VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

ODSTRANJEVANJE ŠUMA IZ ZVOČNEGA POSNETKA ZA PROMOCIJSKI VIDEO FOTOGRAFINJE ŽIVALI

Kandidat: Rene Nemec

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: Medijska produkcija

Mentor predavatelj: Rajko Bizjak

Mentor v podjetju: Gregor Mendaš

Lektor: Gorazd Beranič S., prof. slovenščine

Maribor, 2019

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani Rene Nemec, sem avtor diplomskega dela z naslovom Odstranjevanje šuma iz zvočnega posnetka za promocijski video fotografinje živali, ki sem ga napisal pod mentorstvom Gregorja Mendaša ter Rajka Bizjaka.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli kot mojih lastnih kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/2013 in 56/2015); (v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, avgust 2019 Podpis študenta:

ZAHVALA

Najprej bi se rad zahvalil svojemu mentorju Rajku Bizjaku za strokovno vodstvo, priporočila in popravke pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvala gre tudi mentorju v podjetju Gregorju Mendašu za strokovno pomoč in podporo.

Hvala lektorju Gorazdu Beraniču za hiter odziv pri lekturi.

Velika zahvala gre Melaniji Markovič, ki me je vzpodbujala, mi strokovno pomagala in nudila moralno podporo pri nastajanju tega diplomskega dela.

Najlepša hvala staršem za njihovo podporo in vzpodbude v času celotnega študija.

Velika hvala sestri Žanet Nemec, da mi je pomagala in me moralno podpirala pri končanju tega diplomskega dela.

Iskrena hvala vsem ostalim, ki so me podpirali in verjeli vame na moji študijski poti.

POVZETEK

Predstavitev storitev, izdelkov ali podjetij s pomočjo video vsebin postaja čedalje pomembnejše marketinško orodje na trgu. S pomočjo videa komunicirajo podjetja s svojimi strankami uspešnejše na spletu in na medijskih mestih, ki to omogočajo. V tem diplomskem delu govorimo o videu, ki predstavlja delo fotografinje živali. Video je sestavljen iz dveh ključnih elementov, ki sta potrebna, da gledalcu posredujemo želene informacije. Ta elementa sta slika in zvok. Oba pomembno vplivata na kakovost končnega izdelka. Velikokrat se ustvarjalci videev osredotočijo predvsem na kakovost slike, a ob tem hkrati namenijo premalo pozornosti zvoku. Ne zavedajo se, da je zvok v videu lahko pomembnejši od slike, saj prenaša veliko informacij in usmerja čustva gledalcev. Da pritegnemo gledalčevo pozornost do te mere, da pozabi na čas med gledanjem videa, je potrebno zvok in sliko ustrezno uskladiti. Zelo pomembna je tudi pravilno izbrana glasba. Ta naredi sporočilo videa zanimivejše in čustveno močnejše.

Namen tega diplomskega dela je prikazati proces izboljšave zvoka v videu z odstranjevanjem šuma iz zvočnih posnetkov. Predstavljena sta postopka dveh različnih metod za odstranjevanje šuma. V prvem delu diplomskega dela je opisano, kateri kodeki in kontejnerji zvočnih zapisov so uporabljeni v projektu. Razložena je priprava in umestitev zvoka v video v programu Adobe Premiere Pro CC 2015. Prikazana sta dva različna postopka uvoza zvoka iz programa Adobe Premiere Pro CC 2015 v program Adobe Audition CC 2015. V nadaljevanju sta obširneje razloženi metodi, s katerima smo odstranjevali šum iz zvočnih posnetkov v programu Adobe Audition CC 2015. Ti metodi sta: a) algoritmična metoda za odstranjevanje šuma, pri kateri šum odstranimo s pomočjo *Adaptive Noise Reduction* efekta in se uporablja v urejevalniku večsteznih zapisov *Multitrack Editor*; ter b) grafična metoda za odstranjevanje šuma, pri kateri se šum odstrani po postopku *Noise Reduction Process Effect*. Ta se uporablja v pogledu *Waveform Editor*, ki je okno, v katerem urejamo zvok na podlagi valovnih oblik zvočnega zapisa. Opisano je tudi generalno urejanje zvočne slike, v katerem govorimo o jakostnih nivojih zvoka. Na koncu je predstavljen postopek izdelave končnega izdelka v programu Adobe Premiere Pro CC 2015.

Ključne besede: video, zvok, šum, efekt, urejanje, postopek

ABSTRACT

REMOVING NOISE FROM AN AUDIO CLIP FOR A PROMOTIONAL VIDEO PHOTOGRAPHER OF ANIMALS

Increasingly, the presentation of services, products or companies through video content has become a very important marketing tool on the market. With the help of video, the company communicates with its customers more effectively on the web and in the media outlets that enable it. In this diploma thesis we are talking about a video that promotes the work of an animal photographer. The video consists of two key elements that are needed to provide the viewer with the information you want. These elements are picture and sound. Each of them significantly affects the quality of the finished product. Many times, video creators primarily focus on the quality of the image, while paying too little attention to sound. They are not aware that the sound in the video can be more important than the image. It conveys a lot of information and guides the feelings of viewers. To attract the viewer's attention to the extent to forget about the time while watching a video, it is necessary to adjust the sound and image appropriately. The right music is also very important in this regard. This makes the video message interesting and emotionally powerful. The purpose of this thesis is to demonstrate the process of improving audio in the video through the removal of noise from sound recordings. Two different methods for the removal of noise are presented. The first part describes which codecs and audio track containers are used in the project. The preparation and placement of audio in the video in Adobe Premiere Pro CC 2015 is explained. Two different audio import procedures from Adobe Premiere Pro CC 2015 to Adobe Audition CC 2015 are presented. The following explained more detail methods for removing noise from sound recordings in Adobe Audition CC 2015. These are an algorithmic noise removal method in which the noise is removed using the Adaptive Noise Reduction effect and is used in the Multitrack Editor. And a graphical method for noise removal in which the noise is removed by the Noise Reduction Process Effect. This is used in the Waveform Editor. We also describe the general arrangement of an audio image in which we speak about the sound levels. Finally, the final product creation process in Adobe Premiere Pro CC 2015 is presented.

Keywords: video, audio, noise, effect, editing, process

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 7

1.1 Opis področja in opredelitev problema 7
1.2 Namen, cilji in osnovne trditve 7
1.3 Predpostavke in omejitve 8
1.4 Uporabljene raziskovalne metode 8

2 ODSTRANJEVANJE ŠUMA IZ ZVOČNEGA POSNETKA 9

2.1 Kodeki in kontejnerji zvočnega zapisa 9
2.2 Priprava in umestitev zvoka v video v Adobe Premiere 10
2.3 Uvoz avdia v Adobe Audition 12
2.4 Algoritmična metoda odstranjevanja šuma 13
2.5 Grafična metoda odstranjevanja šuma 16
2.6 Generalno urejanje zvočne slike 21
2.7 Izdelava končnega izdelka v Adobe Premiere 21

3 SKLEP 23

4 VIRI, LITERATURA 25

5 PRILOGE 26

KAZALO SLIK

Slika 1 Okno za urejanje karakteristik efekta Adaptive Noise Reduction 15
Slika 2 Prikaz pogleda Spectral Frequency Display 17
Slika 3 Prikazspustnega menija za Capture Noise Print 18
Slika 4 Okno za urejanje karakteristik efekta Noise Reduction (process) 19

KAZALO TABEL

Tabela 1 Naše vrednosti za nastavitev efekta Adaptive Noise Reduction 16
Tabela 2 Naše vrednosti za nastavitev efekta Noise Reduction (process) 20

1 UVOD

Videoprodukcija je v današnjem času zelo močno orodje za širjenje informacij med raznolikim občinstvom. Sestavljajo jo predprodukcija, produkcija in postprodukcija. Predprodukcija zajema vse potrebne elemente priprave na snemanje. To so pisanje scenarija, načrtovanje snemanja in ostala potrebna dokumentacija. Del izdelave videa, v katerem snemamo želene kadre, imenujemo produkcija. Na koncu sledi postprodukcija, ki je ena od ključnih elementov video produkcije. Prisotna je v vseh fazah izdelave videa po končanem snemanju. Postprodukcijo sestavljajo montaža slike, zvoka in posebnih efektov, barvna korekcija in gradacija barv. V postprodukcijo štejemo tudi končno izvažanje projekta v želeni video format, zato neposredno vpliva na kakovost končnega izdelka.

