoč mehanizem, ki bi zadovoljil naše želje in ko sem le tega skiciral in izrisal, sem zanj potreboval ime. Ugotovil sem, da v slovenščini še nimamo imena za napravo, ki bi pobirala kostanj in ga odstranjevala iz ježic. V glavi so se mi porodila številna zanimiva imena, a sem se odločil, da izbor še dodatno razširim s pomočjo metode brainstorming. V skupino sem zbral 41 osmošolcev in devetošolcev OŠ Gustava Šiliha Velenje in jim opisal svojo napravo. Prosil sem jih, da mi na list zapišejo, kako naj bi se ta naprava imenovala. Dal sem jim dve minuti časa. Dobil sem številne predloge, ki so podrobneje prikazani v poglavju Rezultati. Na koncu sem izbiral med dvema predlogoma; kostalica in kostanjica. Na koncu je v moji odločitvi prevladalo drugo ime, saj koren tega imena predstavlja povezavo s kostanjem.

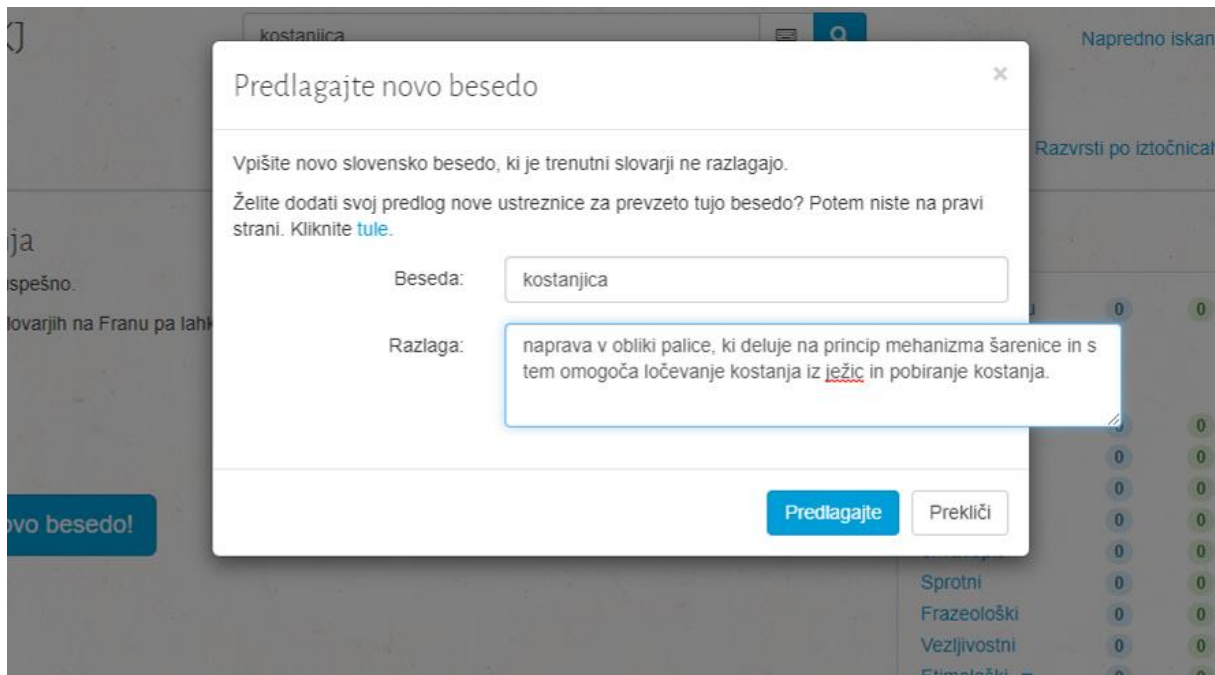


Slika 9: Slika prikazuje odgovor na moje iskanje besede *kostanjica* (Vir: Fran, SSKJ).

V Slovarju slovenskega knjižnega jezika sem najprej preveril, da takšno ime ali pojem še ne obstaja. Zato sem se odločil, da bom podal predlog za novo besedo v SSKJ. Najprej sem se na njihovi spletni strani registriral, nato pa izvedel postopek predlaganja nove besede.

Na sliki 8 lahko vidimo, da na moje iskanje besede *kostanjica* ni bilo uspešnih zadetkov, torej takšna beseda še ne obstaja. Spletna stran mi je ponudila tudi povezavo, ki omogoča predlaganje nove besede. Na sliki 8 so z rdečo označeni moji komentarji.

Po registraciji v spletno različico SSKJ, sem lahko vpisal predlog za novo besedo, nato pa sem moral napisati še kratek opis, kaj naj bi ta beseda pomenila.



Slika 10: Slika prikazuje naslednji korak pri predlogu za novo besedo.

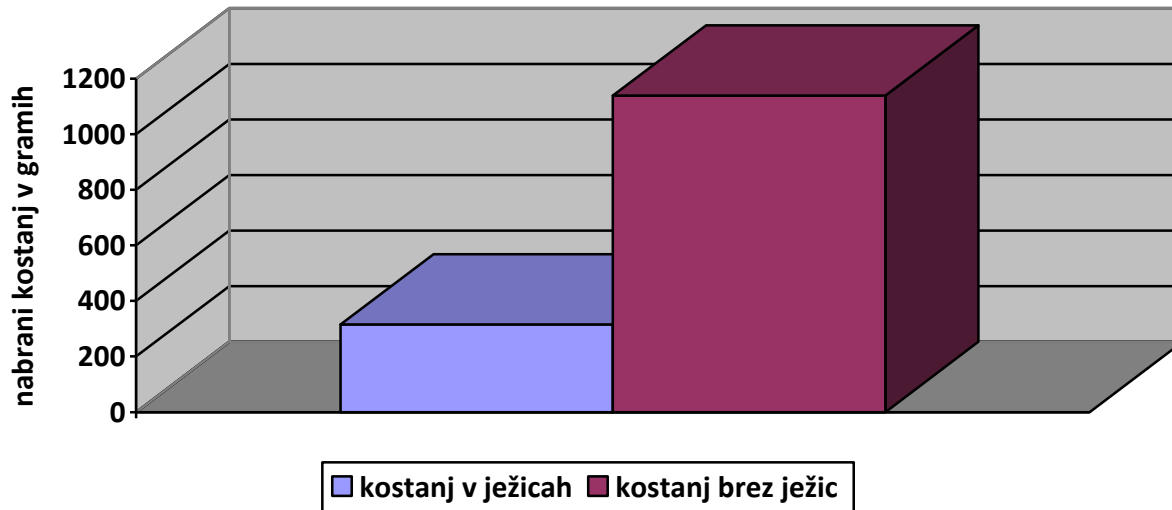
Pri oblikovanju raziskovalne naloge sem se nenehno ukvarjal z opisovanjem postopka, ko kostanj spravimo iz ježic oz. ga ločimo od ježic. Ugotovil sem, da v SSKJ takšna beseda že obstaja, in sicer izježiti.

