

**SER5**

Srednja elektro-  
računalniška šola  
Maribor

## Predelava bencinske kosilnice na baterijsko

(raziskovalna naloga)

**Ime in priimek:** Anže Skaza

**Razred/oddelek:** 4.bt

**Mentor:** Ivanka Lesjak Gorjanc

**Šolsko leto:** 2021/2022

**Šola:** Srednja elektro računalniška šola Maribor

**SER5**

Srednja elektro-  
računalniška šola  
Maribor

## Predelava bencinske kosilnice na baterijsko

(raziskovalna naloga)

ELEKTROTEHNIKA, ELEKTRONIKA, ROBOTIKA

**Ime in priimek:** Anže Skaza

**Razred/oddelek:** 4.bt

**Mentor:** Ivanka Lesjak Gorjanc

**Šolsko leto:** 2021/2022

**Šola:** Srednja elektro računalniška šola Maribor

<b>1. KAZALO VSEBINE</b>	
2. KAZALO SLIK.....	5
3. KAZALO TABEL .....	6
4. UVOD .....	7
4.1. Uvodne misli.....	7
4.2. Opredelitev problema oz. cilj raziskovalne naloge.....	8
4.3. Predvidena spoznanja .....	9
4.4. Hipoteze .....	9
5. Pregled dosedanjega znanja o nitnih kosilnicah ter o električnih motorjih.....	10
5.1. Teoretično ozadje problema .....	10
5.1.1. Emisije .....	10
5.1.2. Vžig .....	11
5.1.3. Razlika v hrupu .....	12
5.1.4. Teža.....	13
5.1.5. Polnjenje oziroma natakanje kosilnice .....	14
6. Materiali in metode ali metodologija.....	15
6.1. Osnovni opis .....	15
6.2. Iskanje pisnih virov .....	16
6.3. Pridobivanje informacij s preizkušanjem .....	17
6.4. Pridobivanje podatkov z opazovanjem .....	18
7. Rezultati in izsledki .....	19
7.1. Začetek naloge.....	19
7.2. Iskanje primerenega bencinskega motorja .....	20
7.3. Snemanje uplinjača .....	21
7.4. Snemanje motorja .....	22
7.5. Iskanje druge rešitve namesto bencinskega motorja.....	23
7.6. Iskanje nadomestnega električnega motorja .....	24
7.7. Baterija primerna za ta projekt .....	25
7.8. Ostali elektro material.....	26
7.9. Električna shema .....	27
7.10. Obdelava kovinskih delov, da se prilegajo novemu motorju .....	28
7.11. Sestava elektro komponent.....	29
7.12. Nameščanje baterije in motorčka .....	30
7.13. Montaža ostalih dveh baterij ter povezovanje.....	31
7.14. Ohišje.....	32
7.15. Meritev obratov.....	33

7.16.	Meritev časa obratovanja in polnjenja.....	34
8.	Razprava .....	37
8.1.	Primerjava mojih izmerjenih rezultatov z povprečnimi rezultati .....	37
8.2.	Ovrednotenje hipotez .....	38
8.3.	Cena tega projekta .....	39
9.	Družbena odgovornost.....	40
10.	Zaključek.....	41
11.	Priloge.....	42
12.	Viri .....	44
12.1.	Viri slik .....	44

## 2. KAZALO SLIK

Slika 1:Vžig bencinske motorne kose .....	7
Slika 2:obvezna uporaba zaščitnih rokavic.....	8
Slika 3:Obvezna uporaba zaščite ušes .....	8
Slika 4: Popravilo bencinskega motorja na nitni kosilnici.....	9
Slika 5: Primerjava po teži in moči med bencinskim in električnim motorjem .....	9
Slika 6: Primerjava emisij bencinske kosilnice z emisijami avtomobilov.....	10
Slika 7: Natakanje bencina v bencinsko nitno kosilnico .....	11
Slika 8:Pogoste vrednosti hrupa .....	12
Slika 9: Dvigovanje bencinske nitne kosilnice .....	13
Slika 10: Nitna kosilnica s snemljivo baterijo ter polnilcem .....	14
Slika 11: Merjenje obratov nitne kosilnice (to sliko sem izvzel iz interneta) .....	15
Slika 12: človek, ki si nekaj ogleduje na računalniku .....	16
Slika 13: Tehtanje neke bencinske nitne kosilnice .....	17
Slika 14: Fant, ki gleda Youtube.....	18
Slika 15: popravilo AL-KO FRS 251.....	19
Slika 16: bencinski motor, ki bi bil primeren za to koso .....	20
Slika 17: Uplinjač nitne kosilnice AL-KO FRS 251.....	21
Slika 18: Postopek doljemanja bencinskega motorja iz nitne kosilnice .....	22
Slika 19: Nadomestna kosa s podobnimi specifikacijami .....	23
Slika 20: elektro motorček, ki je primeren za koso .....	24
Slika 21: Baterija 6V.....	25
Slika 22: 100m oranžnega vodnika na spletni strani Schrack.....	26
Slika 23:Stikala na Amazone.de .....	26
Slika 24: Kabeljski čevlji na Amazone.de .....	26
Slika 25: Shema v programu Falstad.com.....	27
Slika 26: Električna shema narejena v Power Point .....	27
Slika 27: Krog naslonjen na prenos energije .....	28
Slika 28:Krog navarjen na prenos energije.....	28
Slika 29: profil za namestitev motorčka .....	28
Slika 30: Pritrditev motorčka na pritrditveni profil in lotani kabli na motorčku .....	29
Slika 31: Namestitev stikala in kablov v ohišje .....	29
Slika 32: nameščen motorček in ena od baterij .....	30
Slika 33: Končen izgled notranjosti.....	31
Slika 34: Končano ohišje od spredaj .....	32
Slika 35: Končano ohišje iz strani.....	32
Slika 36: Merjenje obratov .....	33
Slika 37: Prilepljen lepilni trak na glavo kose .....	33
Slika 38: Nivo Hrupa med delovanjem .....	35
Slika 39: Nivo zvoka pred vklopom.....	35
Slika 40: Kosilnica na tehnici .....	36
Slika 41: Slika končanega izdelka.....	42
Slika 42: Slika končanega idelka iz strani .....	43

### **3. KAZALO TABEL**

Tabela 1: Primerjave teže med bencinskimi in med električnimi nitnimi kosilnicami .....	13
Tabela 2: Primerjava pridobljenih rezultatov z ostalimi.....	37
Tabela 3: Cene materiala in seznam materiala .....	39

## 4. UVOD

### 4.1. Uvodne misli

Idejo za svojo raziskovalno naložbo sem dobil ko sem poizkušal prižgati nitno kosilnico na bencin in ta ni želela vžgati saj je bil v njej že zastareli bencin in sem pomislil ali bi lahko bilo to možno narediti na baterije. Nekaj let kasneje sem na internetu zasledil da se že prodaja takšna baterijska kosa znane švedske znamke (Husqvarna) in sem pomislil ali bi lahko šlo predelati bencinsko koso na baterijsko. Ker nikjer nisem zasledil da bi kdo to počel sem se odločil da bom sam poizkusil to storiti.



Slika 1: Vžig bencinske motorne kose (spletni vir)

#### **4.2. Opredelitev problema oz. cilj raziskovalne naloge**

Poleg mojega navdiha za raziskovalno nalogo imajo bencinske kose še mnogo drugih lastnosti, ki slabo vplivajo na uporabnika te naprave kot na okolje. Te slabe lastnosti slabosti, ki škodujejo uporabniku kot so: težave v rokah zaradi težkega užiga, težave v rokah in hrbtenici ob uporabi zaradi vibracij, neudobje pri uporabniku v toplejših letnih časih (ko se kosi) zaradi vročega izpuha, ki jih povzroča bencinski motor ter seveda slabosti za okolje kot so: visoka raven onesnaževanja okolja z izpušnimi plini, visoka raven onesnaževanja okolja z zvočnim onesnaževanjem ter zelo veliko naraščanje delnic bencina in ostalih naftnih derivatov.



**Slika 3:Obvezna uporaba zaščite ušes (spletni vir)**



**Slika 2:obvezna uporaba zaščitnih rokavic (spletni vir)**

#### 4.3. Predvidena spoznanja

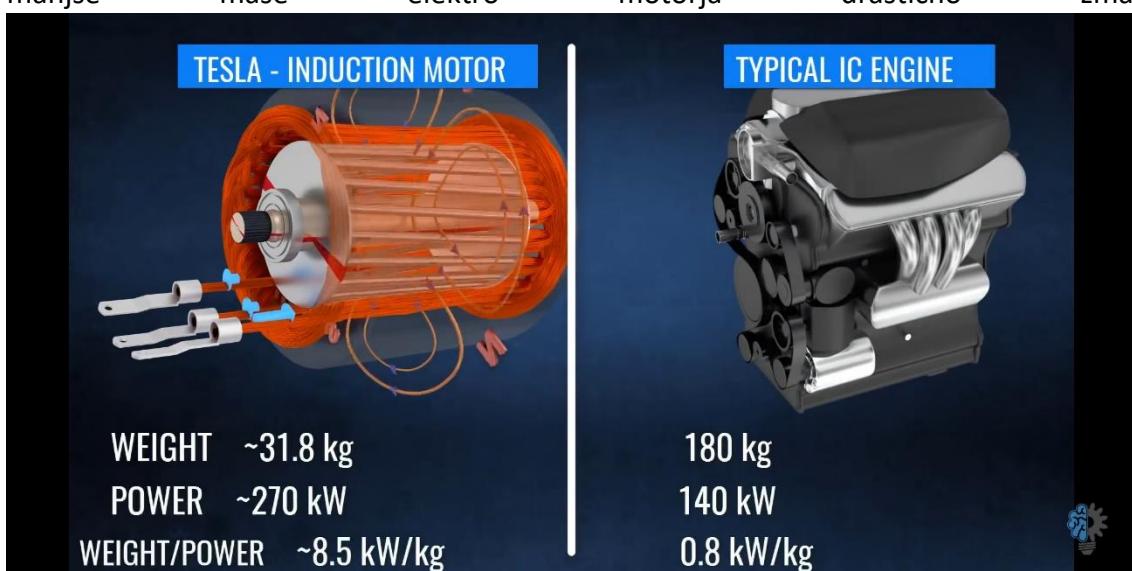
Predvidevam da bom tekom te raziskovalne naloge ugotovil če se splača stare nitne kosilnice bodisi popravljati bodisi obnoviti, zamenjati motor za bencinskega ali pa zamenjati bencinski motor z električnim.