1.1 Opis področja in opredelitev problema

V videoprodukciji je zvok eden od ključnih sestavnih delov videa, a je pogosto spregledan ali pa se mu posveča premalo pozornosti. Zvok v videu pomembno vpliva na gledalčevo izkušnjo. V našem videu, ki je promocijski video za fotografinjo živali, uporabljamo različne zvočne posnetke intervjuja in glasbo, ki služi za zvočno podlago besedila in ustvarja dinamiko videa. Ker naši zvočni posnetki intervjuja vsebujejo šum, smo se odločili, da jih je potrebno izboljšati in s tem ustvariti kakovostnejši končni izdelek.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Namen diplomskega dela je izboljšati zvok v promocijskem videu fotografinje živali. S tem dobimo boljši končni izdelek. Zvok izboljšamo tako, da iz zvočnih posnetkov odstranimo oziroma zmanjšamo šum in zvok celostno uredimo. Cilj diplomskega dela je, da bralcu predstavimo postopek odstranjevanja šuma po različnih metodah v programu Adobe Audition CC 2015.

Hipoteze / trditve:

H1: Če iz zvočnega posnetka odstranimo šum, bo ta jasnejši oziroma razločnejši.

H2: Od vrste šuma v zvočnem posnetku je odvisno, katero metodo za odstranjevanje šuma bomo izbrali.

H3: Obdelava zvoka bo neposredno izboljšala kakovost videa kot končnega izdelka.

1.3 Predpostavke in omejitve

Omejitvi, na kateri smo naleteli med ustvarjanjem diplomskega dela, sta bili: slaba kakovost zvočnih posnetkov prvotno posnetega intervjuja in velika raznolikost v karakteristiki zvoka med prvotnimi zvočnimi posnetki intervjuja in intervjujem, ki smo ga posneli ponovno. Za odstranjevanje šuma iz zvočnih posnetkov obstaja veliko različnih metod. V našem primeru smo se osredotočili na dve medsebojno precej različni metodi.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

V diplomskem delu uporabljamo naslednje raziskovalne metode: zbiranje in analiza pisnega besedila, zbiranje in analiza podatkov iz vizualnih zapisov na portalih Lynda.com in Youtube.com; analiza spletne strani ter analiza računalniškega programa Adobe Audition CC 2015 oziroma njegovega efekta *Adaptive Noise Reduction* in postopka *Noise Reduction Process*. Kot raziskovalno metodo uporabljamo tudi eksperiment. Z njegovo pomočjo odkrivamo, katere vrednosti parametrov v efektih in razmerja med njimi najbolje delujejo pri naših zvočnih posnetkih.

2 ODSTRANJEVANJE ŠUMA IZ ZVOČNEGA POSNETKA

V programu Adobe Audition CC 2015 lahko odstranimo šum iz zvočnega posnetka z različnimi metodami. V našem projektu smo šum odstranjevali z dvema.

V postopku nastajanja promocijskega videa smo nekatere dele intervjuja posneli znova. Dobili smo dva različna zvočna posnetka, ki se kakovostno precej razlikujeta. Prvi je nizke jakosti in vsebuje visok nivo šuma. Drugi posnetek je kakovostnejši, saj je zvok v njem bolj prezenten. Iz karakteristike posnetkov lahko razberemo, da sta bila posnetka posneta v različnih prostorih. Tudi oddaljenosti govorke od mikrofona so bile različne. Pri prvem posnetku je bila predaleč, pri drugem pa zelo blizu mikrofona. Posnetke smo želeli čim bolj izboljšati. Uporabili smo dve različni metodi za odstranjevanje šuma zvočnih posnetkov.

Pri prvi metodi *Adaptive Noise Reduction* odstranimo šum s pomočjo efekta. Ta efekt lahko dodamo bodisi posameznemu zvočnemu izseku bodisi celotni zvočni stezi. Gre za virtualni efekt, ki na posnetek ne vpliva destruktivno. To pomeni, da sprememb, ki jih ustvari efekt, ne preoblikuje in ne shranjuje neposredno na zvočni zapis.

Pri drugi metodi *Noise Reduction Process* pobrišemo šum neposredno iz zvočnega zapisa. To počnemo s pomočjo različnih orodij v pogledu *Waveform*. Ta metoda ni virtualna in na posnetek vpliva destruktivno. To pomeni, da shranjuje spremembe neposredno na zvočni zapis. Pri uporabi te metode moramo paziti, da v procesu odstranjevanja šuma ne pobrišemo delov zvočnega zapisa, ki bi jih želeli ohraniti, saj bi po shranjevanju te informacije trajno izgubili.

2.1 Kodeki in kontejnerji zvočnega zapisa

V našem projektu uporabljamo tri različne zvočne zapise, ki so shranjeni v različnih formatih. Prvi je zvočni zapis intervjuja, ki je bil posnet skupaj z videom. Kodek za ta video je H.264 (MPEG-4 part 10), njegov kontejner pa je MOV. Zvok videa je nekompresirani avdio v formatu Linear PCM - *Pulse Code Modulation*, njegova velikost je 1536 kilobitov na sekundo.

Drugi je zvočni zapis intervjuja, ki smo ga ponovno posneli le v zvočni obliki. Format tega zvočnega zapisa je mp3, njegova velikost je 128 kilobitov na sekundo.

Zadnji zvočni zapis, ki ga uporabljamo v našem projektu, je v formatu WAVE – *Waveform audio*. To je zvočni zapis glasbe za podlago videa. Velikost tega je 1411,2 kilobitov na sekundo.

2.2 Priprava in umestitev zvoka v video v Adobe Premiere

Zvočni material, ki ga uporabljamo, je potrebno urediti s programom Adobe Premiere Pro CC 2015 . To sta v našem primeru intervju, ki smo ga posneli z govorko v studiu, in glasba, ki služi kot podlaga besedila. Material uvozimo v program.

Intervju je ključno novinarsko orodje za pridobivanje informacij in interpretacij. Kot žanr (poleg izjave, okrogle mize in ankete) spada v pogovorno vrsto. (Bedrač, Čučkov, Patković, Plazovnik, & Purnat, 2011)

Pogovorna vrsta je: »vrsta novinarskega sporočanja informativne zvrsti, ki sporoča o po novinarju proizvedenem pogovoru z javnostjo zanimivo osebnostjo ali o aktualni problematiki tako, da odgovarja na naslovnikova vprašanja, ki so spodbujena s praviloma vnaprejšnjim védenjem o udeležencih ali o temi pogovora.« (Košir, 1988)

Ker je intervju posnet v enem kosu z vsemi vprašanji in neuspelimi odgovori, je potrebno najprej izločiti nepotrebne dele intervjuja. Izrezane izbrane odgovore nato zberemo na časovnici. V naslednjem koraku posamezne odgovore zmontiramo v smiselne stavke oziroma sklope besedila. V intervjuju govorka gledalcem pripoveduje o sebi kot fotografinji, o svojih izkušnjah in o težavah fotografiranja živali.