izježiti, -im, vb. pf. iz ježic spraviti: kostanj i., BIKr (Vir: SSKJ).

4 REZULTATI

4.1 REZULTAT NABIRANJA KOSTANJA

Pri nabiranju kostanja sem ugotovil, da je prvi nabiralec, ki je nabiral kostanj iz ježic, v pol ure nabral 65 plodov kostanja. Ta je skupno tehtal 315 g, v povprečju pa je kostanj nabran iz ježice tehtal 4,85 g. Drugi nabiralec, ki je nabiral kostanj, ki je prosto ležal na tleh, pa je nabral 138 plodov kostanja, ki so skupno tehtali 1139 g. Povprečna teža kostanja, ki je prosto ležal na tleh je bila 8,25 g. Iz rezultatov nabiranja in tehtanja kostanja je vidna očitna razlika med težama kostanja nabranega na tleh in iz ježic, saj je nabiralec, ki je kostanj nabiral zgolj iz ježic nabral občutno manj kostanja (824 g manj). Kot opazovalec nabiranja sem ugotovil, da je za nabiranje kostanja iz ježic predvsem problematično to, da ga zaradi trdoživega ovoja kljub preprostim orodjem (npr. palica) težje odpreš in za to porabiš veliko časa. Na podlagi tega sem sklepal, da bi orodje, s katerim bi lahko kostanjevo ježico preprosto odstranil, občutno zmanjšalo čas potreben za nabiranje kostanja v ježicah.



Graf 1: Primerjava nabranega kostanja v gramih.

Iz grafa 1 je razvidno, da smo kar 3,6 krat več kostanja nabrali v istem času, če ta ni bil v ježicah. Posledično sklepam, da bi naprava, ki bi nabiralcu omogočila kostanj spraviti iz ježice, omogočila tudi hitrejše nabiranje kostanja.



Slika 11: Primerjava količin nabranega kostanja iz ježic (levo) in nabranega prosto ležečega kostanja (desno) po 15-ih minutah (Foto: B. Ranzinger).



Slika 12: Levo je količina nabranega kostanja, ki je ležal na tleh in desno kostanj nabran iz ježic po 30-ih minutah (Foto: B. Ranzinger).

4.2 REZULTATI ISKANJA ŽE OBSTOJEČIH NAPRAV ZA POBIRANJE KOSTANJA, KI SO DOSTOPNE NA TRGU

Na spletni strani Bag-A-Nut sem našel napravo, ki ustreza nekaterim zahtevanim kriterijem, a nima zmožnosti izježiti kostanja iz ježice. Cena izdelka je 89,99 dolarjev. Na spletni strani https://cdn.shopify.com/s/files/1/1387/5255/products/stab-a-nut_16f9799d-766a-4212-916c-5627d1ac37fd_grande.jpg?v=1542630409 je prikazan video kako se izdelek uporablja. Izdelek je lahek in enostaven za uporabo, zato ga lahko uporabljajo tudi otroci.



Slika 13: Pripomoček za nabiranje oreščkov podjetja Bag-A-Nut (Pripomoček..., 2020).

Drug produkt podjetja Bag-A-Nut (stane slabih 700 dolarjev) omogoča pobiranje kostanja na ravnih površinah, ki so brez ovir in prav tako ne ponuja možnosti spraviti kostanja iz ježice. Izdelek je podobne velikosti kot samokolnica, deluje pa po principu »lovljenja« oreščkov, ki so že padli iz lupin in jih nato shrani v košaro na zadnjem delu. Slabost izdelka je, da ni uporaben na neravnem terenu porastlem z grmičevjem in drevesi, poleg tega pa se v sprednji del - košaro, ki je namenjena pobiranju plodov - verjetno ujame listje in vejice, ki so na tleh. Sam bi ta izdelek priporočil pridelovalcem kostanja, ki kostanj gojijo na ravnih površinah v nasadih. Ostalim, ki kostanj nabirajo v majhnih količinah v gozdu, nakup tega pripomočka odsvetujem.



Slika 14: Eden od izdelkov trgovine Bag-A-Nut, cena slabih 700 dolarjev (Izdelek..., 2020).

Z iskanjem po spletu sem ugotovil, da na svetu obstajajo družbe in podjetja, ki se za potrebe svetovnega prebivalstva ukvarjajo s poklicno pridelavo kostanja in drugih oreščkov. Takšnih podjetji je več. V Evropi so največji pridelovalci kostanja Italijani. Njihova večja podjetja, ki pridelujejo kostanj in ostale oreščke so: FACMA, Monchiero, Chianchia in Jolly. Zanje je ročno nabiranje kostanja zamudno in cenovno neugodno, zato večino dela opravi kmetijska mehanizacija, ki je v velikosti majhnega traktorja. Zaradi velikosti in visoke cene je za priložnostne nabiralce kostanja v gozdu le-ta neprimerna.



Slika 15: Eden od kmetijskih strojev, ki jih pri FACMA uporabljajo za pobiranje oreščkov s tal (Kmetijski..., 2020).

