

# Skladanje i produkcija metal pjesme

---

**Frajman, Rudolf**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:936661>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-28**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 851/MM/2023**

## **Skladanje i produkcija metal pjesme**

**Rudolf Frajman, 4095/336**

Varaždin, rujan 2023. godine





# Sveučilište Sjever

**Multimedija, oblikovanje i primjena**

**Završni rad br. 851/MM/2023**

## **Skladanje i produkcija metal pjesme**

**Student**

Rudolf Frajman, 4095/336

**Mentor**

Predrag Krobot, mag. mus.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za multimediju

STUDIJ Prijediplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena

PRISTUPNIK Rudolf Frajman

MATIČNI BROJ 4095/336

DATUM 06.09.2023.

KOLEGIJ Zapis i obrada zvuka 2

NASLOV RADA Skladanje i produkcija metal pjesme

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Composition and production of a metal song

MENTOR Predrag Krobot

ZVANJE mag.mus

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. dr.sc. Snježana Ivančić Valenko, v.pred.-predsjednik
2. Anja Zorko, mag. ing. techn. graph, pred.- član
3. Predrag Krobot, mag.mus, pred.- mentor
4. mr.sc. Dragan Matković, v.pred.-zamjenski član
- 5.

## Zadatak završnog rada

BROJ 851/MM/2023

OPIS

Rad će prikazati nastanak i snimanje skladbe te opisati njenu dalju obradu koristeći jednostavnu i pristupačnu opremu. Opisivat će strukturu, proces nastanka skladbe i objasniti proces snimanja svakog instrumenta zasebno. Poslije snimanja potrebno je obraditi snimljeni materijal kroz procesa miksiranje i masteriranje.

U radu je potrebno:

- poznavati i razumijeti osnovne korake glazbene produkcije
- poznavati i pravilno koristiti opremu za snimanje
- prepoznati osnovne elemente glazbe
- znati miksati instrumente
- znati masterirati zvučni zapis

ZADATAK URUČEN

12.09.2023.

POTPIS MENTORA

*Predrag Krobot*



Varaždin, rujan 2023. godine



## **Predgovor**

Glazba je oduvijek bila nepresušan izvor inspiracije, emocija i izraza. Iako sam tijekom svojeg života ima priliku susresti se s raznim umjetničkim izričajima, ništa me nije osvojilo i dublje dotaklo od čarobnih zvukova glazbe. Kroz sviranje gitare, otkrio sam univerzalni jezik koji premošćuje kulturne i jezične barijere te nam omogućuje da izrazimo ono što riječima često ne možemo.

Iz te strastvene ljubavi prema glazbi i sviranju proizašla je moja strast prema snimanju i obradi zvuka. Zvuk, kao suštinski element glazbenog stvaralaštva, ima moć transformirati jednostavnu melodiju u emocionalno iskustvo. Odlučio sam se posvetiti ovom području kako bih bolje razumio slojeve glazbenog stvaralaštva.

Posebno se zahvaljujem svom mentoru mag. mus. Predragu Krobotu na mentorstvu te na odobrenju ove teme.

## **Sažetak**

Kroz završni rad se analiziraju koraci u procesu snimanja, počevši od odabira opreme, mikrofona te do samog snimanja. Naglasak se stavlja na važnost tehničke preciznosti i kreativnosti u postizanju visokokvalitetnih zvučnih zapisa. Nadalje, rad istražuje proces miksanja, gdje se razmatraju tehnike ravnoteže, EQ-a, kompresije i efekata kako bi se postigao željeni rezultat. Na koncu, rad posvećuje pozornost procesu masteriranja te kako on kao posljednji korak može dodatno poboljšati kvalitetu zvučnog materijala te osigurati dosljednost i profesionalnost u reprodukciji.

Ključne riječi: skladanje, glazbena produkcija, snimanje, miksanje, mastering



## **Abstract**

Through the final paper, the steps in the recording process are analyzed, starting with the selection of equipment and ending with the recording itself. Emphasis is placed on the importance of technical precision and creativity in achieving high-quality sound recording. Furthermore, the paper explores the mixing process, where balance, EQ, compression and effects are considered to achieve desired result. Finally, the paper pays attention to the mastering process and how it, as the last step, can further improve the quality of sound material and ensure consistency and professionalism in reproduction.

Key words: composing, music production, recording, mixing, mastering

## **Popis korištenih kratica**

EQ – Equalization (hrv. Izjednačavanje)

CD - Compact Disc (hrv. Kompaktni disk)

BPM - Beats per minute (hrv. Udarci u minuti)

DAW - Digital audio workstation (hrv. Digitalna audio radna stanica)

USB - Universal serial bus (hrv. Univerzalna serijska sabirnica)

XLR - eXternal line return (hrv. Povratna vanjska linija)

TRS - Tip-ring-sleeve (hrv. Vrh-prsten-navlaka)

MIDI - Musical instrument digital interface (hrv. Digitalno sučelje glazbenog instrumenta)

DI - Direct input (hrv. Izravni unos)

dB - decibel

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Određivanje žanra skladbe i njegova produkcija</b> .....	<b>2</b>
2.1. ŽANR SKLADBE.....	2
2.2. PRODUKCIJA METAL BENDOVA .....	2
<b>3. Glazbeni elementi u pjesmi</b> .....	<b>5</b>
3.1. TONALITET .....	5
3.2. RITAM I TEMPO .....	6
3.3. MELODIJA.....	6
3.4. HARMONIJA .....	6
<b>4. Stvaranje pjesme</b> .....	<b>8</b>
<b>5. Snimanje</b> .....	<b>9</b>
5.1. OPREMA.....	9
5.2. PROCES SNIMANJA .....	12
5.2.1. Programiranje bubnjeva.....	13
5.2.2. Snimanje bass gitare .....	13
5.2.3. Snimanje gitara.....	14
5.2.4. Snimanje vokala .....	16
<b>6. Miksanje</b> .....	<b>17</b>
6.1. MIKSANJE BUBNJEVA.....	18
6.1.1. Bass bubanj.....	18
6.1.2. Doboš .....	20
6.1.3. Tomovi .....	22
6.1.4. Fus činele.....	23
6.1.5. Overhead mikrofoni.....	24
6.1.6. Room mikrofoni .....	25
6.1.7. Bubnjevi .....	27
6.2. MIKSANJE BASS GITARE.....	28
6.3. MIKSANJE GITARA .....	29
6.3.1. Ritam gitara .....	29
6.3.2. Melodije i solo.....	30
6.4. VOKAL.....	32
<b>7. Mastering</b> .....	<b>35</b>
<b>8. Zaključak</b> .....	<b>38</b>
<b>9. Literatura</b> .....	<b>40</b>
<b>Popis slika</b> .....	<b>42</b>





# 1. Uvod

Glazba je iznimno jak način izražavanja emocija. Pjesnici i skladatelji često koriste glazbu kako bi prenijeli svoje osjećaje, a slušatelji mogu pronaći utjehu, inspiraciju ili razumijevanje u glazbi koja odražava njihove emocije. Glazba može utjecati na raspoloženje i emocionalno stanje. Brza i vesela glazba često podiže duh, dok sporija i melankolična glazba pruža utjehu i suosjećanje u teškim trenucima. Glazba ima veliku moć povezivanja ljudi. Koncerti, festivali i glazbeni događaji pružaju priliku da se ljudi okupe i dijele zajedničko iskustvo. Također, glazba može pomoći ljudima da se bolje razumiju i izraze svoje osjećaje jedni drugima. Glazba igra važnu ulogu u oblikovanju kulturnog identiteta. Različite kulture imaju svoje glazbene tradicije koje se prenose s generacije na generaciju. Za mnoge, glazba je oblik umjetničkog izražavanja i kreativnosti. Sviranje glazbenih instrumenata, skladanje ili pisanje tekstova omogućuje ljudima da se izraze na jedinstven način.

Skladanje ili komponiranje je proces stvaranja glazbe. To uključuje osmišljavanje, organiziranje i aranžiranje glazbenih elemenata kao što su tonalitet, ritam, melodija i harmonija kako bi se stvorila glazbena kompozicija. Skladanje može biti vrlo kreativan proces u kojem se umjetnik izražava putem glazbe. To uključuje odabir instrumenata, stvaranje glazbenih motiva, razvijanje harmonijskih progresija, definiranje ritmičkih uzoraka i mnoge druge elemente koji čine glazbenu kompoziciju jedinstvenom. Sam proces nastanka te obrade glazbenog djela može se podijeliti na tri faze: predprodukcija, produkcija i postprodukcija.

Glazbena produkcija je proces stvaranja glazbe od početne ideje sve do finalnog zvučnog zapisa. Ovaj proces uključuje različite korake i elemente koji se kombiniraju kako bi se stvorila glazba koja zadovoljava umjetničku viziju autora ili izvođača.

Cilj ovog rada je prikazati nastanak metal skladbe, opisati njeno snimanje te dalju obradu koristeći jednostavnu i pristupačnu opremu. Rad polazi od samog žanra skladbe te produkcije istog. Zatim, u idućem poglavlju se navode glazbeni elementi. Nakon toga se ukratko opisuje struktura i proces nastanka skladbe. U poglavlju nakon se kreće sa snimanjem te se opisuje proces snimanja za svaki instrument zasebno. Završetkom snimanja prelazi se na obradu materijala. Sama obrada podijeljena je u dva poglavlja, miksanje, proces u kojem se raznim alatima prolazi kroz svaki instrument zasebno, i mastering, završni proces u produkcijskoj fazi.

## 2. Određivanje žanra skladbe i njegova produkcija

### 2.1. Žanr skladbe

Žanr je izraz koji se definira kao kategorija neke vrste umjetnosti. U okviru glazbe, pojam žanra se tumači kao koncept kategorizacije čija je funkcija grupiranje glazbenih djela na temelju srodnih elemenata.[1] Nerijetko se dogodi da jedno glazbeno djelo ne možemo svrstati pod jedan žanr, već ono obuhvaća elemente nekoliko žanrova.

Kao posljedica umjetničkog eksperimentiranja, unutar jednog žanra javljaju se manji podžanrovi. Dok je sam izraz žanr svojevrsna opća kategorija kao npr. rock, podžanr je specifičnija kategorija koja je obuhvaćena unutar većeg žanra kao npr. hard rock, pop-rock, progressive rock itd. Pomoću same podjele žanrova na manje podžanrove, moguća je detaljnija kategorizacija glazbe na temelju karakteristika koji je razlikuju od većeg žanra. Skladba *Shine my light* spada pod metalcore koji je podžanr heavy metal žanra.

Metalcore se javlja krajem 1990-ih kao podžanr heavy metal glazbe. Nastao je spajanjem elemenata hardcore punka i metal glazbe. Karakteriziraju ga agresija, brzina i intenzitet hardcore punka te melodičnost metal glazbe. Uobičajena metalcore pjesma se sastoji od upečatljivih i melodičnih gitarskih riffova, brzog sviranja bubnjeva, melodija i harmonizacija na gitari, "breakdown" sekcije, grubljih vokala tokom većeg djela pjesma dok za vrijeme refrena vokali često budu blaži i melodičniji. Glavni predstavnici ove vrste glazbe su Trivium, Killswitch Engage, As I Lay Dying, Bullet For My Valentine, Avenged Sevenfold i mnogi drugi.[2]

### 2.2. Produkcija metal bendova

Proces produkcije metalcore bendova ili metal bendova općenito sastoji se od nekoliko bitnih točaka: Predprodukcija, priprema, snimanje, miksiranje, mastering, distribucija i koncerti. Sam proces produkcije zahtijeva angažiranost i suradnju svih članova benda te uključuje suradnju s producentima, inženjerima za snimanje, glazbenim tehničarima i ostalim osobljem kako bi postigli željeni cilj.