Da dobimo tekoče besedilo, ga je potrebno prečistiti. To naredimo tako, da izrežemo mašila ter iz nabora materiala sestavimo morebitno manjkajočo besedo. Ko imamo sklope besedila sestavljene, jih med seboj jakostno izenačimo. To storimo tako, da vse zvočne izseke hkrati označimo in v oknu orodja *Audio Gain*[1] izberemo možnost *Normalized Max Peak to*, določimo vrednost -6 dB. Nato na časovnico pod besedilo dodamo glasbo.

Glasba je bila vedno pomemben del filmske in televizijske zvočne podobe. Uporablja se za ustvarjanje vzdušja, razpoloženje čustev in se pojavlja v skoraj vseh vrstah produkcij. Ne glede na to, katero vrsto glasbe uporabljate, jo je treba postaviti v pravo točko iz pravih

[1] Audio Gain je orodje, s katerim zvišujemo ali znižujemo jakost vhodnega zvočnega signala.

razlogov. Najpogostejši neuspeh pri urejanju glasbe je dajanje glasbe na napačno mesto, za napačne namene. Pomembno je prepoznati, kje bi moral biti glavni vpliv glasbe v določeni sceni. (Amyes, 1998)

Glasba v tem promocijskem videu služi kot podlaga besedila, zato pazimo, da ni preglasna in zato moteča. V taki obliki je zelo pomemben člen videa in nam pri montaži služi kot vodilo, ki ustvarja ritem videa. Z glasbo določimo, na katerih mestih postavimo prehode med kadri in trajanje posameznih kadrov. Jakostni nivo glasbe ustrezno znižamo tako, da je ta pod zvočnim nivojem govora in je ta dobro razumljiv. Točen nivo glasbe določimo slušno. Za zniževanje nivoja glasbe uporabimo orodje *Audio Gain*. V našem primeru je znižana vrednost na -10 dB. V našem videu je uporabljena glasba skrajšana, saj je bila originalna dolžina predolga glede na material, ki je bil na voljo. V glasbi poiščemo dva podobna dela in izrežemo del med njima. Navadno je za to potrebnih nekaj poskusov, preden dobimo glasbo, ki lepo teče, stičišče njenega prvega in drugega dela pa je za gledalca oz. poslušalca nezaznavno in nemoteče.

V tem videu smo se odločili za uporabo krajših kadrov, ki v povprečju trajajo od tri do pet sekund, saj njihova hitrejša menjava pripomore k dobri dinamiki videa. V našem videu je uporabljena skladba Pacific Sun – Nicolai Heidlas Music, ki je *Royalty Free Music*[2].

Ko imamo zvočno sliko v grobem urejeno, začnemo z montažo slike videa. Zvok podrobneje urejamo kasneje, ko je video že zmontiran. Za podrobno obdelavo zvoka uporabimo program Adobe Audition CC 2015.

V našem primeru je bilo potrebno brano besedilo ponovno posneti. Razloga za to sta bila preslaba kakovost prvotnega posnetka in želja naročnice po ponovnem snemanju zaradi izpopolnitve besedila v videu.

Tako smo uporabili dve metodi za montažo posnetega besedila v video. Pri prvi metodi smo predhodno zmontirani zvok posnetega intervjuja uporabili kot vodilo za montažo slike. Pri drugi metodi smo zvok posneli na podlagi že zmontiranega videa in z njim zamenjali prvotnega.

---

[2] Izraz Royalty Free Music pomeni, da lahko glasbo uporabimo, ne da bi bilo zanjo potrebno plačati avtorske pravice, pri njeni uporabi je potrebna zgolj navedba avtorja glasbe.

2.3 Uvoz avdia v Adobe Audition

Ker Adobovi programi omogočajo pošiljanje in urejanje vsebine med različnimi programi brez njenega predhodnega izvažanja, smo se pri našem projektu odločili, da končno zvočno podobo videa uredimo s programom Adobe Audition CC 2015. Zvok zmontiranega videa pošljemo iz programa Adobe Premiere Pro CC 2015 v program Adobe Audition CC 2015. Ko imamo v programu Adobe Premiere Pro CC 2015 zvok in sliko dokončno zmontirano, pošljemo zvočne izseke ali celotno zvočno sekvenco v program Adobe Audition CC 2015. Tam zvočne izseke ali sekvenco uredimo. Kasneje zvok uvozimo nazaj v program Adobe Premiere Pro CC 2015 in ga dodamo videu.

Med programoma lahko zvočni material pošiljamo na dva načina. Pri tem je pomembno, da vemo, kateri način je za nas primernejši.

Pri prvem načinu iz programa Adobe Premiere Pro CC 2015 v program Adobe Audition CC 2015 pošljemo samo en zvočni izsek. Uredimo ga neodvisno od ostalega zvoka v programu Adobe Premiere Pro CC 2015. To storimo tako, da v programu Adobe Premiere Pro CC 2015 označimo zvočni izsek na časovnici in iz izpustnega menija *Edit* izberemo možnost *Edit in Adobe Audition*. Tukaj nam program Adobe Premiere Pro CC 2015 ponudi dve možnosti: prva je *Clip*, druga pa *Sequence*. Izberemo možnost *Clip*. Ta metoda je primernejša za urejanje posameznega zvočnega izseka. Urejamo ga v pogledu *Waveform Editor*[3].

Pri drugi metodi v program Adobe Audition CC 2015 prenesemo celotno sekvenco. To metodo uporabljamo v našem primeru, saj urejamo zvok celotnega videa. Pri tem načinu iz izpustnega menija *Edit* izberemo možnost *Edit in Adobe Audition* in nato izberemo možnost *Sequence*. Odpre se okno *Edit in Adobe Audition*, v katerem lahko izbiramo med različnimi možnostmi. V tem procesu program Adobe Premiere Pro CC 2015 ustvari kopije materiala, s katerimi bomo delali v programu Adobe Audition CC 2015. V oknu *Edit in Adobe Audition* izbrano sekvenco poimenujemo, določimo lokacijo za shranjevanje ustvarjenih kopij in izberemo možnost za način prikaza referenčnega videa. Izberemo privzeto možnost *Send*

[3] Waveform Editor je okno, v katerem urejamo zvok na podlagi valovnih oblik zvočnega zapisa.

through Dynamic Link. V istem oknu lahko izbiramo še dolžine ročic zvočnih izsekov[4] in možnosti prenosa efektov posameznih zvočnih izsekov ter možnosti prenosa efektov iz zvočnih stez. Izberemo privzeto nastavitev ročic zvočnih izsekov, ki znaša 9.99 sekunde, in ne uvozimo nobenega efekta, saj jih dodajamo v programu Adobe Audition CC 2015. Iz izbrane sekvence v programu Adobe Premiere Pro CC 2015 uvozimo celoten zvok v program Adobe Audition CC 2015. Na ta način prenesemo vse zvočne steze iz našega projekta. (Murphy P. , Sending your sequence to Audition, 2018a)

2.4 Algoritmična metoda odstranjevanja šuma

V programu Adobe Audition CC 2015 imamo projekt, v katerega smo uvozili vse zvočne steze iz našega videa. Lotimo se odstranjevanja šuma iz naših posnetkov. Ker nam program ponuja več različnih možnosti, je pomembno, da poznamo razlike med njimi, in izberemo tisto, ki bo najbolje pripomogla pri doseganju naših ciljev.

