

# Skladanje i produkcija EDM pjesme

---

**Crnogorčić, Bojan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:638170>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-02**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

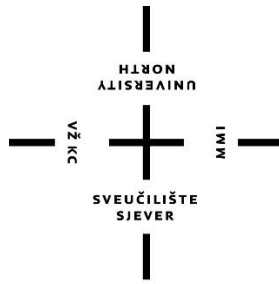
**Završni rad br. 884/MM/2024**

## **Skladanje i produkcija EDM pjesme**

**BojanCrnogorčić, 0336055043**

Varaždin, lipanj2024. godine





# Sveučilište Sjever

Multimedija, oblikovanje i primjena

Završni rad br. 884/MM/2024

## Skladanje i produkcija EDM pjesme

### Student

BojanCrnogorčić, 0336055043

### Mentor

Predrag Krobot, mag. mus.

Varaždin, lipanj 2024. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Multimedija		
STUDIJ	Multimedija, oblikovanje i primjena		
PRISTUPNIK	Bojan Crnogorčić	MATIČNI BROJ	0336055043
DATUM	26.06.2024.	KOLEGIJ	Uvod u suvremenu glazbenu produkciju
NASLOV RADA	Skladanje i produkcija EDM pjesme		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Composing and producing an EDM 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 884/MM/2024

OPIS

U Završnom radu treba prikazati proces nastanka i postprodukciju EDM skladbe. Treba opisati samu ideju nastanka, njeno svrstavanje u glazbeni žanr, korištenu opremu, snimanje vokala te programiranje instrumenata. Slijedeći, odnosno zadnji koraci podrazumijevaju obradu materijala koji se postižu tehnikom miksanja i masteriranja.

U radu je potrebno:

- Pravilno koristiti opremu i alate za snimanje i obradu zvuka
- Pravilno postaviti mikrofona za snimanje vokala
- Znati i razumijeti osnovne korake audio miksa
- Napraviti pravilan audio miks vokala i instrumenata
- Masterirati audio zapis

ZADATAK URUČEN

01.07.2024.



POTPIS MENTORA

Predrag Krobot

## **Predgovor**

Od svoje najranije dobi, zbog utjecaja roditelja glazbenika, bio sam okružen raznom glazbom koja me kroz godine oblikovala da bih danas bio veliki zaljubljenik u istu i posvetio joj svoju budućnost. Kroz djetinjstvo naučio sam svirati bubnjeve i gitaru te sam bio u bendovima i svirao s mnogo različitih ljudi. Oduvijek mi je odgovarala okolina glazbenika jer sam se s njima mogao povezati i sami proces stvaranja i izvođenja glazbe s drugim ljudima mi je bila fascinantna zbog posebne energije i osjećaja povezanosti koji se stvara u takvim okruženjima.

Upravo me iz tih razloga danas sve više i više privlači produkcija glazbe, odnosno proces osmišljavanja, snimanja, miksanja i masteriranja glazbe. Odabrao sam ovu temu kako bih mogao naučiti još podosta novih stvari i steći neko iskustvo koje će mi sigurno biti potrebno u budućim poslovima i izazovima.

Posebno se zahvaljujem svojem mentoru mag. mus. Predragu Krobotu na odobrenju ove teme i mentorstvu.

## Sažetak

Završni rad bavi se temom procesa izrade pjesme u stilu elektroničke plesne glazbe. Kronološki se predstavljaju elementi koji dovode do završnog uratka. Cilj ovog rada je prikazati proces snimanja i programiranja instrumenata, a kasnije i faze miksa koji će pjesmu dovesti na posve novi nivo. Detaljno se opisuju tehnike u miksu poput panorame, EQ-a, kompresije i svih ostalih efekata. Na samome kraju, predstavljen je proces masteriranja koji kao završni proces daje pjesmi profesionalan i dosljedan zvuk pri reprodukciji.

**Ključne riječi:** elektronska plesna glazba, glazbena produkcija, digitalna audio radna stanica, snimanje, mikrofoni, programiranje, miksanje, plugin-ovi, masteriranje

## **Abstract**

The final thesis deals with the process of creating a song in the style of electronic dance music. The elements leading to the final product are presented chronologically. The aim of this thesis is to show the process of recording and programming instruments, and later the mixing stages that will bring the song to a completely new level. The mixing techniques such as panning, EQ, compression, and all other effects are described in detail. At the very end, the mastering process is presented, which, as the final step, gives the song a professional and consistent sound during playback.

**Keywords:** electronic dance music, music production, digital audio workstation, recording, microphone, programming, mixing, plugins, mastering



## Popis korištenih kratica

<b>BPM</b>	Beats per minute (hrv. Broj udaraca u minuti)
<b>EDM</b>	Electronic dance music (hrv. Elektronska plesna glazba)
<b>DAW</b>	Digital audio workstation (hrv. Digitalna audio radna stanica)
<b>VST</b>	Virtual Studio Technology Standard koji omogućuje softverskim instrumentima i efektima da se integriraju u digitalne audio radne stanice
<b>EQ</b>	Equalization (hrv. Izjednačavanje)
<b>USB</b>	Universalserial bus (hrv. Univerzalna serijska sabirnica)
<b>MIDI</b>	Musicalinstrumentdigital interface (hrv. Digitalno sučelje glazbenog instrumenta)
<b>LFO</b>	Lowfrequencyoscillator (hrv. Nisko-frekventivni oscilator)
<b>dB</b>	Decibel
<b>Hz</b>	Hertz

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Određivanje žanra skladbe.....	2
2.1.	Electronic Dance Music (EDM).....	2
2.2.	Pop glazba.....	3
3.	Glazbeni elementi u pjesmi.....	5
3.1.	Tonalitet.....	5
3.2.	Ritam i Tempo.....	6
3.3.	Melodija i harmonija.....	6
4.	Ideja i stvaranje pjesme.....	7
5.	Audio oprema i snimanje.....	8
5.1.	Oprema.....	8
5.1.1.	<i>Računalo.....</i>	8
5.1.2.	<i>Zvučna kartica.....</i>	9
5.1.3.	<i>Pretpojačalo.....</i>	9
5.1.4.	<i>Mikrofon.....</i>	10
5.1.5.	<i>Monitori.....</i>	11
5.1.6.	<i>Slušalice.....</i>	12
5.1.7.	<i>MIDI klavijatura.....</i>	13
5.1.8.	<i>DAW.....</i>	14
5.2.	Snimanje vokala.....	15
5.3.	Programiranje instrumenata.....	17
5.3.1.	<i>Programiranje bas bubnja i synth bass instrumenta.....</i>	17
5.3.2.	<i>Programiranje perkusija i ritam sekcije.....</i>	18
5.3.3.	<i>Programiranje sintesajzera.....</i>	19
6.	Miksiranje.....	21
6.1.	Miks bas bubnja i synth bass instrumenta.....	22
6.1.1.	<i>Sidechain kompresija.....</i>	23
6.2.	Miks perkusija.....	24
6.3.	Miks sintesajzera.....	26
6.4.	Miks vokala.....	29
6.4.1.	<i>Miks „verse“ vokala.....</i>	30
6.4.2.	<i>Miks ostalih vokala.....</i>	39
6.4.3.	<i>Miks grupe vokala.....</i>	42
7.	Mastering.....	43
8.	Zaključak.....	45
9.	Literatura.....	47
	Popis slika.....	50



# 1. Uvod

Jedna od najznačajnijih i najrasprostranjenijih umjetnosti u svijetu je glazba. Gledajući kroz povijest, čovjek je uvijek imao potrebu stvarati glazbu, odnosno različitim instrumentima ili udaraljkaama proizvoditi zvukove ali i ritmove koje su stvarali u raznim situacijama u kojima su se nalazili. Glazba ima snagu probuditi u čovjeku posebne emocije i nužna je za samu komunikaciju među ljudima.

Glazba se, kao i ostale umjetnosti, kroz povijest razvijala da bi danas postala to što je, te je rasprostranjena na svim krajevima svijeta. Ona ima veliki utjecaj na ljudski život, oblikuje ljudske karaktere i kulture. Također, služi kao sredstvo za povezivanje ljudi sličnih ukusa i pogleda na svijet. Stvaranje glazbe, odnosno sviranje instrumenata, pjevanje i pisanje tekstova daje osobama mogućnost da se izražavaju i povezuju s ljudima kako bi stvorili nešto jedinstveno.

U današnje doba, kada je glazba već jako razvijena i praktički dostupna većini u svijetu, mogućnosti bavljenja njome su velike i sve više se mogu pronaći mladi ljudi koji ju samostalno stvaraju. Razvojem tehnologije i same digitalizacije, stvaranje glazbe postalo je vrlo lagano u uvjetima koji su prije samo nekoliko godina bili nezamislivi. Računalo u današnje vrijeme nudi razne mogućnosti svakoj osobi koja se želi baviti glazbom, gdje se u netretiranim prostorima s gotovo osnovnom glazbenom opremom mogu postići veliki rezultati i napraviti visokokvalitetan zvučni zapis.

Cilj ovog završnog rada je predstaviti stvaranje EDM, odnosno pop skladbe. Opisat će se svi koraci njenog nastajanja te oprema koja je korištena kod snimanja, miksanja i masteriranja. Uz navedeno, cilj je prikazati kako je moguće postići vrlo dobar i kvalitetan zvučni zapis bez korištenja profesionalne opreme u zvučno netretiranoj prostoriji.

## 2. Određivanje žanra skladbe

Žanr definira područje, odnosnokategoriju određene umjetnosti, u ovome slučaju glazbu. Također, žanr organizira stvaranje i konzumaciju kulturnog materijala, te utječe na ukuse i strukture stratifikacije. Postoje dva tipa pristupa pri proučavanju žanra. Kod prvog pristupa se humanistički znanstvenici usredotočuju na „tekst“ kulturnog objekta, koji je proučavan izvan okvira u kojem nastaje i gdje se konzumira. S druge strane, neki sociolozi ističu kako je žanr oblikovan kontekstom u kojemu nastaje i gdje se konzumira.[1]

Žanrovi su se, kao i ostale stvari, razvijale kroz vrijeme i obilježavale određene periode povijesti. Glazba je utjecala na široku populaciju, a ponajviše na mlade čije je karaktere oblikovala i koji su žudjeli za stvaranjem noviteta i novog zvuka. Samim time žanrovi su se stvarali, razvijali, spajali pa na kraju krajeva i nestajali. Danas, možemo primijetiti, ima bezbroj žanrova i podžanrova i vrlo često ne možemo neku skladbu ili pjesmu povezati samo s jednim žanrom već joj možemo pridodati i nekoliko.

Skladba „OnlyForever“ može se svrstati pod nekoliko podžanrova jer nema strogo određeni zvuk i opis da se može reći da je jedan žanr. Žanr koji ovu pjesmu najbolje opisuje je EDM (Electronic Dance Music) što i sama riječ govori elektronska plesna glazba. Ovaj žanr ima na stotine podžanrova, od techna i dubstepa pa do trance-a i house-a. Također, može se reći da je ovo i „Pop“ pjesma, što znači popularna glazba. Nju najčešće karakteriziraju jednostavnost, tj. jednostavne i pamtljive melodije, kraće trajanje i široka privlačnosti publike.

### 2.1. Electronic Dance Music (EDM)

Sve skupine glazbe koje su stvorene pomoću računala i elektronskih instrumenata, a uglavnom im je namjena da potaknu ljude na ples, nazivaju se elektronska/plesna glazba. Ovaj pojam opisuje široki spektar glazbenih stilova koje prate grupe proizvođača i slušatelja. Kao što je rečeno, EDM često služi kao plesna glazba, no postoje iznimke i zbog toga se stavlja kosa crta (umjesto crtice) kako bi naznačili „i/ili“ jer nije svaki podžanr namijenjen plesu. Na primjer, „trip hop“ i „ragga-jungle“ su podžanrovi koji se znatno razlikuju samim zvukom, ali i demografijom publike koja ih konzumira.[2]

Kako bi se bolje razumio EDM žanr, potrebno je proučiti povijest koja je dovela do razvoja istoga. Snimljena se glazba dugo koristila na velikim društvenim okupljanjima za ples, kao što je rock 'n' roll iz 1950-ih. No prijelaz rock 'n' rolla iz 1950-ih na 1960-e, on postaje više intelektualna glazba za slušanje, nego za ples. Popularnost diskoteka, gdje su ljudi uz snimljenu glazbu plesali opada krajem 1960-ih, dok rock koncerti postaju sve popularniji i središte

okupljanja za mlade. Zatim početkom 1970-ih diskoteke opet dolaze na scenu s novim tipom glazbe: disko. Disko iz 1970-ih najbolje predstavlja početak povijesti suvremene elektronske/plesne glazbe. Instrument koji krasí ovaj žanr je sintetizator, dok se bubnjarskim mašinama i drugim elektronskim instrumentima stvara neprestani repetitivan ritam. Sintetizator je elektronički uređaj koji sintezom zvuka, kontroliranjem napona, može proizvoditi razne zvukove i šumove ili čak transformirati prave akustične pojave snimljene mikrofonom. Koriste se kao elektronički glazbeni instrumenti za izvedbe uživo te za stvaranje elektroničke glazbe u studijima. Poput kasnijih stilova EDM-a, disko iz 1970-ih potiče iz lokalizirane subkulturne skupine, no ubrzo postaje i dio mainstreama.[3][4]

Danas elektronska/plesna glazba postaje jednom od najslušanijih žanrova, prisutna među mlađom i starijom populacijom. Neki od najpopularnijih podžanrova EDM-a su: house, techno, dubstep, trance, drum and bass, trap, hardstyle i drugi. Glazbenici ovog žanra koriste elektronske instrumente kao što su sintesajzer i bubanj mašina, te naravno računalo i digitalnu audio radnu stanicu (DAW), kako bi stvorili novi zvuk te samim time i novi podžanr. Jedni od najvažnijih glazbenika ove glazbe su: Deadmau5, Avicii, David Guetta, Skrillex, Martin Garrix, Daft Punk i mnogi drugi.