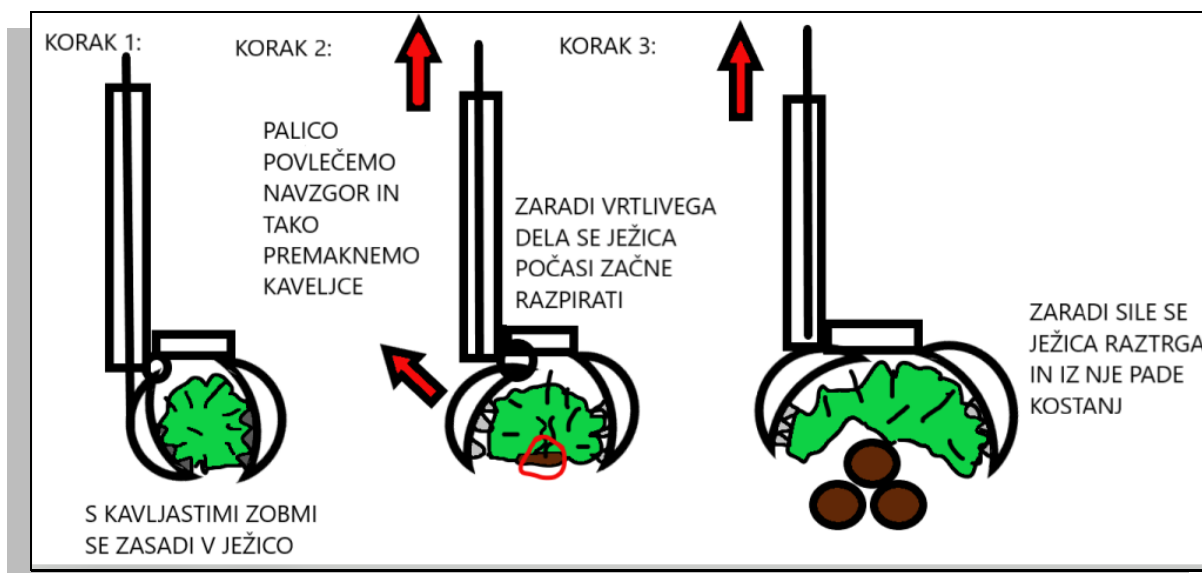
4.3 KOSTANJICA – NAPRAVA ZA NABIRANJE IN ODSTRANJEVANJE KOSTANJA IZ JEŽIC

Pri oblikovanju naprave za nabiranje kostanja in ločevanje le-tega od ježic sem si najprej zamislil, kako naj bi takšna naprava izgledala. Da se nam za kostanj ne bi bilo potrebno sklanjati, bi moral biti celoten mehanizem na palici. Želel sem, da bi mehanizem omogočil odpiranje ježic in hkrati tudi shranjevanje oz. lovljenje kostanja v nekakšni mreži ali košarici. Vsi materiali, iz katerih bi bila kostanjica, morajo biti dovolj trdni, a hkrati ne pretežki. Pozoren sem bil tudi na ceno končnega izdelka, da bi le-ta bil dostopen in zanimiv za potencialne kupce.

V želji, da bi izdelano napravo čim bolj izboljšal in dodelal, sem zasnoval tri prototipe, ki delujejo vsi po malo drugačnem principu.

4.3.1 KOSTANJICA 1

Za osnovo kostanjice 1 sem uporabil staro pohodno palico iz aluminija. Skozi votlo palico sem namestil centralno žico, ki naj bi premikala eno od ročk s kavljastimi zobmi. Ti bi se v teoriji morali zasaditi v ježico in ob potegu žice na vrhu bi se ustje razprlo in ježico raztrgalo.

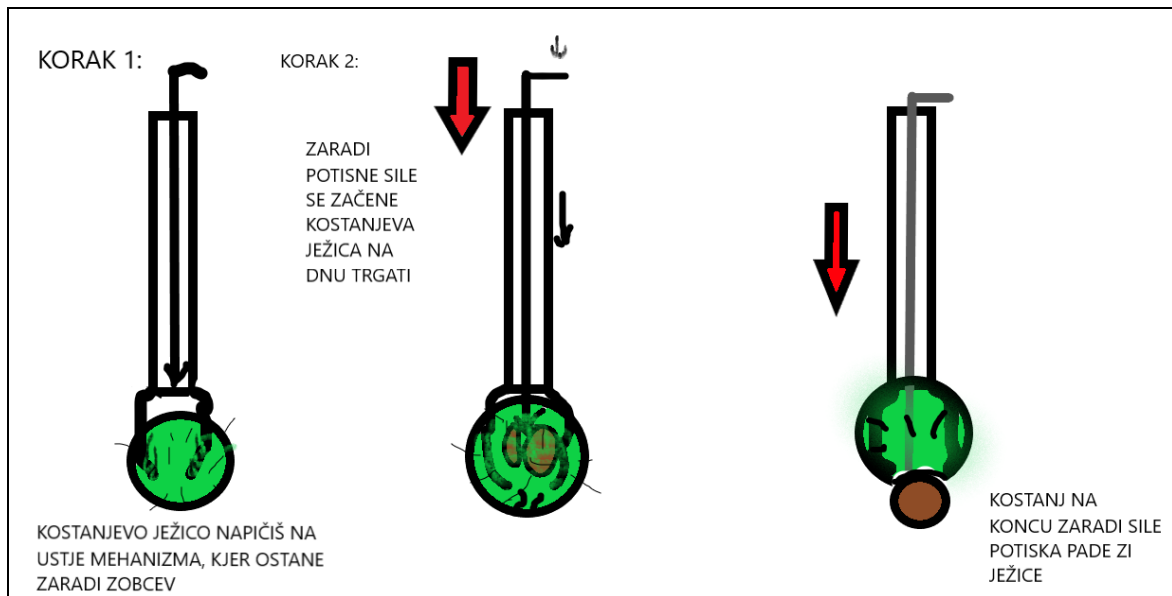


Slika 16: Princip delovanja kostanjice 1 (Avtor skice: B. Ranzinger).

Na žalost mi prototipa št. 1 ni uspelo dokončati, saj mi na pohodno palico ni uspelo pritrditi ustja s kavljastimi zobmi.

4.3.2 KOSTANJICA 2

Prototip št. 2 sem se odločil poenostaviti in z njim zgolj nabosti kostanjevo ježico, nato pa kostanj iz nje izriniti s pomočjo osrednje palice. Kostanj bi tako zaradi potisne sile padel iz ježice.