Najprej se lotimo posnetkov boljše kakovosti, iz njih šum odstranimo po preprosti metodi s pomočjo *Adaptive Noise Reduction* efekta.

Adaptive Noise Reduction je efekt prilagodljivega zmanjševanja šuma. Hitro odstrani spremenljiv širokopasovni šum in napake, kot so zvoki v ozadju, tresljaji in veter. Ker deluje v realnem času, ga lahko združimo z drugimi efekti, ki so v oknu za dodajanje efektov *Effects Rack*. Uporabimo ga v urejevalniku večsteznih zapisov *Multitrack Editor*. Za najboljše rezultate uporabimo efekt *Adaptive Noise Reduction* pri posnetkih, ki se začnejo s šumom, ki mu sledi želeni zvok. Efekt identificira šum na podlagi prvih nekaj sekund zvoka. (Reduce noise and restore audio, 2019)

V našem primeru efekt dodamo celotni zvočni stezi, saj je šum pri vseh posnetkih na tej zvočni stezi enak. *Adaptive Noise Reduction* je prilagodljiv efekt, se pravi, da bo sproti

[4] Ročice zvočnih izsekov so deli materiala, ki se nahajajo zunaj njegovega izrezanega področja. Z njimi pridobimo potreben del materiala za ustvarjanje prehodov med posameznimi zvočnimi izseki, ki jih uporabljamo v programu Adobe Audition CC 2015.

prilagajal količino odstranjenega šuma glede na vsebnost le-tega v posnetku. Kot pri večini efektov za odstranjevanje šuma tudi ta potrebuje *Noise Print*[5].

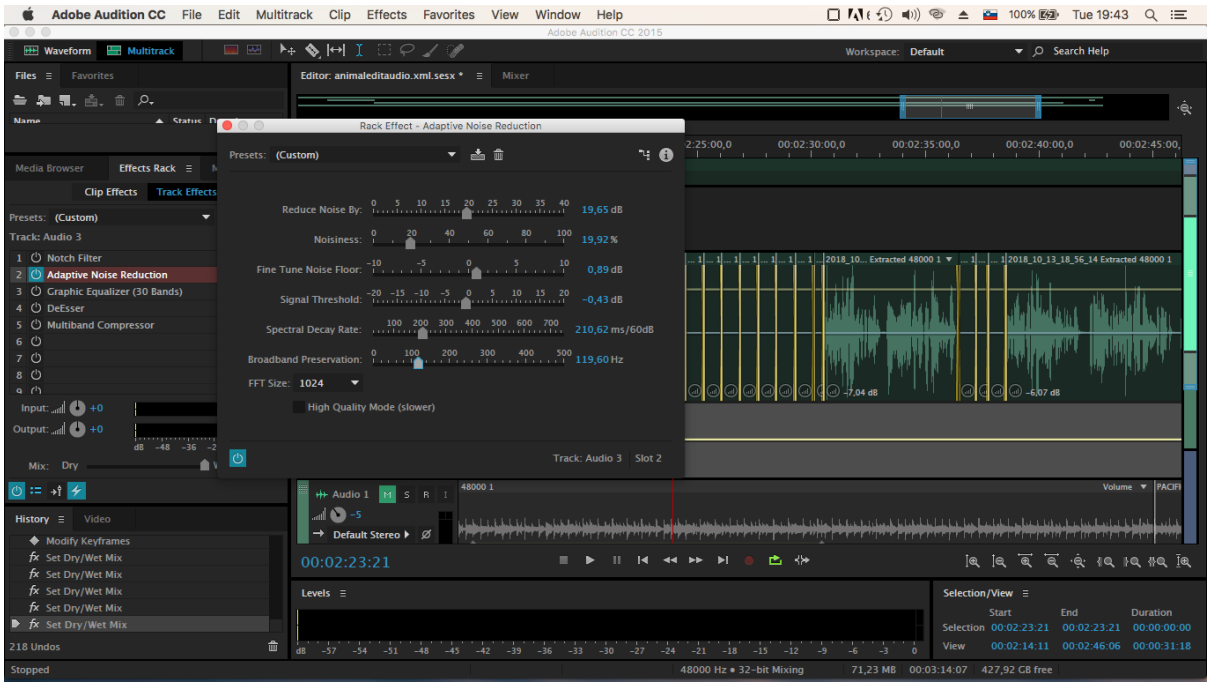
Ker ta v našem primeru ni bil posnet posebej, iz svojih posnetkov poiščemo del, v katerem govorka ne govori in ga uporabimo kot *Noise Print*. Pomembno je, da v tem delu ni posnetega dihanja ali kakšnih drugih zvokov iz okolja. Ti bi lahko negativno vplivali na delovanje efekta. Ta del izrežemo in ga kopiramo oziroma razmnožimo. Potrebujemo dve do pet sekund takšnega posnetka, ki ga razmnožimo in z njim zapolnimo vsa prosta mesta med posameznimi zvočnimi izseki na zvočni stezi.

Za pravilno delovanje efekta je pomembno, da en ali dva izseka *Noise Printa* dodamo pred začetek besedila. Postavljamo jih tako, da se deli posnetkov malenkost prekrivajo med seboj, med njimi tako nastanejo kratki prehodi. Pomembno je, da med posnetki ne puščamo prostih prostorov s tišino, saj bi ti lahko ponastavili naš efekt, ki potem ne bi deloval pravilno. Ko imamo vsa prosta mesta na zvočni stezi zapolnjena, se lahko lotimo njegovega dodajanja. Dobra lastnost efekta *Adaptive Noise Reduction* je, da ga lahko v pogledu *Multitrack* dodajamo v *Effect Rack* in tako na naše dejanske posnetke ne vplivamo destruktivno. Torej dodamo efekt *Adaptive Noise Reduction* v *Effects Rack.* Ta se pri samodejnih nastavitvah programa nahaja na levi strani projektnega okna. Pazimo, da imamo v oknu *Effects Rack* označeno možnost *Track Effects*[6] in ne *Clip Effects*[7]. V *Effects Rack* oknu iz izletnega menija reže za dodajane efektov izberemo možnost *Noise Reduction / Restoration*, nato izberemo možnost *Adaptive Noise Reduction*. Program nas opozori, da uporaba tega efekta potrebuje visoko zmogljiv procesor računalnika za predvajanje v realnem času. Odpre se nam okno, v katerem lahko podrobno nastavljamo karakteristike tega efekta. (Jago M. , Reducing noise with automated tools, 2014a) (Murphy P. , Basic noise reduction, 2018b)

[5]Noise Print je posnetek šuma v prostoru, v katerem je posnet samo ambientalen zvok, to je zvok okolja brez govora.

[6] Track Effects pomeni, da efekte dodajamo celotni zvočni stezi.

[7] Clip Effects pomeni, da efekte dodajamo samo izbranemu zvočnemu izseku.



