

ŠOLSKI CENTER VELENJE
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

Raziskovalna naloga

PROJECT MOCKINGBIRD

Tematsko področje: TEHNOLOGIJA

Avtorja:
Jure Hriberšek
Jakob Gaber

Mentor:
Branko Višnjar, prof.

Velenje, 2019

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Elektro in Računalniški šoli Velenje.

Mentor: Branko Višnjar

Datum predstavitve: marec 2019

Ključna dokumentacijska informacija

ŠD Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola, šolsko leto 2018/2019

KG glasba/tehnologija/DIY

AV HRIBERŠEK, Jure/GABER, Jakob

SA VIŠNJAR, Branko

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg Mladosti 3

ZA Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola

LI 2019

IN **PROJECT MOCKINGBIRD**

TD RAZISKOVALNA NALOGA

OP VI, 35 str., 17 sl., 3 pril., 11 vir.

IJ SL

JI sl/en

AI Bas kitara je inštrument namenjen globljim tonom kot električna kitara, ki s pomočjo nihanja ter napetosti strun nad magnetnim odjemalcem zvoka proizvaja vibracije in ustvarja frekvenco. Namen te raziskovalne naloge je bil ugotoviti, ali je možno doma narediti bas kitaro, ki je po kvaliteti izdelave ter zvenu enaka ali celo boljša od tovarniško narejene bas kitare ter ugotovitve potrditi na podlagi primerjave. Z ogromno teoretičnega znanja sva si utrla pot do zelenih inštrumentov in v praksi izdelala kitaro, odlično po zunanosti kot tudi notranjem vezju. Ugotovila sva, da je izdelava lastne bas kitare, ki jo lahko primerjamo s kupljeno, možna tudi z malo praktičnega znanja, vendar takšna izdelava zahteva ogromno časa, previdnosti in spreminjanja načrtov.

Keywords documentation

ND Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola, šolsko leto 2018/2019

CX music/technology/DIY

AU HRIBERŠEK, Jure/GABER, Jakob

AA VIŠNJAR, Branko

PP 3320 Velenje, SLO, Trg Mladosti 3

PB Šolski Center Velenje, Elektro in Računalniška šola

PY 2019

TI **PROJECT MOCKINGBIRD**

DT RESEARCH WORK

NO VI, 35 p., 17 fig., 3 ann., 11 ref.

LA SL

AL sl/en

AB The bass guitar is an instrument meant for deeper tones than the electric guitar, that uses the help of vibrations and tension to generate frequencies above the pickups. The goal of this research work was to find out if it's possible to create a homemade bass guitar that's comparable to or even better than a purchased one and confirm it by comparing the two. With a mass of theoretical knowledge we made our way to our wanted instruments and created a beautiful guitar as well as it's inner electrical composition. Based on the results, we figured that it is possible to make a quality homemade bass guitar comparable to a purchased one, however it can be time consuming and it requires a lot of additional planning of reserve plans.

KAZALO

1. Uvod	1
Kaj je bas kitara?	1
1.1 Raziskovalni problem	1
1.2 Namen raziskovalne naloge	1
1.3 Nastanek ideje	1
1.4 Hipoteze	1
1.5 Zgodovina bas kitare	1
1.5.1 1930	1
1.5.2 1950	2
1.5.3 1960	2
1.5.4 1970	3
2. Komponente in orodja	4
2.1 Vrsta lesa	4
2.2 Zunanji deli	5
2.2.1 Trup	5
2.2.2 Most	7
2.2.3 Vrat	7
2.2.4 Pragovna plošča	8
2.2.5 Orešček	9
2.2.6 Glava	9
2.2.7 Zaščita	9
2.3 Zunanje – notranji deli	10
2.3.1 Magnetni odjemalci zvoka	10
2.3.2 Predojačevalnik	12
2.4 Notranji deli	13
2.4.1 UTP kabel	13
2.4.2 Potenciometri	13
2.4.3 Kondenzator	13

2.4.4 Stabilizacijska palica	14
2.5 Orodja za izdelavo	15
2.5.1 Dremel rotirajoče orodje.....	15
2.5.2 Varilni stroj – MAG	15
2.5.3 Spajkalnik	15
2.5.4 Žaga za železo	16
2.5.5 Tračna žaga.....	16
2.5.6 Vbodna žaga	16
2.5.7 Žaga lisičji rep	16
2.5.8 Pila.....	16
2.5.9 Dleto	16
2.5.10 Ročni vrtalnik	16
3. Ustvarjanje kitare.....	17
3.1 Žaganje	17
3.2 Nadaljnje obdelovanje lesa.....	17
3.3 Frezanje vratu	18
3.4 Elektronske komponente	19
3.5 Prihodnost projekta.....	19
4. Rezultati in razprava.....	19
4.1 Estetski izgled.....	19
4.2 Potrditev kvalitete.....	20
4.2.1 Udobnost ter obvladljivost kitare	20
4.2.2 Čistota zvena	20
4.2.3 Število strun.....	20
5. Sklepi.....	21
5.1 Rešitev	21
6. Povzetek	21
7. Zahvale	22
8. Priloge.....	24
9. Viri.....	28
1. Uvod:	28

1.1 Zgodovina Bas Kitare:.....	28
2. Komponente in orodja:	28
2.1 Zunanji deli:.....	28
2.2 Zunanje - notranji deli:	28
2.2.1 Magnetni odjemalci zvoka:	28
2.2.2 Predojačevalniki:	28
2.3 Notranji deli:.....	28
2.3.4 Stabilizacijska palica:	28

KAZALO SLIK

Slika 1: Model 736 Bass Fiddle v beli barvi (Foto:pinterest.com).....	2
Slika 2: Fender Percision Bass (Foto: en.audiofanzine.com).....	2
Slika 3: Gibson Thunderbird (Foto:gibson.com).....	3
Slika 4: MusicMan StingRay (Foto:musicman.fr)	4
Slika 5: Oblike trupov za kitaro (Foto:pinterest.com).....	5
Slika 6: Most, namenjen basovskim strunam (Foto:ebay.com)	7
Slika 7: Vrat 5-strunske bas kitare s pragovno ploščo (Foto:musiciansfriend.com).....	8
Slika 8: Sklepni del vratu ter glave z oreščkom (Foto: J. Hriberšek).....	9
Slika 9: Nekaj primerov kitarskih glav (Foto: J. Hriberšek)	9
Slika 10: Primer enotuljavnega odjemalca zvoka (Foto:ebay.com).....	11
Slika 11: Primer humbuckerjev (Foto:amazon.com).....	11
Slika 12: Primer odjemalcev zvoka z razčlenjeno tuljavo (Foto:ebay.com).....	12
Slika 13: Potenciometer (Foto:ebay.com)	13
Slika 14: Primer kondenzatorja (Foto:westfloridacomponents.com).....	14
Slika 15: Obojestranska nastavljiva stabilizacijska palica (Foto:woodtoworks.com).....	15
Slika 16: Trup kitare (Foto:J. Hriberšek).....	18
Slika 17: Vrat kitare s stabilizacijsko palico (Foto:J. Hriberšek).....	18

KAZALO PRILOG

Priloga A: Prikaz moči Mainsovega hum efekta v odvisnosti od frekvence.....	24
Priloga B: Fino oblikovan vrat kitare.....	25
Priloga C: Načrt vezja v najini bas kitari.....	26
Priloga D: Fotografija dokončanega projekta.....	27

1. Uvod

Kaj je bas kitara?