Slika 4: Popravilo bencinskega motorja na nitni kosilnici (spletni vir)

#### 4.4. Hipoteze

Predelava te vrste je lahko cenovno ugodnejša od popravila z originalnimi rezervnimi deli. Če pa bi uporabili rezervne dele cenovno ugodnejših znamk pa bi ceni bili približno enaki. Zaradi večjega števila obratov, ki jih lahko dosežemo z elektromotorjem se bo električna kosilnica vrtela hitreje in bo s tem imela možnost kositи višjo oz. tršo porast. Teža kose se bo zaradi manjše mase elektro motorja drastično zmanjšala.



Slika 5: Primerjava po teži in moči med bencinskim in električnim motorjem (spletni vir)

## 5. PREGLED DOSEDANJEGA ZNANJA O NITNIH KOSILNICAH TER O ELEKTRIČNIH MOTORJIH

V tem poglavju bom povedal kaj do zdaj o tem problemu že vemo.

### 5.1. Teoretično ozadje problema

#### 5.1.1. Emisije

Sam sem vedel da bi električna kosilnica zagotovo manj onesnaževala okolje kot ga onesnažujejo bencinske ampak me je zanimalo za koliko več in sem na spletni strani: "<https://www.leafscore.com/eco-friendly-garden-products/the-environmental-impact-of-lawn-mowers/>" izvedel, da ena povprečna kosilnica proizvede v povprečju toliko emisij kot če bi z avtom prevozili 150 kilometrov. Razlog za to bi naj bil v tem da imajo manjši bencinski motorji manj sistemov za zmanjševanje emisij. Na drugih spletnih straneh sem še opazil koliko emisij so kosilnice v preteklosti proizvajale veliko več emisij le, da si znamke, ki proizvajajo nitne kosilnice prizadevajo za zmanjšanje emisij in jim to po večini uspeva dokaj dobro saj je v preteklosti (okoli leta 2001) povprečna kosilnica ameriške izdelave proizvedla približno toliko emisij kot 11 avtomobilov v istem časovnem obdobju. Medtem pa električne nitne kosilnice v teoriji nimajo emisij. Vendar tudi to velja le če je elektrarna iz katere smo dobili elektriko za našo kosilnico gnana iz obnovljivih virov. Če pa je gnana z rudninami pa bo proizведенih vseeno manj emisij za pogonjanje te nitne kosilnice kot bi jih proizvedla bencinska nitna kosilnica saj imajo velike elektrarne večji izkoristek, kot bencinski motorji nitnih kosilnic. In bi posledično zaradi tega imela nitna kosilnica manj emisij.



Slika 6: Primerjava emisij bencinske kosilnice z emisijami avtomobilov (spletni vir)

### 5.1.2. Vžig

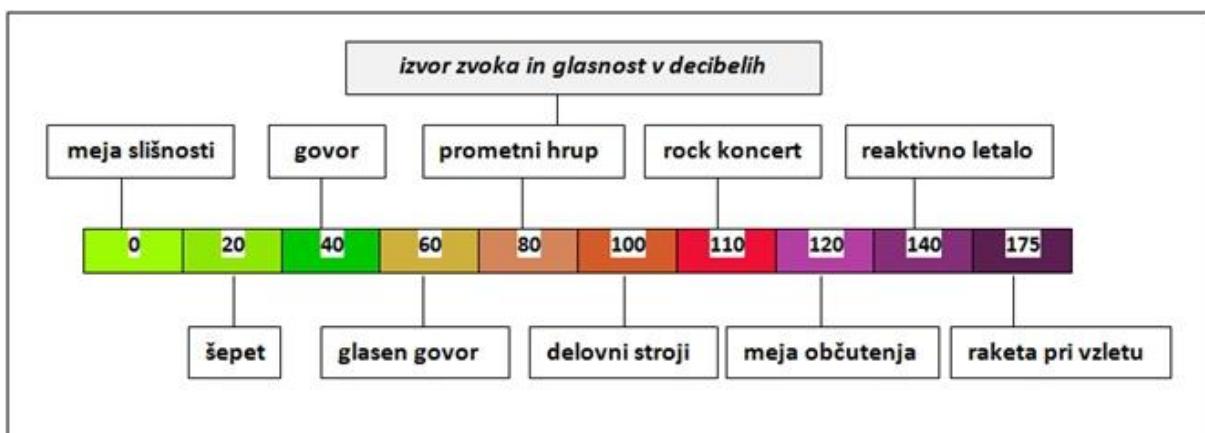
Preučil sem koliko časa potrebujejo povprečne kosilnice za vžig. To sem storil tako da sem na različnih nitnih kosilnicah, ki sem si jih sposodil od prijateljev in sorodnikov ter s svojimi preveril koliko časa bi jas sam potreboval zato da natočim gorivo in vžgem tisto nitno kosilnico prišel sem do končnega rezultata da zato da odprom flašo z mešanico zavijem lijak, za pomoč pri natakanju in da natočim (če pazim da ne poljem ničesar) v povprečju porabim dve minuti in sedem sekund. Za sam vžig pa sem pogosto potreboval veliko več časa saj so nekatere starejše kosilnice potrebovale veliko časa da so vžgale. Po mojem mnenju je razlog za to zaradi slabše kompresije in zaradi slabšega dovoda goriva skozi dotrajane dovodne cevi. Rezultat povprečnega časa vžiga je bil pet minut in triindvajset sekund. Se pravi porabijo ljudje povprečno za vžig bencinskih nitnih kosilnic približno sedem minut in pol. Za vžig baterijske nitne kosilnice pa moramo prvo imeti polno baterijo. Če tega nimamo pa moramo priklopiti polnilec ter ga ko je polna baterija odklopit to ne vzame veliko časa vendar traja zelo dolgo če moramo čakati da se baterija napolni vendar lahko v tem času mi počnemo nekaj drugega kar je plus za baterijske nitne kosilnice. Ko imamo baterijo polno moramo le še sprostiti varovalo ter lahko kosimo to traja približno 20 sekund. Torej porabijo ljudje v povprečju za vžig bencinske nitne kosilnice sedem minut več kot ga porabijo tisti, ki imajo nitne kosilnice na bateriji. Če pa bi imeli nitkarico na kabel pa bi morali seveda tudi kabel napeljati kar bi v primeru da imamo kabel pri roki trajalo približno 30 sekund kar je spet veliko manj kot bi potrebovali za vžig bencinske nitne kosilnice.



**Slika 7: Natakanje bencina v bencinsko nitno kosilnico (spletni vir)**

### 5.1.3. Razlika v hrupu

Pri bencinskih nitnih kosilnicah je največji proizvajalec hrupa seveda motor saj se mora v batu motorja zgoditi seveda eksplozija da lahko ta normalno deluje in te eksplozije so glasne čeprav so kontrolirane. Poleg motorja pri bencinskih nitnih kosilnicah proizvaja hrup še upor zraka, ki se pojavi ko se nit vrvi z zelo veliko hitrostjo. Če seštejemo vse to skupaj seveda dobimo zelo visoko raven hrupa ki v povprečju kot sem našel na neki spletni strani znaša 100 decibelov. Pri delanju z opremo, ki ima raven hrupa večjo kot 80 decibelov je obvezno uporabljati zaščito sluha kar seveda zaščiti naša ušesa vendar pa s tem še bolj otežimo sami sebi da bi slišali zunanje okolje. Kar je v nekaterih primerih lahko celo nevarno zato je delo z bencinskimi nitnimi kosilnicami še težje. Medtem pa ima povprečna nitna kosilnica glasnost okoli 75 decibelov, kar je na nivoju nekoliko bolj obremenjene ceste in kot sami veste ne hodimo okoli bolj obremenjenih cest z zaščito sluha je tudi tu ne potrebujemo. Poleg škode samemu sebi bo hrup, ki ga proizvaja bencinska nitna kosilnica tudi bolj motil živali ter rastline v okolju.



Slika 8:Pogoste vrednosti hrupa (spletni vir)

#### 5.1.4. Teža

Bencinske nitne kosilnice so veliko težje od baterijskih in kabelskih električnih nitnih kosilnic. Kar pomeni da bo z električnimi nitnimi kosilnicami naš hrbet veliko manj trpel kot pa z bencinskimi. Na internetu sem poiskal nekaj tež določenih kosilnic, ki sem jih zbral v spodnji tabeli.

**Tabela 1: Primerjave teže med bencinskimi in med električnimi nitnimi kosilnicami**

Znamka in model nitkarice	Teža nitkarice (kg)
Stihl FS 38 (bencinska)	4.22
Husqvarna 329L (bencinska)	5
Stihl FSA 45 (baterijska)	2.31
Husqvarna 336LiC (baterijska)	3
AL-KO GTE 550 PREMIUM (kabelska)	3
GARDENA SMALLCUT 300/23	1.6

Kot je v tabeli razvidno so nitne kosilnice na elektriko lahko za več kot polovico lažje od nitnih kosilnic na bencinski motor.