## **2.2. Pop glazba**

Što je popularna glazba? Prema razmišljanjima Richarda Middletona ovo pitanje je toliko složeno da bi se moglo reći da je sva glazba popularna za nekoga, ali time bi se ispraznila sama ideja i značenje popularne glazbe. Važno je razumjeti da ono što netko smatra 'popularnim', netko drugi možda neće, te da su sva ta značenja utemeljena društveno i povijesno. Najjednostavnija analiza termina 'popularan' otkriva mnoštvo značenja i povijesnih promjena. Povezan je s narodom, gdje često označava običan narod i može nositi negativno značenje. Na primjer, opisivanje nečega kao popularnog može ponekad značiti da je nešto niske kvalitete ili namijenjeno masama s 'niskim' ukusom.[5]

Kao što je navedeno, pojam 'popularne glazbe' teško je precizno definirati jer obuhvaća hibrid različitih glazbenih stilova i tradicija. Popularna glazba uključuje različite žanrove, no svakako klasična glazba i jazz su uglavnom isključeni iz ove definicije. Ona se definira kao glazba koja je komercijalno proizvedena i plasirana, prvenstveno u zapadnom kontekstu, obuhvaćajući tradicionalne oblike 'rocka' i 'popa' i njihovim izvedenim žanrovima, te novijim stilovima koji se javljaju kasnije, kao što su rap i razni stilovi elektronske plesne glazbe.[6]

Zaključuje se kako je pop glazba širok pojam koji pokriva veliki broj žanrova koji su u određenom periodu 'popularni' među masom. Ona se odnosi na glazbene stilove u suvremenim

društvima koji se smatraju paralelnima, odnosno suprotnima umjetničkoj i tradicionalnoj glazbi. Karakterizira ju niža estetička vrijednost i jednostavnost, čime se nastoji pogoditi šira, glazbeno slabije obrazovana publika.[7]

Pjesma „OnlyForever“ ne može se u ovome trenutku svrstati među popularnu glazbu, zato što nije poznata i slušana među širom publikom. No svakako, može se reći da ova skladba ima elemente koji se povezuju s pop-om. Jednostavnost i ponavljanje određenih dionica najbolje opisuju ovaj stil, te se u ovoj pjesmi primjećuje jednostavan ritam, te četiri akorda koji se ponavljaju. Ipak, ovaj žanrkrase sitnice i zvukovi koji slušatelju stvaraju ugodu i dobar osjećaj. U nastavku će se dublje razraditi sami proces stvaranja ritma, izbor akorda i ostalih glazbenih elemenata koji čine ovu skladbu.

### 3. Glazbeni elementi u pjesmi

U prošleme poglavlju opisivali su se žanrovi, te se može zaključiti kako u glazbi postoji veliki broj različitosti i varijacija, međutim svaka skladba odnosno pjesma sadrži elemente kao što su ritam, tempo, tonalitet, melodija i harmonija. U nastavku će se navedeni elementi pojasniti prema pjesmi „OnlyForever“.

#### 3.1. Tonalitet

U glazbi tonalitet predstavlja sustav melodijske i harmonijske organizacije tonova oko središnjeg tona, koji se naziva tonikom. Dva su glavna tipa tonaliteta durski i molski. Tonika, prvi stupanj durske i molske ljestvice služi kao prva i zadnja točka glazbenog toka. Samim time pomaže pri smirivanju melodijskih napetosti koji se događaju u skladbi te donosi razrješenje i osjećaj jedinstva.[8]

Promatrajući tonalnu glazbu, dolazi se do zaključka da se ona bazira na određenoj ljestvici, bilo durskoj ili molskoj, gdje različiti stupnjevi (poput tonike, subdominante i dominante) doprinose stvaranju harmonije. Na primjer, u skladbi u C-duru, nota C ponaša se kao tonika, dok ostali tonovi C-dur ljestvice uspostavljaju tonalitet. Upravo ti tonovi i njihovi odnosi u skladbi će stvarati napetost i razrješenje što je ključna stavka tonalne glazbe.

Suprotno tonalnoj glazbi nalazi se atonalna glazba, odnosno glazba odstupa i ne koristi tonalni centar. Do početka dvadesetog stoljeća zapadna glazba uglavnom je bivala tonalna, no zatim dolaze na scenu nekoliko skladatelja koji počinju komponirati atonalnu glazbu, a jedan od najvažnijih bio je Arnold Schoenberg. Schoenberg započinje komponiranje atonalne odnosno glazbe u kojoj nema tonalnog središta i u kojoj disonance nemaju razrješenje u konsonancu. Godine 1908. skladao je jedno od svojih najrevolucionarnijih djela, Drugi gudački kvartet, kojime je započeo eru atonaliteta.[9]

U skladbi „OnlyForever“ mogu se pronaći četiri akorda: e-mol, D-dur, d-mol i a-mol. Samim time skladba se može svrstati u tonalitet a-mola zato što svaka fraza završava a-mol akordom. Ova harmonijska progresija analizira se na način da fraza započinje dominantom prirodnog a-mola (e-mol akord), nakon toga slijedi durska subdominanta D-dur, molska subdominanta d-mol i na samom kraju tonika a-mola.

Ovakva progresija može biti prepoznata po svom zanimljivom dramatičnom karakteru i koristi se u različitim glazbenim stilovima. Progresija koristi modalnu izmjenu (kretanje iz D-dura u d-mol) što pridonosi harmonijskoj zanimljivosti. Ova progresija nema neko specifično ime poput „Andaluzijske kadence“, ali ju se može okarakterizirati kao progresija koja koristi neobične modalne izmjene, čime nastaju zanimljive harmonijske teksture.



## 3.2. Ritam i Tempo

Ritam, kao primarni parametar glazbene strukture, usklađuje melodiju i određuje dinamičke odnose među zvukovima različitih trajanja i jakosti. Zapravo ritam je ponavljanje određenih pojava u pravilnim vremenskim razmacima. Ritmika obuhvaća sve ritmičke elemente prisutne u skladbi, definirajući karakteristične obrasce i ritmičke strukture.[10]

Mjera omogućuje organizaciju ritmičkih elemenata u skladbi. U pjesmi „OnlyForever“, kao i u većini pop i edm pjesmama, mjera je 4/4 (četveročetvrtinska), u kojoj prva brojka govori koliko se udaraca nalazi u jednom taktu, dok druga označava duljinu trajanja nota, a to su četvrtinke u ovome slučaju. Stoga u jednom taktu ove mjere nalaze se četiri četvrtinke.

Svakodnevno govoreći, tempo bi bio brzina kojom se nešto odvija. U glazbi tempo označava brzinu izvođenja skladbe, te se mjeri pomoću BPM-a (eng. Beats per minute), što znači broj udaraca (ritmičkih jedinica) u minuti.[11] *OnlyForever*, skladba je koja cijelim svojim trajanjem prati tempo od 126 BPM-a.

## 3.3. Melodija i harmonija

Melodija je niz tonova različite visine i trajanja koji tvore smislenu glazbenu cjelinu. Ona, uz ritam i harmoniju čini osnovni element glazbe. Postoje više vrsta melodija, ako se izvodi solo onda se naziva monodija ili jednoglasje, kada se istovremeno čuje više melodijskih linija onda kažemo da je to polifonija ili višeglasje dok se melodija uz harmonijsku pratnju naziva homofonijom. Ona se pojavljuje gotovo u svim glazbenim žanrovima i kulturama, neovisno je li se radi o instrumentalnom ili vokalnom izvođenju. Primjeri velikih melodičara europske umjetničke glazbe uključuju Mozarta, Bellinija, Chopina, Čajkovskog i mnoge druge.[12]

Harmonija označava skladnost dijelova u cjelini te se javlja u raznim kontekstima, kao što su glazba i filozofija. Ona se razvijala paralelno s razvojem glazbe, posebno u razdoblju tonaliteta dura i mola, te označava princip oblikovanja akorda i njihovih međusobnih odnosa.[13]

Kao što je opisano u odlomku tonaliteta, ova skladba ima zanimljivu modalnu promjenu odnosno harmonijsku zanimljivost kada se u tonalitetu E-mola pojavljuje akord D-mol u kojemu se nalazi ton F koji ne pripada ovom tonalitetu. Također, u ovoj se pjesmi mogu pronaći puno različitih melodija koje se ponavljaju te u određenim trenucima sviraju u isto vrijeme, što se naziva polifonijom.

## 4. Ideja i stvaranje pjesme

Sama ideja stvaranja pjesme *OnlyForever* proizašla je utjecajem glazbenika poput Deadmau5-a, Kaskade-a, John Summit-a i mnogih drugih poznatih osoba EDM žanra. Pjesma je nastala u suradnji s autoricom *Elsa*, koja je autorica teksta i melodije pjesme. U ovome žanru vokali su vrlo važni jer daju poseban efekt pjesmi i upotpunjuju je, te su njezin glas i sama izvedba bili pun pogodak. Na samome početku postojala je ideja koja je obuhvaćala njezin vokal i klavir u potpuno drugom aranžmanu od završne pjesme. Bilo je odlučeno da će se uzeti samo fragmenti, odnosno dijelovi vokala te uglazbiti potpuno drugačijim žanrom i aranžmanom. Stoga se započelo s razradom ideje, stvaranjem instrumenata putem računala (najviše se misli na instrumente stvorene sintesajzerom), aranžiranjem te na samome kraju miksanjem i masteriranjem. Što se tiče aranžmana pjesme, cilj je bio napraviti neki standardan aranžman EDM, odnosno pop žanra. Pod time se podrazumijeva na uvod u samu pjesmu, zatim vers u kojemu se pjeva nekoliko kitica teksta, onda slijedi „buildup“ kojim se podiže atmosfera i stvara napetost te na samom kraju refren, odnosno u ovome slučaju često nazivan drop u kojemu se rješava napetost i namijenjen je za ples.

U idućim odlomcima predstaviti će se sva audio oprema koja je bila korištena prilikom snimanja i produkcije te sami program u kojemu se ova pjesma obrađivala. Postupno će se razraditi svaki segment i objasniti svaki element koji se nalazi u pjesmi.

## 5. Audio oprema i snimanje

Kompletno snimanje i miksanje na ovoj pjesmi bilo je stvoreno u prostoriji sobe. Bitno je napomenuti kako se ne radi o zvučno tretiranoj prostoriji kao profesionalni studio, već je bilo snimano u normalnoj svakodnevnoj prostoriji. Jedino na što je prostorija svojim ozvučenjem mogla utjecati su vokali koji su snimani mikrofonom, dok su svi drugi instrumenti i udaraljke programirani unutar računala korištenjem VST-eva.

### 5.1. Oprema

Tablica 1. Oprema korištena za produkciju pjesme

Računalo	Ryzen 7 5700G with Radeon Graphics 3.8 GHz, 16 GB RAM
Zvučna kartica	FocusriteScarlett Solo 3rd Gen, Focusritescarlett 18i8 3rd Gen
Pretpojačalo	Golden Age PRE-73 MKIII
Mikrofon	AKG C414 XLS
Monitori	KRK Rokit RP7 G4
Slušalice	AKG K-271 MkII
Midi klavijatura	Akai MPK mini Mk3
DAW	Ableton Live

#### 5.1.1. Računalo

Jedno od najvažnijih segmenata opreme kojom se postigla ova pjesma je naravno računalo. Bez njega, u današnje vrijeme, gotovo pa je i nemoguće raditi glazbu jer praktički preko njega i snimaju instrumenti i vokal te se poslije obrađuju odnosno miksaju. Samim time u današnje je vrijeme znatno olakšano baviti se produkcijom glazbe jer gotovo svi imaju pristup tehnologiji bilo to stolno računalo, laptop ili u nekim slučajevima čak i mobitel. Ovakvi principi u današnje vrijeme rade na principu digitalnog audio signala, dok se prije radilo analogno. Analogni zapisi koriste fizičke trake obložene magnetskim materijalom kojim se pohranjuje signal, dok se digitalni zapisi pohranjuju u binarnom obliku u nekom od digitalnih formata.