Bas kitara je električni glasbeni inštrument, ki z nihanjem strune v elektromagnetnem polju proizvaja zvok, vendar mora biti za učinkovito delovanje priključena na napajanje preko ojačevalnika. Inštrument je na videz zelo podoben električni kitari, vendar ima daljši vrat ter manj po navadi manj strun, ki so debelejšše, namenjene globljim tonom. Standardno število strun je 4 popularne pa so tudi 5 in 6 strunske verzije.

1.1 Raziskovalni problem

Ali je možno - z ogromno teoretičnega znanja ter malo praktične usposobljenosti - izdelati kvalitetno bas kitaro?

1.2 Namen raziskovalne naloge

Namen te raziskovalne naloge je ugotoviti, ali je možno doma narediti bas kitaro, ki je po kvaliteti izdelave ter zvenu enaka ali celo boljša od tovarniško narejene bas kitare ter ugotovitve potrditi na podlagi primerjave.

1.3 Nastanek ideje

Idejo za izdelavo lastne bas kitare sva dobila po nekaj večjih modifikacijah na električni kitari, kateri sva izboljšala vezavo in dodala dodatne magnete ter jo tako, kar se tiče izbire opcij za zven ter čistoče frekvenc, izboljšala. Ker bas kitare, ki sva jo imela pri roki zaradi sestave njenega trupa nisva mogla modificirati, sva se odločila, da bova naredila novo ter to dodelala kolikor se da.

1.4 Hipoteze

1. Bas kitaro je mogoče narediti z omejenim dostopom do orodja.
2. Splača se narediti lastno bas kitaro.
3. Doma izdelana bas kitara se po kvaliteti izdelave lahko primerja s kupljeno.

1.5 Zgodovina bas kitare

1.5.1 1930

Električno bas kitaro je leta 1934 izumil Paul Tutmarc. Njegov model je izgledal kot violončelo s štirimi debelimi strunami ter podaljšanim vratom. Imenoval se je Model 736 Bass Fiddle.

Zaradi stabilnosti je bil precej popularen med basisti, vendar na tržišču ni uspel zaradi visoke cene.



Slika 1: Model 736 Bass Fiddle v beli barvi (Foto:pinterest.com)

1.5.2 1950

Leta 1950 je Fender začel s svojim programom bas kitar, imenovanim Precision Bass (P-bass). Bas je bil na videz precej podoben električni kitari modela stratocaster, kar je bilo narejeno načrtno, da bi se število ljudi, ki so igrali bas, povečalo. Kitara se je na trgu izkazala ter tako odprla novo poglavje v zgodovini glasbe.



Slika 2: Fender Percision Bass (Foto: en.audiofanzine.com)

1.5.3 1960

Leta 1963 je na tržišče prišla prva uspešna Gibsonova bas kitara – Thunderbird. Narejena je bila s pomočjo podjetja Epiphone, katerega glavni dizajner, Raymond H. Dietrich je meril tako

na estetski izgled kot tudi na uporabnost kitare. Bila je prva bas kitara, ki je imela podaljšan vrat, namenjen drop-tuningu (spuščenem navitju).



Slika 3: Gibson Thunderbird (Foto:gibson.com)

1.5.4 1970

Leta 1971 je podjetje Alembic izdalo prvo serijo svojih prestižnih bas kitar. Uvedli so tako imenovano neck-through-body metodo, pri kateri so most, odjemalci zvoka ter vrat del istega kosa lesa.

Leta 1974 je podjetje MusicMan izdalo svojo prvo bas kitaro, imenovano StingRay. Po izgledu je bila zelo podobna Fenderjevemu P-bass-u, vendar z aktivnim sistemom, katerega pred tem še niso uspeli doseči.

Od leta 1974 dalje se bas kitare razvijajo pretežno v oblikovni smeri, izboljšave pa se delajo tudi v notranjem električnem vezju.



Slika 4: MusicMan StingRay (Foto:musicman.fr)

2. Komponente in orodja

Bas ni enak kitari, vendar pa bas kitara temelji na sestavi kitare ter si z njo deli mnogo vzporednic. Iz tega principa bova v tem poglavju predstavila dele, ki sestavljajo kitaro oziroma inštrument, katerega sestavljava – bas kitaro. Predstavila bova tudi posamezne tipe delov ter njihovo delovanje.

2.1 Vrsta lesa

Ali vrsta lesa vpliva na zvok kitare? To se ljudje sprašujejo že od začetka igranja inštrumentov na strune. Dokazi za to so vedno kili nezanesljivi saj je narediti več inštrumentov med katerimi je edina razlika material je skoraj nemogoče. V svetu kitaristov obstaja zgodba o španskem izdelovalcu kitar ki je trdil da zvok ustvari samo sprednji del akustične kitare, zato je naredil ohišje kitare iz papirja. Edini leseni deli so bili vrat in sprednja stran kitare. Po zgodbi bi naj imela kitara enak zvok kot lesena.

V modernih časih kjer imamo naprave za merjenje najmanjših sprememb v zvoku še vedno nimamo dokaza da vsaka vrsta lesa spremeni zvok inštrumenta. Vemo pa, da določene vrste lesa naredijo razliko saj določene frekvence prenašajo bolje kot druge. Javor bi naj bil najboljši les za čist zvok, oreh pa naj bi bil bolj umazan zvok s poudarkom na nižjih frekvencah.

Z vsemi informacijami in dokazi ne pomeni, bo kitara vedno imela isti zvok samo zato, ker je iz določenega lesa. To najbolj velja za električne kitare in električne bas kitare. Višina in vrsta magnetov, velikost in višina strun ter stil igranja imajo na zvok večji učinek kot katerikoli vrste

les. Enako velja za obliko inštrumenta. V modernem svetu roka in metala vrsta lesa ne pomeni skoraj nič saj se signal popačen z mnogo efekti, ki popačijo signal.

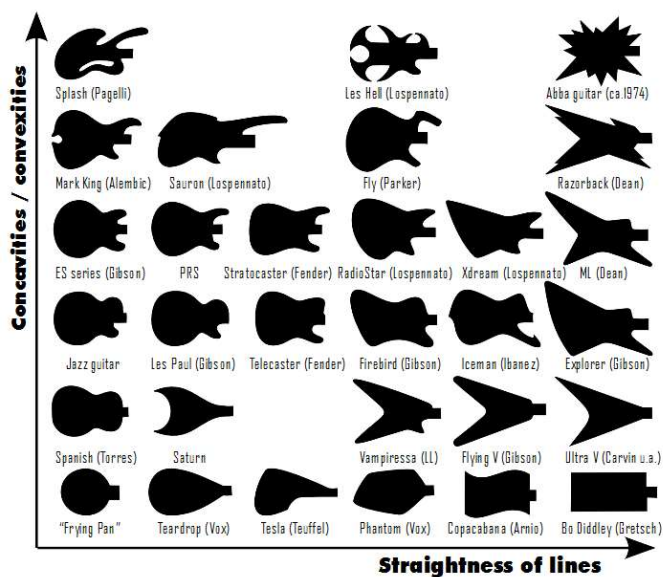
V zlati dobi roka je mnogo znanih zgodb igralcev velikih bendov, ki so igrali slabe kitare včasih narejene tudi in smreke, ki so imele imeniten zvok. Kvaliteta igralca je bolj pomembna od katerega koli faktorja saj dober igralec pozna inštrument in ga lahko nastavi na način, da dobi željen zvok.