Predprodukcija je početna faza u kojoj članovi benda rade na stvaranju glazbenih djela. Prvotno se odvija proces pisanja i komponiranja kod kojeg se svi članovi benda okupe te pred svima iznose svoje glazbene ideje, riffove ili tekstove uz pomoć kojih konstruiraju temeljne strukture pjesama. Nakon toga slijedi proces analize. Bend analizira pjesme, kako su struktuirane, njihovu dinamiku,

promjene ritma te naglašavanja. Zatim bend odabire instrumente i opremu s kojom će snimati i izvoditi napisane pjesme. Unutar ove faze vrlo često dolazi do stvaranja demo snimki. To su grube verzije pjesama koje bendovi snime u nekom manjem improviziranom studiju ili u većem studiju u prisutnosti producenta i inženjera snimanja. Demo snimke služe kao predložak uz pomoć kojeg se kasnije vode prilikom snimanja te im omogućava da čuju pjesmu u potpunosti i vide koje dijelove možda treba unaprijediti prije prelaska na punu produkciju.

Iznimno je važno da svaki bend u studio dođe spreman kako ne bi gubili svoje vrijeme ni vrijeme producenta. Stoga slijedi proces pripreme. Bend vježba pjesme koje se planiraju snimati kako bi se postigla usklađenost između svih članova. Biraju studio u kojem će snimati i producenta koji će voditi proces snimanja te im pomoći pri oblikovanju zvuka.

Kada su sve pripreme obavljene, slijedi snimanje. Ovisno o bendu, svi instrumenti se snimaju istovremeno ili zasebno. Dobro uvježbani bendovi će istodobno snimiti sve instrumente odjednom. Kod ovog načina snimanja kad jedan član benda pogriješi onda se snimanje prekida i kreće se ispočetka dok performans od početka do kraja ne bude točan. Zbog vremena koje je potrebno i ekstremne uvježbanosti, velik broj bendova se odlučuje na snimanje svakog instrumenta posebno. Najprije se kreće od snimanja bubnjeva, zatim slijedi bass gitara, zatim ritam gitara i solo gitara te na kraju vokal. Po završetku snimanje prelazi se na proces miksanja.

Miksanje je faza u kojoj se na svaki instrument zasebno dodaju potrebni efekti kako bi se postigao uravnotežen zvuk. Kao i kod snimanja kreće se od bubnjeva, koji se sastoje od više elemenata (bass bubanj, doboš, tomovi, činele, overhead i room), zatim bass gitara, nakon toga ritam i solo gitara te naposljetku vokal. Može se podešavati glasnoća svakog kanala posebno, zatim imamo mogućnost pomicanja zvuka u lijevo ili u desno te primjenu EQ-a, kompresije i ostalih efekata kao što su reverbracija (od eng. Reverb), efekt kašnjenja (od eng. Delay), modulacije itd. EQ je alat koji služi prilagođavanju ravnoteže različitih frekvencija u zvučnom signalu. Omogućuje pojačavanje ili smanjivanje određenih frekvencijskih raspona kako bi se oblikovao tonalni karakter zvuka. Kompresor je alat koji služi kontroli dinamičkog raspona zvučnog signala. Smanjuje razliku između najglasnijih i najtiših dijelova signala. Kad je proces miksanja završen prelazi se na mastering.

Mastering je finalna faza uređivanja zvuka. Nakon dobro odrađene faze miksanja, finalni miks se šalje mastering inženjeru na završni dodir. Tokom masteriranja se prema potrebi dodaju EQ i kompresija te se podešava sama glasnoća. Svakoj traci se dodaju metapodatci kao što su naslov



trake, naslov album, godina izdavanja i sl. Naposljetku se trake formatiraju za odabrane platforme distribucije (CD, vinil, Spotify, YouTube itd.).

Sljedeći korak je distribucija glazbe. Članovi benda se dogovaraju kako će izdati glazbu, bilo to putem fizičkih kopija (CD,vinil), digitalnih platformi (Spotify, YouTube, Apple music) ili oboje. Također, bend odlučuje hoće li surađivati s izdavačkom kućom ili će promovirati glazbu samostalno. Aktivno promoviranje glazbe se odvija putem društvenih mreža, nastupa uživo, snimanjem i objavljivanjem glazbenih spotova te putem drugih marketinških aktivnosti.

Kao završni potez nakon izdanja i promocije glazbe, bendovi odlaze na turneje u sklopu kojih organiziraju niz koncerata u svrhu promocije albuma. Nerijetko na turneju odlazi više bendova zajedno, često nekoliko manjih bendova koji nastupaju prije glavnog. Pored toga svake se godine organiziraju festivali gdje dolazi velik broj bendova koji su žanrovski međusobno slični te nastupaju pred velikim brojem ljudi.

### 3. Glazbeni elementi u pjesmi

Neovisno o žanru, osnovni elementi svakog glazbenog djela su ritam, melodija i harmonija. Oni čine podlogu svakoj skladbi. U odlomcima koji slijede obrazložiti ćemo ove elemente, objasniti strukturu pjesme te odrediti njen tempo i tonalitet.

#### 3.1. Tonalitet

Tonalitet je sustav organiziranja i povezivanja glazbenih tonova u okviru neke skladbe, a ime dobija prema prvom stupnju odgovarajuće ljestvice.

Tonalna glazba temeljena je na određenoj ljestvici, durskoj ili molskoj, a različiti stupnjevi unutar ljestvice (tonik, dominantna, subdominantna itd.) pridonose stvaranju različitih harmonijskih funkcija. Npr. U skladbi koja je u C-duru, nota C služi kao tonik, a odnosi između ostalih tonova u C-dur ljestvici i samog tonika uspostavljaju tonalitet.[3] Odnosi između tih tonova stvaraju glazbenu napetost i razrješenje što je glavni aspekt tonalne glazbe.

Naspram toga, atonalna glazba, odnosno glazba iz ne zapadnih zemalja se ne pridržava tradicionalnih tonskih načela, već odstupa od tonalnog centra. Namjerno se izbjegavaju tradicionalne ideje o tonalnim odnosima. Atonalna glazba nastala je kao reakcija protiv strogih tonalnih sustava koji su stoljećima dominirali na zapadu. Početkom 20. stoljeća skladatelji poput Arnolda Schoenberga, Albana Berga i Antona Weberna bili su među prvim skladateljima atonalne glazbe. Arnold Schoenberg razvija tehniku 12 nota koja organizira svih 12 tonova kromatske ljestvice u određeni redosljed pri čemu se gubi osjećaj tonaliteta. **Error! Reference source not found.**

*Shine my light* je skladba koja je pretežno u D-mol tonalitetu, što znači da je korištena molska ljestvica sa tonom D kao tonikom tj. osnovnim tonom. D-mol ljestvica se sastoji od 7 različitih tonova: D, E, F, G, A, B, C. Dok je pjesma uglavnom u D-mol, poslije drugog refrena javlja se promjena u tonalitetu. Pojavljuje se frigijska dominantna (eng. *Phrygian dominant*). Frigijska dominantna ili frigijska skala durske terce je ljestvica koja proizlazi iz frigijskog moda. Razlikuju se po trećem tonu ljestvice, koji je kod frigijske dominante velika ili durska terca (eng. Major third), a kod frigijskog moda mala ili molska terca (eng. Minor third). Frigijski mod je treći od sedam dijatoničkih modova u zapadnjačkoj glazbi. Prepoznatljiv je po svome specifičnom zvuku koji je mračniji, a ujedno i egzotičniji. Neke od poznatijih pjesama koje koriste frigijski modus su Misirlou (Dick Dale), Wherever I may roam (Metallica), Would?(Alice in chains) itd.

Ritmička sekcija je jednostavna te joj je osnova "Powerchord". Powerchord, poznat još kao i kvintni akord, vrsta je akorda koja se iznimno često koristi u žanrovima kao što su rock, punk i metal. Sam powerchord se sastoji od dvije note odsvirane istovremeno, to su tonik ili osnovni ton i čista kvinta (peti ton u ljestvici). Budući da ne sadrži treći ton u sebi, powerchord nije niti durski niti molski akord, već može poslužiti kao supstitucija za oba.

### 3.2. Ritam i tempo

Ritam je način na koji raspoređujemo note, pauze i udarce u nekom vremenskom intervalu stvarajući tako oblikovan niz zvučnih događaja, a obilježen je pravilnim brojem doba u taktu. **Error! Reference source not found.** U ovoj pjesmi mjera je 4/4 (četveročetvrtinska), gdje nam prva brojka odgovara na pitanje koliko je udaraca u jednom taktu (četiri), a druga nam označava duljinu trajanja nota u tom taktu (četvrtinka). Dakle, u 4/4 mjeri nalaze se četiri četvrtinke.

Tempo je jedan od glavnih elemenata ritma. Njime se označava brzina izvođenja skladbe, a mjeri se pomoću BPM-a (eng. Beats per minute), odnosno brojeva koji predstavljaju broj udaraca ili ritmičkih jedinica u minuti.[6] *Shine my light* cijelim svojim trajanjem prati tempo od 180 BPM-a.

### 3.3. Melodija

Melodija je niz tonova koji se tretiraju kao jedinstvena prepoznatljiva cjelina sa upečatljivim segmentima. Svaka pjesma ima svoju melodiju po kojoj se razlikuje od ostalih pjesama. U klasičnoj i popularnoj glazbi melodije su pisane kako bi se lako pamtile i kako bi ih ljudi mogli pjevušiti. Melodija se sastoji od tonova različitih visina, trajanja i ritma.[7] Ti tonovi se povezuju u skladu s glazbenim pravilima i kompozitorskom kreativnošću kako bi se stvorila glazbena priča ili izraz. Svaka melodija ima svoj vrhunac i tonski raspon. Melodije mogu biti različite duljine, od vrlo kratkih pučkih napjeva do dugih romantičnih melodija.[8]

### 3.4. Harmonija

Harmonija je dio glazbe koji se odnosi na istodobno izvođenje dvaju ili više tonova. Akordi su opći elementi harmonije. Akord se sastoji od tri ili više tonova odsviranih zajedno, gdje različitim kombinacijama tonova dolazimo do različitih vrsta akorda kao što su durski i molski akordi.[9]

Unutar svakog akorda, tonovi su raspoređeni na određeni način. Tonovi se obično dižu ili spuštaju u intervalima, što stvara specifičnu harmonijsku boju.

## 4. Stvaranje pjesme

Pjesma *Shine my light* inspirirana je metalcore bendovima poput Avenged Sevenfolda i Triviuma. Cilj je bio stvoriti pjesmu koja spaja melodičnost sa elementima brzine i agresija te da je laka za slušanje bilo kojoj publici. Ideja oko stvaranja same pjesma krenula je sa nastankom melodičnog uvoda, koji je bio temelj za kreiranje ostatka pjesme. Uvod se sastoji od ritmičke sekcije, melodije i harmonije na gitarama. Sljedeći segment pjesme koji je nastao jest glavni riff koji se nastavlja na uvod. Glavni riff ima upečatljiv zvuk te je lako pamtljiv što je karakteristično za ovaj žanr glazbe. Na temelju tog riffa izgrađen je ostatak pjesme. Stihovi su popraćeni powerchordovima dok je kod samog refrena instrumentalni dio pojednostavljen kako bi vokal više došao do izražaja. Pjesma je polako dobivala svoju strukturu. U početku se sastojala od uvoda, glavnog riffa, prvog stiha i refrena. Zatim se ponavlja uvodna melodija, pa glavni riff, nakon toga je uslijedio drugi stih te ponovno refren. U ovoj fazi stvaranja se javlja potreba za nečim novim u pjesmi, nečim drugačijim od onog što se dosad čulo. Stoga nakon drugog refrena i kratke stanke slijedi nova sekcija koja donosi određenu svježinu pjesmi. Nakon te sekcije slijedi kratki “build up” na koji se nastavlja gitarski solo. Sam gitarski solo je jednostavan te dobro upotpunjuje ritam sekciju ispod koja je također jednostavna i ostavlja prostora za sam solo. Po završetku gitarske solaže još jednom prelazimo na glavni riff koji nam služi kao tranzicija između gitarske solaže i refrena. Nakon što se refren ponovi po posljednji put, slijedi kraj pjesme. Kraj pjesme napravljen je kao varijacija na uvod te zvuči dosta slično, ali opet dovoljno različito tako da pjesma ima jasan početak i kraj. Nakon što su odrađene ritam i solo gitare, sljedeći element je bio bass gitara. Gotovo tokom cijele pjesme bass gitara uglavnom prati sve što radi ritam gitara, dok na nekim dijelovima svira varijacije na ritmičku sekciju. U nedostatku bubnjeva, bubnjara te prostora i opreme za snimanje, sami bubnjevi su programirani pomoću “plugina” Addictive Drums 2. Unutar tog plugina možemo odabrati između više setova bubnjeva ovisno o našim potrebama te o žanru. Po završetku bubnjeva jedino što je još nedostajalo je vokal. Nakon što je sve ostalo bilo odrađeno i snimljeno kao demo snimka te se dobio uvid u to kako će pjesma zvučati na kraju, napisan je tekst i snimljen preko te demo snimke. Zatim je slijedio proces preslušavanja i razmatranje o eventualnim promjenama prije velikog snimanja. Odlučeno je da se na par mjesta doda pokoja melodija te da se dorade bubnjevi. Nakon manjih izmjena finalna demo snimka je izrađena te je pjesma bila spremna za snimanje.