Razlika u zvuku između digitalne i analogne tehnologije nije prisutna samu u snimanju već i u alatima poput sintetizatora. Iako je analogna tehnologija snimanja postala dio kulture kroz dugogodišnju upotrebu, utjecaj analognih sintetizatora nastaje tek nakon popularizacije digitalnih tehnologija. Samim time ova pojava ukazuje na sukob između tehnološke evolucije i ljudskih preferencija koji preferiraju zvuk starijih instrumenata.[14] Danas se sve više koriste digitalni

oblici koji imitiraju analogne uređaje jer se nalaze u programima za obradu zvuka i samim time postaju puno praktičniji. Naravno, teško je i dan danas doslovce imitirati zvuk nekog analognog uređaja, stoga su i dalje često korišteni. Oni se mogu pronaći u profesionalnim studijima te audio inženjeri njihovim korištenjem nastoje dobiti boju određenog uređaja koja bi se teško dobila digitalnim putem.

### 5.1.2. Zvučna kartica

Zvučne kartice, odnosno audio sučelja imaju nekoliko funkcija uključujući analogno-digitalne i digitalno-analogne pretvorbe, često s više kanala za svaku od tih funkcija. Osnovne zvučne kartice imaju jedan ili dva ulaza za mikrofone ili linijske signale, mikrofonske preampove (prepojačala) i stereo izlaz za monitor zvučnike ili slušalice. [15]

Upravo zbog toga ovakva jednostavna sučelja su praktična za jednostavnu upotrebu i lagano stane u bilo koju torbu s laptopom. Za postupak miksanja i rada na ovoj pjesmi korištena je upravo takva jednostavna zvučna kartica od kompanije Focusrite, model Scarlett Solo treća generacija.



Slika 1. Focusrite Scarlett Solo (izvor: Focusrite)

### 5.1.3. Prepojačalo

Primarni cilj većine prepojačala, u ovome slučaju prepojačalo za mikrofone, jest pojačati signal bez promjene načina na koji signal zvuči. To je u realnosti vrlo teško postići jer većina

pojačala zapravo utječu na zvuk dodavanjem određenog šuma i samim izobličavanjem signala. U praksi, većina profesionalnih tonskih majstora biraju pretpojačala prema „boji“ zvuka koje to pojačalo stvara signalu. Ljudi danas vole koristiti „vintage“ (starinska) pretpojačala koja dodaju određenu boju stvaranjem izobličenja i čujnih harmonika na ulaznom signalu.[16]

Prilikom snimanja vokala na ovoj pjesmi korišteno je jednokanalno mikrofonsko ili instrumentalno pretpojačalo Golden Age PRE-73 MKIII.



Slika 2. Golden Age PRE-73 MKIII, (izvor: audiopro)

#### 5.1.4. Mikrofon

Mikrofon je uređaj koji pretvara zvučne valove u električne signale. Postoje više vrsta mikrofona, a razlikuju se prema načinu pretvorbe zvučnih valova u električne signale. Među njima su najpoznatiji dinamički i kondenzatorski mikrofoni. Dinamički mikrofoni koriste elektromagnetsku indukciju za pretvorbu zvuka u električnu energiju. Njegova dijafragma povezana je sa zavojnicom koja se nalazi u vrlo jakom magnetskom polju. U trenutku kada zvučni val udari u dijafragmu, zavojnica se počinje brzo kretati u magnetskom polju i time se stvara struja koju nazivamo elektromagnetskom indukcijom. [17] Također, važno je napomenuti kako je ova vrsta mikrofona uglavnom namijenjena za korištenje u nekontroliranim, vrlo glasnim uvjetima kao što su nastupi uživo i koncerti. Dinamički mikrofon će puno bolje funkcionirati u takvim situacijama nego kondenzatorski, koji je puno osjetljiviji.

S druge strane kondenzatorski mikrofoni su vrlo popularni za studijsko snimanje zbog svoje osjetljivosti i ostalih karakteristika. Obično, pružaju široki frekvencijski raspon od dinamičkih mikrofona, no imaju nižu ulaznu osjetljivost, što znači da brže hvataju više ulaznog signala. Zbog tih karakteristika ova vrsta mikrofona pogodna je za snimanje u okruženjima poput studija. Za sami rad kondenzatorskog mikrofona potrebne su dvije pločice koje se nalaze jedna do druge i djeluju kao kondenzator. Dijafragma vibrira pod utjecajem zvučnih valova, mijenjajući

udaljenost između ploča te samim time i kapacitet. Upravo te promjene kapaciteta stvaraju električni signal koji predstavlja zvučnu energiju. Kondenzatorskim mikrofonom potrebno je vanjsko napajanje kako bi funkcionirali, stoga se koristi elektronsko napajanje od 48 volti, često nazivano fantomsko napajanje.[18]

Kod snimanja vokala na ovoj pjesmi korišten je AKG C414 XLS mikrofoni koji spada pod kondenzatorske mikrofone.



Slika 3. AKG C414 XLS (izvor: Mediastore)

### 5.1.5. Monitori

Studijski monitor je zvučnik posebno dizajniran za profesionalnu audio produkciju. Znatno je precizniji od običnog zvučnika. Izrađeni su na način da proizvode vrlo ravnu frekvencijsku karakteristiku te time omogućuju ton majstorima da čuju i najsitnije detalje prilikom procesa miksiranja. Naravno miks će na različitim uređajima zvučati drukčije, na primjer na slušalicama može zvučati odlično, dok na monitorima grozno.[19] To najvjerojatnije znači da slušalice imaju drukčiju frekvencijsku krivulju te proizvode određene frekvencije jače nego bi trebale, što rezultira stvaranju krive slike o samome miksu.

Monitori dolaze u raznim veličinama, oblicima, bojama i cijenama. Postoje „aktivni“ i „pasivni“ monitori. Pasivni zahtijevaju pojačalo, dok aktivni s druge strane imaju sve ugrađeno i samo se priključuju na izvor zvuka.[19] Prilikom stvaranja, miksiranja i masteriranja ove pjesme korišteni su studijski monitori KRK Rokit Rp7 G4.



*Slika 4. KRK Rokit Rp7 G4 (izvor: mannys)*

### **5.1.6. Slušalice**

Slušalice su uređaj koje služe za slušanje neke vrste audio sadržaja. Unaprjeđenjem tehnologije, slušalice su se tijekom vremena razvijale kako bi danas postojale razne vrste nudeći korisnicima različite mogućnosti kako bi zadovoljile njihove potrebe i preferencije. Prilikom stvaranja glazbe slušalice su vrlo važan faktor jer se njima isključuje prostor u kojemu se osoba nalazi i zvuk prostora, odnosno njegova reverberacija, ne utječe na osobu koja radi i sluša glazbu.

Danas postoje različite vrste slušalica: over-ear, in-ear, noise-canceling, on-ear i mnoge druge koje slušateljima nude razne mogućnosti. Kada se govori o slušalicama za rad u studiju, valja istaknuti kako je važno da pružaju preciznu i neutralnu reprodukciju zvuka s ravnim frekvencijskim odzivom kako bi ton majstor imao što točniju sliku samoga miksa.[20][21]

Slušalice koje su korištene prilikom miksiranja pjesme su AKG K271 MKII koje spadaju u over-ear vrste slušalica, što znači da zatvaraju uho u potpunosti.



*Slika 5. AKG K271 MKII (izvor:akg)*

### **5.1.7. MIDI klavijatura**

U današnje doba sve više glazbenih producenata koriste MIDI klavijature kod stvaranja glazbe. MIDI klavijatura je uređaj koji šalje naredbe MIDI opremljenom uređaju. Samim pritiscima na tipke ili padove stvara se MIDI poruka koja se prenosi i zapisuje putem USB kabla u nekom od digitalnih audio radnih stanica. MIDI je digitalno sučelje za glazbene instrumente koje omogućuje komunikaciju između elektroničkih glazbenih instrumenata i računala. Vrlo je važan za modernu glazbenu produkciju jer glazbenicima omogućuje da nakon snimanja i dalje



imaju mogućnost uređivanja tonova, glasnoće i još mnogo drugih mogućnosti, dok kod klasičnog snimanja u audio formatu nakon snimanja nema mogućnosti naknadnog uređivanja.

Prilikom snimanja MIDI instrumenata na pjesmi „*OnlyForever*“ korištena je mala MIDI klavijatura Akai MPK mini Mk3.



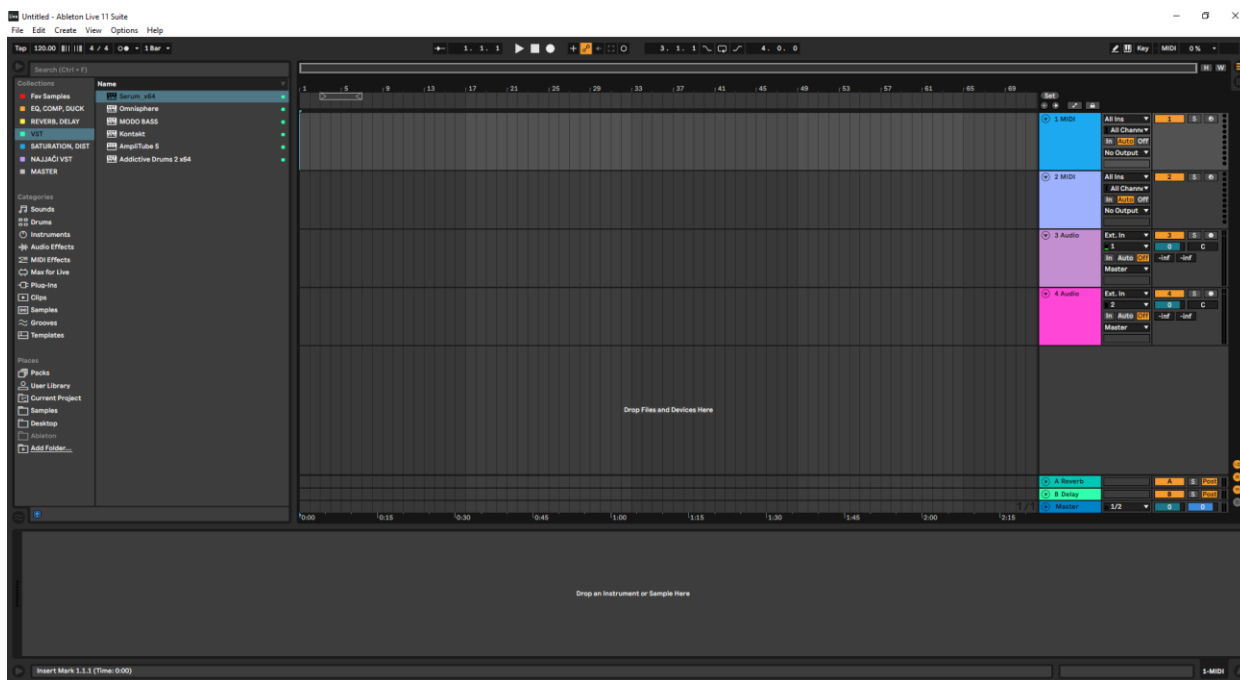
Slika 6. Akai MPK mini Mk3 (izvor: audiopro)

### 5.1.8. DAW

DAW (Digital Audio Workstation) je softverska aplikacija koja omogućuje snimanje, uređivanje i produkciju glazbe općenito putem računala. Uključuje sve aspekte stvaranja glazbe, od samoga snimanja digitalnog zvuka i stvaranja ritmova s virtualnim instrumentima do dodavanja efekata (poput EQ-a i reverba) i usavršavanja kompletnog miksa. U DAW-ovima se mogu snimati, mikrofoni, gitare i ostali instrumenti kao audio oblik te koristi MIDI podatke za kontrolu hardverskih i softverskih instrumenata. Nude široki spektar alata za uređivanje i aranžiranje snimljenih audio i MIDI zapisa, dajući producentima mogućnost da obogate svoji miks.[22]

Ova pjesma stvarana je i producirana u Ableton Live-u koji je jedan od najpoznatijih današnjih DAW-ova. Ableton je tvrtka stvorena 1999., a prvu verziju Live-a izbacili su 2001. godine. Live je brzo i fleksibilno softversko sučelje za stvaranje i izvođenje glazbe.[23] U njemu

se, kao i kod ostalih DAW-ova, mogu pronaći razni efekti, instrumenti i zvukovi te ostale značajke koje su bitne za stvaranje glazbe. Ovaj program najpopularniji je među producentima hip-hop i elektronske glazbe. Razlikuje se od ostalih DAW-ova po svom prepoznatljivom „SessionView-u“. Većina softverskih aplikacija koristi takozvani aranžmanski prikaz koji kao što sama riječ kaže je prikaz u kojemu se aranžira pjesma. Sessionview je poseban jer omogućuje nelinearan tijek rada dajući producentima mogućnost da razrade ideju bez određenog početka i kraja. Također, ovaj oblik Live-a glazbenici koriste za izvođenje glazbe uživo.