2.2 Zunanji deli

Med zunanje dele kitare uvrščamo vse komponente, ki so v celoti vidne ter nam dajejo zunanjo predstavo kitare. Med te uvrščamo:

2.2.1 Trup

Trup električne bas kitare je namenjen zunanji predstavi kitare in nam v osnovi pove, kakšni glasbi je kitara namenjena. Lahko je votel, kar bi pomenilo, da je kitara akustična ali elektroakustična, lahko pa je poln, kar je značilno za električne kitare.



Slika 5: Oblike trupov za kitaro (Foto:pinterest.com)

Oblik trupa za akustično kitaro je ogromno, razlikujejo se po velikosti ter globini trupa, kar naj bi določalo barvo ter moč igranih tonov.

Oblik trupa za električno kitaro je mnogo več kot za akustično, saj je bistvo trupa električne kitare da je praktičen za igranje ter da estetsko dopolnjuje kitaro.

Za električno kitaro je značilno, da lahko njen trup razdelimo na tri dele:

- Zgornji predel (Treble) – Ta se nahaja najbližje vratu in je uporaben za visoke tone
- Srednji predel (Waist) – Se nahaja na prehodu med zgornjim ter spodnjim predelom
- Spodnji predel (Bass) – Se nahaja najbližje mostu, uporaben je za stabilizacijo nizkih frekvenc.

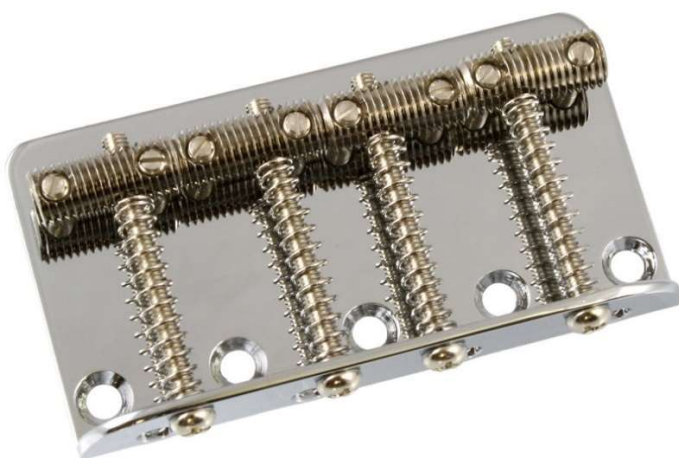
Resonančnost kitare ter stabilnost tona sta tako pri akustični kot tudi pri električni kitari zelo pomembna faktorja, zato ju za naš osebni slog igranja kitare želimo uravnovesiti. Pri tem je zelo pomembna tudi izbira lesa, iz katerega želimo sestaviti kitaro. Takšen les imenujemo tonski les, poznamo pa ga več vrst:

- Lipa – je izredno lahek les, ki je značilen po majhni resonančnosti ter močnem zvenu tonov. Primeren je za vse tone, vendar se za izgradnjo kitar uporablja le ob prisotnosti drugih vrst lesa. Obarvana je v blede rumeno barvo ter ima temne pege.
- Jelša – lahek les, namenjen kitaram s srednje visoko frekvenco. Za les jelše je značilen čisti zven tonov, saj je zelo resonančen. V osnovi ter po izgledu je zelo podoben lipi, vendar je veliko bolj robusten.
- Jesen – vrsta lesa, ki se uporablja za izgradnjo kvalitetnih kitar v srednje visokem cenovnem rangu. Les je trd ter robusten, zaradi česar ima čisti zven tonov ter izjemno resonanco. Namenjen je kitaram z visoko frekvenco. Obarvan je v blede rumeno barvo, vendar za razliko od ostalih vrst lesa te barve ima jesen velike barvno razslojene elipsaste pege.
- Mahagoni – izredno gost ter trd les, ki ima veliko resonančnost ter vibracijsko prevodnost. Namenjen je tako kitaram z nizkimi kot tudi z visokimi frekvencami. Obarvan je rdeče ter ima ogromno rjavih linij ter zrn.
- Agathis – zven ima podoben mahagoniju, vendar je bolj zračen ter trd. Uporablja se za izdelavo cenovno ugodnih kitar. Obarvan je svetleje kot mahagoni, a je manj zrnat.

- Bukev – je zelo trd ter akustičen les, uporabljen za izdelavo kitar višjega razreda. Je zelo kvaliteten, saj ima izjemno akustiko pa tudi vibracijski sprejem, kar omogoča močne spodnje ter zgornje tone.
- Javor – je zelo popularen les, uporablja se za uravnavanje zvoka v kitarah.

2.2.2 Most

Z mostom uravnavamo višino strun ter njihovo napetost. Njegova kvaliteta je zelo pomembna, ker je na trupu edini nosilec napetosti strun.



Slika 6: Most, namenjen basovskim strunam (Foto:ebay.com)

2.2.3 Vrat

Vrat kitare je del, ki je z nogo pritrjen na trup. Na njem se nahaja pragovna plošča, ki določa višino tonov.

Dolžina vratu nam določa optimalno napetost strun - debele strune so stabilnejše na daljšem vratu, ker so vibracije v strunah manjše.

Debelina vratu nam določa stabilnost ter tonsko dolžino. Pri tem nam debel vrat omogoča tonsko dolžino, tanek pa stabilnost.

Obstaja več vrst lesa, iz katerih izdelujemo vrat. Te so:

- Palisander oz. Rosewood – je trd ter izjemno gost. Ima tudi izjemno natančen prevzem zvena, zaradi česar se v akustičnih kitarah velikokrat uporablja tudi za robove. Obarvan je rdeče ter ima temno oranžne linije.
- Oreh – je trd ter gost les, ki ima natančen prevzem zvena ter dobro akustiko. Obarvan je rjavo in ima linije s plastmi sivo - rjave ter črne.
- Bukev – zaradi svoje trdnosti je bukev uporabna tudi pri izdelavi vratu. Obarvana je blede rumeno, lahko pa je skoraj bele barve ter ima svetlo rjave linije.
- Hrast – kot ena najtrših vrst lesa se uporablja za izdelavo vratov na kitari, vendar po navadi le kot oporni element, saj sam precej maši vibracije ter zaduši zven kitare.