## 5. Snimanje

Snimanje je odrađeno unutar sobe, bez potrebe odlaska u studio te je korištena cjenovno pristupačna oprema. Gitare su snimljene kroz pojačalo koristeći mikrofon, bass je spojen direktno u zvučnu karticu te je unutar programa u koji je pjesma snimljena kasnije dodana simulacija pravog pojačala za bass gitaru, vokal je snimljen mikrofonom, dok su bubnjevi isprogramirani.

### 5.1. Oprema

*Tablica 1. Oprema korištena za snimanje*

Računalo	Ryzen 5 3600 3.6 GHz, RTX 3060, 16 GB RAM 3200 MHz
Zvučna kartica	Focusrite scarlett druga generacija
Mikrofon	Shure SM 57
Slušalice	Audio-technica m50x
Gitara	Epiphone explorer 1984
Pojačalo	Mesa Boogie Mark 3 Blue Stripe
Pedala	TC Electronic Sentry
Bass	Ibanez GSR200
Bubnjevi	Addictive drums 2
DAW	Reaper

Računalo služi kao medij za pohranu. Na samom računalu pokrećemo program za snimanje i obradu zvuka te po završetku pohranjujemo zvučni zapis na čvrsti disk. U današnje vrijeme, pomoću računala, uvelike je pojednostavnjen sam proces snimanja. Danas se snima digitalno, dok je prije sve bilo analogno. Sam analogni zapis koristi fizičku traku koja je obložena magnetskim materijalom kao pohranu zvučnog signala. Za razliku od analognog, digitalni zapis zvuka se pohranjuje u binarnom obliku kao digitalni format. Ne zahtijeva nikakav fizički medij. Unutar analognog zapisa može doći do stvaranja šuma te pojave distorzije s vremenom, radi ograničenosti samog medija. Svakom sljedećom reprodukcijom zvučnog zapisa kvaliteta zvuka se smanjuje. Digitalni zapis je znatno kvalitetniji po pitanju samog zvuka. Bilježi širi raspon frekvencija te nam pruža čišći zvuk bez prisustva analognog šuma. Proces analognog snimanja jest mukotrpan i stresan, budući da sve greške koje se pojave tijekom snimanja ostaju zabilježene na traci. Stoga su glazbenici morali biti iznimno spremni i uvježbani prije samog snimanja kako bi se te greške svele

na minimum. Proces uređivanja na traci nije bio ništa lakši te je podrazumijevao fizičko rezanje i spajanje trake, što je bilo iznimno zahtjevno, dugotrajno te u slučaju pogreške nepopravljivo. Kod digitalnog snimanja zapisi se mogu uređivati unutar programa. Rezanje, kopiranje i lijepljenje su procesi koji se lako vrše pomoću pluginova unutar samog programa te ne utječu na samu kvalitetu zvučnog zapisa. Za obradu analognog zapisa potrebno je imati i analognu opremu poput analognog EQ-a i kompresora, dok kod digitalne obrade zvuka te alate možemo pronaći u samom programu u kojem smo snimali.[10]

Zvučna kartica ili audio sučelje (eng. Audio interface) je fizički uređaj koji predstavlja most između analognog i digitalnog signala. Sam uređaj se spaja s računalom putem kabla ( USB, Thunderbolt, FireWire itd).[11][12] Na samoj kartici se nalaze ulazni i izlazni priključci, poput XLR-a, ¼-inčnih TRS-ova i midiya koji omogućuju spajanje mikrofona, instrumenata, slušalica te ostalih uređaja. Većina zvučnih kartica dolazi sa ugrađenim predpojačalima koja služe za pojačavanje slabije razine signala mikrofona na razinu koja je prikladna za snimanje. Kod jeftinijih kartica često dolazi do problema sa latencijom. Latencija je kašnjenje koje se javlja u vremenu kad nastane zvuk pa sve do trenutka kad taj isti zvuk čujemo u sustavu praćenja, bilo da se radi o slušalicama ili studijskim monitorima.[12][13] Kvalitetne zvučne kartice dolaze sa “low-latency monitoring” opcijom, što znači da imamo mogućnost praćenja sa niskom latencijom. To nam omogućava da sve čujemo u stvarnom vremenu tijekom snimanja. Sama funkcija zvučne kartice jest pretvaranje analognog u digitalno i obratno. Zvuk koji mikrofoni kupi odlazi u zvučnu karticu gdje dolazi do pretvorbe iz analognog u digitalno jer računalo može obraditi digitalni zapis. Kada želimo preslušati snimku, računalo šalje signal u karticu gdje dolazi do pretvorbe iz digitalnog u analogno te takav signal šalje iz zvučne kartice do slušalica ili studijskih monitora odakle ga i čujemo.



*Slika 1. Focusrite Scarlett Solo (izvor: Muziker)*

Mikrofon je uređaj koji zvučne valove pretvara u električne signale. Postoji više vrsta mikrofona koje se razlikuju na temelju načina na koji mikrofon pretvara zvučni val u električni signal. Najčešći su dinamički i kondenzatorski mikrofoni. Dinamički mikrofoni koriste elektromagnetsku indukciju za pretvaranje audio signala u električnu energiju. Dijafragma je pričvršćena na zavojnicu koja se nalazi unutar magnetskog polja vrlo jakog magneta. Kako zvučni valovi dolaze u dijafragmu, tako se zavojnica počne brzo kretati unutar tog magnetskog polja. Kao rezultat, struja krene teći u krugu i to je ono što nazivamo elektromagnetskom indukcijom.[14][15] Kod kondenzatorskih mikrofona dijafragma se sastoji od dvije metalne ploče koje se nalaze jedna ispred druge. Ove dvije ploče zajedno djeluju kao kondenzator. To je mali uređaj koji može pohraniti male količine električne energije. Kako zvučni valovi udaraju u dijafragmu, to mijenja udaljenost između dviju ploča, što mijenja izlazni signal kruga i zbog toga će, kao u slučaju s dinamičkim mikrofonom, proizvedeni električni signal oponašati dijafragma dok reagira na dolazni audio signal. Za razliku od dinamičkih mikrofona, kondenzatorski mikrofoni trebaju vanjsko napajanje da bi funkcionirali, oni se nazivaju aktivnim dok su dinamički mikrofoni pasivni.[15][16] Kod snimanja ove pjesme korišten je Shure SM 57 mikrofon koji spada pod dinamičke mikrofone.



*Slika 2. Shure SM57 (izvor: Muziker)*



Slušalice su uređaj koji služi za privatno slušanje zvučnih sadržaja kao što su npr. glazba ili podcast. Sastavljene su od malih zvučnika koji proizvode zvuk izravno u ušima korisnika.[17] Postoji više vrsta slušalica: In-Ear, On-Ear i Over-Ear. In-Ear slušalice male i kompaktne slušalice koje se direktno stavljaju u uši. Prenosive su i često korištene uz mobitele i druge prijenosne uređaje. On-Ear su slične Over-Ear slušalicama samo što imaju manje ušne školjke koje sotje na ušima i ne prekrivaju ih u potpunosti. Over-Ear su slušalice sa većim ušnim školjkama koje u potpunosti prekrivaju uši. Nude dobru kvalitetu zvuka te su iznimno udobne. Slušalice korištene tijekom cijelog proces izrade pjesme su Audio-Technica m50x i one spadaju u Over-Ear slušalice.



*Slika 3. Audio-technica m50x (izvor: Links)*

## **5.2. Proces snimanja**

Krećemo od bubnjeva. Za vrijeme izrade demo snimke, svi elementi bubnjeva spremljeni su kao midi datoteke te su kod ponovnog snimanja ponovno ubačeni u program za snimanje i iskorišteni. Potom je slijedilo snimanje bass gitare, zatim ritam i solo gitare te naposljetku snimanje vokala.

Pjesma je snimana unutar programa odnosno DAW-a zvanog Reaper. Snimana je u 48 kHz i 24 bita.

### 5.2.1. Programiranje bubnjeva

Plugin koji je korišten za programiranje bubnjeva zove se Addictive drums 2. Unutar samog plugina odabran je set Metal kit, koji najbolje odgovara žanru. Tu se biraju svi dijelovi bubnja koje je potrebno isprogramirati što uključuje bass bubanj, doboš, tomove, fus činele, room mikrofone i overhead mikrofone. Slijedi proces programiranja ritma. Ovisno o žanru, ritam može biti jednostavan ili složen s ritmičkim varijacijama. Svaki dio bubnja ima svoju midi notu koja se postavlja na traku kako bi se dobio ritam. Kod stavljanja nota na traku, postoji mogućnost upravljanja svakom notom zasebno, tako im se može mijenjati dinamika te stvoriti lagano odstupanje u vreme kako bi samim bubnjevima dodao ljudski osjećaj i prirodniji zvuk. Nakon što je završeno programiranje, potrebno je još jednom preslušati sve te zatim svaki dio bubnja spremiti kao zasebni zvučni zapis u wav formatu, koji će se koristiti kasnije tokom miksanja.



Slika 4. Addictive Drums 2 (izvor: ADSR sounds)

### 5.2.2. Snimanje bass gitare

Bass gitara je snimana na način da je direktno spojena u zvučnu karticu kojom se snimalo te je snimljen njen DI (eng. Direct input). DI je tehnika direktnog povezivanja instrumenta s zvučnim sustavom. Unutar programa za snimanje dodana je simulacija Ampegovog bass pojačala radi postizanja realnog zvuka pravog bass pojačala. Nakon što je snimanje završeno zapis je spremljen u wav formatu te spreman kasnije za miksanje.

### 5.2.3. Snimanje gitara

Sljedeći instrument na redu za snimanje je gitara. Prvo je snimljena ritam gitara i to “double tracking” metodom. To znači da su snimljene dvije identične performanse te su u stereo slici svaka poslana u drugu stranu (jedna skroz lijevo, druga skroz desno) te je time dobiven puniji i moćniji zvuk ritam gitare. Zatim su snimljene sve melodije i harmonizacije u pjesmi, počevši s uvodom, potom u sredini pjesme te na samom kraju. Naposljetku, snimljen je gitarski solo.

#### □ Ritam

Ritam gitara ima jedinstvenu ulogu unutar benda, a to je uspostavljanje ritmičkog okvira te dopunjavanje vodećih instrumenata i vokala.