SLIKA 1: OKNO ZA UREJANJE KARAKTERISTIK EFEKTA ADAPTIVE NOISE REDUCTION

Vir: (Lastni vir)

Nastavljamo lahko naslednje parametre: Reduce Noise By, Noisiness, Fine Tune Noise Floor, Signal Treshold, Spectral Decay Rate, Broadband Preservation in FFT Size.

Reduce Noise By označuje odstotek originalnega zvoka, ki vsebuje šum. Vrednosti med 6 in 30 decibelov delujejo dobro. Za zmanjšanje mehurčastih učinkov ozadja vnesemo nižje vrednosti. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Noisiness označuje odstotek originalnega zvoka, ki vsebuje šum. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Fine Tune Noise Floor ročno prilagodi šum nad ali pod samodejno izračunanim dnom šuma.

Signal Treshold ročno prilagodi prag zaželenega zvoka nad ali pod samodejno izračunanim pragom. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Spectral Decay Rate določa, kako hitro obdelava šuma ali hrupa pade za 60 decibelov. Natančna nastavitev te nastavitve omogoča večje zmanjšanje šuma z manj artefaktov. Vrednosti, ki so prekratke, ustvarjajo mehurčaste zvoke. Vrednosti, ki so predolge, ustvarjajo učinek reverba. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Broadband Preservation ohrani želeni zvok v določenih frekvenčnih pasovih med najdenimi artefakti. Nastavitev 100 Hz, na primer, zagotavlja, da se 100 Hz nad ali pod najdenim

artefaktom ne odstrani noben zvok. Nižje nastavitve odstranijo več šuma, vendar lahko povzročijo popačenje zvoka. (Reduce noise and restore audio, 2019)

FFT Size določa, koliko posameznih frekvenčnih pasov se analizira. Ta možnost najbolj vpliva na spremembe v kakovosti. V vsakem frekvenčnem pasu se šum obravnava ločeno, tako se z več pasovi šum odstrani podrobneje. Za povečanje frekvenčne ločljivosti izberemo visoko nastavitev. Za povečanje časovne ločljivosti izberemo nizko nastavitev. Visoke nastavitve dobro delujejo za artefakte dolgega trajanja, kot so škripanje, cviljenje, brum ali šum. Medtem ko nizke nastavitve bolje obravnavajo prehodne artefakte, kot so kliki in poki. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Ker za odstranjevanje šuma ne obstaja določena formula, moramo s poizkušanjem najti pravo razmerje, ki bo delovalo najboljše v našem primeru. Uporabili smo naslednje vrednosti:

TABELA 1: NAŠE VREDNOSTI ZA NASTAVITEV EFEKTA ADAPTIVE NOISE REDUCTION

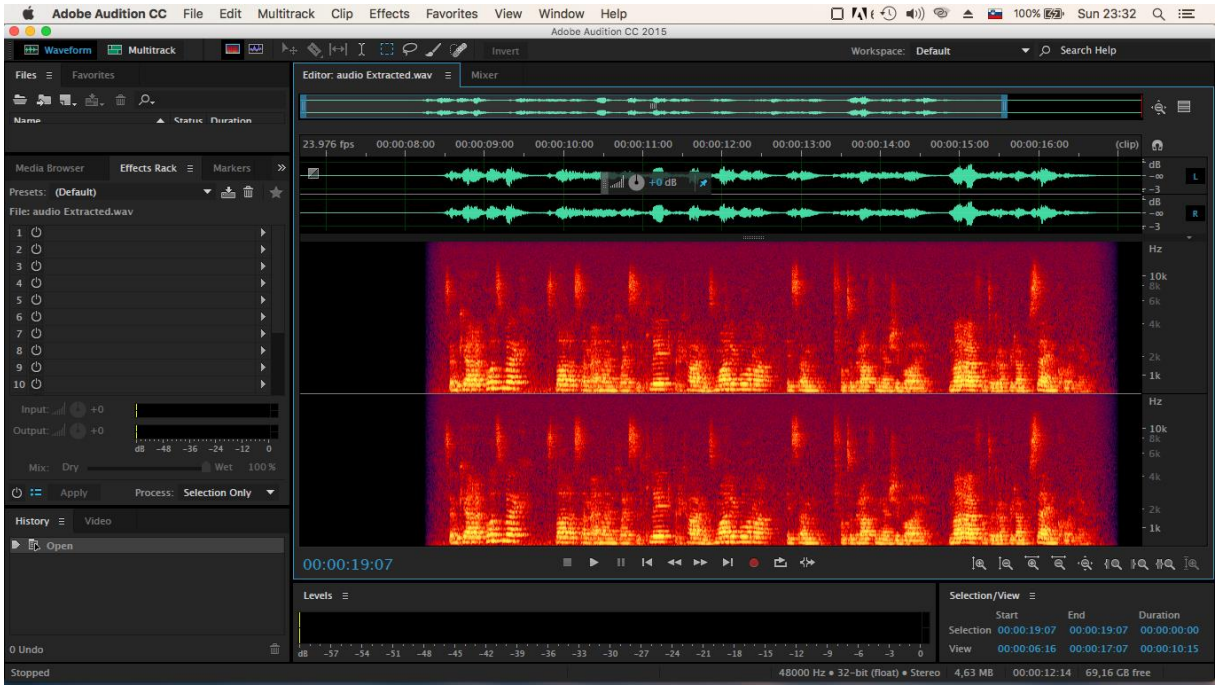
Reduce Noise By	19,65dB
Noisiness	19,92 %
Fine Tune Noise Floor	0,89 dB
Signal Treshold	-0,43 dB
Spectral Decay Rate	210,62 ms / 60 dB
Broadband Preservation	119,60 Hz
FFT Size	1024

Vir : (Lastni vir)

2.5 Grafična metoda odstranjevanja šuma

Pri tej metodi šum odstranjujemo po postopku *Noise Reduction Process Effect*. To je eno izmed najmočnejših orodij za odstranjevanje šuma v programu Adobe Audition. *Noise Reduction Process Effect* je postopek, ki ga uporabljamo v pogledu *Waveform*. Pri tem postopku šum odstranimo s pomočjo *Noise Printa*, ki ga iz zapisa zvoka izberemo grafično. To storimo tako, da v pogledu *Waveform* izberemo možnost *Show Spectral Frequecy Display*. Ta nam frekvence in amplitude zvoka prikaže v grafični podobi. Po višini naraščajoče so