2.2.4 Pragovna plošča

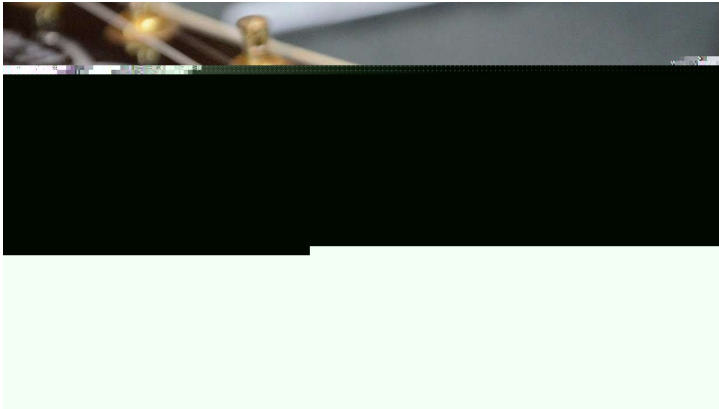
Pragovna plošča je del kitare, ki se nahaja med strunami ter vratom. Sestavljena je iz najtršega lesa na kitari, saj se ne sme zviti ali poškodovati. Na pragovni plošči se nahajajo pragovi, pragovnice (pragovne prečke), inlayi – oblike, ki občinstvu poenostavljajo štetje pragov ter stranski inlayi – majhne oblike na strani, ki igralcu poenostavljajo štetje pragov. Pragovne plošče se razlikujejo v dolžini. Od njihove dolžine je odvisna tudi dolžina pragov, ki določa stabilnost igranih tonov. Najkrajša optimalna dolžina pragovne plošče na bas kitari je 18 inčev (457.2 mm), medtem ko je najdaljša optimalna dolžina 39.5 inčev (1004.57 mm).



Slika 7: Vrat 5-strunske bas kitare s pragovno ploščo (Foto: musiciansfriend.com)

2.1.5 Orešček

Orešček drži strune v napetosti na prehodu iz vratu v glavo kitare. Sestavljen mora biti iz kompaktnega materiala, ker je na vratu, podobno kot most, edini nosilec napetosti strun.



Slika 8: Sklepni del vratu ter glave z oreščkom (Foto: J. Hriberšek)

2.2.6 Glava

Glava omogoča navijanje strun na želeno napetost ter zagotavlja stabilnost proti njihovem odvijanju. Njena učinkovitost je omejena s kotom, pod katerim strune postavimo nanjo.



Slika 9: Nekaj primerov kitarских glav (Foto: J. Hriberšek)

2.2.7 Zaščita

Na zaščito velikokrat ne premislimo ampak je zelo pomembna za odzivnost in občutek instrumenta med igranjem. Da je instrument lep in brez poškodb kot so praske in da nas

zaščita ne moti med igranjem je pomembna izbira prave zaščite. Želja igralca ter stil igranja sta tukaj največji faktor.

2.2.7.1 Lak

Barvanje z lakom je najenostavnejši način barvanja kitare. Je enostaven za nanos, vendar ga je treba na kitaro večkrat nanesti, kar pomeni da prekrije les po vsej površini lepega lesa. Ponavadi ga na vrat ne nanašamo, saj upočasnjuje premikanje roke ter tako onemogoča večje premike v krajšem času in lepljiv občutek.

2.2.7.2 Olje

Olje je dražje ter za nanos bolj komplicirano od lakov saj ga je potrebno večkrat nanesti. Ločimo ga v dve podkategoriji. Uporablja se v primeru, da želimo pri kitari doseči izrazitost lesa ter tej dodati lesk ali na dotik svileno teksturo.

2.2.7.2.1 Lazure

Oljni madeži se uporabljajo za nanos barve pri kateri se vidi podoba lesa po nanosu. S temi lesu, ki smo ga uporabili pri izdelavi kitare dodamo sijaj ali pa mu spremenimo barvo. Pri tem procesu lahko ohranimo les v prvotnem stanju.

2.2.7.2.1 Oljni premazi

Oljni premazi se uporabljajo zaščito lesa pred zunanjimi dejavniki. Pri teh je pomembno, da izberemo premaz, ki bo najmanj škodljiv ter tudi efektiven.

2.3 Zunanje – notranji deli

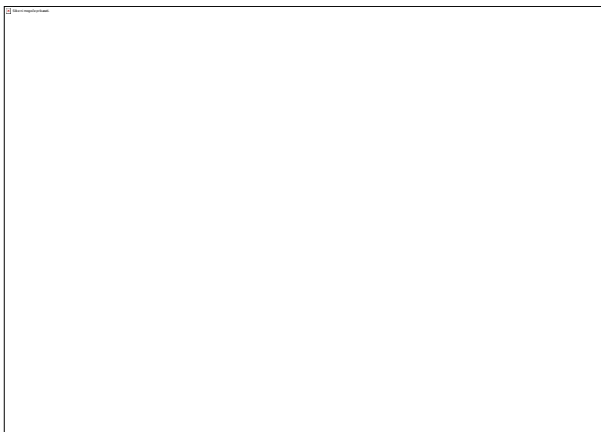
2.3.1 Magnetni odjemalci zvoka

Magnetni odjemalci zvoka so pretvorniki nihanja magnetnega polja v signal, ki magnetno polarizirajo strune nad njimi. Uporabljajo se v električnih kitarah, ki se namesto na akustičnost trupa zanašajo na nihanje strun ter njihovo spremembo v frekvence znotraj magnetnega polja odjemalcev zvoka. Poznamo več vrst osnovnih magnetnih odjemalcev:

Eno-tuljavni

Sestavlja jih ena sama tuljava, ki polarizira strune in prevzame njihov signal. Ustvarjajo se tokovne motnje, kar povzroča Mainov Hum – vibracijo komponent v vezju zaradi uhajanja

magnetnega polja. Takšen zven kitari preprečuje popolno delovanje, a so ti odjemalci zvoka vseeno pogosto uporabljeni, sploh v zvrsteh glasbe, kjer ne želimo čistega zvona kitare.



Slika 10: Primer enotuljavnega odjemalca zvoka (Foto:ebay.com)

Humbucker

Sestavljata jih dve tuljavi, ena polarizira strune, druga pa stabilizira prvo, kar se znebi Mainovega Huma. To kitari omogoča čist zven, kar je v današnjem času vedno bolj popularno.



Slika 11: Primer humbuckerjev (Foto:amazon.com)

Z razčlenjeno tuljavo

Sestavljata jih dve tuljavi, a vsaka tuljava deluje kot eno - tuljavni sistem v primeru, da je aktiviran samo en del odjemalca zvoka. Če aktiviramo še drugi del, se zvok stabilizira in dobimo enak učinek kot pri humbuckerju.



Slika 12: Primer odjemalcev zvoka z razčlenjeno tuljavo (Foto:ebay.com)

2.3.2 Predojačevalnik

Predojačevalnik je električni element, ki v električnih ter bas kitarah jača šibke signale ter jih tako pretvarja v tolerantno močne izhodne signale za nadaljnje procesiranje ali pošiljanje v ojačevalnik ali zvočnik.

Poznamo tri osnovne tipe predojačevalnikov:

Tokovno občutljiv predojačevalnik

Tokovno občutljivi predojačevalniki za delovanje uporabljajo odvečen električni tok, ki ga kitara sprejema. To razbremeni vezje v kitari ter zmanjša moč odmeva v tonu.