**Slika 9: Dvigovanje bencinske nitne kosilnice (spletni vir)**

### 5.1.5. Polnjenje ozioroma natakanje kosilnice

Da bi natočili gorivo v bencinsko nitno kosilnico moramo le odpreti pokrovček na vrhu posode za gorivo ter vlti vanj gorivo pri tem moramo paziti, da ne polijemo preveč goriva. To traja kot smo že prej ugotovili v povprečju dve minuti in sedem sekund. Če pa se nam sprazni baterija na nitni kosilnici na baterije pa jo je potrebno priključiti na polnilec ter počakati da se napolni kar lahko traja od 45 min (kosilnice boljših znamk) pa vse do 12 ur (bolj močne vendar s slabšimi polnilnimi sposobnostmi)

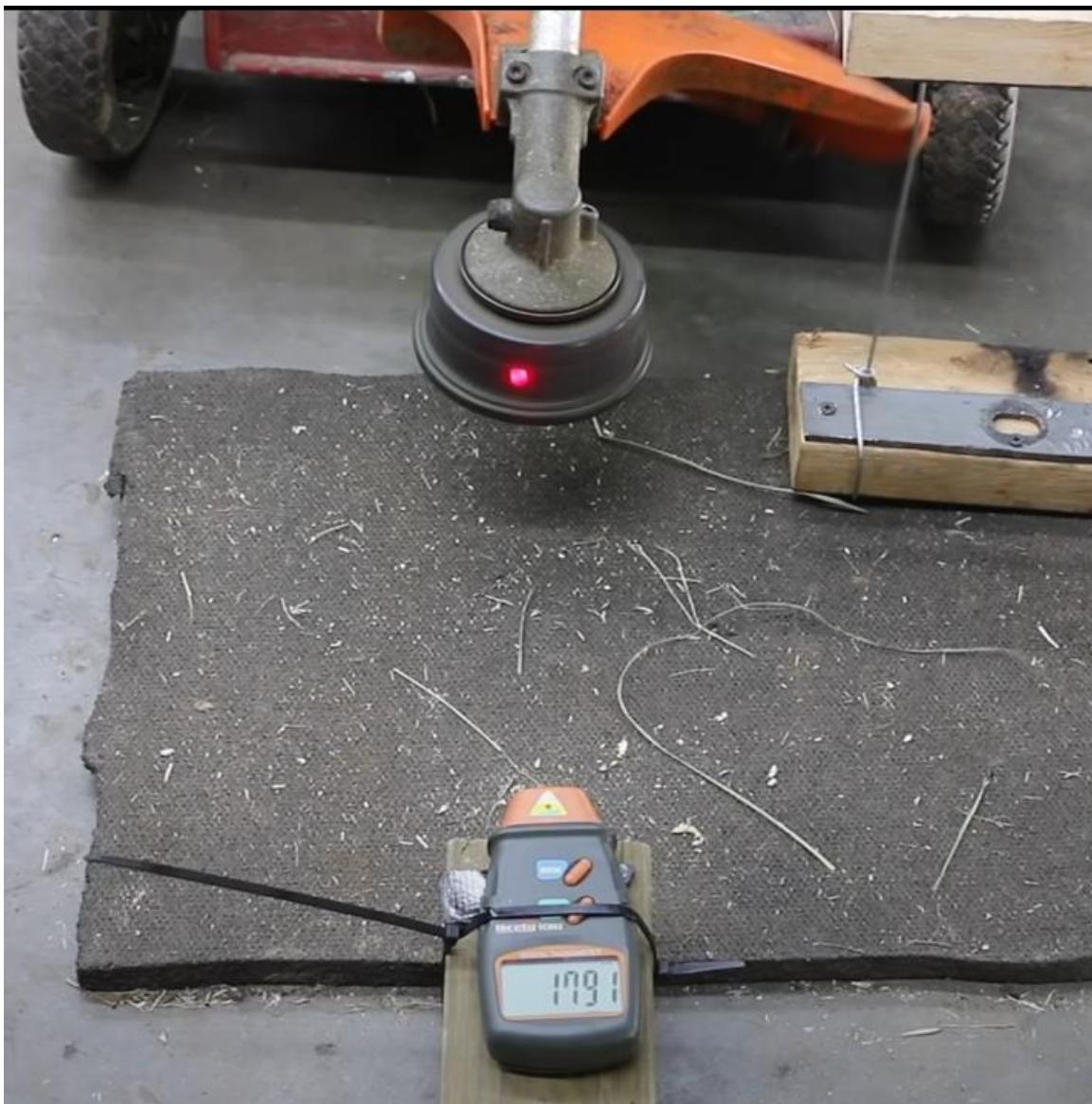


**Slika 10: Nitna kosilnica s snemljivo baterijo ter polnilcem (spletni vir)**

## 6. MATERIALI IN METODE ALI METODOLOGIJA

### 6.1. Osnovni opis

Svoje informacije bom pridobival na tri načine in prvi izmed načinov je tako da bom najprej pridobil informacije iz pisnih virov. Pisni viri bodo predvsem internetni viri saj ni veliko vir, ki bi opisovale delovanje nitnih kosilnic in nebi preveč reklamirale svojih izdelkov. Drugi izmed načinov pridobivanja podatkov pa bo pridobivanje podatkov skozi praktično preizkušanje. Tretji izmed načinov pa je opazovanje drugih in preučevanje njihovega dela.



**Slika 11: Merjenje obratov nitne kosilnice (spletni vir)**

## 6.2. Iskanje pisnih virov

Vire sem začel iskati tako da sem se najprej v šolski knjižnici pozanimal ali imajo kakšno knjigo o kosilnicah ali o predelavi bencinskega stroja na električnega. Pri iskanju v knjižnici na žalost nisem imel preveč sreče zato sem šel na internet in tam našel kar veliko spletnih strani, kjer piše kar veliko podatkov. Na internetu sem našel vse od nasvetov za to koliko ima kateri model nitne kosilnice moči ali obratov, na internetu sem našel kako se lotiti te vrste obnovitve. Preden sem kakšne podatke zapisal sem sem podatke, ki sem jih našel preveril z podatki iz druge spletnne strani ter na spletni strani preveril kdaj je bila nazadnje osvežena. Za iskalnik na katerem bom iskal podatke sem izbral google chrome saj se mi zdi, da tam najdem največ podatkov, ki bi lahko bili primerni za to.



**Slika 12:** človek, ki si nekaj ogleduje na računalniku (spletni vir)

### 6.3. Pridobivanje informacij s preizkušanjem

Poleg virov katerih avtorjev ne poznam sem se odločil še da bom svojo raziskovalno nalogu podprt z izdelkom in tako najbolje na svoje lastne oči in ostala čutila preveril ali so podatki resnični. Izdelal bom lastno nitno kosilnico na baterije iz stare bencinske nitne kosilnice. To bom storil tako da bom najprej snel motor iz in ohišje bencinske kosilnice ter obdržal pogonsko gred glavo kosilnice in telo ter držalo in namesto bencinskega motorja namestil električnega. Glede ohišja še bom videl na koncu seminarske naloge. Na podlagi te predelave bom sam izmeril obrate, čas delovanja, čas polnjenja, nivo hrupa in težo. Za merjenje obratov bom uporabil kar svoj telefon, ki ima bliskavico in je nanj možno namestiti aplikacijo Strobe RPM, s katero se da nastaviti pogostost utripanja bliskavice telefona ter tako lahko ugotovimo s kakšno hitrostjo se vrti nitkarica. Čas delovanja bom meril z štoparico prav tako tudi čas polnjenja. Nivo hrupa bom meril s svojim telefonom, ki ima funkcijo meritca glasnosti vgrajeno kot sistemsko aplikacijo. Težo nove nitne kosilnice pa bom stehtal ter tako pridobil najbolj točne podatke.



Slika 13: Tehtanje neke bencinske nitne kosilnice (spletni vir)

#### 6.4. Pridobivanje podatkov z opazovanjem

Največ svojih podatkov za raziskovalno nalogo sem pridobil z opazovanjem različnih internetnih virov z videoposnetki. Pri tem mi je bila zelo uporabna spletna stran Youtube, kjer sem našel videe o vsem kar sem potreboval. Seveda vseh videov, ki sem jih našel nisem upošteval ampak sem prvo podatke, ki sem jih pridobil iz določenega videa si zapisal ter jih za tem še preveril na različnih spletnih straneh in če je šlo tudi sam preizkusil, kar sem lahko.



**Slika 14: Fant, ki gleda Youtube (spletni vir)**

## 7. REZULTATI IN IZSLEDKI

### 7.1. Začetek naloge

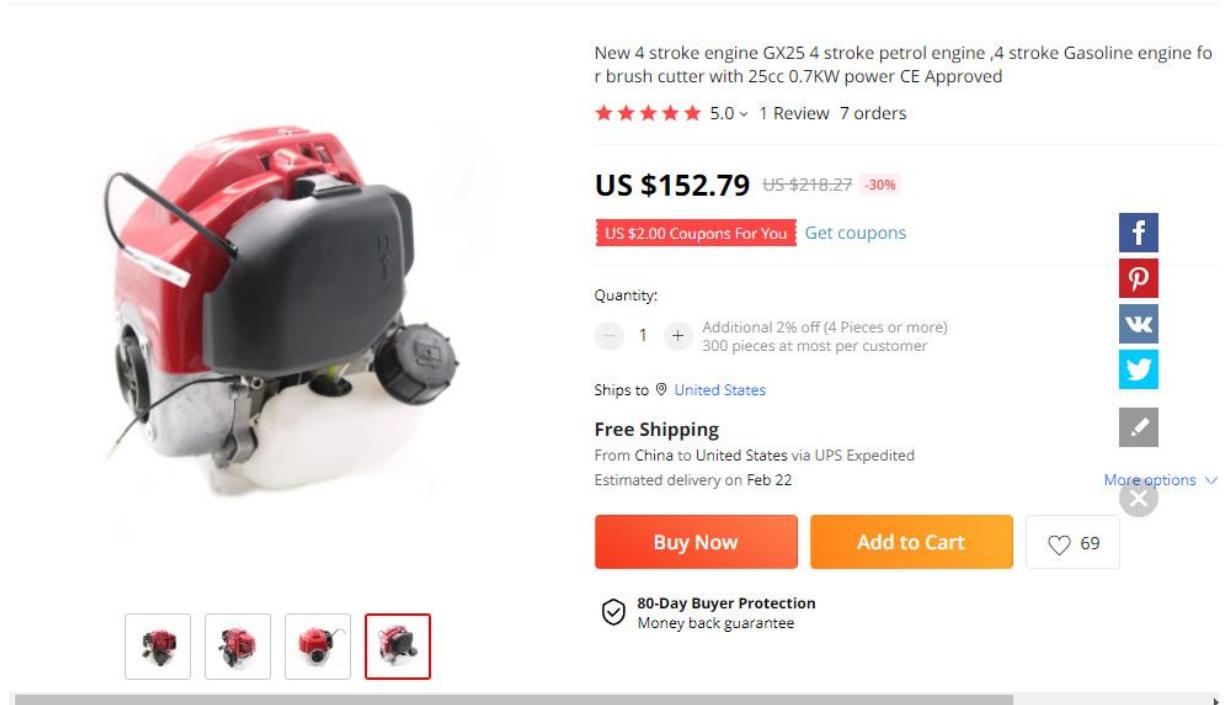
Najprej sem nitno kosilnico poizkusil sam popraviti s tem, kar sem imel takrat pri roki in z znanjem, ki sem ga imel takrat a ni šlo.