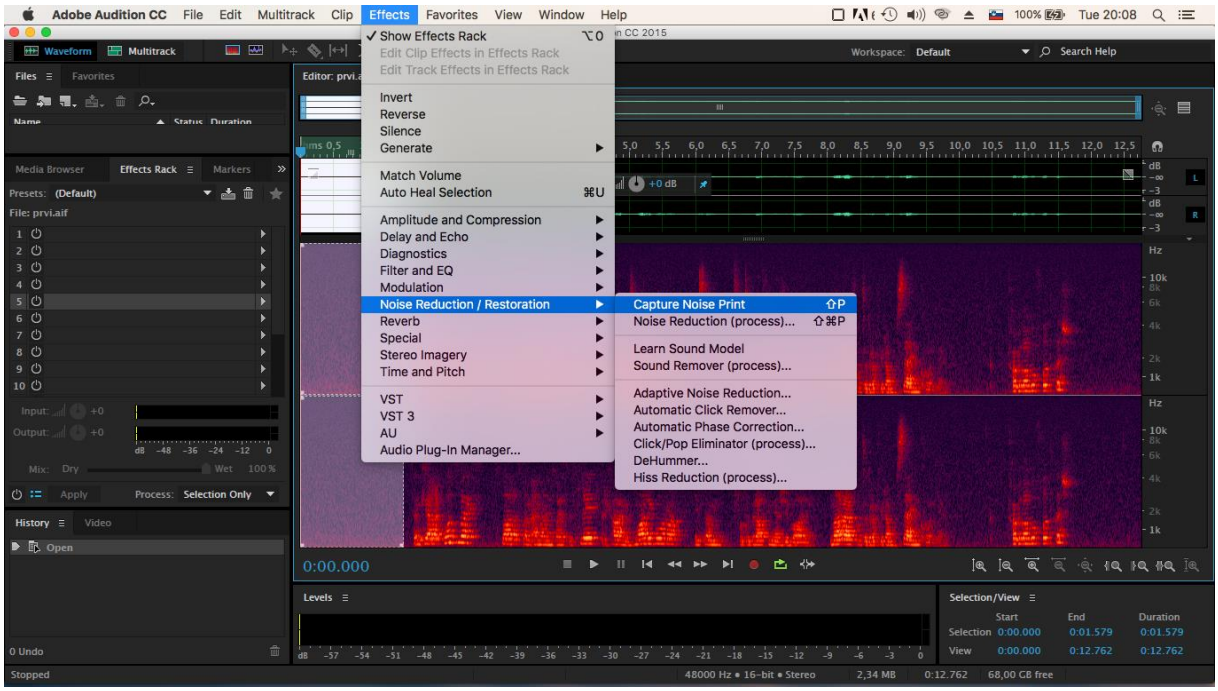
prikazane frekvence, njihova amplituda pa je ponazorjena z barvami. Hladnejše barve prikazujejo nižje, toplejše višje amplitude frekvenc.



SLIKA 2: PRIKAZ POGLEDA SPECTRAL FREQUENCY DISPLAY

Vir: (Lastni vir)

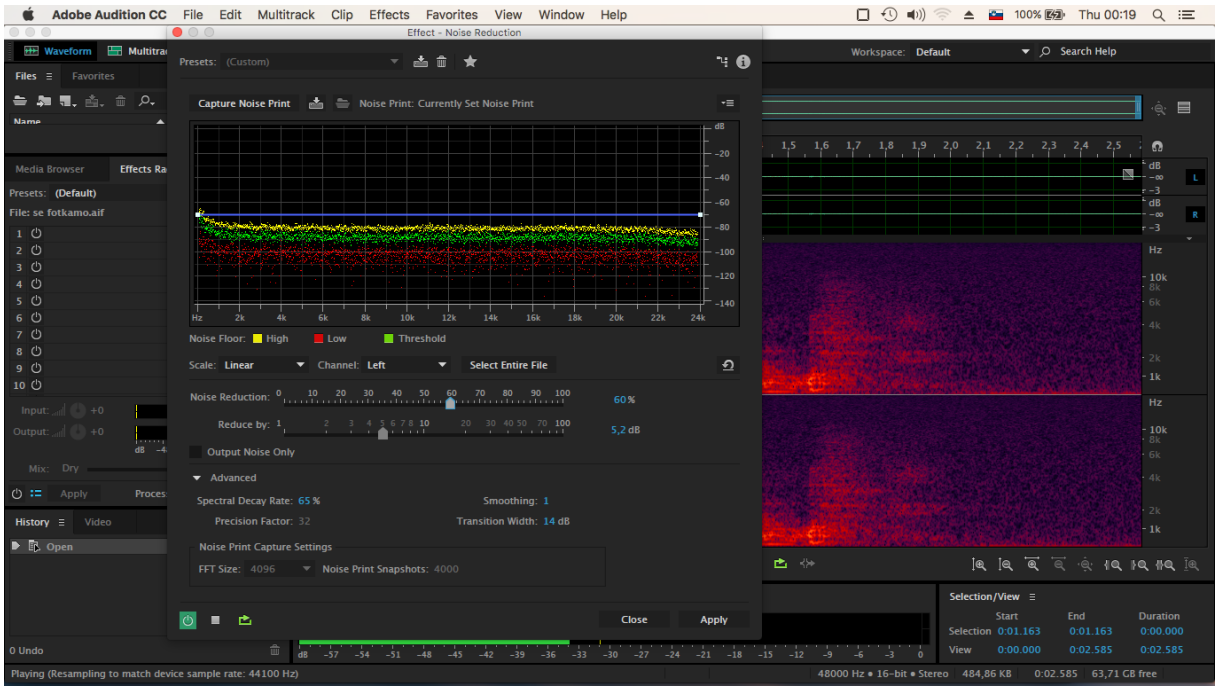
Noise Print je izsek zvoka, v katerem je konstanten šum. Ta izsek mora biti brez posnetega dihanja govorca in brez klikov, pokov ali drugih spreminjajočih se zvokov iz ozadja. *Noise Print* iz našega posnetka izberemo tako, da s pomočjo orodij, ki nam jih ponuja program, označimo del na časovnici, ki vsebuje samo šum oziroma del, v katerem naj bi bila tišina. V našem primeru smo uporabili orodje *Time Selection Tool*. To nam omogoča, da hkrati označimo celoten frekvenčni spekter. Da označeni izsek zajamemo kot *Noise Print* iz izpustnega menija *Effects*, izberemo možnost *Noise Reduction / Restoration* in nato možnost *Capture Noise Print*. Ko imamo *Noise Print* zajet, je potrebno na časovnici odznačiti označeni del, saj bi v nasprotnem primeru efekt deloval samo na označenem delu zvoka.



SLIKA 3: PRIKAZSPUSTNEGA MENIJA ZA CAPTURE NOISE PRINT

Vir: (Lastni vir)

Lotimo se dodajanja efekta. Iz izpustnega menija *Effects* izberemo možnost *Noise Reduction / Restoration* in nato možnost *Noise Reduction (process)*. Odpre se nam okno *Effect – Noise Reduction*, v katerem urejamo karakteristike efekta. V oknu se nahaja graf, v katerem so frekvence prikazane naraščajoče po vodoravni, njihova amplituda pa naraščajoče po navpični osi. Graf vizualno prikazuje *Noise Floor*, katerega vrednosti so prikazane s tremi različnimi barvami. Rumena barva prikazuje najglasnejši šum, rdeča tišji šum. V zelenem območju je prikazan *Treshold*; to je prag med delom zvoka, ki bi ga želeli uporabiti, in šumom, ki ga želimo odstraniti.



SLIKA 4: OKNO ZA UREJANJE KARAKTERISTIK EFEKTA NOISE REDUCTION (PROCESS)

Vir: (Lastni vir)

Pod grafom se nahajata dva drsnika. S prvim nastavljamo *Noise Reduction*. Ta vpliva na vrednosti, ki so v grafu označene z zeleno barvo *Treshold*. To pomeni, da določa prag, pod katerim želimo odstraniti šum. Z drugim drsnikom nastavljamo *Reduce by*. Ta določa, za kolikšno vrednost želimo znižati signal pod pragom *Treshold*. Če želimo slišati samo del zvoka ali ga želimo odstraniti, uporabimo možnost *Output Noise Only*. Z njo lahko ugotovimo, ali odstranjujemo tudi del zvoka, ki bi ga radi obdržali.

Za podrobnejše nastavitve efekta lahko uporabimo še naslednje parametre: Spectral Decay Rate, Smoothing, Precision Factor, Transition Width, FFT Size in Noise Print Snapshots. Z njimi lahko omilimo negativne učinke efekta na zvočni zapis.