Predojačevalnik z delovanjem na odvečno elektrino

Takšni predojačevalniki porabljajo za delovanje odvečno elektrino v električnem vezju, kar razbremeni magnetne ter tako kitari zmanjša distorzije v tonu.

Nabojni predojačevalnik

Nabojni predojačevalniki pretvarjajo odvečen tok v kitari v napetost. Njihova glavna naloga je manjšanje moči odmeva tona, vendar pa se distorzija v tonu poveča.

2.4 Notranji deli

Notranji deli kitare so tisti deli, ki jih ne opazimo, če kitare ne razstavimo. Ti so pogosti sploh pri električnih kitarah, saj te delujejo na princip elektromagnetizma. Predstavljeni deli se uporabljajo za uravnavanje elektromagnetov.

2.4.1 UTP kabel

UTP kabel je danes uporabljen za napeljevanje internetnega omrežja po stanovanju, vendar so njegove 0,6 mm žice uporabne za kitaro, saj zavzamejo zelo malo prostora. Žičke v kablu so bakrene, ker se tovrstni kabel uporablja v notranjih prostorih.

2.4.2 Potenciometri

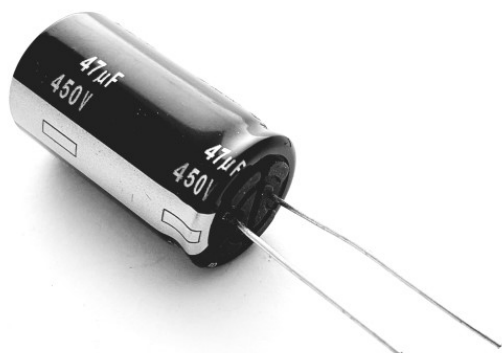
Potenciometri so trifazni upori z rotirajočim ali drsnim kontaktom, ki formirajo določljivi razdelivec električne napetosti. Pri kitarah se uporabljajo za uravnavanje tona ter volumna.



Slika 13: Potenciometer (Foto:ebay.com)

2.4.3 Kondenzator

Kondenzator je električni element, ki shranjuje električno napetost v obliki električnega polja. Količina tega električnega polja je imenovana kapacitivnost, enote pa so Faradi. V kitarah kondenzatorje uporabljamo za določevanje moči ter dolžine tonov.



Slika 14: Primer kondenzatorja (Foto:westfloridacomponents.com)

2.4.4 Stabilizacijska palica

Stabilizacijska palica (truss rod) je element, ki se nahaja v vratu kitare. Sestavljena je iz enega ali dveh kovinskih delov. Namenjena je preprečevanju zvijanja vratu pod silo strun. Poznamo več vrst stabilizacijske palice. Te so:

Statična

Uporablja se sploh pri akustičnih kitarah. Ne da se je navijati, zaradi česar je neuporabna za kitare, kjer želimo imeti večje obzorje izbiranja debeline strun.

Nastavljiva

Uporablja se v kitarah, kjer želimo imeti več možnosti izbiranja debeline strun. Ločimo jo na tri vrste :

- Navadna – imamo eno navojno palico ter en 3 mm kos železa, ki ju združuje zvar dveh matic na železo. Ko navojno palico začnemo navijati, se železni kos upogne ter naredi protiutež strunam. Takšna nastavljiva palica se uporablja za kitare s tanjšim vratom.
- Hot-Rod – imamo dve navojni palici ki sta privarjeni prek vhodne ter izhodne matice. Ko ju navijemo, se ena od palic upogne ter ustvari protiutež strunam. Od navadne se razlikuje po tem, da je lažja za izdelavo, vendar je slabost takšne palice po navadi večja debelina vratu.
- Obojestranska - sestavljena je iz navojne palice ter kosa železa, vendar jo lahko navijamo obojestransko. S tem lahko vrat napnemo na predelu, ki se nam zdi najbolj

kritičen. Njena slabost je, da kitari odvzame velik del nihanja vratu, zaradi česar je zven bolj bled.



Slika 15: Obojestranska nastavljiva stabilizacijska palica (Foto:woodtoworks.com)

2.5 Orodja za izdelavo

2.5.1 Dremel rotirajoče orodje

Koncept rotirajočega orodja dremel je ustvariti orodje za ustvarjanje finih detajlov na trdnih površinah z veliko hitrostjo (od 3000 do 37000 rotacij na minuto). Deluje na sistem rotacijskega elektromotorja, ki ustvarja velike obrate. Pri izdelavi kitare se ga lahko uporablja za ustvarjanje podlage za inlaye na pragovni plošči.

2.5.2 Varilni stroj – MAG

MAG varilni stroj je namenjen trajnemu združevanju kovin prek bakrene žice z močnim električnim tokom. Ob nanašanju sloja bakra se sprošča zaščitni plin, ki preprečuje uhajanje toka ter toplotne energije v okolico. Pri izdelavi kitare se uporablja za ustvarjanje stabilizacijske palice, natančneje za spajanje veznih matic v palici.

2.5.3 Spajkalnik

Spajkalnik je orodje, ki ga uporabljamo za ustvarjanje spojev med žicami. Spajkalnik sam s pomočjo električne energije sprošča toploto, s katero lahko na žicah raztopimo cin ter jih združimo. Pri izdelavi električnih kitar se uporablja kot orodje za spajkanje električnih vezij.

2.5.4 Žaga za železo

Žaga za železo je orodje, ki ga uporabljamo za ročno odrezovanje železa. V izdelavi stabilizacijske palice jo uporabljamo za odrezovanje navojnih palic ter sklepnih matic.

2.5.5 Tračna žaga

Je večje orodje, namenjeno odrezovanju večjih kosov lesa. V izdelavi kitare je zelo uporabna pri izrezovanju oblike trupa.

2.5.6 Vbodna žaga

Deluje na sistem elektromotorja, narejena je za navpično odrezovanje manjših kosov lesa z relativno majhnim trudom. V izdelavi kitare je uporabna zlasti pri izrezovanju vratu.

2.5.7 Žaga lisičji rep

Je ročno orodje, s katerim režemo les. V izdelavi kitare se uporablja za natančno odrezovanje večjih kosov lesa na delu, kjer izdelujemo vrat.

2.5.8 Pila

Je ročno orodje, s katerim gladimo ali tanjšamo sloje obdelovanega materiala. V izdelavi kitare je zelo uporabna za izdelavo tunela stabilizacijske palice ter piljenje matic na navojni palici, da je vrat lahko čim tanjši.

2.5.9 Dleto

Je ročno orodje za oblikovanje lesenih oblik. V izdelavi kitare je uporabno pri vratu ter pri trupu za ustvarjanje gladkih robov za prijetno igranje ter vboklin, ki omogočajo rahel nagib kitare ob igranju.

2.5.10 Ročni vrtalnik

Je orodje, ki deluje na principu elektromotorja. Uporablja se za vrtanje v različne materiale, vendar pa se pri izdelavi kitare najbolje uporablja za izdelavo stranskih lukenj v pragovni plošči.