Slika 17: Princip delovanja kostanjice 2 (Avtor skice: B. Ranzinger).



Slika 18: Doma izdelana kostanjica 2 (Foto: B. Ranzinger).

Tudi ta prototip se je izkazal za težko izvedljivega. Modela nisem niti dokončal, saj materiala potrebnega za fiksno pritrnitev nisem imel in tudi zato, ker sem po zasilni sestavi vseh delov ugotovil, da mehanizem zaradi slabih lastnosti materiala in premajhne trdnosti izdelka ne deluje.

4.3.3 KOSTANJICA 3

Ker sem želel kostanjico še izboljšati in dodati mehanizem, sem se lotil oblikovanja tretjega prototipa. Najprej sem si postavil vprašanje, na kakšen način delujejo preprostejša orodja, na primer čevlji ali palica, ki jih nekateri uporabljajo pri spravljanju kostanja iz ježice. Ugotovil sem, da s čevljem ali palico pritismo na ježico, nato pa vrtimo tako dolgo, dokler se ježica ne odpre in iz nje pade kostanj. Kljub temu se moramo nato skloniti, če želimo kostanj pobrati, jaz pa sem želel izdelati takšen mehanizem, ki bi nam omogočil tudi pobiranje kostanja, ko ga izježimo.

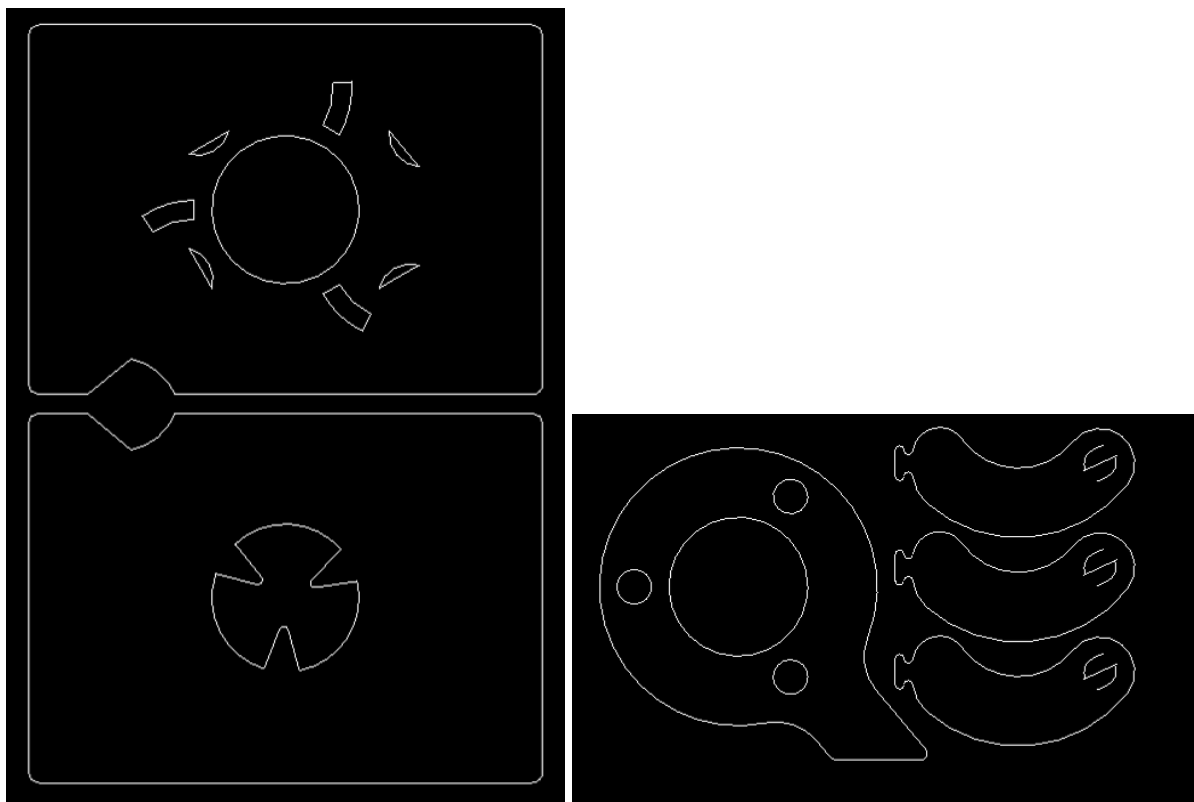
Domisliti sem se moral sistema, ki bi se odpiral in zapiral in bi v spodnjem delu kostanjice 3 omogočal zajemanje kostanja ali ježic s tal. Tako sem prišel na idejo o uporabi mehanizma šarenice (angl. iris mechanism), ki bi ga lahko zapiral in odpiral s premikanjem zgornjega dela palice.



Slika 19: Prikaz delovanja mehanizma šarenice pri tretjem prototipu (Foto: B. Ranzinger).

Mehanizem šarenice je mehanizem, ki ga v naravi srečamo v očesu, natančneje v šarenici, uporabljamo pa ga tudi v fotoaparatih (zaslonka). Pri mojem prototipu številka 3 bi ta