Slika 15: popravilo AL-KO FRS 251 (spletni vir)

## 7.2. Iskanje primernega bencinskega motorja

Poizkusil sem na internetu poiskat, koliko bi stalo če bi vgradil namesto trenutnega bencinskega motorja nov identičen motor. A žal tega modela nitne kosilnice ne izdelujejo več in nebi moral najti ustreznega motorja brez da bi zamenjal pogon kar pa bi pomenilo da bi moral še zamenjati pogonsko gred in držalo. Čeprav se sliši to kot veliko dela sem vseeno pogledal koliko bi stal takšen komplet delov. Ker je ta kosilnica, ki sem jo izbral za predelavo že zelo stara je bilo zelo težko najti primerne dele in sem namesto tega raje poiskal samo motor, ki ima enake specifikacije ter bi v tem primeru namesto ostalih prej omenjenih delov vgradil predelane dele. Seveda bi tako moral sam vložiti veliko dela v ta izdelek. Še motorja z enakimi specifikacijami ni bilo možno najti zato sem namesto dvotaktnega izbral 4 taktnega, ki ima enako moč in je približno enake teže in bi ustrezal na to kosilnico. Cena za ta motor je bila na spletni strani: "[https://www.aliexpress.com/item/4000262545444.html?dp=370206-180182.15936186&aff\\_fcid=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&aff\\_fsk&aff\\_platform=api-new-product-detail&sk&aff\\_trace\\_key=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&terminal\\_id=e26f878d65b8448296fc880e5139d762](https://www.aliexpress.com/item/4000262545444.html?dp=370206-180182.15936186&aff_fcid=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&aff_fsk&aff_platform=api-new-product-detail&sk&aff_trace_key=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&terminal_id=e26f878d65b8448296fc880e5139d762)" 152.79 ameriških dolarjev kar znaša 135,38 EUR kar se zdi dokaj drago če primerjamo da stane podobna kosa 169,99 EUR in v delovanje tiste ni potrebno vložiti prav nobenega dodatnega dela. Drugega primernega motorja pa žal nisem našel.



Slika 16: bencinski motor, ki bi bil primeren za to koso (spletni vir)

### 7.3. Snemanje uplinjača

Po tem ko sem ugotovil ceno bencinskega motorja, ki ustreza sem pogledal še zgradbo te nitne kosilnice. Začel sem tako, da sem snel uplinjač. To sem storil tako da sem najprej snel zaščitno plastiko, ki je preprečevala da bi se kdo dotaknil ali prišel do gobice (filtra) tega motorja. To zaščito sem snel tako da sem odvил tri vijke, ki so držali zaščitno plastiko na uplinjaču. Ko sem snel plastiko sem moral še odvijat dva vijak, ki sta držala zračno loputo in ploščico filtra zraka na uplinjaču ter uplinjač sam nameščen na prehodno podložko. Na koncu sem še odvил dva vijaka, ki sta držala podložko privito na motor. Ter sem tako snel uplinjač dol. Preden sem lahko uplinjač dal povsem na stran sem še moral odklopiti dovodni cevki, eno ki je iz tanka dovajala bencin do uplinjača ter eno, ki je povračala odvečno gorivo v rezervoar.



Slika 17: Uplinjač nitne kosilnice AL-KO FRS 251 (lasten vir)

#### 7.4. Snemanje motorja

Snemanja bencinskega motorja sem se lotil tako da sem najprej odvил vse vijke, ki so držali ohišje nameščeno na zaščito pogonske gredi. Vijaki so bili iz obeh strani ohišja. Ko sem odtegnil vse vijke na obeh straneh sem moral le plastiko nekoliko povleči vstran od motorja ter sem dobil končni izid motor nameščen na pogonsko gred. Videl sem da je pogonska gred na motor nameščena le tako, da je nasajena na okrogel v kvadraten prenos moči, ter sem le potegnil motor dol iz pogonske gredi in sem dobil ločene dele.



Slika 18: Postopek dol jemanja bencinskega motorja iz nitne kosilnice (lasten vir)

## 7.5. Iskanje druge rešitve namesto bencinskega motorja

Ko sem snel motor dol sem ugotovil da tudi če bi uspel predelati pogonsko gred oziroma prenos moči iz motorja na pogonsko gred mi nebi uspelo namestiti drugega motorja, saj je ta bil nameščen direktno na plastično ohišje in ohišja ni moč predelati saj je plastično. Zato sem se odločil za iskanje drugih rešitev. Prva in za večino najbolj logična rešitev je bila da bi kupil namesto te drugo nitno kosilnico. Ta rešitev bi tudi meni dokaj ustrezala a sem vseeno želel poizkusiti prenoviti to nitno kosilnico. Zato sem namesto bencinskega motorja se odločil vgraditi električnega in namesto tanka za gorivo baterije, ki bi napajale ta motor. Seveda tudi iskanje primernega bencinskega motorja ni bilo lahko. Spodnja slika prikazuje koso s podobnimi specifikacijami, kot jih je imela ta. To koso sem našel na spletni strani Merkur-a in bi stala 149,99 EUR.

Domov ▶ Vrt in okolica ▶ Vrtni stroji ▶ Kosilnice in kose ▶ Motorne kose ▶ MOTORNA KOSA AL-KO BC 330 L

**MOTORNA KOSA AL-KO BC 330 L**

Šifra Izdelka: **3124778** Bodite prvi in napišite mnenje o tem izdelku

Lahka in praktična motorna kosa za površine, kjer košnja s kosilnico ni mogoče.

**149,99 €**

Na zalogi Izdelek vam predvidoma dostavimo **31.01.2022**

**V KOŠARICO** − 1 + kos

Hitro in enostavno obročno odplačevanje

**Že od 12,50 €** Vaš mesečni obrok [Izračun mesečnega obroka po meri!](#)

**Dostava na dom** Izdelek vam predvidoma dostavimo **31.01.2022**

**Osebni prevzem**

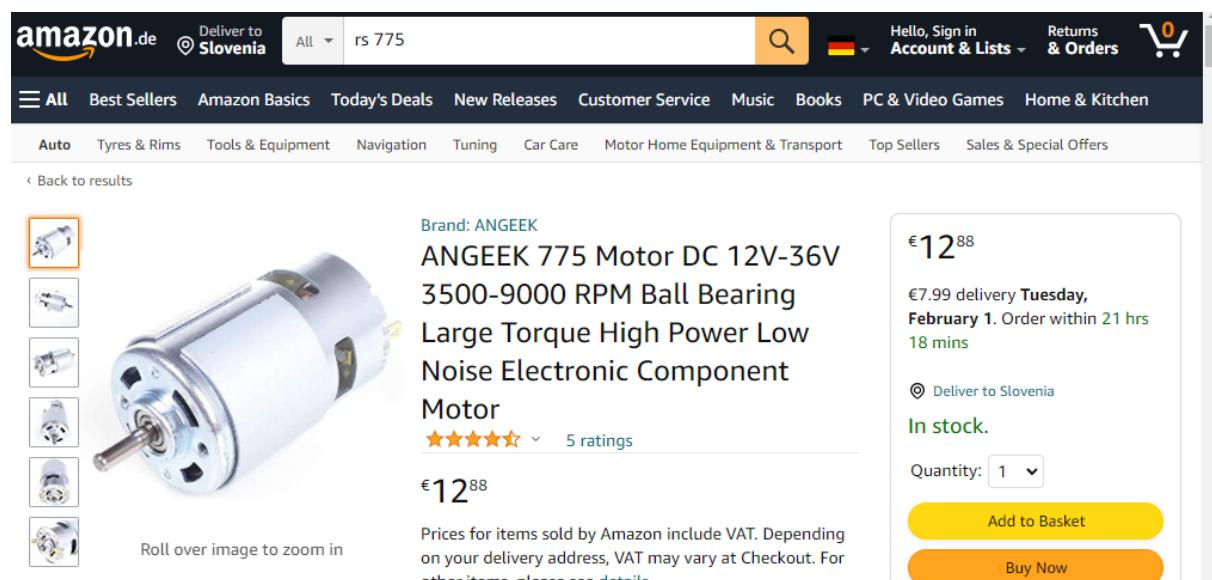
VKLJUČENO V CENCO NAKUPU:

📞 080 81

Slika 19: Nadomestna kosa s podobnimi specifikacijami (spletni vir)

## 7.6. Iskanje nadomestnega električnega motorja

Zato, da bi vedel kakšen motor je potreben za takšno nitno kosilnico sem najprej pogledal kakšna so groba pripomočila opazil sem, da imajo nitne kosilnice na elektriko, ki so primerne za košnjo takšne trave, ki se je kosila s prvotno koso motorje, ki so od 200 do 350 Wattov. Ko sem preveril to sem se odločil pogledati še ponudnike baterijskih električnih kos kakšne motorje imajo ti. Ker sem opazil, da ima husqvarna 115iL motor, ki je podoben enemu izmed motorčkov, ki jih imam doma sem se odločil da bom vgradil kar tega saj bom tako imel najmanj stroškov. Za primerjavo sem na internetu poiskal motorček, ki je enak temu, ki sem ga uporabil in je bila njegova cena na Amazon.de znašala 12,88 EUR ali s poštnino do mene približno 18 EUR, kar je veliko bolj poceni kot pa bi prišel tisti bencinski motor.