3. Ustvarjanje kitare

3.1 Žaganje

Surove kose lesa sva najprej razžagala na pravilne mere, nato pa sva te kose zlepila z lepilom za les in sponami. To sva izvedla na vratu in trupu kitare. Ko se je lepilo posušilo, sva najprej poskušala izrezati trup z vbodno žago, ampak sva hitro ugotovila, da je ta metoda napačna, saj vbodna žaga ni bila dovolj močna za to delo. Po par telefonskih klicih sva se dogovorila z družinskim prijateljem, da lahko kose izžagava na njegovi tračni žagi, kar je bilo lažje, hitreje in natančneje kot z vbodno žago.

3.2 Nadaljnje obdelovanje lesa

Ko sva imela vse kose izžagane, sva začela na grobo oblikovati trup kitare, da sva videla, kam lahko ureževa votline na zadnji strani kitare, ki bodo hranile kontrolno vezje za magnet. Po mnogo urah piljenja, brušenja in dela z dletom sva odstranila vse zareze, ki jih je naredila tračna žaga. Uporabila sva najprej grob brusilni papir, da sva odstranila sledi žage, nato pa brusila malo pod kotom z bolj finim brusilnim papirjem, ki sva ga ovila okoli ploščatega kosa železa, da zagotoviva enakomerne robove. Ko so bili vsi robovi oblikovani po najinih željah in gladki, sva oblikovala še robove na sprednji strani. To je vzelo veliko časa, a rezultati so nama bili zelo všeč. Naslednji korak je bil narediti zarezo za trebuh na zadnji strani trupa. Večino dela sva naredila z dletom, kar nama je prihranilo veliko časa. Dleto sva vsake nekaj časa na novo nabrusila z brusilnimi kamni. Trebušna zareza je pomembna za udobje igralca med sedenjem in skakanjem po odru. Večja in globlja je trebušna zareza, bolj udobno je igralcu. Ko sva oblikovala trup do konca, sva pozornost usmerila na vrat kitare. Najprej sva olepšala profil glave vratu na ustrezno obliko in gladko površino, nato sva naredila vrat gladek in simetričen. Označila sva spodnji del vratu, kjer bo privit na trup kitare, nato pa s frezalnim strojem naredila zarezo v vrh vratu po sredini. Zarezo sva do konca oblikovala ročno z majno pilo in dleto. V zarezo sva položila uporno palico, ki sva jo naredila v hot rod obliki iz dveh navojnih palic premera 6 mm in šestih matic. Matice sva najprej spilila, da so bile tanjše, nato pa sva jih zvarila skupaj. Ko sva imela dva para zvarjenih matic, sva skozi eno od njih izvrtala luknjo premera 7 mm. Pare matic sva privila na navojne palice, ki sva jih skrajšala tako, da je bila ena za 2 cm daljša od druge. Navojni priključek sva naredila tako, da sva vijak, malo daljši od matice, navila

v dve matici in nato vse zavarila skupaj ter zbrusila. Na vse matice ter vijak sva nanese tanek sloj medenine, da železo zaščitiva pred korozijo, nato pa vse položila v kanal. V kanal nad navojnim priključkom sva prilepila kos divjega oreha ter celoten vrat zbrusila še enkrat. Na vrat sva prilepila dolgo ploščo divjega oreha in jo pričvrstila s sponami. Po enem dnevu sušenja sva s spono odstranila, prav tako sva s frezalnikom odstranila tudi odvečen les.



Slika 16: Trup kitare (Foto: J. Hriberšek)



Slika 17: Vrat kitare s stabilizacijsko palico (Foto: J. Hriberšek)

3.3 Frezanje vratu

Ko je bil vrat skoraj končan, sva z ročnim frezalnikom naredila žep za vrat kitare ter vse votline, ki sva jih povezala z izvrtinami premera 8 mm. Ko sva vse dele položila na svoje mesto, sva z vrvjo določila pravilen položaj mostu. Naredila sva luknje, kjer se bo privil vrat in most. Ko je

vse bilo na svojem mestu, sva snela vrat in na zadnjem delu vratu naredila profil, ki nama je bil najbolj udoben za držo in igranje.

3.4 Elektronske komponente

Vse votline v kitari sva zaščitila z bakrenim samolepilnim trakom, ki sva ga vezala na maso, kar bo delovalo kot Faradajeva kletka in zmanjšalo šum med premori igranja. V najini vezavi imava 2 magneti, vsak ima po 2 navitji. Vsak magnet bo imel stikalo za vklop in izklop. Na enem odjemalcu zvoka bo stikalo za spremembo polaritete, ki bo ustvarila frekvenčno ničenje, ko bosta vklopljena oba odjemalca zvoka. To po povzročilo drugačen zvok in poudarilo določene frekvence. Kitara ima en potenciometer, ki nadzoruje volumen in dva potenciometra, ki nadzorujeta ton kitare. Oba sta push/pull potenciometra, ki bosta spreminjala vezavo magnetov iz vzporedne v zaporedno vezavo ter vklopila in izklopila mešalni potenciometer, ki meša vrednost tona in volumna med obema magnetoma. Blend potenciometer je del predojačevalnika. Ta ima dodatne tri potenciometre za nastavitve basa, jasnosti zvoka in srednjih frekvenc, ki so pomembne pri igranju solo dela pesmi, saj naredijo bas kitaro bolj slišno. Na koncu vezja je stikalo za vklop ali izklop predojačevalnika v primeru, da se igralcu zdi, da bi rad za določene pesmi imel bolj surov zvok.

3.5 Prihodnost projekta

Kitaro nameravava v prihodnosti premazati s črnim oljem za les. Postopek je treba ponoviti dvajsetkrat, saj je le tako zagotovljen dolgotrajen lep izgled in gladka površina celotne kitare. Prav tako nameravava na pragovno ploščo dodati nekaj finih detajlov.

4. Rezultati in razprava

4.1 Estetski izgled

V estetskem pogledu je kitara izpadla zelo dobro. Ker sva merila na praktično čim bolj uporabno bas kitaro, sva si izbrala obliko Iceman, ki je dovolj prostorna za želeno vezje ter obenem lepa na pogled. Malo naju je skrbelo glede 5 strunskega vratu ter njegove kompatibilnosti s trupom zaradi širine ter dolžine, vendar na koncu ni bilo težav, saj sva velikost trupa standardizirala.

4.2 Potrditev kvalitete

Kot sva si mislila, so bili rezultati najine raziskovalne naloge takšni, da se je doma narejeno bas kitaro dalo primerjati s tovarniško izdelano. To sva potrdila s primerjanjem sledečih dejavnikov, ki vplivajo na kvaliteto kitare:

4.2.1 Udobnost ter obvladljivost kitare

Vsaka kvalitetna kitara mora biti namenjena igranju in čeprav so nekatere kitare estetsko zelo dodelane, niso vedno udobne ali obvladljive. Ko sva izdelovala kitaro sva mislila na vse faktorje, vključno z udobnostjo ter obvladljivostjo kitare.