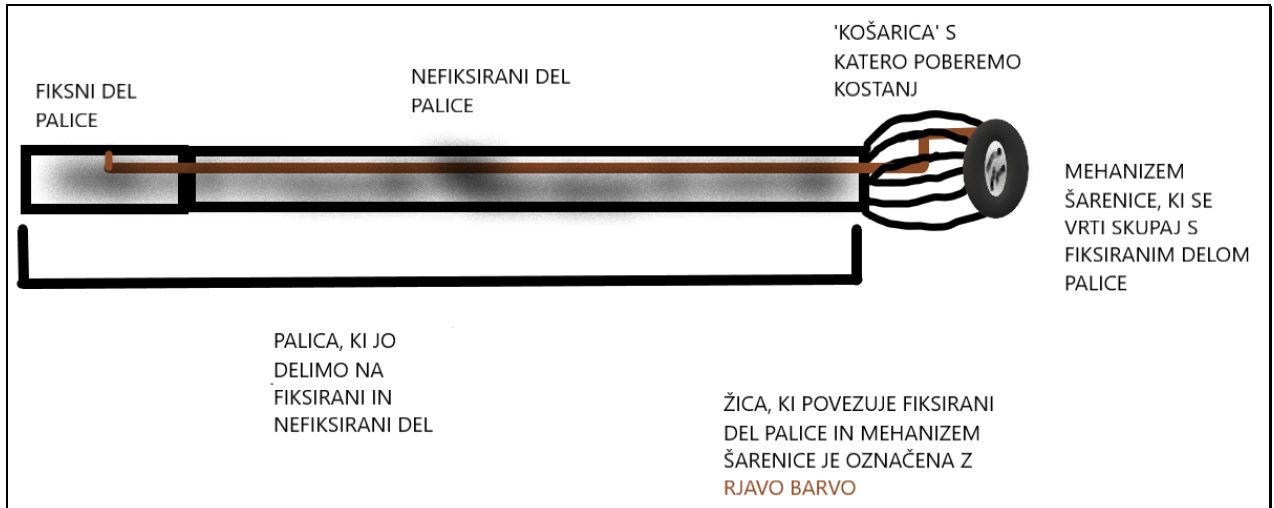
mehanizem, ki bi bil narejen iz kovine, imel zaradi svoje trdnosti podobno nalogo kot čevlji ali palica in bi z dovoljšnim pritiskom na ježico naredil podobno, kot palica ali čevlji. Razlika bi bila v tem, da bi po tem, ko bi kostanj padel iz ježice, mehanizem šarenice razprl, ga postavil nad kostanj in ga zaprl, kostanj pa bi na ta način zajel v košarico iz žic. Mehanizem šarenice sem najprej po modelih izrezal in sestavil iz kartona, kasneje pa ga je podjetje LKK na podlagi skic izrezalo iz kovine. Ker je bil mehanizem iz kovine zelo težek, so mi ga v podjetju Birt izdelali iz plastike.



Slika 20: Slika mehanizma šarenice izrisana v programu 3DS MAX (Avtor skice: B. Ranzinger).

Tretji prototip oz. kostanjica je zgrajena iz številnih delov. Od zgoraj navzdol si sledijo fiksiran in ne fiksiran del palice, ki sta namenjena trdni osnovi in s pomočjo žice, ki je speljana skozi palico (palica je votla) obračata mehanizem šarenice, ki se nahaja na dnu. Njegov namen je s pritiskom razpreti ježico. Ko kostanj enkrat pade iz nje mehanizem šarenice odpremo, položimo nad kostanj in zapremo. To storimo z vrtenjem zgornjega (fiksiranega) dela palice, ki premika žico, ki teče po palici, ta pa odpira mehanizem šarenice. Ko se mehanizem šarenice enkrat zapre, se kostanj znajde v 'košarici', od koder ga z lahkoto pobremo. V 'košarici' je prostora za 15-20 kostanjev, ki jih iz kostanjice enostavno stresemo

v košaro ali vedro. Lahko pa kostanjico enostavno dvignemo in iz 'košarice' z roko pobereмо kostanj. Tako prvi, kot drugi način praznjenja 'košarice' ne zahteva sklanjanja. Na ta način rešimo problem spravljanja kostanja iz ježice in pobiranje le-tega.



Slika 21: Skica prikazuje poenostavljen prototip, ki bi deloval s pomočjo mehanizma šarenice, fiksanega in ne fiksanega dela palice, žice in košare iz žic (Avtor skice: B. Ranzinger).



Slika 22: Košarica na dnu kostanjice, v katero se ujame kostanj (Foto: B. Ranzinger).

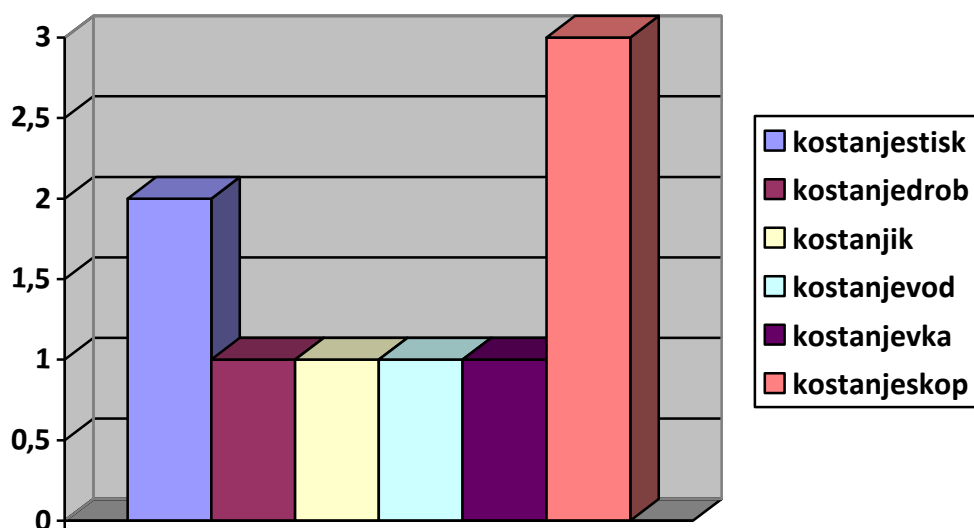


Slika 23: Tretji prototip kostanjice (Foto: B. Ranzinger).

4.4 IZBIRA IMENA NAPRAVE

Kot sem navedel že v metodah dela sem po zaključku izdelave tretjega prototipa spoznal, da zanj še nimam primerne imena. Odločil sem se, da ime izberem s pomočjo metode brainstorming. Brainstorming ali možganska nevihta je skupinska tehnika za generacijo čim večjega števila novih idej za rešitev določenega problema. Sprva sem metodo uporabil na osemnajstih osebah starih med 13 in 14 let, ko pa to ni prineslo zadovoljivih rezultatov sem vprašanje ponovil še pri dvajsetih osebah iste starosti. V metodo sem vključil tudi dve učiteljici in svojo mamo.