Najprije je potrebno odabrati opremu. Ključnu ulogu igraju odabir gitare, pojačala i mikrofona. Različite gitare i pojačala pružaju različite tonske karakteristike. Gitara korištena za snimanje ove pjesme je Epiphone Explorer 1984, a pojačalo je Mesa Boogie Mark 3 Blue Stripe. Kada je riječ o mikrofona, često su preferirani dinamički mikrofoni kao što je Shure SM57 koji je korišten za snimanje gitare. Osim samog mikrofona važna je i njegova pozicija ispred samog pojačala. Pozicioniranje mikrofona može značajno promijeniti zvuk. Pozicioniranje mikrofona blizu zvučnika rezultira udarnim zvukom što je idealno za žanrove kao što su rock i metal. Dok s druge strane, postavljanje mikrofona nešto dalje može pružiti uravnoteženiji zvuk što je prikladno za jazz.



*Slika 5. Epiphone Explorer 1984 (izvor: Guitars collector)*



*Slika 6. Mesa Boogie Mark 3 Blue Stripe*

Prije samog snimanje potrebno je odraditi temeljitu pripremu. To uključuje detaljnu provjeru same gitare, stavljanje novih žica te podešavanje intonacije i visine žica. Ispravna intonacija znači da svaka žica odsvirana uzduž cijelog vrata bude uvijek u štиму.

Gitara je kablom spojena u Noise Gate pedalu iz koje ide drugi kabel u pojačalo. Noise Gate pedala služi micanju neželjene buke i šumova koje samo pojačalo proizvodi. Zatim je podešen željeni zvuk na pojačalu te je postavljen mikrofon ispred samog zvučnika pojačala. Mikrofon je kablom direktno spojen u zvučnu karticu. Napravljena je testna snimka te su nakon preslušavanja pojačalo i pozicija mikrofona dodatno podešeni.



*Slika 7. TC Electronic (izvor: tc electronic)*

#### □ **Solo gitara i melodije**

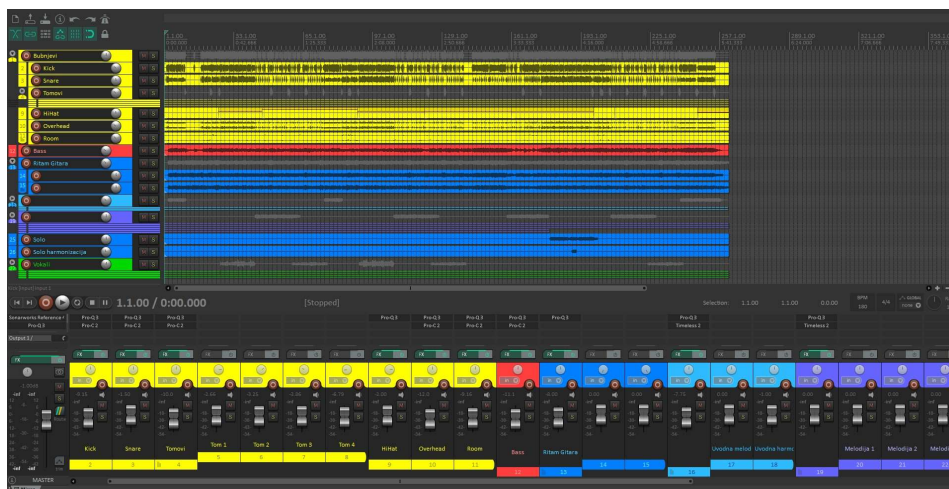
Sama oprema je ista kao i kod snimanja ritam gitare. Za snimanje melodija, koje se pojavljuju na početku i kraju te na nekoliko mjesta unutar pjesme, podešen je blago drugačiji zvuk na pojačalo kako bi se same melodije istakle u odnosu na ritam. Za solo na gitari osim postavki na pojačalo također je promjenjena pozicija mikrofona kako bi se sam gitarski solo dodatno istaknuo od ritamske sekcije.

#### **5.2.4. Snimanje vokala**

Nakon što su svi instrumenti snimljeni, još jedino preostaje vokal. Za snimanje vokala također je korišten Shure SM57 koji je direktno spojen u zvučnu karticu. Snimljene su dvije performanse kako bi sam vokal zvučao jače te kako bi se sakrile nesavršenosti u pjevanju. Tu su tehniku koristili brojni poznati pjevači kao što su John Lennon i Kurt Cobain. Često nisu bili zadovoljni bojom svog glasa ili svojom izvedbom pa bi istu snimili dvaput kako bi učvrstili sam vokal.[18][19] Ta se tehnika također koristila zbog sakrivanja greški u pjevanju prije pojave popularnog autotuna.

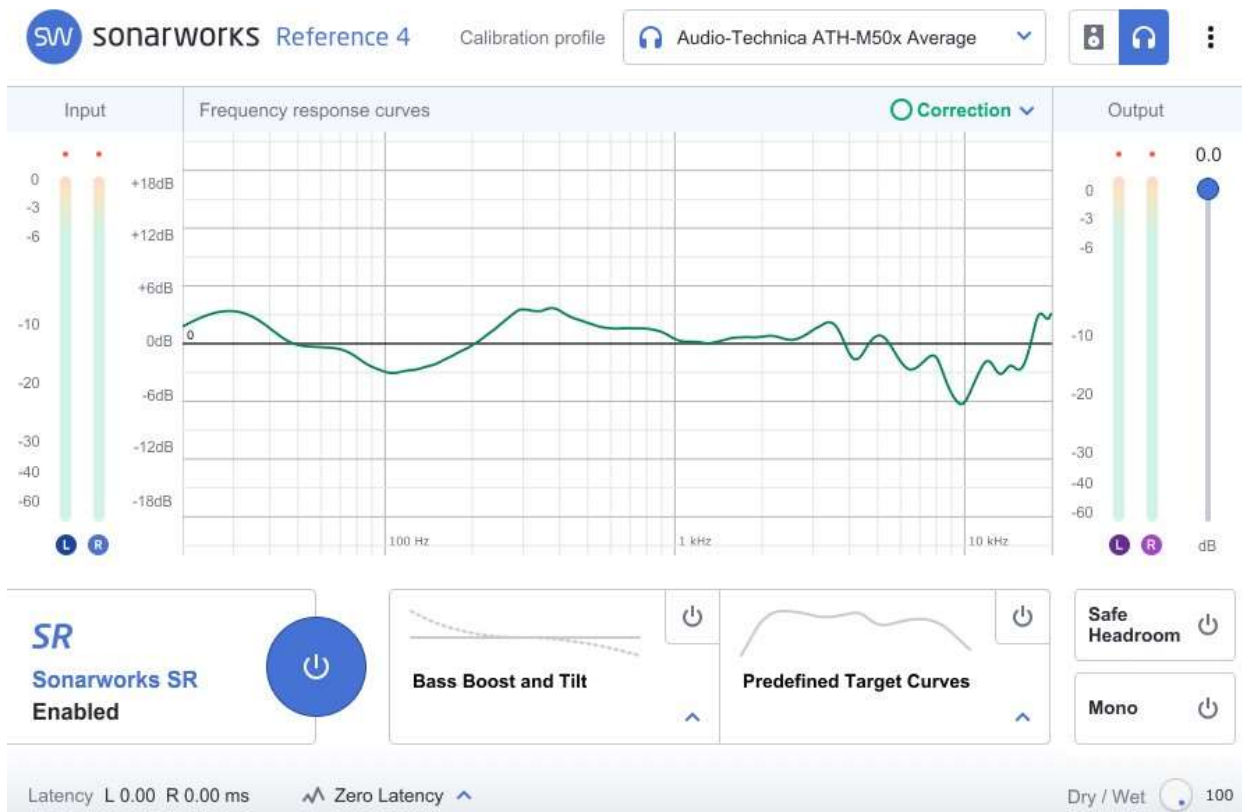
## 6. Miksanje

Prije početka miksanja važno je napraviti pripremu za samo miksanje. Najprije je potrebno sve trake imenovati te ih pohraniti na čvrstom disku kao datoteke u wav formatu. Zatim se otvara nova sesija unutar samog programa koja će služiti za miksanje te se u nju ubacuju sve potrebne datoteke, svaka datoteka je zasebna traka. Radi lakšeg snalaženja trake je bitno grupirati. Prvo idu bubnjevi i svi njegovi dijelovi, zatim bass gitara, ritam i solo gitara te naposljetku vokali.[20] Također, postoji opcija mapiranja, gdje se više traka može dodati pod jednu traku pa se dodavanjem efekta na tu traku utječe na sve trake koje su dodane pod nju. To je korisno kod bubnjeva budući da se sastoje od više elemenata te kod ritam gitare i vokala. Uz to sve, svakoj traki se može mijenjati boja pa je korisno svaku grupu instrumenata obojati drugom bojom kako bi ih se lakše raspoznavalo. Kada je priprema odrađena, može se preći na miksanje. Miksa se na način da se prvo izbalansira glasnoća svih traka dok se ne postigne optimalna ravnoteža svakog instrumenta unutar miksa. Zatim se prema potrebi dodaju razni efekti na svaki instrument zasebno te se još prema potrebi uglađuje glasnoća.



Slika 8. Miksanje unutar Reopera

Prilikom miksanja korišten je alat “Sonarworks reference”. To je aplikacija koja pruža kalibraciju prostora i korekciju slušalica. Namijenjena je postizanju preciznijeg i konzistentnijeg reproduciranja zvuka u studijima ili prostorima za slušanje. “Sonarworks reference” koristi podatke o mjeranju iz sobe ili slušalica kako bi stvorio prilagođeni EQ profil koji kompenzira bilo kakve nedostatke u reprodukcijском sustavu. To pomaže korisnicima da čuju zvučni sadržaj onako kako je zamišljen, bez bojenja koje uvode akustika prostora ili karakteristike slušalica. Po završetku miksanja, a prije pohrane zapisa potrebno je isključiti Sonarworks reference kako ne bi utjecao na finalni produkt.



Slika 9. Sonarworks Reference

## 6.1. Miksanje bubnjeva

### 6.1.1. Bass bubanj

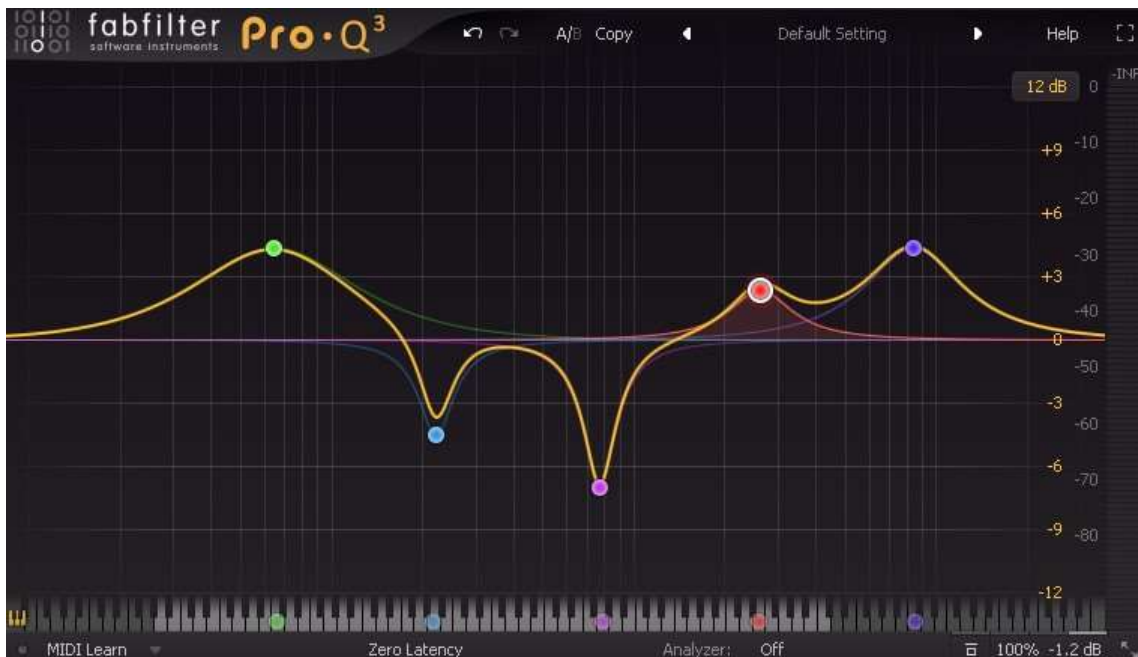
Bass bubanj je uz bass gitaru najdublji element pjesme. Pruža temeljni ritam i puls koji pomaže slušateljima osjetiti ritam i uspostaviti osjećaje vremena i tempa.