Ravno zaradi tega sva na določenih delih kitaro poglobila ter zgladila robove. Takšne poteze na kitari igralcu omogočajo boljši pregled nad strunami ter večjo mobilnost v stoječi drži. To nama je omogočilo tudi, da kitare na vrhnjem delu v glavnem ni bilo treba preveč poglobljati.

Za največjo možno obvladljivost kitare sva poskrbela s pravilno razporeditvijo gumbov, ki sva jih postavila tako, da lahko vsak, ki igra kitaro, relativno hitro spremeni želeno funkcijo.

4.2.2 Čistota zvena

Kvalitetne kitare imajo po mojem mnenju čisti ter stabilen zven, ki ga lahko modificiramo v svoj prid z efekti. (Dejan Djordjević, Velenje, 15.01.2019)

Tudi midva sva v svoji raziskavi merila na čim čistejši zven kitare, ki sva ga s 5 strunskimi MusicMan humbuckerji ter debelino vratu in dolžino pragov tudi dosegla. Uravnala sva tudi magnetne, za katere sva poskrbela, da se ne nahajajo direktno pod delom strune, ki se ga igralec dotakne s trzalico ali z roko, saj sva mnenja, da je tako zven tona čistejši in udarec po struni ne pride do izraza. Prav tako se poveča obvladljivost posameznih strun.

4.2.3 Število strun

Menim, da je optimalno število strun na bas kitari 5, saj pri težki glasbi vedno potrebujemo globljo rezervo. (Tim Draksler, Velenje, 19.01.2019)

V svoji raziskavi sva se odločila upoštevati vsa mnenja in sva se zaradi želene globine zvena obrnila na 5 strunski bas. Res sva potrebovala harmonijo zgornjih tonov s spodnjimi, zaradi česar sva morala opustiti koncept 4 strunske bas kitare.

5. Sklepi

Po mnogih urah teoretičnega in praktičnega dela ter konstantnem izboljševanju kitare sva prišla do sledečih sklepov:

- Bas kitaro je možno narediti z omejenim dostopom do orodja – POTRJENO. Bas kitaro je možno narediti z omejenim dostopom do orodja, vendar pa je delo veliko bolj zamudno. Vse je treba planirati vsaj teden dni vnaprej in vedno potrebujemo rezervni načrt, saj delovna učinkovitost izbranega ni zagotovljena. Problemi pa nastajajo tudi v načrtu samem, saj ga je treba zaradi spremembe datumov ali pa orodja po navadi dodatno modificirati.
- Splača se narediti lastno bas kitaro – POTRJENO. Čeprav se časovno proces izdelovanja lastne bas kitare zelo vleče, so možnosti izbiranja zvena, estetskosti ter udobnosti kitare veliko večje in obenem cenejše, saj lahko izbiramo med več oblikami trupa, vratu, pragovnih plošč, magnetov, glave ter notranjega vezja bas kitare. Tako jo lažje prilagodimo svojemu načinu igranja. Obenem lahko izbiramo tudi les, iz katerega želimo kitaro narediti ter tudi, kako ga bomo pobarvali.
- Doma izdelano bas kitaro se da primerjati s kupljeno v kvaliteti izdelave – POTRJENO. Čeprav je kvaliteta izdelave kitar, ki so na prodaj v trgovini po navadi zelo dobra, lahko svojo kitaro s pravilnim orodjem naredimo kvalitetnejšo kot kupljeno, vendar moramo biti pri delu natančni in pazljivi.

5.1 Rešitev

Z veliko teoretičnega znanja ter malo praktične usposobljenosti je mogoče izdelati kvalitetno bas kitaro, če imamo čas ter orodja, primerna za izdelavo željenega inštrumenta.

6. Povzetek

Bas kitara je električni glasbeni inštrument, ki z nihanjem strune v elektromagnetnem polju proizvaja zvok, vendar mora biti za učinkovito delovanje priključena na napajanje preko ojačevalnika. Inštrument je na videz zelo podoben električni kitari, vendar ima daljši vrat ter debelejšje strune, namenjene za globlje tone.

Naloga projekta Mockingbird je bila ugotoviti, če je možno ustvariti lastno bas kitaro, ki je primerljiva s kupljenimi kitarami po ceni, kvaliteti izdelave ter funkcionalnosti. Izdelana bas kitara je bila ustvarjena po lastnih idejah ter načrtih.

V teoretičnem delu sva zasnovala ideje za trup, dolžino vratu, število strun ter pripravila vezalno shemo. Nato sva ustvarila nabor vseh elektronskih komponent, ki sva jih potrebovala, tako kot tudi mehanskih. S terenskim delom sva pridobila dodatno zasnovo za mere, nato pa sva izbrala najbolj optimalen postopek izdelave, ki sva ga imela pri roki.

Na praktičnem delu naloge sva imela sprva nekaj težav pri obdelavi lesa, zaradi česar sva preklopila na večje industrijske stroje. Po grobi obdelavi s težjimi stroji je sledila fina obdelava z lažjimi stroji kot je dremel ter ročnimi orodji – dletom ter brusilnim papirjem. V tem delu sva izpopolnila zunanjo obliko kitare kot tudi postavila podlago za vstavljanje notranjih delov v kitaro.

Nato sva se podala v izdelavo vezave, kjer sva vse elektronske elemente v bas kitari vstavila v trup ter jih zaščitila z bakrenim samolepilnim trakom, ki deluje kot Faradajeva kletka in zmanjša šum med premori igranja.

Bas kitara je estetsko lepo dograjena ter ima dober zven. Udobna je za igranje v stoječem položaju ter je pozicijsko stabilna.

Med raziskovanjem sva ugotovila, da je bas kitara, ki sva jo naredila doma, po zvenu ter izgledu primerljiva s kupljenimi bas kitarami, da je izdelava takšne kitare poceni, vendar terja veliko časa. Jo je pa možno izdelati doma z malo orodja pri roki.

Svojo lastno bas kitaro je možno izdelati z ogromno teoretičnega znanja ter malo praktičnih sposobnosti, vendar je za estetsko dopolnjenost takšna naloga v tem primeru zelo zahtevna.

7. Zahvale

Zahvaliti bi se želela vsem, ki so naju podpirali pri raziskovalnem delu, posebej še:

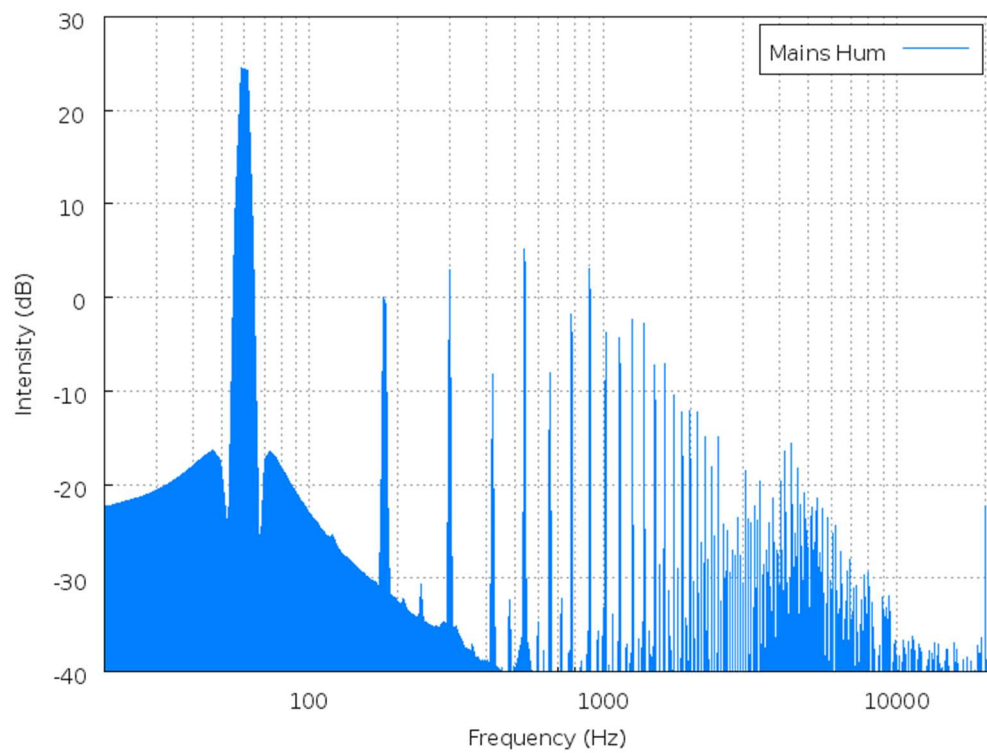
- Prof. Branku Višnjarju – za mentorstvo ter kontakte;

- Prof. Vladu Seitlu – za izposojlo orodja ter materiala;
- Prof. Rajku Brodeju – za pomoč pri varjenju;
- Prof. Mitji Pustatičniku – za izposojlo frezalnih strojev;
- Vsem domačim - za moralno in materialno podporo.

8. Priloge

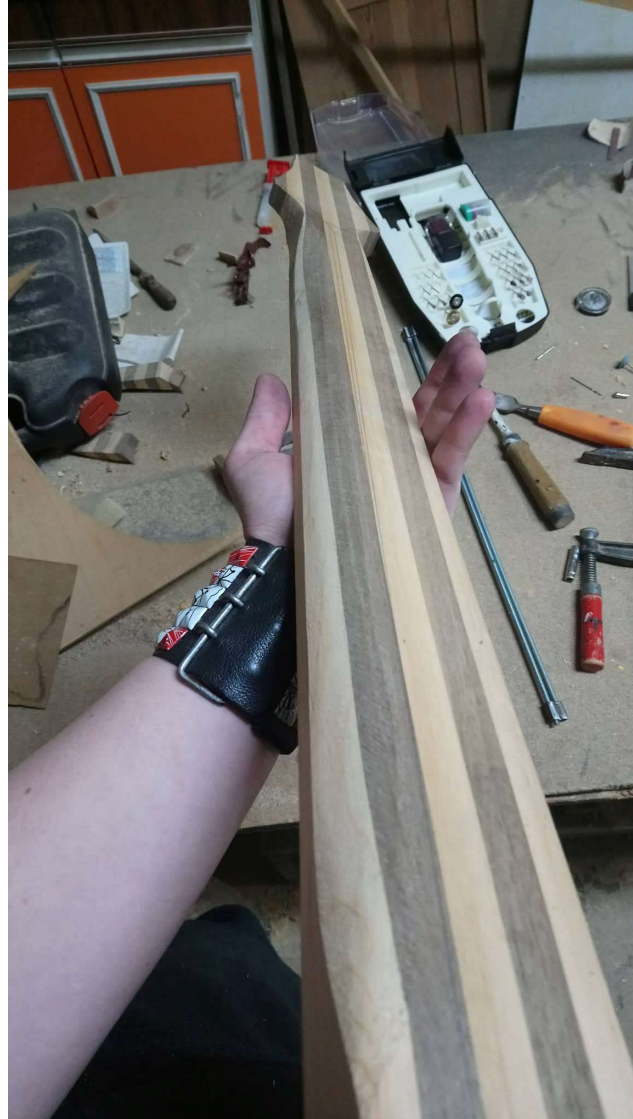
A

Prikaz moči Mainsovega hum efekta v odvisnosti od frekvence



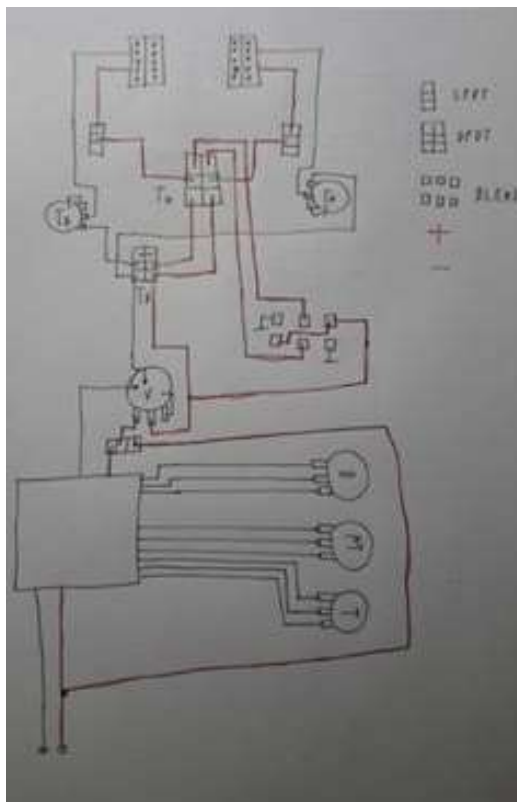
B

Fino oblikovan vrat kitare



C

Načrt vezja v najini bas kitari



D

Fotografija dokončanega projekta



9. Viri

1. Uvod:

1.1 Zgodovina Bas Kitare:

- <https://guitarlessonspoway.com/free-resources/an-introduction-to-electric-bass-guitar/>
- <http://blogs.yis.ac.jp/15yasudar/2012/09/07/history-of-the-bass-guitar/>
- <https://www.dawsons.co.uk/blog/electric-bass-guitar-brief-history>

2. Komponente in orodja:

2.1 Zunanji deli:

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Guitar>
- <https://www.dawsons.co.uk/blog/parts-of-a-guitar-and-what-they-do>

2.2 Zunanje - notranji deli:

2.2.1 Magnetni odjemalci zvoka:

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Pickup_\(music_technology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Pickup_(music_technology))
- <https://ehomerecordingstudio.com/best-guitar-pickups/>

2.2.2 Predojačevalniki:

- <https://ledgernote.com/columns/studio-recording/what-is-a-preamplifier/>
- <https://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiqs46dqLNgAhXh-SoKHdkzBeEQFjABegQIBxAB&url=https%3A%2F%2Fen.wikipedia.org%2Fwiki%2FPreamplifier&usg=AOvVaw21-9MES6mVt6BCX-Ool0Wi>

2.3 Notranji deli:

2.3.4 Stabilizacijska palica:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Truss_rod
- <https://www.taylorguitars.com/support/maintenance/truss-rod-adjustments>