V prvi skupini sem od osemnajstih predlogov dobil šest bolj izvirnih, med drugim kostanjestisk, kostanjedrob, kostanjik, kostanjevod, kostanjevka in kostanjeskop. Žal se mi nobena ni zdela dovolj inovativna, a sem jih kljub temu spodaj prikazal v grafikonu.



Graf 2: Grafikon prikazuje nekaj bolj inovativnih idej prve skupin, ki je štela osemnajst članov.

Tudi ideje učencev druge skupine me niso ravno navdušile. Nobeno navedeno ime se mi ni zdelo dovolj dober približek opisa naprave z eno besedo. Nekaj bolj inovativnih primerov iz druge skupine: kostanka, kostanjeva dolga roka, kostanjejed, razježičevalec in raskostanjevalec. Metoda brainstorming me tako v obeh primerih ni privedla do željenega rezultata in sem tako začel izbirati med predlogoma učiteljic in predlogom moje mame. Med najinovativnejše predloge pa so se na koncu uvrstili kostalica, kostanjica in kostanjko. Osebno predlogu kostanjko nisem bil preveč naklonjen. Tako sem na koncu izbiral med prvima

dvema predlogoma in se na koncu odločil za kostanjico, saj njen besedni koren bolj spominja na besedo kostanj, hkrati pa na nek način v sebi ohrani tudi besedo palica, za katero sem od začetka želel, da je del imena.

Ko sem se odločil za ime kostanjica, sem podal predlog v SSKJ za sprejem nove besede, ki bi pomenila napravo v obliki palice, ki bi omogočala ločevanje kostanja iz ježic in nabiranje kostanja.

5 DISKUSIJA

V preteklosti je imel kostanj pomembno vlogo pri prehrani kmečkega prebivalstva po vsej sredozemski in srednji Evropi, tudi pri nas. Revnejšim je bil jeseni glavna večerna jed, iz listja so kuhali čaj, iz mletih in praženih posušenih plodov so pripravljali kavni nadomestek, pastirji so kostanj pekli na paši. Če so ga nabrali v velikih količinah, so ga spravili v kašče. Danes je pomemben v kulinariki, v zdravilstvu, pa tudi za socialno življenje in rekreacijo, v jesenskem času privabi v gozdove veliko ljudi. Po kostanj gremo na družinskih in šolskih izletih, ki se navadno končajo s priljubljenimi kostanjevimi pikniki. V mestih ga prodajajo na stojnicah, kjer nas slasten in dišeč pečen kostanj vabi, da se v jesenskih mesecih z njim posladkamo in si ogrejemo mrzle dlani (Kostanj nekdanj in danes, 2020).

Nabiranje kostanja je prijetno in vznemirljivo doživetje, lahko tudi boleče, če se ježic ne lotimo na pravi način. Zreli plodovi večinoma sami popadajo ven, nekateri pa ostanejo v ježici, ki jo najlažje razpremo s čevlji ali palico. Plodovi so zreli, ko so povsem rjavo obarvani. Pravi kostanj, ki izvira iz Male Azije, danes pa uspeva na območju med Kavkazom in Sredozemljem, vsebuje 44 % ogljikovih hidratov oziroma škroba ter le malo maščob in beljakovin (Previdno z bodicami, 2020).



Slika 24: Zreli plodovi kostanja v ježici (Zreli..., 2020).

V raziskovalni nalogi sem želel izdelati napravo, ki bi pobrala kostanj in omogočala njegovo izježenje.

Na začetku sem preveril, če bi naprava, ki bi odpirala ježice in pobirala kostanj pripomogla k večji količini nabranega kostanja. V ta namen sem organiziral nabiranje kostanja in si zastavil hipotezo: **»Kostanja, ki je v ježicah, naberemo manj, kot kostanja, ki prosto leži na tleh«**. Kostanj sta nabirala nabiralca enake starosti. Prvi je nabiral kostanj iz ježic, drugi pa kostanj, ki je prosto ležal na tleh. V pol ure je prvi nabiralec nabral 315 g kostanja, drugi pa 1139 g kostanja. Razlika med nabranima količinama kostanja je očitna, zato lahko prvo hipotezo potrdim. Naprava, ki bi izježila kostanj, bi skrajšala čas in olajšala nabiranje kostanja.

Za ovrednotenje druge hipoteze: **»Naprava, ki bi omogočila učinkovito izločanje kostanja iz ježic, še ni razvita in se je ne da kupiti«**, sem se odločil poiskati že obstoječe naprave za pobiranje in ločevanja kostanja od ježice. Pregledal sem več trgovin, kjer sem iskal pripomočke za nabiranje kostanja in tudi pripomočke za pobiranje predmetov s tal. Našel sem palico za pobiranje smeti in listja. Mehanizem na tej palici je deloval tako, da se je s stiskom ročice odpiralo in zapiralo ustje naprave. Sicer bi bilo s takšnim mehanizmom težko pobirati kostanj in nemogoče bi ga bilo izježiti, vendar se mi je zdela oblika te palice zelo zanimiva.



Slika 25: Mehanizem na palici za pobiranje smeti in listja (Foto: B. Ranzinger).

Iskanja naprav za pobiranje in izježenje kostanja sem se lotil tudi na spletu. Na spletni strani podjetja Bag-A-Nut, ki se ukvarja z izdelavo naprav za nabiranje kostanja, lešnikov, orehov,...nisem našel izdelka s kriterijem opredeljenim v hipotezi, ki bi torej omogočal izježenje kostanja. Ugotovil sem, da iskana naprava še ne obstaja in tako lahko tudi svojo drugo hipotezo potrdim.

Pred začetkom izdelave samega mehanizma za učinkovito izločanje kostanja iz ježic sem rešitve za njegovo konstrukcijo iskal s pomočjo bionike. Bionika je biološka veda, ki znanja o zgradbi in delovanju živih bitij uporablja za reševanje problemov v tehnologiji (Svečko s sod., 2012). Cilj je bil, da napravo izdelam doma, ter da stroški same izdelave ne bodo presegli 50 evrov.