Slika 7. Ableton Live sučelje

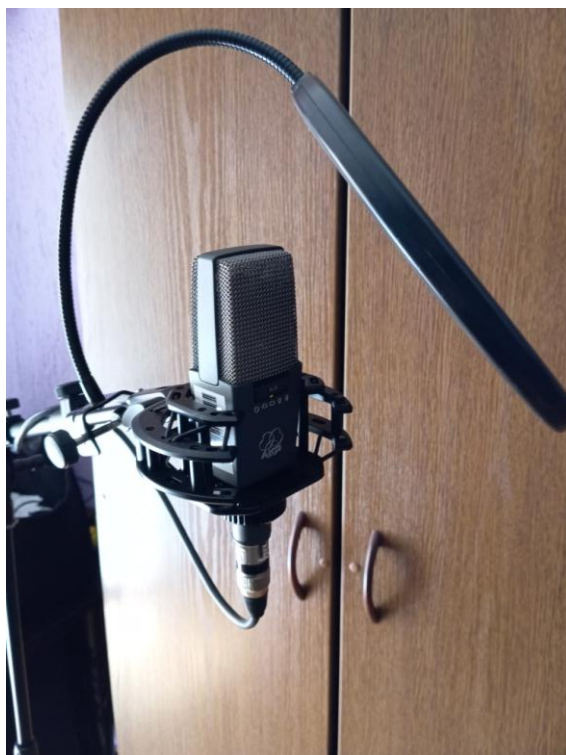
## 5.2. Snimanje vokala

Generalno gledajući, snimanje vokala obično se događa pri samom kraju procesa snimanja pjesme, odnosno kada je instrumental većinom snimljen. Takav princip najlakši je iz razloga što pjevač/pjevačica mogu tijekom pjevanja slušati sami instrumental i dobiti kompletan dojam o pjesmi. Uglavnom se prvo snima ritam sekcija i bas linija, zatim ostali instrumenti i na samome kraju vokali. U ovom slučaju vokali su snimljeni prvi, što i nije tolika rijetkost gledajući na EDM žanr, gdje većina umjetnika uzimajući vokale raznih izvođača stvaraju nove ideje i aranžmane. Kao što je u prošlom poglavlju rečeno, na početku je postojala ideja pjesme koja je obuhvaćala

klavir i vokal u potpuno drukčijem aranžmanu od finalnog. Također, sadržavala je dijelove koji su potpuno uklonjeni, te su se uzeli samo dijelovi snimljenog vokala za završnu verziju pjesme.

Vokal se snimao u jednoj svakodnevnoj, običnoj dnevnoj sobi. Važno je reći kako soba nije profesionalno zvučno tretirana, što znači da nema difuzore i apsorpcijske panele. Kada zvuk dolazi u kontakt sa zidovima ili drugim objektima, reflektira se ili apsorbira. Također na zvuk može utjecati promjena temperature u određenim dijelovima prostorije. Kao što sama riječ kaže, apsorberi će upijati (apsorbirati) zvuk i nastojati smanjiti refleksije unutar sobe. Dok je difuzorima primarni cilj raspršiti zvučne valove kako bi se smanjile stojeće valne duljine te kako bi se izjednačio frekvencijski odziv prostorije.[24] Jedni i drugi ključni su za stvaranje kvalitetnog audio studija. Njihovom kombinacijom omogućit će se optimalno akustičko okruženje, pružajući čist i precizan zvuk.

Prije samog snimanja vokala važna je priprema prostora, mikrofona i naravno izvođača koji mora pripremiti svoj glas za izvedbu. Mikrofon AKG C414 XLS postavljen je na stalak koji je podešen kako bi odgovarao vokalistici. Ovaj mikrofon nudi izbor od devet polarnih uzoraka koji se mogu primjenjivati u raznim situacijama. Kod snimanja vokala najčešće se odabire kardioidni, odnosno „bubrežasti“ polarni uzorak (oblik podsjeća na bubreg) koji se fokusira samo na zvuk koji dolazi izravno ispred mikrofona, smanjujući zvukove koji dolaze sa strana i otraga. Upravo navedeni bubrežasti polarni uzorak korišten je kod snimanja vokala na ovoj pjesmi. Snimani vokal zatim prolazi kroz zvučnu karticu ipretpojačalo koje mu pojačava signal i daje jednu suptilnu boju koja je običnom uhu gotovo neprimjetna.



*Slika 8. Snimanje vokala*

### **5.3. Programiranje instrumenata**

Programiranje instrumenata igra ključnu ulogu kod stvaranja elektronske plesne glazbe. Za razliku od tradicionalnog pristupa snimanju glazbe, gdje se instrumenti sviraju uživo i snimaju pomoću mikrofona, u EDM-u se koristi digitalna audio radna stanica. Tim pristupom omogućava se veća kontrola nad svakim zvukom te se svi elementi u pjesmi mogu sekvencirati, modulirati i automatizirati, što će rezultirati visokokvalitetnim zvukom karakterističnim za EDM. Također, prednost ovakvog pristupa je u sobi, odnosno isključivanju same akustike sobe. Kod klasičnog snimanja instrumenata mikrofonom mogu se javljati problemi s akustikom sobe, gdje će se u snimkama čuti akustika i reverberacija sobe koja se teško može ukloniti i time će se „zaprljati“ snimka. S druge strane, kod programiranja instrumenata unutar DAW-a nema tih problema jer zvuk nastaje putem VST-a u programu, što će rezultirati čistim zvukom bez utjecaja prostora u kojemu se radi.

#### **5.3.1. Programiranje bas bubnja i synthbass instrumenta**

Može se reći kako su bas bubanj i bas instrument napravljen pomoću sintesajzera ključni elementi EDM glazbe. Oni ispunjavaju „lowend“ u pjesmi i daju joj osjećaj kretanja pokrećući slušatelja na gibanje i ples. Vrlo ih je važno proučavati u zajedničkom kontekstu zbog samog raspona frekvencija u kojima se nalaze te njihovog međusobnog popunjavanja. Kick, odnosno bas bubanj, pronađen je u jednom od „samplepack-ova“ koji svojim karakteristikama odgovara ovoj pjesmi. Vrlo je važno da bas bubanj ima dovoljnu snagu u nižem frekvencijskom pojasu kako bi imao dubinu i težinu, a također je važno da ga ima i u višim frekvencijama koje će mu dati jasnu prisutnost i definiciju. Kick u pjesmi ima jaku silinu u prostoru između 50 i 60 Hz, te ima dodatne frekvencije u srednjem i višem frekvencijskom pojasu što ga čini energičnim i time se probija kroz miks. Također, u pjesmi se mogu pronaći dva synthbass instrumenta, odnosno bas napravljen pomoću sintesajzera, u ovome slučaju VST-a Serum. Prvi synthbass sastoji se od dvaju oscilatora. Sawwave oscilator ili oscilator s pilastim valom, te squarewave oscilator ili oscilator s kvadratnim valom. Također, postavljen je low-pass filter, što znači da propušta samo niže frekvencije dok visoke poništava. Na cutoff filtra postavljen je LFO s brzinom od četvrtinke čime se kontrolira, odnosno otvara filter. Drugi synthbass je znatno drukčiji jer se sastoji od samo jednog oscilatora s pilastim valom. Isto kao kod prvog postavljen je low-pass filter na

kojemu je također cutoff automatiziran da se otvara. Oba instrumenta bogata su u niskom frekvencijskom pojasu dajući punoću miksu. Prvi sadrži veliku količinu snage u sub frekvencijama te vrlo malo u srednjim i visokim što ga čini mutnim, dok je drugi više dorečen u višim frekvencijama i samim time se kaže da je energičan tj. „punchy“.



Slika 9. Serum, Synthbass

### 5.3.2. Programiranje perkusija i ritam sekcije

Kada se govori o perkusijama i ritam sekciji u EDM glazbi, misli se na sve udaraljke i sve klasične elemente bubnja. S obzirom na to da se u prethodnom odlomku pisalo o bas bubnju u ovome će se posvetiti ostalim elementima koji se nalaze u srednjem, odnosno višem frekvencijskom pojasu. U ovakvom stilu glazbe često se mogu pronaći razni elementi poput hihat-ova i ostalih tipova činela, zatim vrlo često klasični mali bubanj (doboš) često se zamjenjuje clapovima (pljeskanjem) i naravno svi ostali tipovi udaraljka. Kroz pjesmu se mogu pronaći sljedeći elementi ritam sekcije: dvije vrste clapa, dvije vrste hihata, nekoliko vrsta šuškalica i top loop-ova, cowbell, dvije vrste bubnjarskog prijelaza i dvije vrste doboša. Zadatak navedenih elemenata u ovome žanru je davati ritam pjesmi, popunjavati srednji i visoki frekvencijski pojas te 'prosvijetliti' sami miks. Svi elementi su zasebni zvukovi, odnosno

samplovi, pronađeni u različitim 'samplepackovima', vrlo često uneseni i aranžirani u MIDI obliku.



Slika 10. Perkusije

### 5.3.3. Programiranje sintetizatora

Sintetizator, može se reći, jedan je i od najvažnijih instrumenata u modernoj elektronskoj glazbi. Njime mogu postići razna rješenja, razni zvukovi te na kraju krajeva mogu se stvoriti razni instrumenti koji su prepoznatljivi po svojem tonu i boji. Sintetizator radi pomoću oscilatora, za kojega se kaže da je srce sintetizatora. On proizvod sirovi, nefiltrirani zvučni val. Proučavajući analogni sintetizator mogu se uočiti nekoliko tipova generiranih oscilatora, a oni su: pilasti val, kvadratni val, sinusni val, trokutasti val i šum.[25] Ovim instrumentom današnji glazbenici i producenti stvaraju novu glazbu, pa samim time i nove žanrove, iz razloga što nudi bezbroj opcija i uvijek se može izvući nešto novo što nikada nije napravljeno.

U pjesmi se nalaze nekoliko različitih synth instrumenata koji su svi napravljeni pomoću Serum-a. Svi su napravljeni imitacijom analogne tehnologije korištenjem oscilatora pilastog, trokutastog i kvadratnog vala. Također, navedeni oscilatori su uglavnom kombinirani u jednom instrumentu, što znači da je na primjer jedan sintesajzer napravljen pomoću oscilatora s pilastim i trokutastim valom. Stvoreno je šest različitih instrumenata od kojih tri služe kao vrste 'pad' sintesajzera koji stvaraju ugođaj i sviraju akorde u pjesmi. Ostala tri su 'pluck' ili takozvani 'lead', odnosno glavni instrumenti koji sviraju melodiju po čemu se pjesma prepoznaje i pamti. Navedeni instrumenti odsvirani su pomoću midi klavijature, naravno u MIDI obliku kako bi se naknadno moglo uređivati.