Pomoću EQ-a prvo su smanjene neželjene frekvencije. Najprije u nižem-srednjem frekvencijskom pojasu, otprilike između 150 i 350 herca. Time se pročišćava sam zvuk te se ostavlja mjesta za ostale instrumente u tom pojasu. Ako se primjećuje nazalni zvuk, preporučuje se smanjiti frekvencije u pojasu od 700 pa do 900 herca.

Nakon što je zvuk bass bubnja pročišćen potrebno ga je dodatno naglasiti. Za početak ga pojačati u pojasu između 50 i 70 herca. To je glavni frekvencijski pojas samog bass bubnja koji čini temelj nisko-frekventnog pojasa te daje energiju miksu. Sljedeći na redu je pojas od 2000 do 4000 herca. Pojačavanjem frekvencija u ovom pojasu bass bubanj će se lakše probiti kroz miks. Da bi bass



bubanj jasniji te da dobije zvuk “klika” potrebno je pojačati frekvencije u području oko 8000 herca.



Slika 10. EQ bass bubnja

Slijedeći alat na redu je kompresor. Najprije je na kompresoru podešen “ratio”. “Ratio” određuje stupanj kompresije koja se primjenjuje na ulazni signal kada njegova razina premaši prag. Izražava se u omjerima, kao što su 2:1, 4:1, 8:1 itd. Na primjer, omjer 4:1 znači da za svakih 4 dB koliko ulazni signal premašuje prag, kompresor će pustiti samo 1 dB da prođe. Veći omjeri rezultiraju agresivnijom kompresijom, dok manji omjeri pružaju blažu kompresiju. Slijedeća stavke na redu su “attack” i “release”. “Attack” određuje koliko brzo kompresor reagira čim ulazni signal prijeđe prag. Kraće vrijeme (izraženo u milisekundama) znači da kompresor brzo reagira na početne tranzijente signala. Dulje vrijeme omogućuje da više tranzijenta prođe prije nego što kompresija počne. Odabir vremena ovisi o željenom efektu i karakteristikama izvornog materijala. “Release” određuje koliko dugo kompresor nastavlja kompresirati nakon što ulazni signal padne ispod praga. Kraće vrijeme znači da kompresor brzo prestaje kompresirati nakon što razina ulaznog signala padne ispod praga, dok dulje vrijeme omogućuje kompresoru da kompresira tijekom dužeg razdoblja nakon što signal padne ispod praga. Prekratko vrijeme može rezultirati efektom “pumpanja” ili “disanja”, dok predugo vrijeme može uzrokovati da kompresor ostane aktivan kad nije potrebno. “Threshold” ili prag postavlja razinu na kojoj kompresor počinje raditi. Kada razina ulaznog signala premaši prag, kompresor počinje primjenjivati kompresiju temeljem odabranog omjera. Postavljanje nižeg praga znači da će kompresor početi kompresirati signal na nižoj glasnoći. Podizanje praga znači da će se kompresor aktivirati samo kada je signal glasniji. Ostaje još opcija “makeup gain”. Nakon što je kompresija izvršena, sam kompresirani signal je slabiji



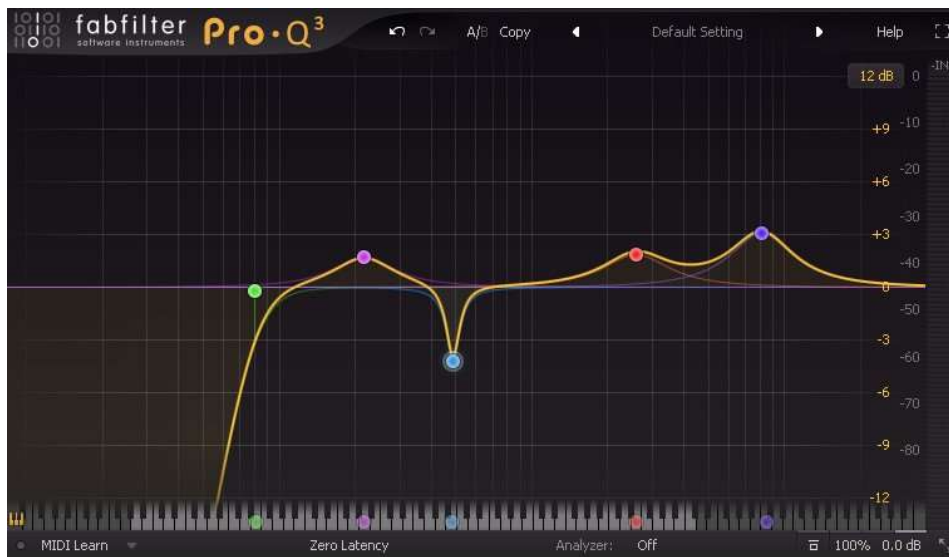
nego izvorni, sotga se koristi “makeup gain” kako bi se razina kompresiranog signala izjednačila sa izvornim.



Slika 11. Kompresija bass bubnja

### 6.1.2. Doboš

Alati korišteni na dobošu su također EQ i kompresor. Najprije je pomoću EQ-a primijenjen “High-pass filter” i postavljen je na oko 80 herca. Sam “high pass filter” miče sve frekvencije koje se nalaze ispod zadane, odnosno propušta sve iznad zadane. U pojasu između 200 i 400 herca su pojačane frekvencije kako bi sam doboš dobio na glasnoći. Zatim su frekvencije pojačane u području oko 2500 herca kako bi se naglasio udarac doboša. Da bi se dodalo svjetline i prozračnosti dobošu pojačane su frekvencije u pojasu između 8000 i 10 000 herca. Za kraj, da bi se spriječila nazalnost odnosno zatvoreniji zvuk potrebno je smanjiti frekvencije u pojasu između 600 i 900 herca.



Slika 12. EQ doboša

Na kompresoru najprije su namješteni “attack” i “release”. “Attack” je podešen na brže vrijeme (između 5 ms i 20 ms) kako bi se uhvatio početni tranzijent. “Release” je postavljen na srednje vrijeme (između 50 ms i 150 ms) kako bi kompresor glatko otpustio kompresiju nakon udarca. Time je osigurano kontrolirano trajanje zvuka bez da zvuči stisnuto. Zatim su podešeni “ratio” i “threshold”. “Ratio” je postavljen sa umjerenim omjerom (između 4:1 i 6:1), a “threshold” je podešen tako da kompresor reagira kad vrhovi signala doboša prijeđu željenu razinu.



Slika 13. Kompresija doboša

### 6.1.3. Tomovi

Tomovi su raspoređeni u stereo slici, dva su pomaknuta u lijevo, a dva u desno. Koristeći EQ pročišćen je zvuk tomova. Najprije je korišten “high pass filter” te je postavljen na 80 herca, tako da propušta sve frekvencije iznad 80 herca. Zatim su smanjene frekvencije u pojasu između 150 i 350 herca kako zvuk ne bi bio mutan. Nakon toga, kako bi se uklonila nazalnost, smanjene su frekvencije u pojasu između 700 i 900 herca. Kada je zvuk pročišćen, potrebno je naglasiti neke frekvencije. Za početak pojačati u pojasu između 100 i 200 herca, kako bi dodali toplinu. Zatim pojačati frekvencije u području od oko 4500 herca, kako bi tomovi dobili jasnoću i lakše se probili u miksu. Naposljetku, da bi dodalu svijetlinu potrebno je pojačati oko 8000 herca.



Slika 14. EQ tomova

Na kompresoru najprije su namješteni “attack” i “release”. “Attack” je podešen na srednje do brže vrijeme (između 10 ms i 30 ms) kako bi se uhvatio početni tranzijent tomova. To pomaže pri kontroli te sprječava prenaplašenost. “Release” je postavljen tako da kompresor glatko otpušta kompresiju nakon udarca. Korišteno je srednje vrijeme otpuštanja (između 50 ms i 150 ms). Zatim su podešeni “ratio” i “threshold”. “Ratio” je postavljen sa umjerenim omjerom (između 4:1 i 6:1), a “threshold” je podešen tako da kompresor reagira kad vrhovi signala doboša prijeđu željenu razinu. “Ratio” je postavljen sa umjerenim omjerom (između 4:1 i 6:1), a “threshold” je podešen tako da kompresor reagira kada dinamika tomova pređe željenu razinu.

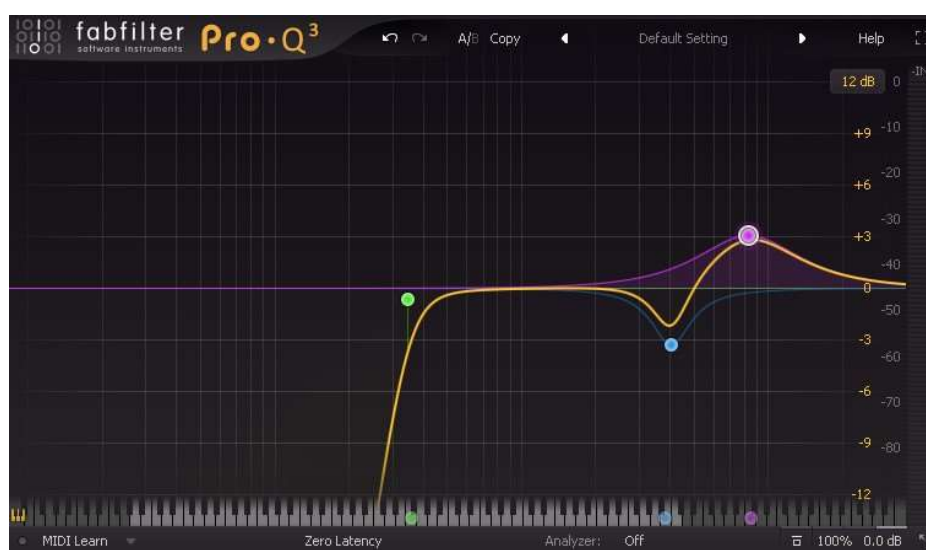


Slika 15. Kompresija tomova

#### 6.1.4. Fus činele

Za početak su u stereo slici fus činele pomaknute u desno. Razlog toga jest što kada se gleda set bubnjeva sprijeda, odnosno sa gledišta publike, same fus činele se nalaze desno ako je bubnjar dešnjak, a ako je bubnjar lijevak onda je obratno.