Izdelal sem tri prototipe, vsak je temeljil na drugačnem mehanizmu. Prvega in drugega prototipa nisem dokončal. Pri izdelavi tretjega prototipa mi je nudil strokovno pomoč družinski prijatelj. Skupaj sva idejo za izdelavo kostanjice, kot sem napravo poimenoval, našla v mehanizmu šarenice (iris mechanism).

Kostanjica je zgrajena iz številnih delov. Njen mehanizem s pritiskom razpre ježico. Ko kostanj pade iz ježice mehanizem šarenice odpremo, položimo nad kostanj in zapremo. Tako rešimo problem spravljanja kostanja iz ježice in pobiranje le-tega. Kostanjica ima kovinski ali plastični mehanizem šarenice. Po izrisanem načrtu so mi sestavne dele za ta mehanizem izdelali v podjetju LKK d.o.o., ki se ukvarja s proizvodnjo kovinskih in nekovinskih izdelkov. Kasneje so mi mehanizem šarenice iz plastike izrezali v podjetju Birt. Ker sem za izdelavo mehanizma šarenice potreboval pomoč, moram tretjo hipotezo: **»Napravo za učinkovito izločanje kostanja iz ježic je možno izdelati doma«**, ovreči.

V četrti hipotezi sem zapisal, da **»stroški izdelave delujoče naprave za izježenje kostanja ne bodo presegli 50 evrov«**. Cenovni vidik izdelave kostanjice je vključeval stroške vsega materiala in stroške izdelave mehanizma šarenice. Analiza stroškov je sledeča:

- izdelava mehanizma šarenice je stala **42 evrov**,
- palica iz medenine je stala **92 centov**,
- žica, ki je povezovala celoten mehanizem in omogočala njegovo premikanje je stala **50 centov**,
- plastika za izdelavo »košarice« je stala **1,5 evra**.

Seštevek stroškov izdelave kostanjice je manjši od 50 evrov, zato lahko zadnjo hipotezo potrdim. Poudariti je potrebno, da so to stroški izdelave prve takšne naprave. Rutinski in avtomatizirani postopek izdelave kostanjice bi bil cenovno ugodnejši.

V raziskovalni nalogi bi lahko tudi analiziral tržišče, lahko bi izdelal spletno stran s pomočjo katere bi pričel s prodajo kostanjice in ostalih naprav za nabiranje oreščkov, ki jih ponujajo podjetja. Vendar je bilo načrtovanje in sama izdelava kostanjice dovolj trd oreh pri izdelavi te raziskovalne naloge.

6 ZAKLJUČEK

Narava nam ponuja mnoge darove. Poleg nabiranja njenih plodov in dobrin nam ta daje tudi predloge za številne inovativne ideje, ki so jih mnogi raziskovalci skozi zgodovino pridoma izkoriščali. Tako kot jaz, so tudi oni uporabljali znanost imenovano bionika. Ker slovensko ozemlje pokriva 60 % gozda in je narava v našem okolju še posebej radodarna z gozdnimi plodovi, kot je kostanj, sem se odločil z uporabo bionike izboljšati in poenostaviti izkušnjo nabiranja kostanja. Predpostavljal sem, da je nabiranje kostanja razširjeno na vse generacije in da ima večina nabiralcev težave z izježenjem kostanja.

Med raziskovalno nalogo sem ugotovil marsikaj novega o kostanju, tehniki in aplikativnih vedah. Največje težave mi je seveda predstavljal sama izdelava prototipov. Izbrati sem moral primerne materiale, orodja in izdelati natančne skice. Med vsemi idejami, ki sem jih dobil, sem preizkušal tiste, ki so se mi zdele najučinkovitejše in teoretično privlačne za kupce.

Kot sem pri raziskovanju ugotovil, na slovenskem tržišču izdelka podobnega mojemu še ni. V primeru nadgradnje raziskovalne naloge bi morda lahko izdelal še kakšno orodje za nabiranje gozdnih oreščkov, analiziral tržišče, jih izdelal več, ustvaril spletno stran in začel s prodajo moje verzije 'tovarne' namenjene pripomočkom za nabiranje gozdnih plodov ali oreščkov. Sledila bi nova analiza tržišča in nove raziskave in izdelki, a tega v tej raziskovalni nalogi žal še ne morem narediti, v veselje pa mi bo, če bi kdo v prihodnosti izdelal nekaj takšnega.

7 POVZETEK

Slovensko ozemlje prekriva 60 % gozda, ki daje številne gozdne plodove, med njimi tudi kostanj. Letno se v Sloveniji proda skoraj 60.000 kg kostanja, številni pa ga nabiramo tudi za lastno uporabo. Oktobra, ko je sezona nabiranja kostanja na vrhuncu, so gozdovi polni nabiralcev, ki stikajo za temi okusnimi plodovi. Odločil sem se, da jim bom delo pri nabiranju kostanja olajšal tako, da se jim za nabiranje kostanja ne bo potrebno sklanjati ali ga boleče spravljati iz ježice.

Najprej sem želel ugotoviti, koliko dodatnega časa vzame, da kostanj spravljamo iz ježice in kako to vpliva na količino nabranega kostanja. Ugotovil sem, da ob nabiranju kostanja zgolj iz ježic, v želji nabrati toliko kostanja kot nekdo, ki le-tega pobira s tal, potrebuješ več kot trikrat toliko časa. Ta podatek me je še bolj utrdil v prepričanju, da bi mehanizem za odpiranje ježic in pobiranje kostanja bil zelo uporaben.

Seveda mehanizmi za pobiranje kostanja že obstajajo, vendar nobeden od njih ne omogoča odpiranja ježic, večina jih stane nad 100 evrov in niso ravno primerni za terensko razgibane slovenske gozdove.

Kostanjica, kakor sem poimenoval izum, je prvi pilotni prototip za individualno nabiranje kostanja, ki omogoča pobiranje stoje in izježenje kostanja. Prepričan sem, da bo izum lastniku polepšal sprehod in omogočil lažje in bolj učinkovito nabiranje kostanja.