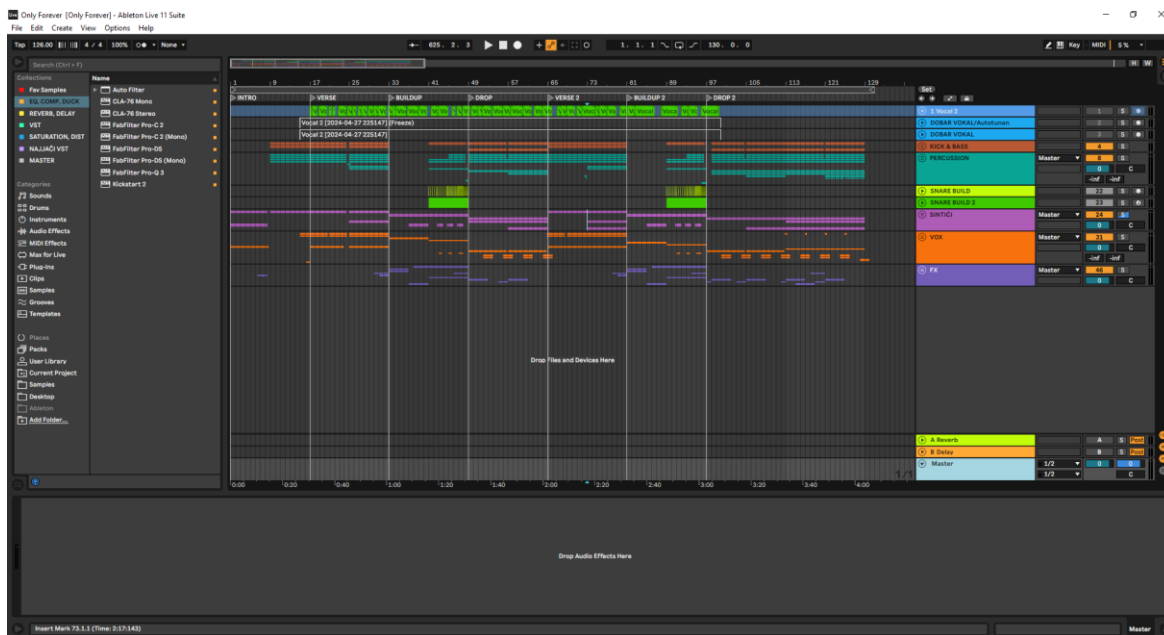
Slika 11. Serum, synth pad



Slika 12. Serum, synthpluck

## 6. Miksanje

Prije samoga početka miksanja važno je organizirati projekt kako bi posao bio što jednostavniji i bezbolniji. Pod organizacijom se misli na imenovanje svih traka u projektu, bojanjem traka u različite boje kako bi se bolje uočile i prepoznale i grupiranjem u 'bus grupe' ili foldere (ovisi o Daw-u koji se koristi) kako bi se slični instrumenti organizirali i promatrali kao cjelina. Također, ako se više traka nalazi u jednoj grupi, dodavanjem efekata na tu grupu odnosit će se na sve trake koje se nalaze u njoj, što je vrlo dobro kako bi se postigla konzistentnost.



Slika 13. Organizacija traka unutar Ableton Live-a

Kada su navedi koraci obavljeni, može se prijeći na proces miksanja. Miksanje zvuka kombinacija je umjetnosti i tehnologije s krajnjim ciljem stvaranja novog zvučnog djela. Dobar miks podrazumijeva prenošenje poruke same pjesme i pojačavanju njene emocije, a ne gledajući samo tehničke aspekte. Kada bi se miksanje zvuka definiralo jednom riječju to bi bila ravnoteža. Ono uključuje kombiniranje i balansiranje svih zvukova dobivenih iz višekanalne snimke, stvarajući neke glasnijim od drugih. Zadaća ton majstora je smjestiti zvukove u panoramu, odnosno lijevo, desno ili u sredinu stereo polja. Također balansiraju se frekvencije te se koriste svi ostali alati za uređivanje zvuka i dodavanja novih efekata.[26]

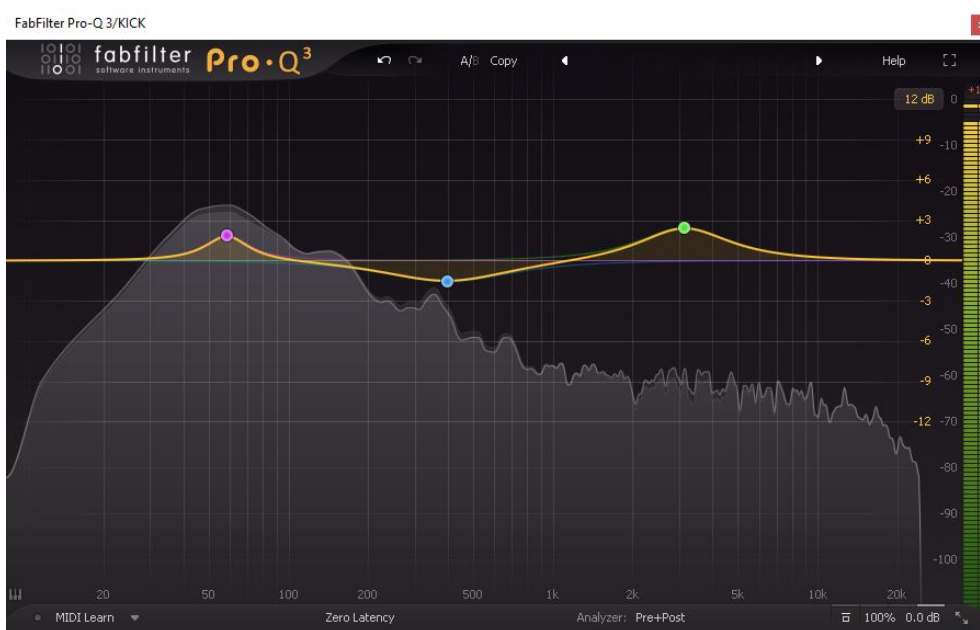
Prvi korak je izbalansirati glasnoću svake trake da bi se dobila ravnoteža u miksu. Nadalje, treba pripaziti da ni u jednom trenutku miks ne prelazi 0dB, drugim riječima 'peaklevel' jer se u tim trenucima u miksu pojavljuju neželjeni zvukovi u obliku distorzije. Uvijek je dobro ostaviti nekoliko dB ispod peaklevela kako bi se mastering inženjeru ostavio prostor (takozvani head room) da izbalansira i pojača samu pjesmu.



## 6.1. Miksbas bubnja i synthbass instrumenta

Bas bubanj, kao i sintesajzer bas, elementi su koji se nalaze u najdubljem frekvencijskom prostoru. Njihova zadaća je slušatelju pružati osjećaj ritma i potaknuti na gibanje. Samim time ovi su instrumenti pozicionirani u centar zvučne slike, drugim riječima panorame.

S obzirom na to da je bas bubanj već napravljeni sample i sam po sebi zvuči vrlo dobro, nije zahtijevao preveliku obradu već su se malo uredile frekvencije kako bi bolje zvučao u kombinaciji sa sintesajzer basom. Na synthbass-evima su se također minimalno uredile frekvencije kako bi bolje legli u miks s bas bubnjem. Na kicku su pojačane frekvencije na 58 herca gdje mu se zapravo nalazi najveća snaga, te oko 3000 herca kako bi bio više prisutniji u miksu, odnosno kako bi se jače čuo takozvani klik u samom bas bubnju. Također, na 400 herca skinute su frekvencije gdje kick ima vrlo tup i mutan zvuk. S druge strane, bas instrumentima skinute su frekvencije dinamičkom ekvalizacijom na 58 herca, upravo iz razloga kako bi bas bubanj dobio malo više prostora u miksu. Također podignute su frekvencije na 180 herca kako bi u tom području dobio još malo 'snage'. Sva dodavanja i oduzimanja frekvencija u EQ-u su vrlo minimalna u rasponu od dva do tri decibela.



Slika 14. EQ, bas bubanj



*Slika 15. EQ, sintesajzer bas*

Navedeni instrumenti grupirani su, te se na grupi nalazi ableton-ov 'Auto filter' koji je automatiziran da se upali na buildup-ovima pjesme kako bi odrezao duboke frekvencije ostavljajući samo srednje i visoke. Kada se govori o miksu bas bubnja i basa, vrlo je važno spomenuti sidechain, koji je jedna od vrlo važnih tehnika u produkciji glazbe općenito.

### 6.1.1. Sidechain kompresija

Sidechain kompresija je tehnika kompresije u kojoj razina jednog instrumenta ili zvuka aktivira kompresor kako bi kontrolirao razinu drugog zvuka.[27] Ova tehnika koristi se u svim žanrovima jer ima raznovrsnu primjenu, ali fokusirajući se na EDM ova tehnika gotovo stalno se koristi kod miksanja bas bubnja i basa. Sidechain radi na principu primanja nekog audio signala koji će utjecati na neki drugi. Vrlo čest primjer je korištenje bas bubnja kao izvor zvuka koji utječe na bas. Na svaki udarac bas će se lagano utišati, ostavljajući frekvencijski prostor za udarac bas bubnja kako bi se bolje probio kroz miks.

Ova tehnika korištena je vrlo često kod stvaranje ove pjesme, ne samo zbog navedenih tehničkih aspekata kako bi se 'popravio' miks već i zbog samoga efekta koji ta tehnika stvara. Efekt odnosno osjećaj koji sidechain stvara može se povezati s poskakivanjem ili disanjem jer on konstantno stišava i pojačava određene signale i time miks postaje zanimljiviji i tjera slušatelja da se giba. VST koji je korišten na nekoliko traka s ciljem sidechain kompresije je Kickstart 2 od NickyRomero-a.



Slika 16. Sidechain, kickstart 2

## 6.2. Miks perkusija

Kod miksanja perkusija vrlo je važno, s obzirom na to da ih ima puno, rasporediti ih u panoramu. Efekti pljeskanja (clap) u ovom slučaju ostaju u sredini, hihat-ovi su stavljeni lagano u lijevu stranu panorame, dok su svi ostali loop-ovi (shaker, top, hihat) postavljeni znatno lijevo ili desno kako bi se potpuno raširila zvučna slika. Iduća zadaća je urediti frekvencije na svakoj traci. Pod time se misli na uklanjanje nepotrebnih frekvencija, u ovome slučaju dubokih koje nemaju nikakvu funkciju već ulaze u koliziju s bas bubnjem i basom u low-endu. Stavlja se high-pass filter koji skida sve frekvencije ispod otprilike 250 Hz čime se 'čisti' prostor niskih frekvencija i dobije se veća količina headroom-a, koji je važan za završni proces izrade pjesme, masteriranja.

Na grupu perkusija dodan je još jedan EQ koji također reže sve frekvencije ispod 112 Hz te ima lagani nagib od 18 dB po oktavi. Idući u lancu je kompresor čija je uloga balansirati i 'zalijepiti' sve trake da budu više povezane. Kako bi se to postiglo koristi se stil konzistentne kompresije koja je karakteristična po visoko postavljenom threshold-u, brzom attack-u i sporom release-u. Prvo se postavlja threshold koji označava gornju granicu koju kada signal pređe, kompresor počinje kompresirati. Postavljen je tako da mu signal maksimalno pređe dva do tri dB-a. Nakon njega podešavaju se „attack“ i „release“. „Attack“ određuje koliko brzo kompresor reagira na same tranzijente. Postavljen je na 0.16 milisekundi što je vrlo brzi „attack“ i samim time hvata sve tranzijente u signalu. „Release“ određuje koliko dugo kompresor nastavlja kompresirati nakon što signal padne ispod thresholda. Postavljen je 135 milisekundi što nije ni brzo, ni sporo vrijeme, već neka sredina i time se postiže da kompresor pravilno kompresira najglasnije tranzijente a, tihe dijelove ostavi netaknutima. Iduće se postavlja „Ratio“ koji

određuje količinu kompresije koja će se primijeniti na signal. Prikazuje se u omjerima decibela kao što su, 2:1, 3:1, 5:1 itd. Kompresor na grupi perkusija ima „Ratio“ od 3.59:1, što znači da će kompresor za svakih 3.59 dB koji pređu „treshold“ pustiti da prođe samo jedan dB. Ovakva količina kompresije smatra se umjerenom kompresijom. Na kraju se dodaje „MakeupGain“ koji pojačava glasnoću signala, vraćajući tranzijente na početnu glasnoću. Samim time podižu se i tihi dijelovi čime se izjednačavaju svi dijelovi signala koji postaje konzistentniji. Također, dodani je efekt saturacije kako bi se grupi perkusija dodale nove harmonijske komponente i postigao topliji i bogatiji zvuk. Naravno, „Fabfilter Saturn“ se koristi kako bi se suptilno dodao efekt saturacije, čime se zvuk znatno ne mijenja. Na kraju lanca dodani su „Audio filteri“ koji su automatizirani da u određenim dijelovima miksa služe kao low-pass ili high-pass filtri.



Slika 17. EQ, perkusije



Slika 18. Kompresija perkusija



Slika 19. Saturizacija perkusija

### 6.3. Miks sintetizatora

Sintetizatori u ovoj pjesmi služe kao instrumenti koji prate harmoniju i sviraju melodije. Kao što je navedeno u odlomku o programiranju sintesajzera, u projektu se nalaze šest različitih instrumenata od kojih svaki ima svoje karakteristike te se nalazi u određenom frekvencijskom prostoru. Iz tog razloga, miksu istih treba pristupiti pažljivo kako bi svaki instrument imao prostor da se čuje, odnosno da ne ulazi u „sukob“ s drugima.

Vrlo važan alat za miks sintetizatora bio je EQ kojim su se rezale niže frekvencije koje uglavnom nisu potrebne te samo stvaraju probleme. S druge strane, kompresija u ovome slučaju nije bila nužna iz razloga što ovi instrumenti nemaju prevelika iskakanja tranzijenata, već im je dinamika odgovarajuća i uklapaju se vrlo dobro u miksu.