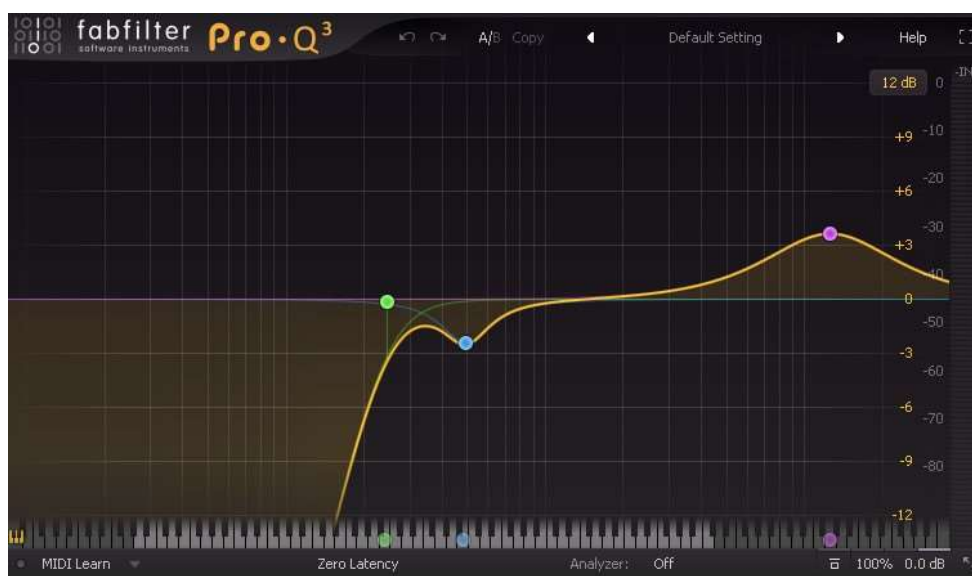
Kako bi se riješili niskih i djelomično srednjih frekvencija najprije je unutar EQ-a stavljen “high pass filter” koji je podešen na 500 herca. Zatim su u pojasu od 2000 do 4000 smanjene frekvencije kako bi se smanjila oštrina zvuka. I na kraju, oko 8000 herca su pojačane frekvencije kako bi se činelama dala jasnoća i prisutnost u miksu.



Slika 16. EQ fus činela

### 6.1.5. Overhead mikrofoni

Unutar samog EQ-a postavljen je “high pass filter” na oko 200 herca. Time se propuštaju sve frekvencije iznad 200 herca, a rješava se niskih frekvencija koje su ovdje nepotrebne. Nakon toga, u pojasu između 400 i 700 herca po potrebi smanjiti neželjene frekvencije i za kraj pojačati oko 12 000 herca, kako bi se dobila jasnoća.



Slika 17. EQ overhead mikrofona

Kompresija overhead mikrofona pomaže u kontroli dinamike te dodaje trajanje činelama. Prvo je podešen “attack” na umjereno brzo vrijeme (između 5 ms i 10ms). Zatim “release” na umjereno do sporije vrijeme (između 50 ms i 150 ms). To omogućuje prirodno smanjenje trajanja činela. “Ratio” je postavljen na umjeren omjer (3:1,4:1), te je prilagođen prema potrebi ovisno o dinamici pjesme i željenom efektu. “Threshold” je postavljen tako da kompresor počne raditi kada vrhovi signala overhead mikrofona postanu preglasni.



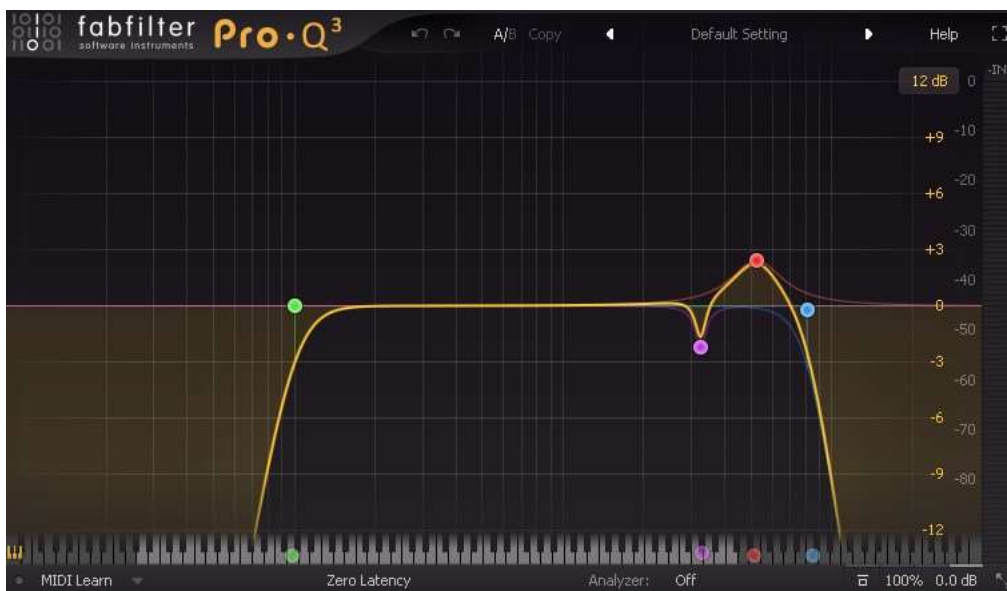
*Slika 18. Kompresija overhead mikrofona*

### 6.1.6. Room mikrofoni

Svrha room mikrofona je snimanje ambijentalnog ili prostornog zvuka, što dodaje dubinu i osjećaj prostora snimljenom zvuku. To omogućuje slušatelju da se osjeća kao da je u istoj prostoriji s izvođačima.

Da bi se raščistile neželjene niske frekvencije, upotrijebljen je “high pass filter” te je postavljen na oko 100 herca. Time se propuštaju sve frekvencije iznad, što dovodi do naglašenosti viših frekvencija te do jačeg izražaja oštrijih frekvencija. Zbog toga je upotrijebljen “low pass filter”. Sam “low pass filter” radi suprotno od “high pass filtera”. Miče frekvencije iznad zadane, odnosno propušta sve frekvencije ispod zadane. U ovom slučaju “low pass filter” je postavljen na oko 8000 herca. Zatim su u području od oko 300 herca smanjene neželjene frekvencije kako bi se riješilo mutnog zvuka. U pojasu između 5000 i 8000 pojačane su frekvencije radi lakšeg probijanja u miksu.





Slika 19. EQ room mikrofona

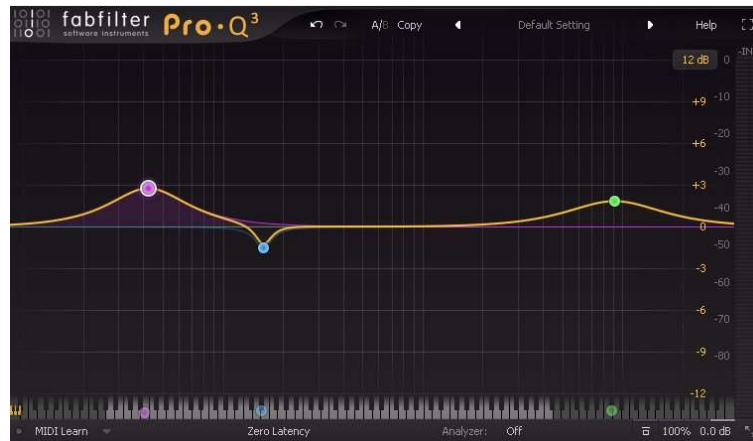
Prvo je na kompresoru postavljen “threshold”. Time je određena razina na kojoj počinje kompresija. “Threshold” se smanjuje dok kompresor ne počne djelovati na ulazni signal. Potrebno ga je držati suptilnim kako se signal ne bi previše kompresirao i kako se ne bi izgubio prirodan zvuk. Zatim je postavljen “ratio”. Umjereni “ratio” od 2:1 do 4:1 za room mikrofone je dobar početak te se dodatno može prilagoditi prema potrebi. Sljedeća opcija na redu je „attack“. Brže vrijeme bolje će uhvatiti tranzijente, dok će sporije vrijeme dopustiti prolazak nekih tranzijenta čuvajući pritom dinamiku. Preostaje još „release“. Sporije vrijeme može izgladiti efekt kompresije, dok brže vrijeme može kompresiju učiniti primjetnijom. Za kraj, budući da kompresija smanjuje ukupnu razinu signala, koristi se kontrola „makeup gain“. Time se razina kompresiranog signala vraća na razinu suhog signala.



Slika 20. Kompresija room mikrofona

## 6.1.7. Bubnjevi

Po završetku miksiranja svakog elementa bubnjeva zasebno, po potrebi se dodaju efekti na zajedničku traku. Najprije je dodan EQ radi dodatnog naglašavanja pojedinih frekvencijskih područja te radi uklanjanja neželjenih frekvencija. Zatim je dodan kompresor, zbog kontrole dinamike. Za kraj je dodan „reverb“, kako bi se stvorio prostor oko samih bubnjeva.



Slika 21. EQ bubnjeva



Slika 22. Kompresija bubnjeva

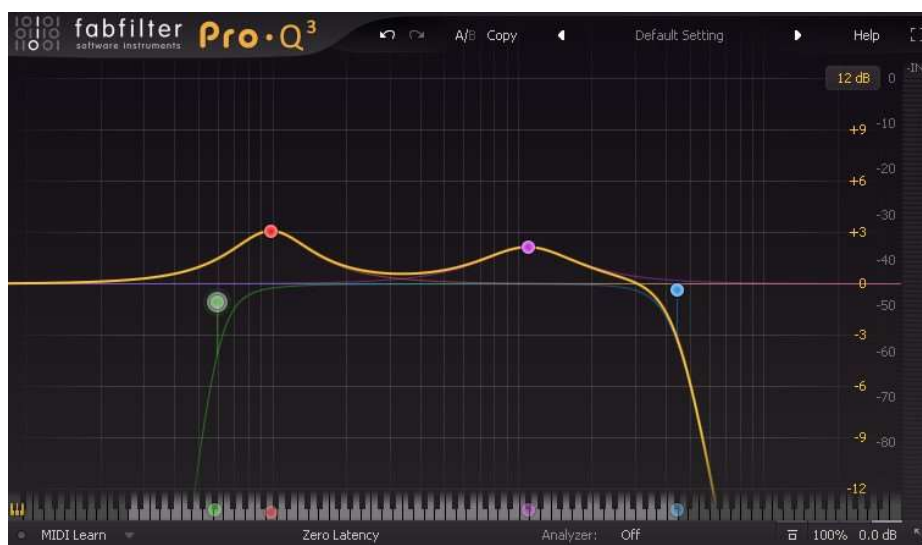




Slika 23. Reverb na bubnjevima

## 6.2. Miksanje bass gitare

Bass gitara je uz bass bubanj najdublji dio miksa, stoga su njene glavne frekvencije u nižem djelu spektra. Za početak potrebno je unutar EQ-a napraviti “low pass filter”. Time se rješava nepotrebnih viših frekvencija te se ostavlja mjesta za ostale instrumente u tom području. Zatim, ako nedostaje topline ili energije u zvuku, potrebno je pojačati niže frekvencije, najčešće u pojasu između 80 i 120 herca. Ako želimo dodati jasnoću i artikulaciju bass gitari te da se bolje probije kroz mik, onda je potrebno pojačati frekvencije u srednjem djelu spektra oko 1000 herca.



Slika 24. EQ bass gitare

Kako bi se postigao deblji i puniji zvuk bass gitare poželjno je korištenje kompresora. Najprije je postavljen umjereni “ratio” na oko 4:1 te je kasnije prilagođavan po potrebi. Zatim je prilagođen “attack” na umjereno vrijeme oko 30 ms. To pomaže u obuzdavanju prijelaza i konzistentnoj glasnoći. “Release” je također postavljen na umjereno vrijeme (50 ms do 100 ms). “Threshold” je potom postavljen na razinu na kojoj se dobiva 3 dB do 6 dB kompresije te je za kraj podešen “makeup gain” kako bi se kompresirani signal vratio na željenu razinu.