Spectral Decay Rate določa odstotek obdelanih frekvenc, ko zvok pade pod prag šuma. Natančna nastavitev tega odstotka omogoča večje zmanjšanje šuma z manj artefaktov. Najbolje delujejo vrednosti od 40% do 75%. Pod temi vrednostmi se pogosto slišijo mehurčasti zvočni artefakti, nad njimi je običajno še vedno prisoten šum. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Smoothing upošteva spremenljivost signala šuma v vsakem frekvenčnem pasu. Pasovi, ki se pri analizi zelo razlikujejo, na primer Beli šum, bodo drugače izravnani kot konstantni pasovi, na primer brenčanje pri 60-Hz. Na splošno povečanje vrednosti za dve ali več stopenj zmanjša

obremenjene artefakte ozadja na račun zvišanja splošne ravni šuma v ozadju. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Precision Factor nadzoruje spremembe amplitude. Vrednosti med pet in deset delujejo najbolje. Za simetrično obdelavo zvoka so idealna liha števila. Pri vrednosti tri ali manj se hitra Fourierjeva transformacija izvede v velikih blokih, med njimi pa lahko pride do padcev ali konic volumna/jakost. Vrednosti nad deset ne povzročajo velikih spremembe v kakovosti, a povečujejo čas obdelave. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Transition Width določa amplitudno območje med šumom in zaželenim zvokom. Na primer, vrednost nič ustvari ostro mejo med šumom in zaželenim zvokom v vsakem frekvenčnem pasu. Druga možnost je, da z zviševanjem vrednosti določimo obseg, v katerem se zvok prelije v tišino glede na vhodni nivo. (Reduce noise and restore audio, 2019)

FFT Size določa, koliko posameznih frekvenčnih pasov se analizira. Ta možnost najbolj vpliva na spremembe v kakovosti. V vsakem frekvenčnem pasu se šum obravnava ločeno, tako se z več pasovi šum odstrani podrobneje. Za povečanje frekvenčne ločljivosti izberemo visoko nastavitev. Za povečanje časovne ločljivosti izberemo nizko nastavitev. Visoke nastavitve dobro delujejo za artefakte dolgega trajanja, kot so škripanje, cviljenje, brum ali šum. Medtem ko nizke nastavitve bolje obravnavajo prehodne artefakte, kot so kliki in poki. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Noise Print Snapshots določa, koliko posnetkov šuma *Noise Print* vključi v zajeti profil. Vrednost 4000 je optimalna za izdelavo natančnih podatkov. (Reduce noise and restore audio, 2019)

Ker za odstranjevanje šuma ne obstaja določena formula, moramo s poizkušanjem najti pravo razmerje, ki bo najučinkovitejše v našem primeru. Uporabili smo naslednje vrednosti:

TABELA 2: NAŠE VREDNOSTI ZA NASTAVITEV EFEKTA NOISE REDUCTION (PROCESS)

Noise Reduction	21%
Reduce by	10,5 dB
Spectral Decay Rate	65%
Smoothing	1
Precision Factor	32

Transition Width	11 dB
FFT Size	4096
Noise Print Snapshots	4000

Vir: (Lastni vir)

2.6 Generalno urejanje zvočne slike

Zvočne posnetke med seboj jakostno izenačimo. To storimo tako, da hkrati označimo zvočne posnetke, ki jih želimo izenačiti, in iz spustnega menija *Clip* izberemo možnost *Match Clip Volume*. Odpre se nam okno, v katerem lahko nastavljamo možnosti *Match Clip Volume To* in *Target Volume*. Pri *Match Clip Volume To* izberemo možnost *ITU-R BS.1770-2 Loudness*. Tako dobimo vrednost *Target Volume: -23,0 LUFS*[8]. To je vrednost, ki je standardna za televizijsko predvajanje. (Jago M. , Matching audio level between recordings, 2014b)

Uredimo še jakostne nivoje glasbe, ki podlaga zvok govorke. Jakost glasbe najprej nastavimo na želeno vrednost v delu videa, kjer ni govora. Nato na delih videa, kjer je prisoten govor, jakost glasbe ustrezno znižamo. Različne jakostne nivoje znotraj enega posnetka nastavljamo z dodajanjem točk *Keyframe* na linijo, ki določa jakost zvoka. Ta je rumene barve in se nahaja na časovnici znotraj polja, ki prikazuje glasbo. S klikom na linijo dodajamo točke *Keyframe*, ki jih nato poljubno nastavljamo in tako spreminjamo jakost glasbe. (Jago M. , Adjusting audio levels over time, with envelopes, 2014c)

Posnetkom dodamo še nekaj efektov, s katerimi izboljšamo zvok govora. Vse efekte dodajamo v *Effects Rack* v pogledu *Multitrack*. V našem primeru smo dodali naslednje efekte: Multiband Compressor, DeEsser in Graphic Equalizer.

2.7 Izdelava končnega izdelka v Adobe Premiere

Ko imamo zvok v celoti urejen, ga iz programa Adobe Audition CC 2015 izvozimo nazaj v program Adobe Premiere Pro CC 2015. Uvozimo ga v sekvenco, iz katere smo prvotno prenesli zvok v program Adobe Audition CC 2015.

[8] LUFS je kratica enote za merjenje glasnosti v polnem obsegu - *Loudness Units Full Scale*.

V programu Adobe Audition CC 2015 iz spustnega menija *Multitrack* izberemo možnost *Export To Adobe Premiere Pro*. Odpre se nam okno *Export To Adobe Premiere Pro*, v katerem lahko določamo različne možnosti. Imena in lokacije ne spreminjamo, saj smo ju določili že pri prenosu zvoka v program Adobe Audition CC 2015. Možnost *Sample Rate* pustimo na 48000. Pod *Options* lahko izbiramo med dvema možnostma. Prva *Export each track as steam* pomeni, da v program Adobe Premiere Pro CC 2015 uvozimo vsako zvočno stezo posebej. Možnost *Mixdown session to* pa pomeni, da ves zvok izvozimo kot en posnetek. Pri tej možnosti izberemo še, ali bo izvožen zvok mono, stereo ali 5.1. V našem primeru smo ves zvok izvozili kot en stereo posnetek. Obkljukamo možnost *Open in Adobe Premiere Pro* in pritisnemo *Export*. Samodejno se odpre program Adobe Premiere Pro CC 2015, ki nas vpraša, v katero zvočno stezo v naši sekvenci, naj nam program umesti uvožen zvok. V našem primeru izberemo možnost *New Audio Track*. Tako nam program na novo zvočno stezo postavi uvožen zvok, ki je samodejno poravnan z našim videom. Ko imamo uvožen obdelan zvok, lahko originalen zvok videa, ki se nahaja na preostalih zvočnih stezah, izbrišemo ali ga utišamo z možnostjo *Mute*. (Jago M. , Bringing the mixed audio back to Premiere, 2014č)

Iz programa Adobe Premiere Pro CC 2015 izvozimo končni izdelek. Iz izpustnega menija *File* izberemo možnost *Export*, nato iz izletnega menija izberemo možnost *Media*. Odpre se nam okno, v katerem izberemo izvozne parametre in lokacijo končnega videa. Pritisnemo *Export* in program Adobe Premiere Pro CC 2015 izvozi video kot končni izdelek.