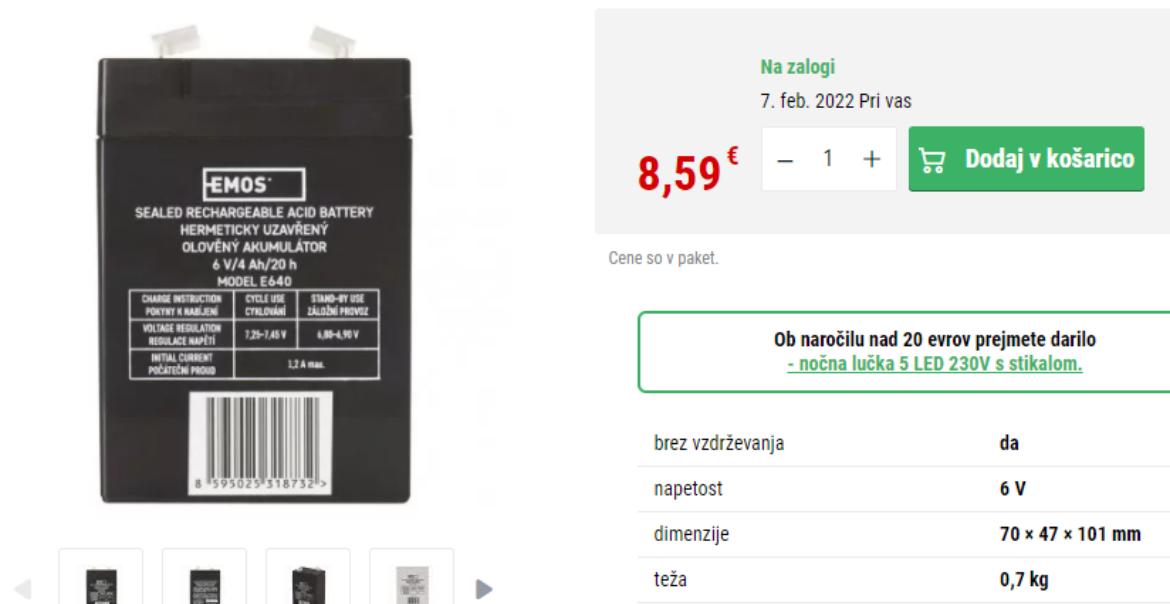
Slika 20: elektro motorček, ki je primeren za koso (spletni vir)

## 7.7. BATERIJA PRIMERNA ZA TA PROJEKT

Pri iskanju baterije sem najprej preveril kolikšno priključno napetost potrebuje motorček. Na motorčku, ki ga prodajajo na internetu sicer piše, da je primeren za napetosti med 12 in 36 V kar bi pomenilo da bi ga lahko priključil na maksimalno napetost 36 voltov. Ker pa na motorčku, ki ga imam doma piše, da se uporablja pri napetosti 18 V sem se odločil da bom motorček priključil na 18 V saj je na takšno napetost tudi prej obratoval ta motorček. Po spletu sem gledal, če kje prodajajo 18 V. Na internetu sem našel kar nekaj takih baterij vendar so bile vse namenjene za napajanje ročnega baterijskega orodja. To bi sicer šlo če bi imel takšen adapter ampak ker ga nimam sem moral najti alternativno rešitev. Najbolj očitna bi bila da bi 12 klasičnih baterijskih vložkov, ki jih lahko kupimo v vsaki trgovini vezal zaporedno, ampak tukaj bi bila težava z polnjenjem saj bi jih bilo težko polniti če bi jih tako povezal in polnjenje bi trajalo predolgo časa. Zato sem se spomnil, da bom povezal tri 6 V baterije zaporedno da bom dobil napetost 18 V. Na internetu sem našel baterijo, ki ima 6 V in kapaciteto 4 Ah, kar je, če štejemo da bom uporabil tri takšne baterije da bom imel napetost 18 V kar velik obratovalen čas baterije. Baterijo sem našel na spletni strani: "[https://www.emos-si.si/svincevi-akumulator-sla-6-vticnic-4ah-p2301-p2304-p2305?gclid=Cj0KCQiA9OjPBhCOARIsAI0y71CY-MJI-Ou3fF7jA\\_UtMHyGWK0VNJT3X5YFCdyiUXjemhGjVbFQ0GsaAsTiEALw\\_wcB](https://www.emos-si.si/svincevi-akumulator-sla-6-vticnic-4ah-p2301-p2304-p2305?gclid=Cj0KCQiA9OjPBhCOARIsAI0y71CY-MJI-Ou3fF7jA_UtMHyGWK0VNJT3X5YFCdyiUXjemhGjVbFQ0GsaAsTiEALw_wcB)"

### Svinčevi akumulator SLA 6 vtičnic 4AH (P2301, P2304, P2305)

Splošna številka za naročanje B9641



Slika 21: Baterija 6V (spletni vir)

## 7.8. Ostali elektro material

Poleg motorčka in baterije sem še potreboval nekaj žic ali kablov za povezati te komponente ter stikalo in kabelske čevlje. Ker sem jas te komponente že imel doma jih nisem kupoval sem pa na internetu preveril trenutne cene izdelkov. Pri podjetju Schrack sem preveril spletno ceno žice, ki je takšna, kot sem jo jas uporabil in je bila cena 12,20 EUR za 100 m žice. Na spletni strani Amazon.de sem našel podobno stikalo, kot je bilo to, ki sem ga jas uporabil in je stalo 10,99 EUR za komplet tridesetih ali 0,37 EUR za enega samega. Prav tako sem na spletni strani Amazone.de našel kompet stotih kabelskih čevljev takšnih, kot sem jih jas uporabil le da v drugačni barvi cena je bila 6.99 EUR. Žal nekaterih komponent ne gre kupiti posamično vendar so to komponente, ki jih ima skoraj vsak doma.



Slika 22: 100m oranžnega vodnika na spletni strani Schrack (spletni vir)



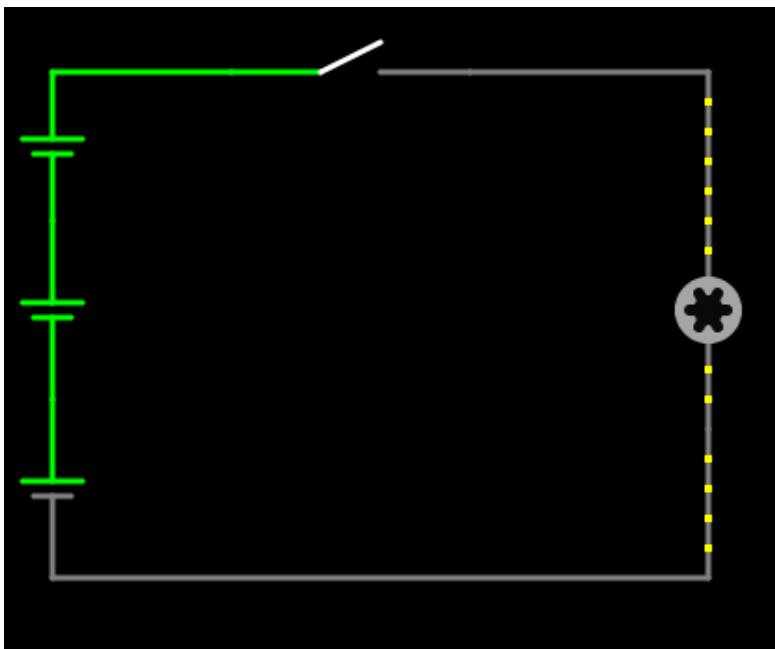
Slika 23:Stikala na Amazone.de (spletni vir)



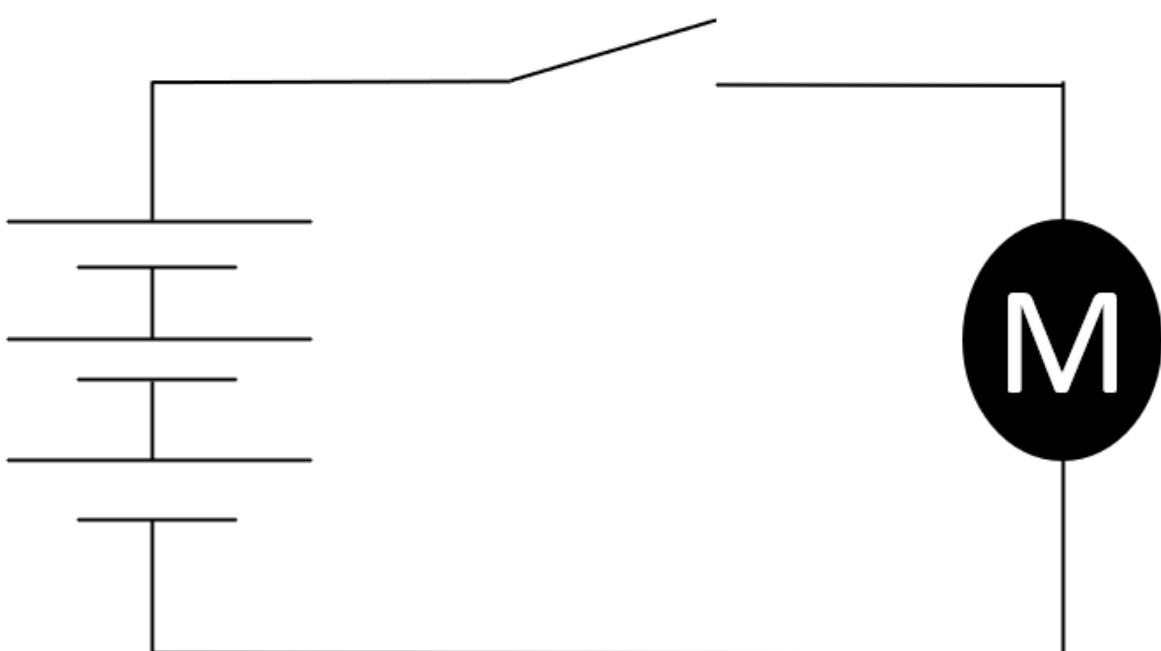
Slika 24: Kabeljski čevlji na Amazone.de (spletni vir)

### 7.9. Električna shema

Ko sem zbral vse komponente in elektromaterial, ki sem ga potreboval sem moral še narediti električno shemo. Shemo sem narisal najprej v programu falstad.com, ki je brezplačni internetni program za risanje vezij. Ob enem pa sem naredil tudi shemo v Power Point dokumentu ter naredil posnetek zaslona.



Slika 25: Shema v programu Falstad.com (lasten vir)



Slika 26: Električna shema narejena v Power Point (lasten vir)

### 7.10. Obdelava kovinskih delov, da se prilegajo novemu motorju

Ker ima motorček na enosmeren tok drugačno glavo, kot jo je imel bencinski motorček je bilo potrebno zato narediti določene modifikacije na mehanski prenos energije. Ob enem pa je bilo tudi potrebno ustvariti nek profil, kamor se bi motorček, pritrdil da bi bil točno nad srednjo točko, ter tako imel manj izgub. Na mehanski prenos energije, sem na začetku najprej privaril tanek kos okrogle kovine (pokrovček škatlice), ki sem ga prevrtal ter izbrusil v obliki zobnika vendar ker je bil kos kovine pretanek sem kasneje spremenil in sem nato zbrusil zobnik na dveh straneh da je jajčaste oblike ter kos kovine izrezal v okroglji obliki, da je prekrivala stari prenos energije. Kovino sem prevrtal in s pilo prav tako oblikoval jajčasto obliko, da se je zobnik prilegal temu. Na koncu sem še to privaril na prenos energije da sem imel le eno komponento. Za profil na katerega sem pritrdil motorček, pa sem uporabil pravokoten kos kovine, na katerega sem privaril tanek kos kovine, da se motorček ne bo moral vrteti na tem kosu



Slika 28: Krog naslonjen na prenos energije (lasten vir)



Slika 27: Krog navarjen na prenos energije (lasten vir)



Slika 29: profil za namestitev motorčka (lasten vir)

### 7.11. Sestava elektro komponent

Ko sem imel vse potrebne komponente in materiale mi je ostalo še, da to vse skupaj povežem in namestim v ohišje. Prvotna ideja je bila, da bi si vse skupaj najprej povezal ter nato namestil v ohišje, ampak ker bi me pri montaži kabli motili sem si le kable na dolžino narezal ter jih pritrdil na kabelske čevlje. Izjema je bil kabel od motorja do stikala in od stikala do vira napetosti saj sem te kable kar spajkal, da sem dobil močnejšo vez. Ko sem imel to skupaj lotano sem namestil stikalo v staro ohišje ter kable napeljal po sredini ohišja.