Slika 25. Kompresija bass gitare

## 6.3. Miksanje gitara

### 6.3.1. Ritam gitara

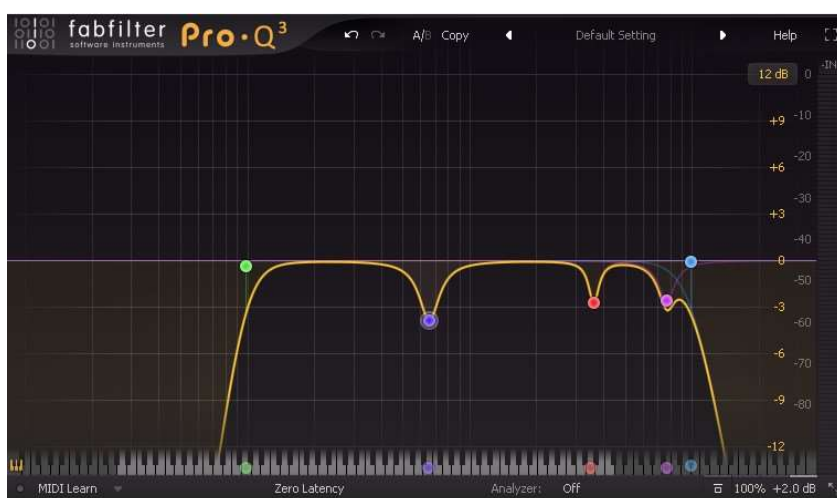
“High pass filterom” propuštene su sve frekvencije iznad 70 herca. Time se rješava nepotrebnih nižih frekvencija i ostavlja se mjesta za bass bubanj i bass gitaru. “Low pass filter” postavljen je na oko 10 000 herca da bi se pročistio zvuk i riješilo viših frekvencija koje nisu potrebne. Kako bi se smanjila pretjerana oštrina u zvuku, u području oko 2500 herca smanjene su frekvencije. Da bi se gitara bolje probila kroz miks pojačane su frekvencije u području oko 1000 herca. Budući da je zvuk distorzirane gitare sam po sebi kompresiran nije potrebno dodavati kompresor.



Slika 26. EQ ritam gitare

### 6.3.2. Melodije i Solo

Melodije koje se nalaze na početku, na kraju i unutar same pjesme su miksane na isti način tako da su korišteni isti alati, dok su same vrijednosti varirale. Prvo je primijenjen “high pass filter” te su njime propuštene sve frekvencije iznad 100 herca. Time se rješava nižih frekvencija koje nisu potrebne. Zatim je stavljen “low pass filter” na oko 10 000 herca. To pročišćava zvuk te miče neželjenu oštrinu viših frekvencija. Da bi se dodatno očistio zvuk, u područjima oko 8000 i 2500 herca također su smanjene frekvencije. Kako bi se smanjila nazalnost u zvuku, smanjene su frekvencije u pojasu između 500 i 700 herca. Za kraj, dodan je efekt “delay”. To je efekt koji stvara vremenski odgođeni odjek izvornog zvučnog signala. “Delay” se koristi kako bi se stvorio osjećaj prostora u miksu te kako bi se instrumentima dala neka zanimljivost u zvuku.

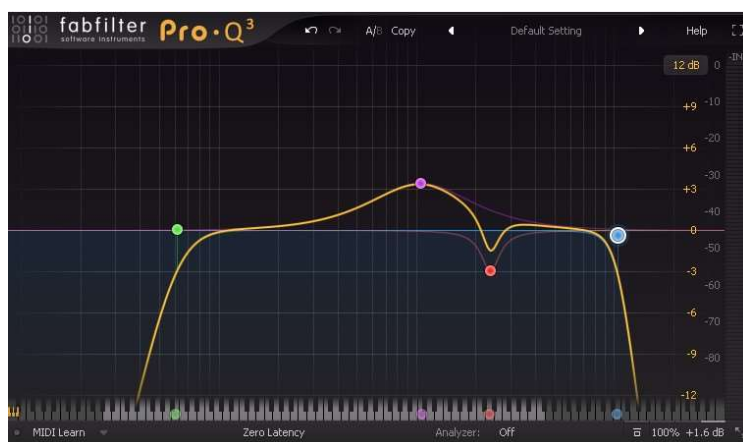


Slika 27. EQ melodija



Slika 28. Delay na melodijama

Gitarski solo je trenutak u pjesmi gdje gitarist postaje glavna pozornost, zauzimajući središnje mjesto u aranžmanu. Često služi kao prekid između vokalnih ili glavnih instrumentalni dijelova pjesme. Koristeći EQ prvo su primijenjeni “high pass filter” i “low pass filter”. “Low pass filter” je podešen na oko 100 herca kako bi se maknuo neželjeni sadržaj niskih frekvencija. “High pass filter” je stavljen na oko 9000 herca, da bi se smanjila oštrina u zvuku. Zbog pojave nazalnosti smanjene su frekvencije u području oko 600 herca. Da bi se gitarski solo naglasio i da bi mu se dodala jasnoća pojačane su frekvencije u područjima oko 1000 i 4000 herca. Radi dodatnog smanjena oštine u zvuku, smanjene su frekvencije u području oko 2500 herca. Naposljetku je dodan “delay”.



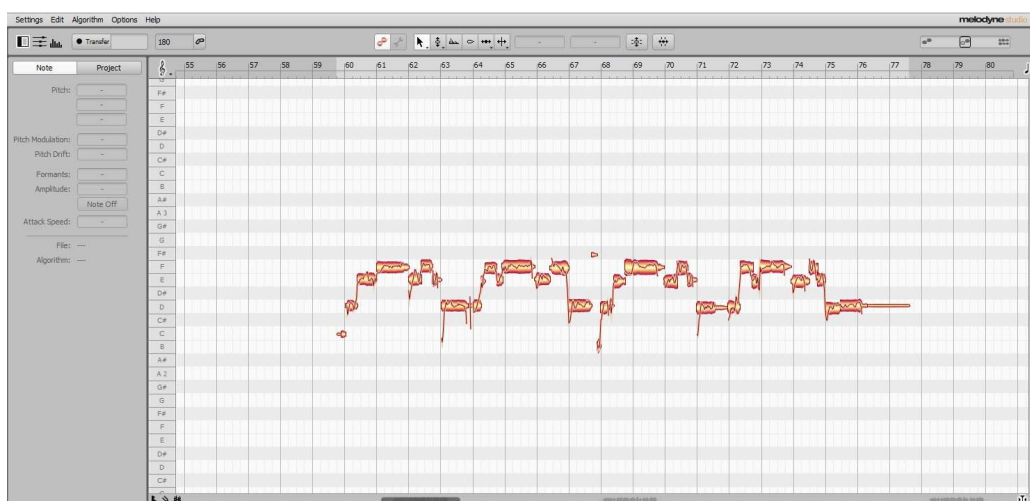
Slika 29. EQ gitarske solaže



Slika 30. Delay na gitarskoj solaži

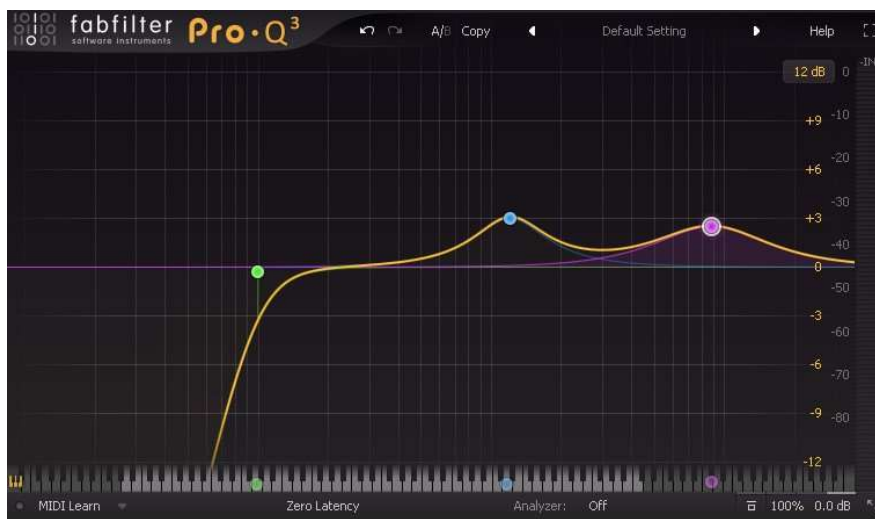
## 6.4. Vokal

Miksiranje vokala krenulo je s alatom zvanim “Melodyne”. “Melodyne” se koristi za ispravak visine tona pojedinih nota. Može lako otkriti i prilagoditi visinu tona svake note u snimci, što je korisno za ispravljanje vokalnih izvedbi ili instrumenata. Također, može manipulirati vremenom zvuka, omogućujući istežanje i kompresiranje zvučnog sadržaja bez utjecaja na visinu tona. Sam “Melodyne” pruža grafičko sučelje na kojem se note mogu pregledavati i uređivati kao da su MIDI note. Mogu se stvarati harmonije i progresije akorda ručno prilagođavajući visinu nota, što je posebno korisno za stvaranje vokalnih harmonija. Nakon što je “Melodyne” podešen i postignut je željeni učinak, prelazi se na EQ.



Slika 31. Melodyne

Najprije je postavljen “high pass filter” koji je podešen na oko 100 herca. Zatim kako bi se vokal bolje probio kroz miks, pojačane su frekvencije u području oko 1000 herca. Za kraj, da bi se dodala jasnoća vokalu pojačane su frekvencije u područjima oko 4500 i 8000 herca.



Slika 32. EQ vokala

“Ratio” na kompresoru je postavljen na vrijednost od 4:1. Zatim je “threshold” smanjen do razine gdje dolazi do kompresije. “Attack” je postavljen na umjereno do brzo vrijeme ( između 10 ms i 30 ms). Brže vrijeme omogućuje vokalima da zvuče kontroliranije i manje dinamički, dok sporije vrijeme dopušta prolazak tranzijenta. “Release” je stavljen na umjereno vrijeme oko 100 ms. Duže vrijeme može glatki i prirodni osjećaj, ali ako je predugo onda se može izgubiti transparentnost. Nakon kompresije, ukupna razina signala može biti smanjena, stoga se koristi kontrola “makeup gain” kako bi se komprimirani vokali vratili na odgovarajuću razinu.



Slika 33. Kompresija vokala



Posljednji efekt u nizu je “reverb”. “Reverb” je efekt koji se u glazbenoj produkciji koristi radi dodavanja dubine i osjećaja prostora. Simulira odbijanje zvučnih valova od površina u akustičnom okruženju poput sobe ili koncertne dvorane. Primjenom “reverba” na vokal dobija se dojam prostora, kao da je vokal snimljen u određenom akustičnom okruženju (soba, crkva, špilja itd.), osjećaj dubine i dimenzije, što sam vokal čini punijim te pojačava emocionalni utjecaj, npr. dugački i raskošni “reverb” dodaje dojam veličanstvenosti vokalnog nastupu, dok kratak i čvrst “reverb” čini da vokal zvuči intimnije i usredotočenije.

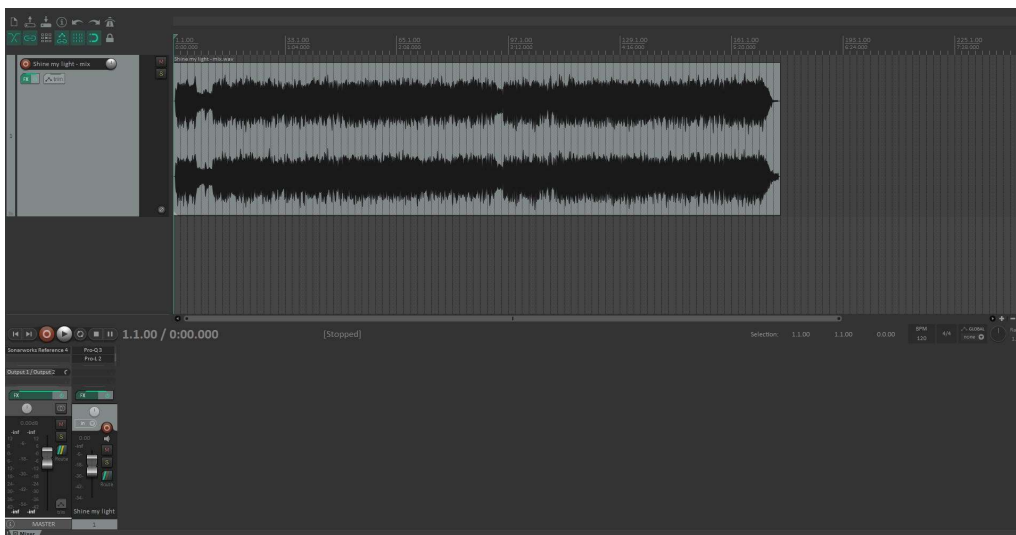


*Slika 34. Reverb na vokalima*

## 7. Mastering

Mastering je posljednji korak u procesu glazbene produkcije, prije nego što je pjesma ili album spreman za distribuciju i reprodukciju. Uključuje pripremu i optimizaciju finalnog miksa pjesme ili albuma kako bi se osiguralo da zvuči najbolje na različitim sustavima reprodukcije, bilo da se radi o radiju, streaming platformama, CD-ima, vinilnim pločama ili bilo kojem drugom mediju. Cilj masteringa je poboljšati ukupnu kvalitetu zvuka, osigurati da glazba dobro zvuči na različitim uređajima i da zadovoljava industrijske standarde.