8 A SUMMARY

The slovenian state is covered by 60 % by forests and the forests produce a lot of forest fruits, including chestnuts. Yearly sales of chestnuts in Slovenia are around 60 thousand KG and a lot of people collect chestnuts for their own consumption. In October, when there is a high season for collecting, the woods are full of people on the lookout for this delicious treats. I have decided to help those individuals, so that they won't have to bend over or painstakingly have to remove the chestnuts out of the casings.

My first goal was to find out how much time it takes to get the chestnuts out of the casings and how it affects on the volume of the collected chestnuts. I have found out that it takes triple the amount of time to gather the same amount of chestnuts, if you remove the casings on the spot in comparison to somebody who doesn't remove the casings. This data has solidified my belief that a device for picking up and removing chestnuts would be very useful.

There are of course already devices that perform some of the required work, but none of them accomplishes the opening of the casings, most of the devices cost upwards of 100 EUR and none of the devices are suitable for the diverse terrain of the slovenian forests.

Kostanjica, like I named the device, is the first and pilot prototype for the individual collecting of chestnuts, that allows its user to stand upright and it removes the casings from the chestnut. I am certain that this invention will accomplish the task of enjoyable walks and an easier and more enjoyable experience of collecting chestnuts for its users.

9 ZAHVALA

Najprej bi se rad zahvalil mojima čudovitima mentoricama, prof. Suzani Pustinek in mag. Aniti Povše, ki sta me skozi celoten proces izdelave raziskovalne naloge podpirali, mi svetovali in me vodili do samega konca.

Najlepša hvala učiteljici Mateji Kunc za pomoč pri predlaganju nove besede v Slovar slovenskega knjižnega jezika.

Rad bi se zahvalil tudi moji testni skupini za poimenovanje naprave in prijateljem, ki so mi pomagali pri nabiranju kostanja.

Zahvaljujem se tudi Mihu Cojhtru za pomoč pri oblikovanju in realizaciji tretjega prototipa. Prav tako zahvalo dolgujem tudi Dolfiju Ranzingerju, mojemu staremu očetu, za tehnično pomoč pri načrtovanju in izdelavi prvih dveh prototipov.

Pred koncem pa bi se rad najbolj zahvalil svoji mami, Brigiti Kropušek Ranzinger, za pomoč pri oblikovanju ideje ter imena raziskovalne naloge in za vso podporo med delom.

Hvala vsem.

10 LITERATURA IN VIRI

- ~ Brus, R. 2012. Drevesne vrste na Slovenskem. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- ~ Fran, slovarsko spletišče Slovarjev Inštituta za slovenski jezik ZRC SAZU.
bos.zrc-sazu.si/sskj.html (5.12.2019).
- ~ Kostanj nekdanj in danes.
<https://deloindom.delo.si/sadne-vrste/bode-pa-ni-jez> (5.2.2020).
- ~ Kostanj v prehrani, gozd in gozdarstvo.
<https://www.gozd-les.com/novice/kostanj-prehrani> (1.1.2020).
- ~ Krajnčič, B. 1994. Botanika – razvojna in funkcionalna morfoloģija z anatomijo. Univerza v Mariboru, Visoka kmetijska šola, Maribor.
- ~ Nabiranje kostanja.
<https://www.gozd-les.com/novice/nabiranje-kostanja/> (31.12.2019).
- ~ Pravilnik o varstvu gozdov Republike Slovenije, 43. člen (31.12.2019).
- ~ Previdno z bodicami.
<https://odprtakuhinja.delo.si/kroznik/pravila-nabiranja-kostanja-ki-jih-morate-poznati/>
(5.2.2020).
- ~ Slovar slovenskega knjižnega jezika (SSKJ). 2009. DZS. Ljubljana.
- ~ SURS, SiStat, Prodaja kmetijskih pridelkov iz lastne pridelave na živilskih trgih, Slovenija, letno.
https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/30_Okolje/30_Okolje__15_kmetijstvo_ribistvo__02_kmetijske_cene__04_15275_prod_lastn_pride/1527501S.px/ (1.2.2020).
- ~ Svečko, M., Gorjan, A. 2012. Spoznavam živi svet. Učbenik za biologijo v 9. razredu osnovne šole. DZS, Ljubljana.
- ~ The Curious History of Chestnuts.
<https://rypeandreadi.com/curious-history-chestnuts/> (1.1.2020).
- ~ Trowbridge Filippone, P. The History of the Chestnut Tree).
<https://www.thespruceeats.com/history-of-chestnut-1807582/> (31.12.2019).

VIRI SLIK:

- ~ Izdelek podjetja Bag-A-Nut:
https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61oPb34xTKL._SX425_.jpg
(30.1.2020).
- ~ Kmetijski stroj za pobiranje oreščkov iz tal:
<https://www.facma.it/img/nivoslider/facma-costruzione-macchine-agricole01.jpg>
(30.1.2020).

- ~ Kostanj v ježici: <https://www.shutterstock.com/search/chesnut> (1.2.2020).
- ~ Mechanical Iris Will Make You Want A Laser Cutter Even More.
<https://hackaday.com/2014/03/24/mechanical-iris-will-make-you-want-a-laser-cutter-even-more/> (8.1.2020).
- ~ Miller, A., Miller, D. D., Pijut, P. M. 2014. How a Flower Becomes a Chestnut: Morphological Development of Chinese Chestnuts (*Castanea mollissima*), The Journal of the American Chestnut Foundation.
www.acf.org (14. 1. 2020).
- ~ Plodovi kostanja na drevesu: <https://www.klubgaia.com/si/rastline/rastline/1118-kostanj> (15.12. 2019).
- ~ Pravi kostanj: <https://mojpogled.com/kostanj-zdravi-tako-ali-drugace/> (3. 12. 2019).
- ~ Pripomoček za nabiranje oreščkov:
https://cdn.shopify.com/s/files/1/1387/5255/products/stab-a-nut_16f9799d-766a-4212-916c-5627d1ac37fd_grande.jpg?v=1542630409 (30.1.2020).
- ~ Rastišča pravega kostanja:
<https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/forestry/qr-tree-project/sweet-chestnut> (15.12.2019).
- ~ Zreli plodovi kostanja v ježici:
https://gajbica.si/novice/21/kostanj_jesenska_poslastica/ (6.2.2020).