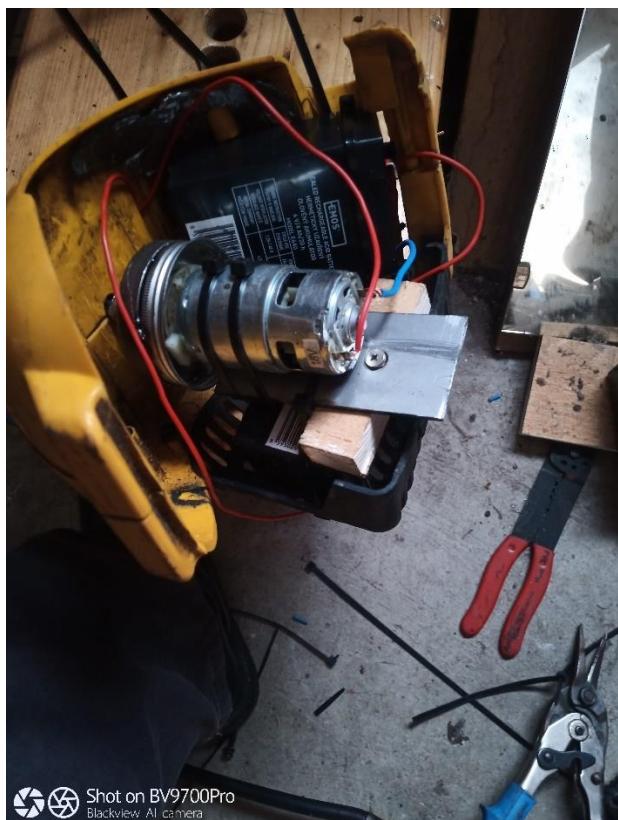
**Slika 30: Pritrditev motorčka na pritrditveni profil in lotani kabli na motorčku (lasten vir)**



**Slika 31: Namestitev stikala in kablov v ohišje (lasten vir)**

### 7.12. Nameščanje baterije in motorčka

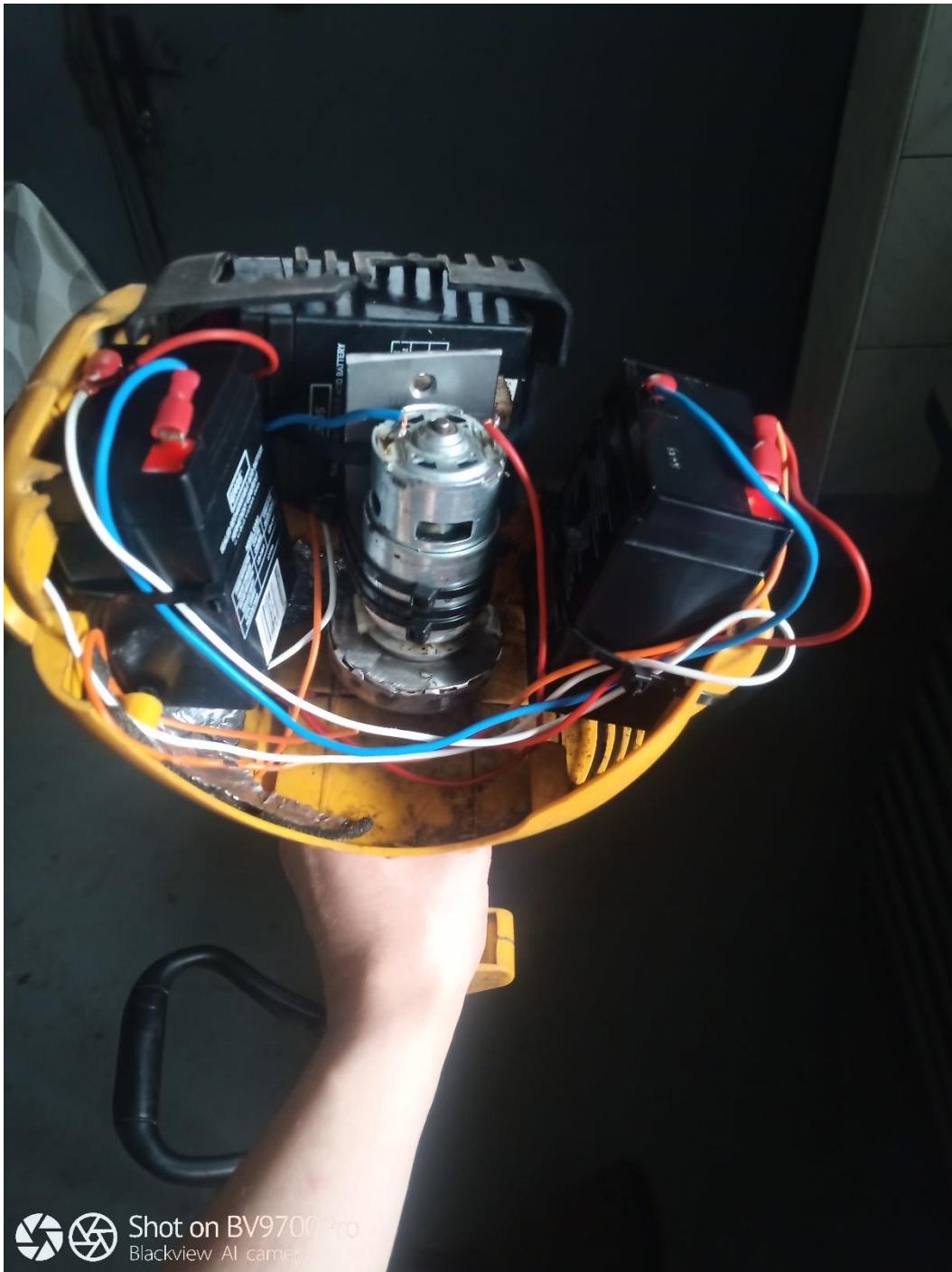
Ostale električne komponente sem povezal z kabli in uporabo kabelskih čevljev. Ker pa nisem moral povezati preden sem imel komponente nameščene pa sem moral vse komponente prvo namestiti z vezicami in jih nato povezati s kabli. Prvo sem namestil eno baterijo na ohišje tako da sem jo le naslonil, nato sem n to baterijo še naslonil kos lesa, ki sem ga urezal da služi kot podloga za kos kovine, da drži motorček v centru nad pogonsko osjo. Preden sem vse to skupaj sestavil sem še na motorček namestil prenos energije. Ter tako sem dobil že nameščen motorček in eno od baterij.



Slika 32: nameščen motorček in ena od baterij (lasten vir)

### 7.13. Montaža ostalih dveh baterij ter povezovanje

Ostali dve bateriji sem v ohišje namestil z vezicami tako, da sem na vsako stran ohišja pritrdil eno od baterij. Na eni strani sem si v ohišje naredil z ročnim vrtalnikom dve luknji, da sem lahko napeljal še vezico skozi. Na koncu sem le še vse kable pritrdil na baterije in preizkusil svoj izdelek. Kot pričakovano je izdelek delal.



Slika 33: Končen izgled notranjosti (lasten vir)

#### 7.14. Ohišje

Odločil sem se, da bom še naredil pokrov ohišja saj se mi zdi, da bo tako izdelek izgledal nekoliko lepše. Ohišja žal nisem uspel narediti saj je bilo nekoliko težav z dobavo materiala. Ideja ohišja je bila, da bi s tanko kovinsko ploščo zaprl ohišje tako da bi ploščo privil na plastično ohišje z uporabo rezalnih vijakov, ki si sami režejo pot v mehkejše materiale kovino pa bi nekoliko z plastičnim in gumijastim kladivom poizkusil lepo oblikovati.



Slika 34: Končano ohišje od spredaj (lasten vir)



Slika 35: Končano ohišje iz strani (lasten vir)

### 7.15. Meritev obratov

Obrate sem kot že prej povedano meril z svojim telefonom in aplikacijo "Strobe RPM", ki je dostopna preko spleta za večino operacijskih sistemov mobilnih telefonov. Merjenje je potekalo tako, da sem najprej na glavo kosilnice nalepil beli lepilni trak ter nato nastavil na telefonu predvideno vrednost obratov ter vključil aplikacijo. Za tem sem pa še vključil nitno kosilnico ter s telefonom posvetil v glavo kosilnice. Meritev obratov je točna takrat ko bo izgledalo, da kos selotejpa miruje. Če lepilni trak ne miruje na začetku je potrebno spremeniti hitrost utripanje lučke na telefonu. Odkril sem da se glava kosilnice vrti s približno hitrostjo 4100 obratov na minuto. Kar je med 68,3 obratov na sekundo. Prvotno se je kosa vrtela z 9000 obrati na minuto (tako piše v priročniku te kose, ki sem ga našel na internetu)



Slika 36: Merjenje obratov (lasten vir)



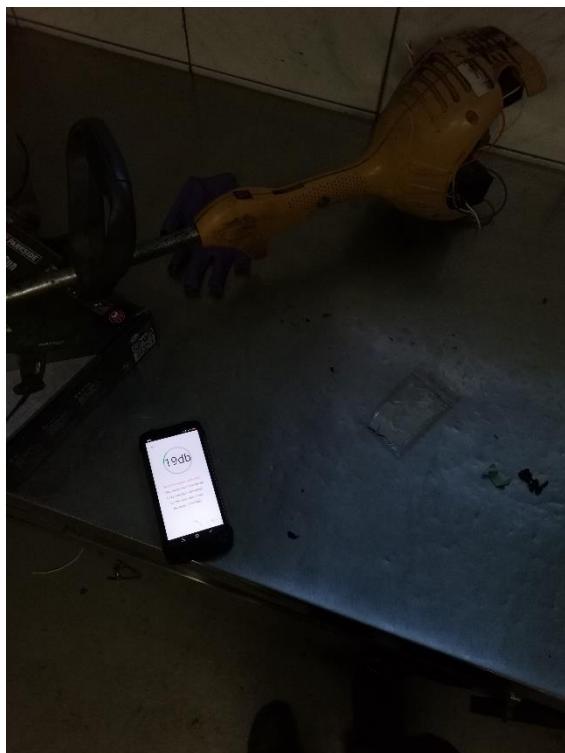
Slika 37: Prilepljen lepilni trak na glavo kose (lasten vir)