Slika 20. EQ, sintesajzer pad

Idući alat koji je korišten praktički na svim sintesajzerima je prije spomenuti VST „Kickstart 2“. Ovim se alatom postiže sidechain kompresija kojom se instrument ponaša na način da se stišava svakim udarcem bas bubnja i time se postiže efekt poskakivanja ili disanja. Ovaj alat ima vrlo korisnu funkciju kojom se odabiru određene frekvencije na koje se želi utjecati. Na primjer, na sintesajzeru koji se pojavljuje u uvodu i „verse-ovima“ postavljen je da stišava sve frekvencije ispod 200 Hz dok će ostale frekvencije ostaviti netaknutima. Ovim načinom pomaže se bas bubnju da više dođe do izražaja.

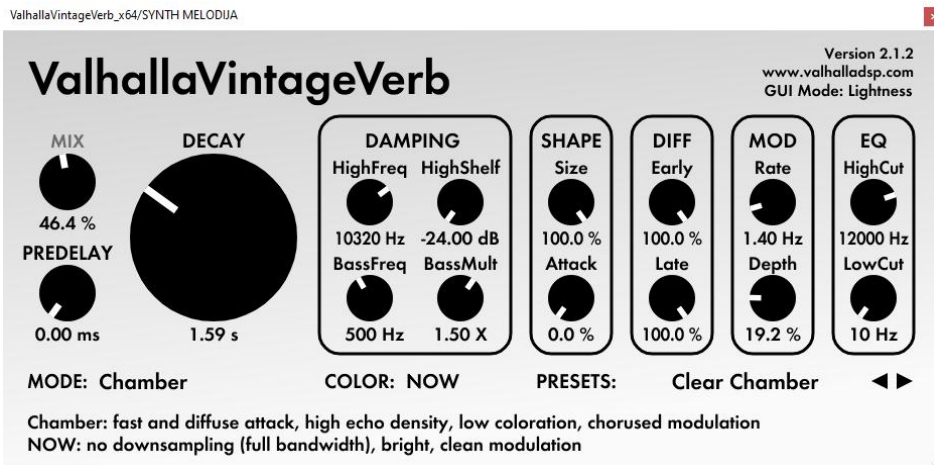


Slika 21. Sidechain kompresija, sintesajzer

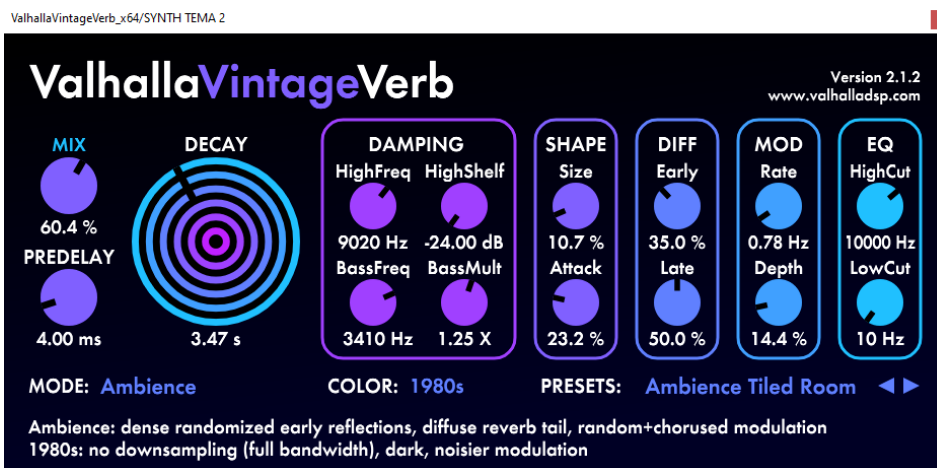
Nadalje, kada su frekvencije uređene i svaki instrument ima prostor kako bi se probio kroz miks, dolaze na red efekti. Vrlo važan efekt koji je često korišten kod stvaranja pjesme je reverberacija (od eng. Reverb). Ovaj efekt koristi se u glazbenoj produkciji kako bi se stvorila dubina, odnosno osjećaj prostora. On simulira odbijanje zvučnih valova od površina u raznim okruženjima, to jest prostori poput sobe, velike i male dvorane, crkve i mnogi drugi. Primjenom „reverba“ na određene sintesajzere, dodatno se obogaćuje sami zvuk instrumenta smještajući ga u širi prostor. Alat korišten za stvaranje „reverba“ bio je „ValhalaVintageVerb“. Plugin je postavljen na sintesajzere koji sviraju melodije i teme u pjesmi kako bi se dodatno oplemenio njihov zvuk.

Važno je napomenuti kako su određeni alati automatizirani kako bi se mijenjali i drugačije ponašali u određenim dijelovima same pjesme. Na primjer, automatizirana je „mix“ kontrola na „ValhalaVintageVerb-u“ kojom se mijenja količina „reverba“ u određenom trenutku. Također, na sintesajzeru u „buildup-ovima“ pjesme dodan je „auto-filter“ koji je automatiziran da mu se sve više povećava „high-pass filter“, ostavljajući samo visoke frekvencije pred ulazak u takozvani „drop“ ili refren.



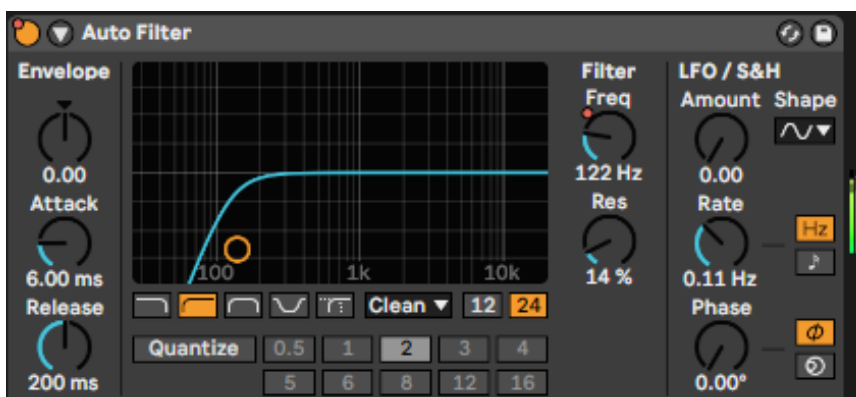


Slika 22. Reverb na sintesajzeru



Slika 23. Reverb na sintesajzeru 2

Važno je napomenuti kako su određeni alati automatizirani kako bi se mijenjali i drugačije ponašali u određenim dijelovima same pjesme. Na primjer, automatizirana je „mix“ kontrola na „ValhalaVintageVerb-u“ kojom se mijenja količina „reverba“ u određenom trenutku. Također, na sintesajzeru u „buildup-ovima“ pjesme dodan je „auto-filter“ koji je automatiziran da mu se pokreće „filter freq“, ostavljajući samo visoke frekvencije na ulasku takozvani „drop“ ili refren.

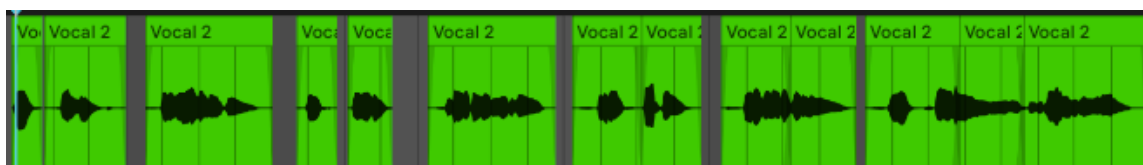


Slika 24. Auto filter na sintesajzeru

## 6.4. Miks vokala

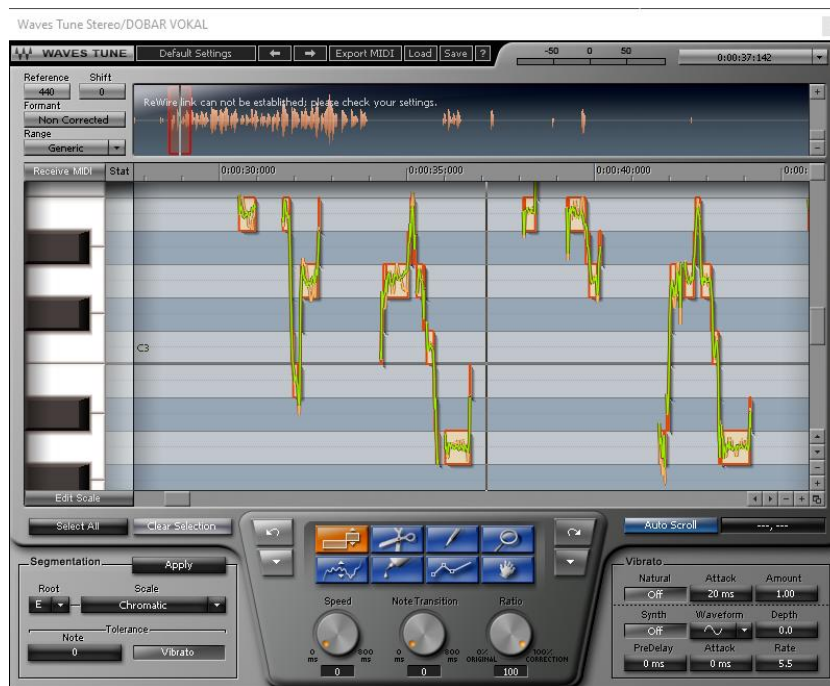
Proces „miksanja“ vokala bio je najzahtjevniji, iz razloga što je to bio jedini segment koji je sniman mikrofonom u ovoj pjesmi. Samim time na vokale utječe vrsta mikrofona, soba u kojoj se snima i na kraju krajeva pjevač ili pjevačica. Srećom, snimljeni vokali su u startu zvučali vrlo dobro čime se znatno olakšao proces uređivanja. Sve što je bilo potrebno učiniti je urediti frekvencije, kompresirati i dodati efekte po želji koji će obogatiti zvuk vokala. U idućim će se odlomcima dublje analizirati proces miksa pojedinih vokala čujnih u pjesmi.

Prije početka uređivanja frekvencija i ostalih tehnika miksa bilo je važno preslušati snimljeni vokal te izrezati dijelove koje treba točnije postaviti u tempo. To je normalno, jer čovjek nije robot i teško je očekivati da će sve biti perfektno. Idući zadatak je ispraviti otpjevane tonove korištenjem alata zvanim „Waves Tune“, koji grafički prikazuje tonove kojima se može manipulirati i ispravljati.



Slika 25. „Rezanje“ vokala





*Slika 26. Waves Tune, ispravljanje tonova*

### 6.4.1. Miks „verse“ vokala

Nakon što su vokali bili ispravljani kreće se na uređivanje frekvencija pomoću EQ-a. Prva ekvalizacija služi kako bi se uklonile neželjene frekvencije i očistio miks. Napravljen je „highpass filter“ koji je podešen na 165 herca. Zatim su uklonjene neželjene frekvencije u srednjem frekvencijskom prostoru koje se javljaju utjecajem sobe i njene rezonance.



Slika 27. EQ vokala

Idući alat je „Saturn 2“, VST kojim se stvara saturacija. Odabrana je postavka „clean tube“ kojom se ne mijenja pretjerano zvuk ali vokal postaje topliji i dobije lijepu boju.



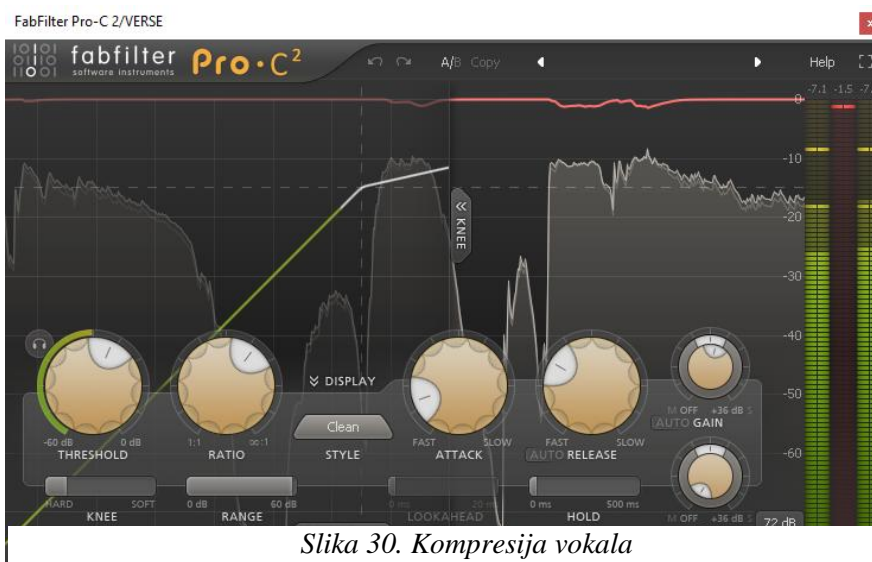
Slika 28. Saturizacija vokala

Zatim dolazi na red drugi EQ koji će pojačati određene frekvencije. Korišten je EQ od Waves-a pod imenom API-550B kojim su se pojačale frekvencije od 3000 i 7000 herca, dok su se smanjile frekvencije oko 180 herca. Navedene frekvencije dodane su i oduzete za 2 decibela.