3 SKLEP

Namen diplomskega dela je prikazati proces izboljšanja zvoka z odstranjevanjem šuma iz promocijskega videa fotografinje živali, ki smo ga ustvarili timsko. Izdelek vsebuje videoposnetke iz terena, v katerih je prikazana fotografinja med svojim delom, intervju s fotografinjo ter glasbeno podlago. V intervjuju fotografinja pripoveduje o sebi, o svojih izkušnjah in o težavah pri fotografiranju živali.

Intervju je bil posnet v video obliki. Zaradi slabe kakovosti zvočnega dela videointervjuja ter želji po izpopolnitvi besedila, smo intervju ponovno posneli. Tokrat le v zvočni obliki. Zaradi vsebine videoposnetka novega zvočnega posnetka nismo mogli uporabiti v celotnem izdelku. Zato je naš izdelek sestavljen iz dveh različnih zvočnih posnetkov govorke. To je bila tudi osnova za uporabo dveh različnih metod odstranjevanja šuma.

V delih, kjer je videointervju ostal, smo uporabili grafično metodo za odstranjevanje šuma *Noise Reduction process*. Z njo pobrišemo šum neposredno iz zvočnega zapisa. To počnemo s pomočjo različnih orodij v pogledu *Waveform*. Ta metoda ni virtualna in na posnetek vpliva destruktivno. To pomeni, da shranjuje spremembe neposredno na zvočni zapis. Pri tej metodi moramo paziti, da v procesu odstranjevanja šuma ne pobrišemo delov zvočnega zapisa, ki bi jih želeli ohraniti, saj bi po shranjevanju te informacije permanentno izgubili.

V delih, kjer je bil uporabljen zvočni posnetek, ki smo ga ponovno posneli, smo uporabili algoritmično metodo za odstranjevanje šuma. Z njo odstranimo šum s pomočjo *Adaptive noise reduction* efekta. Ta efekt lahko dodamo bodisi posameznemu zvočnemu izseku bodisi celotni zvočni stezi. Gre za virtualni efekt, ki na posnetek ne vpliva destruktivno. To pomeni, da sprememb, ki jih ustvari efekt, ne preoblikuje in ne shranjuje neposredno na zvočni zapis.

V tem diplomskem delu smo obravnavali tudi naslednje hipoteze:

H1: Če iz zvočnega posnetka odstranimo šum, bo ta jasnejši oziroma razločnejši.

H2: Od vrste šuma v zvočnem posnetku je odvisno, katero metodo za odstranjevanje šuma bomo izbrali.

H3: Obdelava zvoka bo neposredno izboljšala kakovost videa kot končnega izdelka.

Z diplomskim delom smo prišli do naslednjih ugotovitev.

Če iz zvočnega posnetka odstranimo šum, bo ta jasnejši oziroma razločnejši. Tako lahko prvo hipotezo H1 potrdimo. Šum v zvočnem posnetku namreč do neke mere prekriva informacije,

ki jih želimo slišati oziroma sporočiti. Zato po odstranitvi oziroma zmanjšanju šuma v zvočnem posnetku postanejo informacije jasnejše oziroma razločnejše. Območje šuma v zvočnem posnetku določamo na podlagi posnetka šuma v prostoru *Noise Print*. V njem je posnet samo ambientalen zvok, to je zvok okolja brez govora. S pomočjo *Noise Printa* slišimo, v kolikšni meri je šum prisoten v zvočnem posnetku, in katere informacije bodo iz njega odstranjene.

Tudi drugo hipotezo H2 potrdimo. Od vrste šuma v zvočnem posnetku je namreč odvisno, katero metodo za njegovo odstranjevanje bomo izbrali. Šum v zvočnih posnetkih je lahko različen. Zato odstranjevanje vseh vrst šuma samo po eni metodi ni enako učinkovito, kot je s prilagajanjem metod glede na vrsto šuma. Efekt *Adaptive Noise Reduction,* ki smo ga uporabili pri ponovno posnetem zvoku intervjuja, hitro odstrani spremenljiv širokopasovni šum in napake, kot so zvoki v ozadju, tresljaji in veter. *Noise Reduction Process Effect* pa je postopek, ki smo ga uporabili na zvoku iz video intervjuja. Z njim šum odstranimo s pomočjo *Noise Printa,* ki ga iz zapisa zvoka izberemo grafično. S tem postopkom lahko natančno določimo, katere frekvence bomo odstranili iz zvočnega posnetka.

Prav tako potrdimo tretjo hipotezo H3: Obdelava zvoka bo neposredno izboljšala kakovost končnega izdelka, saj je videoposnetek neločljiva celota zvoka in slike. Zvok v videu neposredno vpliva na gledalčevo izkušnjo ob ogledu videa. Zato obdelan in kakovostno izboljšan zvok neposredno vpliva na kakovost končnega videoizdelka.

Z obema metodama odstranjevanja šuma iz zvočnega posnetka smo dosegli zastavljen namen diplomskega dela - izboljšava zvoka v promocijskem videu fotografinje živali. S pomočjo tega diplomskega dela lahko bralec spozna postopka za odstranjevanje šuma iz zvočnih posnetkov v programu Adobe Audition CC 2015. Tako rešimo problematiko šuma v zvoku videa in pridobimo kakovostnejši končni izdelek.

4 VIRI, LITERATURA

Adobe. (2019, Marec 23). Povzeto po https://helpx.adobe.com/si/audition/using/noise-reduction-restoration-effects.html#adaptive_noise_reduction_effect

Adobe. (2019, Marec 23). *Reduce noise and restore audio*. Povzeto po Adobe: https://helpx.adobe.com/si/audition/using/noise-reduction-restoration-effects.html#adaptive_noise_reduction_effect

Amyes, T. (1998). *Audio Post-production in Audio and Film.* Oxford: Focal Press.

Bedrač, I., Čučkov, Z., Patković, N., & Plazovnik, D. i. (2011). *Avdio-video produkcija.* Ljubljana: Zavod IRC, Ljubljana.

Jago, M. (2014c, Marec 10). *Adjusting audio levels over time, with envelopes*. Povzeto po Lynda: https://www.lynda.com/Audition-tutorials/Adjusting-audio-levels-over-time-envelopes/166375/196430-4.html

Jago, M. (2014č, Marec 10). *Bringing the mixed audio back to Premiere*. Povzeto po Lynda: https://www.lynda.com/Audition-tutorials/Bringing-mixed-audio-back-Premiere/166375/196434-4.html

Jago, M. (2014b, Marec 10). *Matching audio level between recordings*. Povzeto po Lynda: https://www.lynda.com/Audition-tutorials/Matching-audio-level-between-recordings/166375/196433-4.html

Jago, M. (2014a, Marec 10). *Reducing noise with automated tools*. Povzeto po Lynda: https://www.lynda.com/Audition-tutorials/Reducing-noise-automated-tools/166375/196423-4.html

Košir, M. (1988). *Nastavki za teorijo novinarskih vrst.* Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Murphy, P. (2018b, Marec 13). *Basic noise reduction*. Povzeto po Lynda: https://www.lynda.com/Audition-tutorials/Basic-noise-reduction/648932/712063-4.html

Murphy, P. (2018b, Marec 13). *Lynda.com*. Povzeto po https://www.lynda.com/Audition-tutorials/Basic-noise-reduction/648932/712063-4.html

Murphy, P. (2018a, Marec 13). *Sending your sequence to Audition*. Povzeto po Lynda: https://www.lynda.com/Audition-tutorials/Sending-your-sequence-Audition/648932/712060-4.html

5 PRILOGE

Priloga 1: Zgoščenka z video vsebino: Kjara Kocbek animal photography