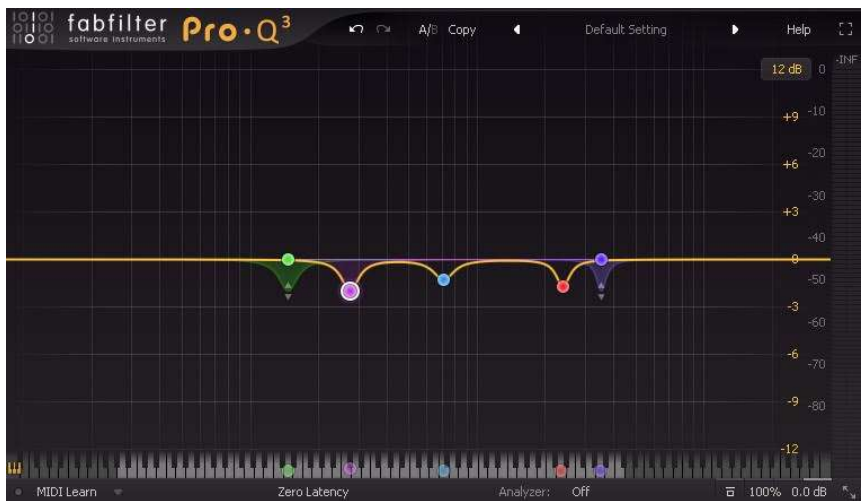
Nakon što je miksanje završeno, sve trake se spremaju kao jedna datoteka u wav formatu. Zatim se otvara nova sesija unutar DAW-a te se u nju ubacuje ta datoteka. Kao i kod miksanja, korišten je “Sonarworks reference” za kalibraciju zvuka.



*Slika 35. Mastering sesija u Reaperu*

Prvo je primijenjen EQ na kojem su smanjene neželjene frekvencije. Zatim kompresor koji je postavljen da se dobija oko 3 dB kompresije. Potom ponovno slijedi EQ, ali na ovom EQ-u su pojačavane frekvencije u područjima koja pjesmi dodaju jasnoću i punoću, za razliku od prošlog EQ-a gdje su frekvencije smanjivane kako bi se prvotno zvuk očistio.





Slika 36. Suptraktivan EQ



Slika 37. Kompresija mastera



Slika 38. Aditivan EQ

Zadnji alat u lancu jest “limiter”. Jedna od osnovnih funkcija “limitera” jest spriječiti da zvučni signali premaše određeni nivo ili amplitudu. Kad ulazni signal premaši tu granicu, “limiter” djeluje i smanjuje pojačanje signala kako bi spriječio distorziju koja se javlja kad se razina signala poveća iznad maksimalne amplitude. “Limiteri” se mogu koristiti za maksimizaciju percipirane glasnoće trake ili miksa tako da se ukupna razina podigne bez uzrokovanja distorzije. To se postiže postavljanjem praga malo ispod mjesta gdje bi došlo do distorzije. “Limiter” djeluje kao automatska kontrola glasnoće, čineći tiše dijelove glasnijima, dok osigurava da najglasniji dijelovi ostanu ispod praga. Ukratko, “limiter” je ustvari kompresor sa visokom “ratio” vrijednosti. Nakon što je “limiter” postavljen te je glasnoća na zadovoljavajućoj razini, dodatno je podešen EQ. Po završetku procesa masteriranja, “sonarworks reference” je isključen te je finalni produkt pohranjen na računalu u wav i mp3 formatima u 48 kHz i 24 bita.



Slika 39. Limiter

## 8. Zaključak

Kvaliteta same opreme nije presudna, već ključnu ulogu igraju kreativnost, vještine i stručnost. Procesi miksanja i masteriranja imaju izuzetan utjecaj na kvalitetu zvučnog zapisa. Kroz precizno i stručno miksanje i masteriranje, moguće je poboljšati jasnoću, dinamiku i ravnotežu zvuka čak i ako je izvorni materijal snimljen s jeftinijom opremom. Osobno usavršavanje, edukacija i konstantna praksa od suštinskog su značaja za postizanje visokog standarda u glazbenoj produkciji. Razumijevanje akustičkih principa, tehnika miksanja i masteriranja te kreativna upotreba softverskih alata igraju ključnu ulogu u postizanju profesionalnih rezultata. Razvoj tehnologije omogućuje umjetnicima i producentima s manjim budžetima da sudjeluju u glazbenoj produkciji. Jeftinija oprema i dostupnost besplatnih ili jeftinih softverskih alata čine ulazak u glazbenu industriju pristupačnijim nego ikad.

Bez obzira na tehničke izazove i ograničenja, kreativnost i strast prema glazbi ostaju najvažniji faktori koji pokreću glazbene projekte. Umjetnici i producenti koji su posvećeni svom umjetničkom izričaju često će pronaći načine da prevladaju tehničke prepreke i stvore autentične glazbene kompozicije.

U konačnici, ovaj rad pokazuje da je glazbena produkcija složen proces koji ovisi o različitim faktorima, što uključuje opremu, tehniku i kreativnost. Iako je oprema važna, nije presudna za stvaranje visokokvalitetne glazbe. Ustrajnost, obrazovanje i stručnost igraju ključnu ulogu u postizanju profesionalnih rezultata. S obzirom na sve te čimbenike, budući producenti trebaju ulagati u svoje vještine i kreativnost kako bi ostvarili uspjeh u glazbenoj industriji.

MARK  
ALISBAINO

Sveučilište  
Sjever

VZ KC



MMI

SVEUČILIŠTE  
SJEVER

### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Rudolf Frajman (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Skladanje i produkcija metal zjesne (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica: Rudolf Frajman  
(upisati ime i prezime)

Rudolf Frajman  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.

## 9. Literatura

- [1] Wikipedia, *Genre*, 2010, <https://en.wikipedia.org/wiki/Genre>
- [2] Wikipedia, *Metalcore*, dostupno 6.9.2023., <https://en.wikipedia.org/wiki/Metalcore>.
- [3] Wikipedia, *Tonality*, dostupno 6.9.2023., <https://en.wikipedia.org/wiki/Tonality>
- [4] BBC Music Magazine, *What is atonal music?*, 2022, <https://www.classical-music.com/features/musical-terms/what-is-atonal-music/>
- [5] Hrvatska enciklopedija, *Ritam*, 2021, <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=52994>
- [6] Hrvatska enciklopedija, *Tempo*, 2021, <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=60795>
- [7] Hrvatska enciklopedija, *Melodija*, 2021, <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=40024>
- [8] Wikipedia, *Melodija*, dostupno 6.9.2023., <https://hr.wikipedia.org/wiki/Melodija>
- [9] Wikipedia, *Harmonija (glazba)*, dostupno 6.9.2023., [https://hr.wikipedia.org/wiki/Harmonija\\_\(glazba\)](https://hr.wikipedia.org/wiki/Harmonija_(glazba))
- [10] RF and Wireless vendors and resources, *Analog Recorder vs Digital Recorder | Difference between Analog Recording and Digital Recording*, dostupno 6.9.2023., <https://www.rfwireless-world.com/Terminology/Difference-between-analog-recording-and-digital-recording.html>
- [11] MI Music, *What is an Audio Interface and do you need it?*, 2021, <https://www.mi.edu/in-the-know/do-you-need-audio-interface/>
- [12] Sound guys, *What is an audio interface?*, 2021, <https://www.soundguys.com/what-is-an-audio-interface-23048/>
- [13] PreSonus, *Digital Audio Latency Explained*, dostupno 6.9.2023., <https://legacy.presonus.com/learn/technical-articles/Digital-Audio-Latency-Explained>
- [14] Neumann, *What is a dynamic microphone?*, dostupno 6.9.2023., <https://www.neumann.com/en-en/homestudio-academy/what-is-a-dynamic-microphone/>
- [15] Dubravko Kuhta: *Zvuk 1*, Zagreb, 2013
- [16] PreSonus, *What is a Condenser Microphone*, dostupno 6.9.2023., <https://legacy.presonus.com/learn/technical-articles/What-Is-a-Condenser-Microphone>
- [17] Wikipedia, *Headphones*, 2017, <https://en.wikipedia.org/wiki/Headphones>
- [18] Ben Vaughn, *Exploring the iconic songs sung as vocal doubles by John Lennon*, 2023, <https://www.benvaughn.com/exploring-the-iconic-songs-sung-as-vocal-doubles-by-john-lennon/>

- [19] Guitar.com, *Kurt Cobain only doubled his vocals because John Lennon did*, 2023,  
<https://guitar.com/news/music-news/kurt-cobain-only-doubled-his-vocals-because-john-lennon-did/>
- [20] Audient, *5 steps to prepare your songs for professional mixing*, dostupno 6.9.2023.,  
<https://audient.com/tutorial/5-steps-prepare-songs-mixing/>

## Popis slika

Slika 1. Focusrite Scarlett Solo (izvor: Muziker) .....	10
Slika 2. Shure SM57 (izvor: Muziker) .....	11
Slika 3. Audio-technica m50x (izvor: Links) .....	12
Slika 4. Addictive Drums 2 (izvor: ADSR sounds).....	13
Slika 5. Epiphone Explorer 1984 (izvor: Guitars collector).....	14
Slika 6. Mesa Boogie Mark 3 Blue Stripe .....	15
Slika 7. TC Electronic (izvor: tc electronic).....	15
Slika 8. Miksanje unutar Reapera.....	17
Slika 9. Sonarworks Reference.....	18
Slika 10. EQ bass bubnja .....	19
Slika 11. Kompresija bass bubnja.....	20
Slika 12. EQ doboša .....	21
Slika 13. Kompresija doboša.....	21
Slika 14. EQ tomova.....	22
Slika 15. Kompresija tomova .....	23
Slika 16. EQ fus činela .....	23
Slika 17. EQ overhead mikrofona .....	24
Slika 18. Kompresija overhead mikrofona .....	25
Slika 19. EQ room mikrofona.....	26
Slika 20. Kompresija room mikrofona .....	26
Slika 21. EQ bubnjeva .....	27
Slika 22. Kompresija bubnjeva.....	27
Slika 23. Reverb na bubnjevima.....	28
Slika 24. EQ bass gitare.....	28
Slika 25. Kompresija bass gitare .....	29
Slika 26. EQ ritam gitare .....	30
Slika 27. EQ melodija.....	30
Slika 28. Delay na melodijama.....	31
Slika 29. EQ gitarske solaže .....	31
Slika 30. Delay na gitarskoj solaži .....	32
Slika 31. Melodyne.....	32
Slika 32. EQ vokala .....	33
Slika 33. Kompresija vokala.....	33

Slika 34. Reverb na vokalima.....	34
Slika 35. Mastering sesija u Reaperu.....	35
Slika 36. Suptraktivan EQ .....	36
Slika 37. Kompresija mastera.....	36
Slika 38. Aditivan EQ.....	36
Slika 39. Limiter .....	37