**7.16. Meritev časa obratovanja in polnjenja.**

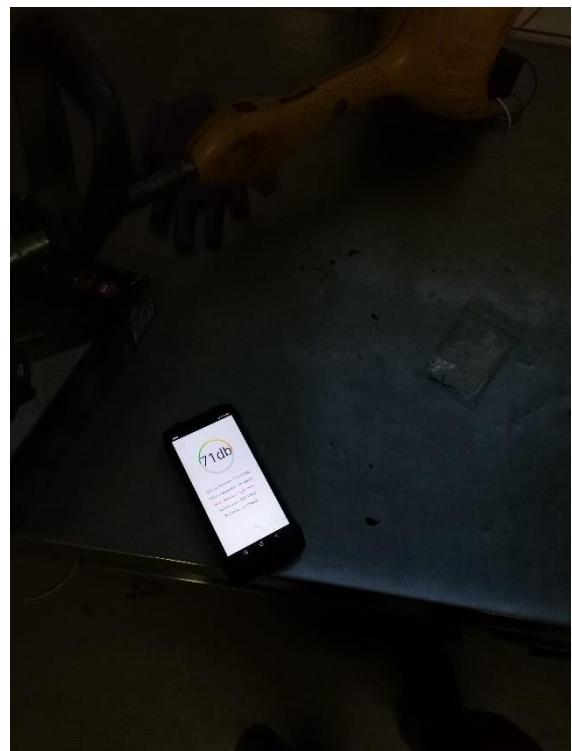
Prvotnega časa obratovanja sicer ne vem točno ampak vem, da je bilo moč z njo kosit približno pol ure. Ker pa je zima pa ne moram preizkusiti koliko časa bi kosa lahko delovala pod obremenitvijo sem samo preizkusil kako dolgo bi delovala če bi obratovala brez obremenitve. Čas ki sem ga izmeril je bil 25 minut. Čas polnjenja pa sem izmeril približno 6 ur saj nisem mogel ves čas poleg gledati ko se je polnilo, kar je pa tudi zelo odvisno od polnilca saj sem jas uporabil za polnenje polnilec za avto akumulatorje.

### 7.17. Merjenje nivoja hrupa

Merjenje nivoja hrupa sem izvedel tako, da sem z telefonom, ki sem ga postavil 60 cm vstran od motorja te kosilnice vključil aplikacijo za merjenje hrupa in izmeril glasnost. Nameril sem 71 decibelov kar je dobro za nitno kosilnico.



Slika 39: Nivo zvoka pred vklopom (lasten vir)



Slika 38: Nivo Hrupa med delovanjem (lasten vir)

### 7.18. Merjenje teže

Težo sem izmeril z tehtnico za živino saj na drugo tehtnico zaradi dolžine nebi uspel spraviti celotne kosilnice ter posledično nebi imel točnih rezultatov. Iz tehtnice sem odčital da ima nitkarica težo 4,5 kilograma.



Shot on BV9700Pro

Blackview AI camera

**Slika 40: Kosilnica na tehtnici (lasten vir)**

## 8. RAZPRAVA

Sedaj ko sem izdelek naredil moram primerjati ali so bile moje ugotovitve enake mojim hipotezam in ugotovitvam drugih.

### 8.1. Primerjava mojih izmerjenih rezultatov z povprečnimi rezultati

**Tabela 2: Primerjava pridobljenih rezultatov z ostalimi**

Vrsta rezultata	Jaz	Povprečje	Prejšnja kosa AL-KO frs 251	Husqvarna 336LiC (električna nitkarica)
Najvišje število obratov	4100 obratov na minuto	10000 obratov na minuto	9000 obratov na minuto	5,800 obratov na minuto
Čas obratovanja	25 minut	20-40 minut	//////////	35 minut
Čas polnjenja	6 ur	4,5 ure	//////////	40 minut
Nivo hrupa	71 decibelov	75 decibelov	112 decibelov	88 decibelov
Teža	4,5 Kg	4,536 Kg	4.63 Kg	4,3 Kg

Število mojih obratov je nekoliko manjše od povprečnega in od števila obratov druge baterijske kosilnice zaradi tega ker sem uporabil majhen motor. Če bi uporabil večjega ali pa morda povečal dovedeno napetost, bi se pogonska os najverjetneje vrtela hitreje.

Čas obratovanja moje kose je nekoliko krajši od ostalih baterijskih kos ker sem uporabil zelo majhen motorček, ki prazni baterije kar hitro saj rabi motorček velik tok zaradi obremenitve, ki jo mora poganjati.

Čas polnjenja moje kose je nekoliko večji od povprečnega ker sem uporabil polnilec za akumulatorje avtomobilov in ker so baterije zelo velike v primerjavi z baterijami ostalih kos.

Nivo hrupa imam jas nekoliko nižji saj baterije nekoliko izolirajo zvok.

Teža kose pa ustrezza ostalim kosam in povprečju vendar je nekoliko večja od nekaterih baterijskih kos, ki imajo enake moči kod ta.

## 8.2. Ovrednotenje hipotez

1. Prva izmed hipotez je bila ta, da je tovrstna predelava cenovno ugodnejša od popravila nitne kosilnice z originalnimi deli. Ta hipoteza je bila pravilna za moj primer saj se originalni deli ne proizvajajo več če pa bi zamenjali več komponent z neoriginalnimi pa bi predelava vzela prav toliko časa kot je vzela ta predelava in ob enem bi pa bila vseeno dražja zatorej to drži
2. Druga hipoteza je bila, da se bo kosa vrtela hitreje in bo s tem možna kositи večjo porast. To hipotezo moram žal zavreči saj se je kosa prej vrtela z 9000 obrati na minuto jas pa sem nameril z aplikacijo "Strobe RPM", da se ta kosa sedaj vrti le z približno 4150 obrati minutno. Na žalost je sedaj zima in ne moram preizkusiti ali se da kositи tršo in večjo porast ampak najverjetneje to nebi šlo saj tudi moči nima takšne kot jo je imel bencinski motor.
3. Tretja hipoteza je bila, da bo kosilnica lažja sedaj. Ta hipoteza je bila pravilna vendar ne za toliko saj sem koso stehtal sedaj in je teža 4,5 kilograma prej pa je bila 4,63 kilograma. Ta masa, ki jo ima ta nitna kosilnica bi bila lahko manjša, če bi namesto treh 6 V baterij uporabil eno 18 V baterijo ampak nisem imel te možnosti.

### 8.3. Cena tega projekta

V mojem primeru je bilo stroškov le 25,77 EUR saj sem moral le kupiti tri baterije, ki so primerne za motorček. Če pa bi moral kupiti vse komponente pa bi vsi stroški znašali 58,11 EUR. Vse stroške sem zbral v spodnji tabeli.

**Tabela 3: Cene materiala in seznam materiala**

Material	Cena €
Motorček (1 kom)	12,88 €
Baterija (3 kom)	25,77 €
Kabel (100 m)	12,20 €
Stikalo (1 kom)	0,27 €
Kabelski čevlji (100 kom)	6,99 €
Cena skupaj	58,11 €

## **9. DRUŽBENA ODGOVORNOST**

Področje raziskovalne naloge in sama raziskovalna naloga vpliva na ljudi in okolje po mojem mnenju pozitivno. Razlogi za tako prepričanje so že v sami izboljšavi ergonomije kosilnice kar pomeni, da je kosilnica veliko boljša za uporabnika. Se pravi uporabnik ne bo toliko trpel zaradi teže, zaradi vibracij, zaradi hrupa, zaradi segrevanja in zaradi emisij. Ob enem pa ta kosilnica nebo toliko motila sosedov, kot bi jih motila prejšnja. Poleg dobrega učinka na ljudi pa se je zmanjšal tudi nivo emisijskega onesnaževanje in zvočnega onesnaževanja. Zato mislim, da čeprav ta naloga ni bila tako uspešna kot sem pričakoval, da bo, bo po mojem mnenju vseeno ozaveščala ljudi da bodo morda premislili pred nakupom kosilnice ali vzeti baterijsko ali električno in ali bencinsko.

## 10. ZAKLJUČEK

Nitna kosilnica, ki sem jo predelal iz bencinske na električno ima krajši obratovalni čas ob enem pa ima tudi daljši čas polnjenja. Na teži ni pridobila zelo veliko čeprav bi lahko več, če bi dal posebej narejeno 18 V baterijo in ne treh 6 V zato je toliko težja. Kosilnica je veliko tišja od prejšnje kar je zelo uporabno. Ob enem pa ni vžignega časa.

Bencinsko kosilnico se splača predelovati na električno oz. na baterijsko, če imaš že predhodne izkušnje ali pa imaš namen to početi masovno saj če to počneš posamično so izdelki zelo slabši v primerjavi z masovno narejenimi izdelki. Res je, da sedaj časa vžiganja ni je pa zato čas polnjenja toliko daljši.

Namen moje naloge je bil, da bi predelal bencinsko koso na električno kar mi je uspelo. Poleg osnovnega namena pa me je zanimalo tudi ali bi predelana kosa bolje vplivala na uporabnika kot osnovna bencinska kosa. Zaradi tega ker je predelana kosa veliko tišja, lažja, ima manjše segrevanja in ker nima toliko vibracij je ta kosa veliko boljša za uporabnika. Ob enem pa se z ergonomičnimi izboljšavami pojavijo funkcionalne težave manj moči in manjši obrati kar pomeni, da ni tolikšna izboljšava, kot sem pričakoval.

## 11. PRILOGE

Sam sem se odločil, da bom svojo raziskovalno nalogo o predelavi bencinske nitne kose na električno podkrepil z izdelkom, ki sem ga tudi naredil in sem ga pripravljen pokazati na ustnem zagovoru.