Slika 29. EQ vokala 2

Sljedeći u nizu nalaze se dva kompresora koji se nalaze jedan do drugoga u lancu (eng. serialcompression). Ova tehnika je dosta česta kod miksanja vokala kada je potrebno koristiti više od jednog kompresora da se postigne željena dinamika vokala. „Threshold“ je postavljen visoko da hvata dva do tri decibela najglasnijih tranzijenata. „Ratio“ je postavljen na 4.44:1 što predstavlja umjerenu kompresiju. „Attack“ je vrlo brz, radi na 0.64 milisekundi kako bi uhvatio svaki tranzijent, dok je „release“ umjeren, postavljen na 116 milisekundi.



Slika 30. Kompresija vokala

Idući kompresor ima jednake karakteristike, odnosno postavke kod „attack-a“ i „release-a“ kako bi radio jednako kao i prvi. Međutim, „threshold“ je spušten za jedan dB kako bi uhvatio još više tranzijenata i dodatno kompresirao vokal. „Ratio“ je također malo spušten to jest na omjeru od 4:1.



Slika 31. Kompresija vokala 2

Iduću alat je vrlo važan kako bi se obradili sibilanti u vokalu, a radi se o „de-esser-u“. Ovom tehnikom nastoji se reducirati ili izbaciti suglasnike koji postaju vrlo oštri prilikom izgovora a to su uglavnom slova s, z, š, ž. Specijalizirani su kompresori koji imaju fokus u određenom frekvencijskom rasponu u kojima žele reducirati, odnosno smanjiti oštre visoke frekvencije kod sibilanata. Korišten je VST pod nazivom „Pro-DS“ od „Fabfilter-a“ te je podešen kako bi analizirao i stišavao sibilante u području između 3500 i maksimalno tj. 20000 herca. Kontrole „mix“ i „range“ postavljene su tako da maksimalna kompresija sibilanata bude između pet i šest decibela.



Slika 32. „De-essing“ vokala

Odlučeno je nakon svega dodatno kompresirati vokal tehnikom zvanom paralelna kompresija. Ona funkcionira kombiniranjem dvaju istih vokala, jednog čistog, dok je drugi vrlo jako kompresiran. U Daw-u se to postiže „audio effectrack-om“ u kojemu se prvo stvara „dry“ (suhi) kanal koji će ostaviti vokal netaknutim. Dok s druge strane se stvori novi kanal na koji se stavi kompresor koji će raditi jaku kompresiju. Ovakva kompresija sama po sebi nikako ne zvuči dobro, međutim u kombinaciji s čistim kanalom dodaje vokalu jednu snagu i popunjava ga. Navedena tehnika često se koristi prilikom miksanja vokala kako bi isti bio probojniji i upečatljiviji u miksu. Kompresor je postavljen na način da mu je „threshold“ vrlo nizak, „attack“ i „release“ postavke jako su brze te „ratio“ iznosi 7.65:1. Maksimalna kompresija iznosi 20 decibela što je ekstremna kompresija.



Slika 33. Paralelna kompresija na vokalu



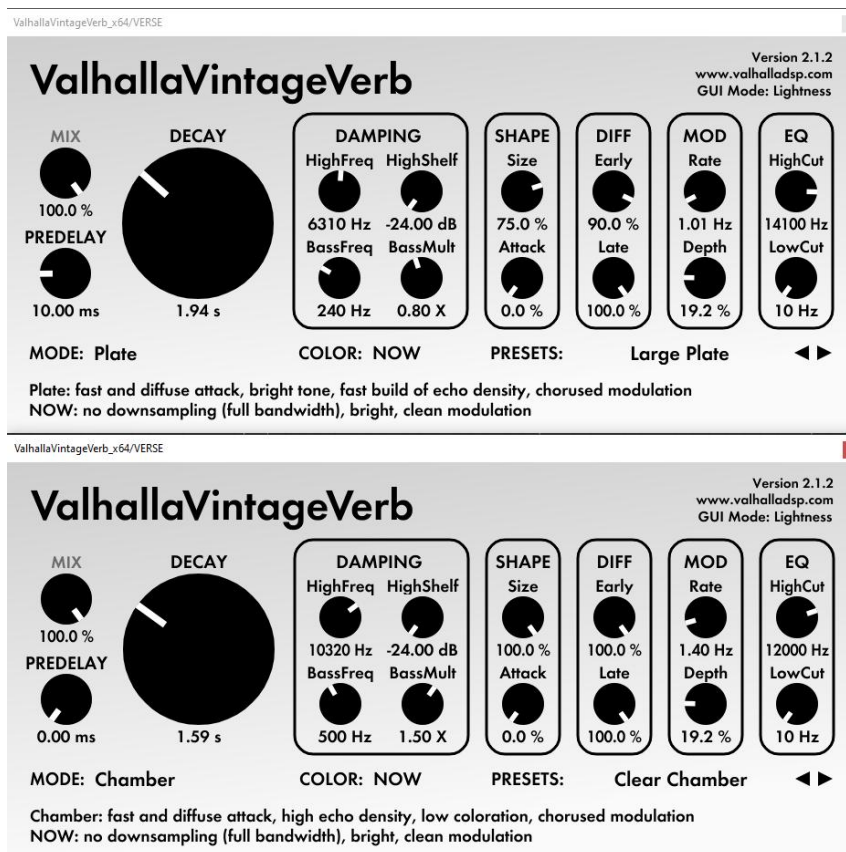
Slika 34. „Audio effectrack“ - efekti

Nakon što su navedeni elementi miksa obavljani, počinju se dodavati efekti poput reverberacije i efekta kašnjenja (eng. delay). Kao prilikom paralelne kompresije korišten je „audio effectrack“ u kojemu se postavlja čisti kanal kako bi se osigurao netaknuti vokal, te se zatim dodaju efekti.

Dodana su dva različita „reverb-a“ i dva efekta kašnjenja. Efekti reverberacije koriste „plate“ reverb koji imitira dvije metalne ploče koje vibriraju prolaskom zvuka, te „chamber“ reverb koji predstavlja specifično dizajniranu prostoriju ili komoru prirodnog zvuka. Važno je napomenuti

kakosu kontrole „mix“ u ovim alatima postavljene na 100 posto kako bi se postigao potpuni zvuk reverba te potom lagano „umiksao“ u „suhi“ vokal.





Slika 35. Reverbracija vokala

Efekt kašnjenja, odnosno „delay“ radi na principu ponavljanja zvuka u određenoj mjeri. Korišten je alat pod imenom „H-delay“ od „Waves-a“ te je postavljen na način da se vokal ponavlja po osminkama. Kontrola „feedback“ govori koliko će se dugo ponavljati zvuk, a postavljena je na 20 što rezultira umjerenim do kraćim ponavljanjem. Također, dodani su „low-pass“ i „high-pass“ filtri kojima se ostavljaju samo srednje frekvencije čime se postiže da zvuk bude zanimljiviji. Drugi efekt kašnjenja automatiziran je da radi samo određenim trenucima u pjesmi koji treba naglasiti. Mjera mu je postavljena na polovinku, dok je „feedback“ na jedan što znači da će ponoviti samo jednom.

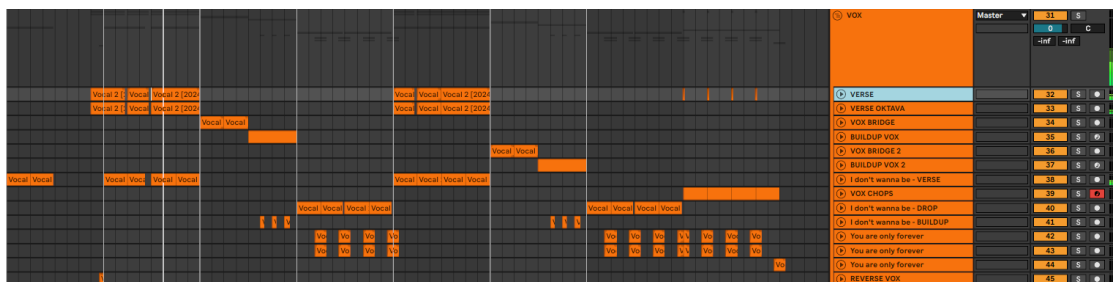




Slika 36. Efekt kašnjenja na vokalu

## 6.4.2. Miks ostalih vokala

Miks ostalih vokala, kojih ima nekoliko, a neki od njih su vokali u mostu pjesme, „buildup“ vokali, komadi izrezanih vokala i ostali, gotovo je identičan s obzirom na to da su svi oni uzeti iz jedne otpjevane trake. Razlikuju se samo po drugim efektima dodanim kako bi pjesma bila zanimljivija.



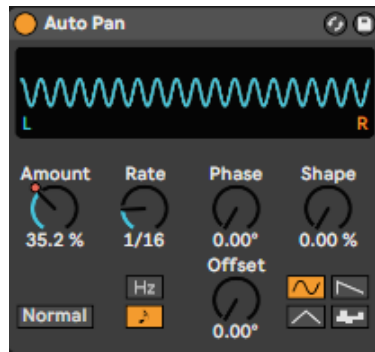
Slika 37. Trake vokala u pjesmi

Vrlo često korišteni su alati kojima se mijenja visina tona, drugim riječima „pitchshifter“, modulatori, filteri, distorzije i mnogi drugi. Na vokalu u refrenima pjesme dodan je alat pod imenom „LittleAfter Boy“ kojim se mijenja visina tona i karakteristika zvuka vokala. Time se postiže da vokal koji je otpjevala ženska osoba počinja zvučati kao glas muške osobe. Ovaj VST je također korišten kako bi se „vers“ vokalu dodala za oktavu dublja dionica i time dodatno „podebljala“ originalni vokal.

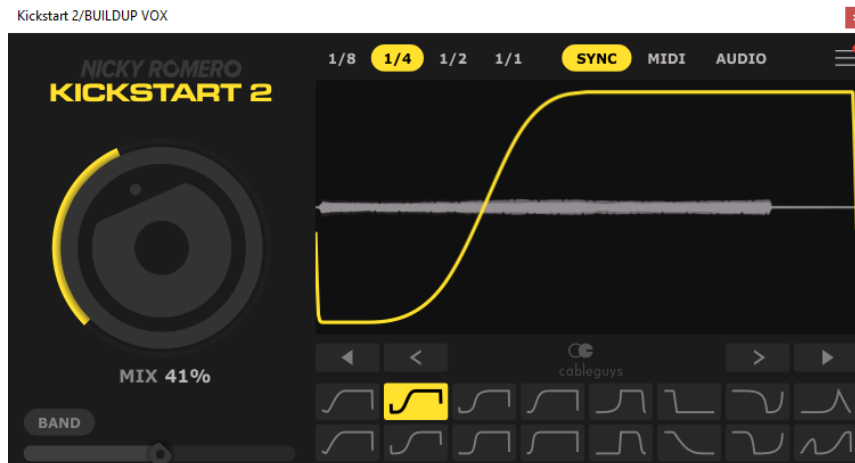


Slika 38. Promjena visine tona vokala

Kod vokala u mostu pjesme dodan je „low-pass filter koji je automatiziran da se sve više zatvara ostavljajući samo duboke frekvencije u vokalu. Također dodan je „Auto Pan“ alat kojim se zvuk širi u stereo slici u mjeri od jedne šesnaestinke, a automatiziran je da mu se količina kroz vrijeme povećava.



Slika 39. „Auto pan“ alat



Slika 40. Kickstart 2

Kod vokala koji se pojavljuju u „buildup-ovima“ pjesme dodani su „low-pass“ i „high-pass“ filtri koji su također automatizirani da se otvaraju, odnosno zatvaraju. Uz filtre dodan je „overdrive“ alat kako bi se vokal lagano distorzirao. Dodan je VST „Kickstart 2“ kako bi se vokal lagano utišavao u mjeri od jedne četvrtinke i time dobio efekt poskakivanja, odnosno disanja.