Shot on BV9700Pro  
Blackview AI camera

**Slika 41: Slika končanega izdelka (lasten vir)**



Shot on BV9700Pro  
Blackview AI camera

**Slika 42: Slika končanega idelka iz strani (lasten vir)**

## 12. VIRI

<https://www.peoplepoweredmachines.com/faq-environment.htm> (25.1.2022)

<https://www.leafscore.com/eco-friendly-garden-products/the-environmental-impact-of-lawn-mowers/> (26.1.2022)

<https://www.onlynaturalenergy.com/grass-lawns-are-an-ecological-catastrophe/> (25.1.2022)

<https://www.youtube.com/watch?v=M6ZEA91lbPs> (8.2.2022)

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV7166> (8.2.2022)

<https://cleanairyardcare.ca/environmental-facts/> (25.1.2022)

[https://sl.wikipedia.org/wiki/Za%C5%A1%C4%8Dita\\_sluha](https://sl.wikipedia.org/wiki/Za%C5%A1%C4%8Dita_sluha) (25.1.2022)

<https://eucbeniki.sio.si/gls/3245/index1.html> (25.1.2022)

<https://www.merkur.si/elektricna-kosilnica-z-nitko-al-ko-gte-550-premium-550-w/> (8.2.2022)

<https://www.youtube.com/watch?v=89BkJF0kVyc> (7.2.2022)

<https://www.youtube.com/watch?v=ziEXZpNAxNk> (7.2.2022)

<https://deloindom.delo.si/trata-trave/kosilnice-na-nitko-pomembno-je-izbrati-pravo> (25.1.2022)

<https://www.manualslib.com/manual/675885/Ai-Ko-Ai-Ko-Frs250.html?page=5#manual> (7.2.2022)

### 12.1. Viri slik

Slika 1: Vžig bencinske motorne kose (internetni vir dostopen na

<https://unicommerce.si/zagon-motorne-kose-stihl>, 23.1.2022)

Slika 2: obvezna uporaba zaščitnih rokavic (internetni vir dostopen na

[https://sl.wikipedia.org/wiki/Za%C5%A1%C4%8Dita\\_sluha](https://sl.wikipedia.org/wiki/Za%C5%A1%C4%8Dita_sluha) 23.1.2022)

Slika 3: Obvezna uporaba zaščite ušes (internetni vir dostopen na

<https://www.izdelam.si/obvezna-uporaba-zascitnih-rokavics> 23.1.2022)

Slika 4: Popravilo bencinskega motorja na nitni kosilnici (internetni vir dostopen na

<https://www.youtube.com/watch?v=2-lsAJBX7cc>, 24.1.2022)

Slika 5: Primerjava po teži in moči med bencinskim in električnim motorjem (internetni vir dostopen na

<https://www.quora.com/On-average-which-has-a-higher-power-to-weight-ratio-between-an-electric-motor-and-an-internal-combustion-engine>, 24.1.2022)

Slika 6: Primerjava emisij bencinske kosilnice z emisijami avtomobilov (internetni vir dostopen na

<https://www.burlingtonelectric.com/lawnmowers/>, 24.1.2022)

Slika 7: Natakanje bencina v bencinsko nitno kosilnico (internetni vir dostopen na

<https://www.youtube.com/watch?v=K150Ux3vSI8>, 8.2.2022)

Slika 8:Pogoste vrednosti hrupa (internetni vir dostopen na

<https://eucbeniki.sio.si/gls/3245/index1.html>, 25.1.2022)

Slika 9: Dvigovanje bencinske nitne kosilnice (internetni vir dostopen na

<https://thrivingyard.com/stihl-trimmer-weight/>, 24.1.2022)

Slika 10: Nitna kosilnica s snemljivo baterijo ter polnilcem (internetni vir dostopno na

<https://www.radmoretucker.co.uk/shop/garden-machinery/cordless-garden-tools-and-accessories/cordless-garden-tools/husqvarna-115il-cordless-grass-trimmer-kit/>, 25.1.2022)

Slika 11: Merjenje obratov nitne kosilnice (internetni vir dostopno na

<https://www.youtube.com/watch?v=89BkJF0kVyc>, 25.1.2022)

Slika 12: človek, ki si nekaj ogleduje na računalniku (internetni vir dostopno na

<https://www.flickr.com/photos/iicd/5348130723>, 25.1.2022)

Slika 13: Tehtanje neke bencinske nitne kosilnice(internetni vir dostopno na

<https://www.youtube.com/watch?v=l1uCTi3dhj0&t=190s>, 25.1.2022)

Slika 14: Fant, ki gleda Youtube (internetni vir dostopno na

<https://storyxpress.co/blog/types-of-youtube-videos/>, 26.1.2022)

Slika 15: popravilo AL-KO FRS 251 (internetni vir dostopno na

<https://www.youtube.com/watch?v=ziEXZpNAxNk>, 8.2.2022)

Slika 16: bencinski motor, ki bi bil primeren za to koso (internetni vir dostopno na

[https://www.aliexpress.com/item/4000262545444.html?dp=370206-180182.15936186&aff\\_fcid=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&aff\\_fsk&aff\\_platform=api-new-product-detail&sk&aff\\_trace\\_key=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&terminal\\_id=e26f878d65b8448296fc880e5139d762](https://www.aliexpress.com/item/4000262545444.html?dp=370206-180182.15936186&aff_fcid=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&aff_fsk&aff_platform=api-new-product-detail&sk&aff_trace_key=0781fafcf2e6413895228b5fe593b633-1643223493986-01457&terminal_id=e26f878d65b8448296fc880e5139d762), 8.2.2022)

Slika 17: Uplinjač nitne kosilnice AL-KO FRS 251 (osebni arhiv avtorja)

Slika 18: Postopek dol jemanja bencinskega motorja iz nitne kosilnice (osebni arhiv avtorja)

Slika 19: Nadomestna kosa s podobnimi specifikacijami (internetni vir dostopno na

<https://www.merkur.si/motorna-kosa-al-ko-bc-330-l/>, 27.1.2022)

Slika 20: elektro motorček, ki je primeren za koso (internetni vir dostopno na  
[https://www.amazon.de/-/en/12V-36V-3500-9000-Bearing-Electronic-Component/dp/B08NVSQ8N4/ref=sr\\_1\\_6?keywords=775+dc+motor+dc+12v-36v&qid=1644334257&sprefix=775+dc+%2Caps%2C92&sr=8-6](https://www.amazon.de/-/en/12V-36V-3500-9000-Bearing-Electronic-Component/dp/B08NVSQ8N4/ref=sr_1_6?keywords=775+dc+motor+dc+12v-36v&qid=1644334257&sprefix=775+dc+%2Caps%2C92&sr=8-6), 27.1.2022)

Slika 21: Baterija 6V (internetni vir dostopno na

[https://www.emos-si.si/svincevi-akumulator-sla-6-vticnic-4ah-p2301-p2304-p2305?gclid=Cj0KCQiAxoiQBhCRARIsAPsvo-yGAUxVXc\\_ZO-OzdWV13zi4EIT71AW11AnfH0iq5RmSURmz20-SDU4aAibHEALw\\_wcB](https://www.emos-si.si/svincevi-akumulator-sla-6-vticnic-4ah-p2301-p2304-p2305?gclid=Cj0KCQiAxoiQBhCRARIsAPsvo-yGAUxVXc_ZO-OzdWV13zi4EIT71AW11AnfH0iq5RmSURmz20-SDU4aAibHEALw_wcB), 27.1.2022)

Slika 22: 100m oranžnega vodnika na spletni strani Schrack (internetni vir dostopno na

<https://www.schrack.si/trgovina/kabli-in-vodniki/vodniki-s-pvc-izolacijo/h05v-k-0-75-mm2.html?catId=5276469>, 7.2.2022)

Slika 23: Stikala na Amazone.de (internetni vir dostopno na

[https://www.amazon.de/-/en/KeeYees-30pcs-Pressure-Switch-Toggle/dp/B07QB2J62/ref=sr\\_1\\_8?crid=2FQGWAQAH6A64&keywords=schalter&qid=1644335046&sprefix=switch%2Caps%2C91&sr=8-8](https://www.amazon.de/-/en/KeeYees-30pcs-Pressure-Switch-Toggle/dp/B07QB2J62/ref=sr_1_8?crid=2FQGWAQAH6A64&keywords=schalter&qid=1644335046&sprefix=switch%2Caps%2C91&sr=8-8), 7.2.2022)

Slika 24: Kabeljski čevlji na Amazone.de (internetni vir dostopno na

[https://www.amazon.de/-/en/Heschen-Vinyl-Cable-Terminals-16-14AWG/dp/B07BQQKSRN/ref=sr\\_1\\_20?crid=3SS2W95EWB2K2&keywords=kabelschuhe&qid=1644335079&sprefix=kabel+schuh%2Caps%2C94&sr=8-20](https://www.amazon.de/-/en/Heschen-Vinyl-Cable-Terminals-16-14AWG/dp/B07BQQKSRN/ref=sr_1_20?crid=3SS2W95EWB2K2&keywords=kabelschuhe&qid=1644335079&sprefix=kabel+schuh%2Caps%2C94&sr=8-20), 7.2.2022)

Slika 25: Shema v programu Falstad.com (naredil sam v programu, ki je dostopen

<https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html>, 7.2.2022)

Slika 26: Električna shema narejena v Power Point (osebni arhiv avtorja)

Slika 27: Krog navarjen na prenos energije (osebni arhiv avtorja)

Slika 28: Krog naslonjen na prenos energije (osebni arhiv avtorja)

Slika 29: profil za namestitev motorčka (osebni arhiv avtorja)

Slika 30: Pritrditev motorčka na pritrditveni profil in lotani kabli na motorčku (osebni arhiv avtorja)

Slika 31: Namestitev stikala in kablov v ohišje (osebni arhiv avtorja)

Slika 32: nameščen motorček in ena od baterij (osebni arhiv avtorja)

Slika 33: Končen izgled notranjosti (osebni arhiv avtorja)

Slika 34: Končano ohišje od spredaj (osebni arhiv avtorja)

Slika 35: Končano ohišje iz strani (osebni arhiv avtorja)

Slika 36: Merjenje obratov (osebni arhiv avtorja)

Slika 37: Prilepljen lepilni trak na glavo kose (osebni arhiv avtorja)

Slika 38: Nivo Hrupa med delovanjem (osebni arhiv avtorja)

Slika 39: Nivo zvoka pred vklopom (osebni arhiv avtorja)

Slika 40: Kosilnica na tehtnici (osebni arhiv avtorja)

Slika 41: Slika končanega izdelka (osebni arhiv avtorja)

Slika 42: Slika končanega idelka iz strani (osebni arhiv avtorja)