Komadi izrezanih vokala napravljeni su uz pomoć „simpler-a“ koji je važan alat unutar programa Ableton Live-a. Radi na principu klasičnog sampler-a u koji je ubačen vokal i izrezan po četvrtinkama. Nakon toga nacrtana su midi polja koja pokreću simpler i stvara se melodija putem različitih komadića vokala. Zatim na traku je dodan „Little Alter Boy“ koji mijenja visinu tona vokala i karakteristiku zvuka glasa. Kao i u prethodnim trakama vokala dodana je

reverberacija i često korišteni „Kickstart 2“ koji radi na principu sidechain kompresije koja daje osjećaj disanja tog vokala.



Slika 41. Promjena visine tona i karakteristike vokala

Vokali koji se pojavljuju u refrenima miksani su istim principom kao i ostali korištenjem ekvalizacije, kompresije, saturacije i ostalih tehnika miksa. Međutim, dodan je još jedan VST kojim se nastoji vokal dodatno prošiti, odnosno dobiti oblik „chorus“ efekta. Taj alat zove se „Microshift“ od „SoundToys-a“ i postavljen je na način da ne mijenja pretjerano puno originalni vokal već da mu da jednu suptilnu širinu i „chorus“ efekt. Na kraju lanca dodan je i „Kickstart 2“ koji je podešen da maksimalno kompresira sve frekvencije ispod 300 herca u vokalu kako ne bi smetao basu i bas bubnju.



Slika 42. Microshift

### 6.4.3. Miks grupe vokala

Na grupu vokala dodan je kompresor koji će dodatno „zalijepiti“ sve vokale kako bi se izjednačili i postali jedna cjelina. Njegova kompresija iznosi između jedan i tri decibela što predstavlja laganu kompresiju. Nakon kompresora slijedi „Saturn 2“ alat na kojemu je odabrana opcija „warm tube“ i saturacija je postavljena na 30 posto za frekvencije više od 450 herca dok je za niže frekvencije saturacija na deset posto.



Slika 43. Saturacija grupe vokala

## 7. Mastering

Mastering je završna faza glazbene produkcije prije same distribucije neke pjesme ili albuma. Uključuje pripremu i optimizaciju završnog miksa te se završnim „poliranjem“ osigurava da zvuk najbolje zvuči na različitim medijima poput radija, CD-a, vinilnih ploča, interneta i drugih. Primarni cilj masteringa je unaprijediti kvalitetu zvuka, te da na svakome uređaju na kojemu se sluša zvuči kvalitetno i zadovolji industrijske standarde.

Kada je miks gotov, sve trake izvoze se kao jedna wav datoteka. Potom se otvara novi projekt u DAW-u u koji se unese navedena datoteka kojoj slijedi završna obrada. Mastering je ekstremno važan proces koji je namijenjen specijaliziranim mastering inženjerima koji na prvu izgleda jednostavno, ali je vrlo zahtjevan.

Proces masteringa u ovoj pjesmi odrađen je u VST-u zvanom „Ozone 11“. Vrlo je zahvalan alat koji nudi kvalitetne opcije za masteriranje pjesme. Sadržava umjetnu inteligenciju kojom može prepoznati o kojem se stilu glazbe radi i podesi nekoliko mastering alata koji dovede do kvalitetnog završnog zvuka pjesme.



Slika 44. Ozone 11

Završni master sadrži nekoliko alata unutar Ozon-a. Prvi je EQ koji ima blage krivulje koje stišavaju niske i srednje frekvencije dok se visoke u području od 8000 herca pojačavaju. „Impact“ služi kako bi kontrolirao samu dinamiku i oblikovao tranzijente. „Imager“ modul je korišten kako bi se kontrolirala stereo slika. „Clarity“ mu dodaje jasniju čistoću u visokim frekvencijama. „Stabilizer“ automatski ekvalizira i stabilizira frekvencijski spektar. Dinamičkim EQ-om kombiniraju se ekvalizacija i kompresija, omogućavajući dinamičko prilagođavanje određenih frekvencija. Stišane su frekvencije oko 200, 700, 4000 i 12000 herca. Na kraju lanca dolazi „Maximizer“ koji služi kao alat zvan limiter. On podiže glasnoću cjelokupne pjesme

postavljajući gornju granicu koju zvuk ne može prijeći i tako osigurava da u pjesmi nema nikakvih izobličenja.



Slika 45. „Maximizer“ unutar Ozone 11

## 8. Zaključak

Može se zaključiti da za produkciju EDM glazbe važnu ulogu igraju kreativnost te znanje tehnika miksa. Sama oprema, prostor i okruženje u kojemu se radi nije ključan faktor koji osigurava da će pjesma biti dobra i kvalitetna, ali može znatno olakšati put i posao dolaska na taj nivo. Učenjem, savjetima mentora i profesionalaca u ovom području te praćenjem određenih pravila došlo se do finalnog zadovoljavajućeg rezultata. Današnje doba donosi brzi razvoj tehnologije koji mladim glazbenicima i producentima nudi jednostavniji put ka stvaranju glazbe. Dostupni su razni jeftini ili potpuno besplatni, a kvalitetni alati kojima se može stvoriti profesionalan uradak.

Gledajući na ovaj stil glazbe i na proces stvaranje pjesme *Onlyforever*, zanimljivosti se postižu u fazi miksa. Automatizacija je ključan faktor ovog žanra jer se time razni elementi u pjesmi mogu promijeniti kako bi bolje odgovarali u svakom djelu pjesme. Napravljeno je na stotinu automatizacija, od otvaranja filtera na instrumentima i EQ-a pa sve do povećavanja odnosno smanjivanja količine distorzije i reverberacije. Svaka od malih promjena na svim trakama donosi do boljeg i profesionalnijeg zvuka miksa. Također, u procesu miksa korišteni su različiti digitalni alati poput ekvilajzera, kompresora, reverberacije, efekta kašnjenja, distorzije i mnogi drugi. U završnoj fazi zvanj mastering, pjesma je dobila završnu obradu Ozone 11 plugin-om.

U konačnici, ovaj rad prikazuje složenost cijelog procesa izrade jedne elektroničke pjesme. Uz to prikazuje kako se kvalitetni rezultati mogu postići korištenjem osnovne opreme radeći na računalu u dnevnoj sobi. Sama predanost, želja za učenjem i prihvaćanje savjeta profesionalaca, pojedinca dovodi do osobnog razvoja i budućih kvalitetnih rezultata. Budućnost stvaranja ovog stila glazbe vrlo je optimistična iz razloga što su danas svi alati, nužni za stvaranje glazbe, lako dostupni svima.




Sveučilište  
Sjever

## IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički 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, Bojan Crnogorčić (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Skladanje i produkcija EDM pjesme (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na neozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Bojan Crnogorčić   
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 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 umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.

## 9. Literatura

- [1] Roy, William G., and Timothy J. Dowd. "What is sociological about music?." *Annual Review of Sociology* 36 (2010): 183-203.
- [2] McLeod, Kembrew. "Genres, subgenres, sub-subgenres and more: Musical and social differentiation within electronic/dance music communities." *Journal of popular music studies* 13.1 (2001): 59-75.
- [3] Ward, Ed, Geoffrey Stokes, and Ken Tucker. "Rock of ages: The Rolling Stone history of rock & roll." (No Title) (1986).
- [4] Sintetizator. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 1.7.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/sintetizator>
- [5] Middleton, Richard. *Studying popular music*. McGraw-Hill Education (UK), 1990.
- [6] Shuker, Roy. *Popular music culture: The key concepts*. Routledge, 2012.
- [7] Popularna glazba. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 2.6.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/popularna-glazba>
- [8] Tonalitet. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 2.6.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/tonalitet>
- [9] Simms, Bryan R. *The atonal music of Arnold Schoenberg, 1908-1923*. Oxford University Press, 2000.
- [10] Ritam. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 3.6.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/ritam>
- [11] Tempo. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 3.6.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/60795>

- [12] Melodija. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 3.6.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/melodija>
- [13] Harmonija. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. Pristupljeno 3.6.2024. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/24440>
- [14] Barlindhaug, Gaute. "Analog sound in the age of digital tools. The story of the failure of digital technology." (2007).
- [15] Soundguys, What is an audio interface?, 2021, <https://www.soundguys.com/what-is-an-audio-interface-23048/>
- [16] Soundguys, What is a microphone preamp and should you get one?, dostupno 10.6.2024., <https://www.soundguys.com/microphone-preamp-guide-75660/>
- [17] Dubravko Kuhta: Zvuk 1, Zagreb, 2013
- [18] PreSonus, What is a Condenser Microphone?, dostupno 1.7.2024., <https://legacy.presonus.com/learn/technical-articles/What-Is-a-Condenser-Microphone>
- [19] Medium, Studio Monitors 101, dostupno 9.6.2024., <https://medium.com/@casciomusic/studio-monitors-101-2da3fa9bc4e9>
- [20] Marley, 12 Different Types of Headphones Explained, dostupno 10.6.2024., <https://www.thehouseofmarley.com/blog/types-of-headphones/>
- [21] Toms, What Are Studio Headphones? Your Key to Pro Audio Quality, dostupno 10.6.2024., <https://www.toms.co.za/blogs/our-blogs/what-are-studio-headphones-your-key-to-pro-audio-quality#:~:text=In%20music%20production%20and%20editing,relying%20on%20clear%20audio%20reproduction.>
- [22] Steinberg, What Is A DAW? - A Guide To The Digital Audio Workstation, dostupno 10.6.2024., <https://www.steinberg.net/tutorials/what-is-a-daw/>

- [23] Ableton, dostupno 10.6.2024., <https://www.ableton.com/en/>
- [24] Gutierrez, Paul. "TheStudyandApplicationof Studio Design for the Home Studio." (2023).
- [25] Sweetwater, SynthesizerBasicsExplained — with Audio Samples, dostupno 17.6.2024., <https://www.sweetwater.com/insync/synthesizer-basics-explained-with-audio-samples/>
- [26] Berklee Online, Mixing Music: WhatisSoundMixing?, dostupno 17.6.2024., <https://online.berklee.edu/takenote/mixing-music-what-is-sound-audio-mixing/>
- [27] Izotope, WhatIsSidechainCompression? And How To Use It, dostupno 18.6.2024., <https://www.izotope.com/en/learn/what-is-sidechain-compression.html>

## Popis slika

Slika 1. Focusrite Scarlett Solo (izvor: Focusrite).....	9
Slika 2. Golden Age PRE-73 MKIII, (izvor: audiopro) .....	10
Slika 3. AKG C414 XLS (izvor: Mediastore) .....	11
Slika 4. KRK Rokit Rp7 G4 (izvor: mannys).....	12
Slika 5. AKG K271 MKII (izvor:akg).....	13
Slika 6. Akai MPK mini Mk3 (izvor: audiopro) .....	14
Slika 7. Ableton Live sučelje.....	15
Slika 8. Snimanje vokala .....	16
Slika 9. Serum, Synth bass .....	18
Slika 10. Perkusije .....	19
Slika 11. Serum, synth pad .....	20
Slika 12. Serum, synth pluck .....	20
Slika 13. Organizacija traka unutar Ableton Live-a .....	21
Slika 14. EQ, bas bubanj .....	22
Slika 15. EQ, sintesajzer bas .....	23
Slika 16. Sidechain, kickstart 2 .....	24
Slika 17. EQ, perkusije .....	25
Slika 18. Kompresija perkusija.....	25
Slika 19. Saturizacija perkusija.....	26
Slika 20. EQ, sintesajzer pad .....	26
Slika 21. Sidechain kompresija, sintesajzer.....	27
Slika 22. Reverb na sintesajzeru .....	28
Slika 23. Reverb na sintesajzeru 2.....	28
Slika 24. Auto filter na sintesajzeru.....	29
Slika 25. „Rezanje“ vokala .....	29
Slika 26. Waves Tune, ispravljanje tonova .....	30
Slika 27. EQ vokala .....	31
Slika 28. Saturizacija vokala.....	31
Slika 29. EQ vokala 2 .....	32
Slika 30. Kompresija vokala.....	32
Slika 31. Kompresija vokala 2.....	33
Slika 32. „De-essing“ vokala.....	34
Slika 33. Paralelna kompresija na vokalu.....	35

Slika 34. „Audio effect rack“ - efekti .....	35
Slika 35. Reverbracija vokala .....	37
Slika 36. Efekt kašnjenja na vokalu.....	38
Slika 37. Trake vokala u pjesmi .....	39
Slika 38. Promjena visine tona vokala.....	39
Slika 39. „Auto pan“ alat.....	40
Slika 40. Kickstart 2 .....	40
Slika 41. Promjena visine tona i karakteristike vokala.....	41
Slika 42. Microshift .....	41
Slika 43. Saturacija grupe vokala .....	42
Slika 44. Ozone 11.....	43
Slika 45. „Maximizer“ unutar Ozona 11 .....	44