

# **UNIwersYTET MUZYCZNY FRYDERYKA CHOPINA**

Dziedzina sztuki, dyscyplina artystyczna: sztuki muzyczne

**Kajetan Zakrzewski**

**Warstwa dźwiękowa  
w projekcie audiowizualnym „Seitsemän Vankia”  
w reżyserii Pawła Althamera i Leszka Molskiego  
zrealizowanym w technologii wirtualnej rzeczywistości**

**Opis dzieła artystycznego**

Praca doktorska napisana pod kierunkiem  
dr hab. Katarzyny Dzidy-Hameli, prof. UMFC  
i dr Katarzyny Figat

Warszawa 2022

Oświadczenie promotora pracy doktorskiej

Oświadczam, że niniejsza praca została przygotowana pod moim kierunkiem i stwierdzam, że spełnia ona warunki do przedstawienia jej w przewodzie doktorskim.

Data..... Podpis promotora pracy.....

Oświadczenie autora pracy

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca doktorska pt. *Warstwa dźwiękowa w projekcie audiowizualnym „Seitsemän Vankia” w reżyserii Pawła Althamera i Leszka Molskiego zrealizowanym w technologii wirtualnej rzeczywistości* została napisana przeze mnie samodzielnie pod kierunkiem promotora i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że przedstawiona praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem stopnia doktora sztuki.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Data..... Podpis autora pracy.....

## Spis treści

1. Wstęp.....	6
2. Cinematic VR.....	8
2.1. Cechy charakterystyczne Cinematic VR.....	10
2.2. Dźwięk w wirtualnej rzeczywistości.....	12
2.3. Koncepcja artystyczna warstwy dźwiękowej Cinematic VR .....	14
3. Techniczny aspekt kreacji warstwy audytywnej w projekcie „Seitsemän Vankia” ..	18
3.1. Realizacja nagrań dźwiękowych na planie zdjęciowym projektu Cinematic VR .....	18
3.1.1. Zagadnienia teoretyczne .....	19
3.1.2. Wybór narzędzi warsztatowych.....	22
3.1.3. Nagrania atmosfer i efektów bocznych.....	23
3.2. Postprodukcja warstwy audytywnej do projektu VR „Seitsemän Vankia” .....	23
3.2.1. Zagadnienia technologiczne.....	23
3.2.2. Imitacja lokalizacji dźwięku .....	24
3.2.3. Edycja dźwięku stuprocentowego.....	26
3.2.4. Problematyka zgrania dźwięku sferycznego.....	28
4. Opis kreacji warstwy dźwiękowej do projektu „Seitsemän Vankia” z uwzględnieniem realizacji założeń artystycznych.....	33
4.1. Przebieg narracji .....	33
4.1.1. Część 1: Zamknięcie .....	33
4.1.2. Część 2: Ucieczka .....	33
4.1.3. Część 3: Zjednoczenie .....	34
4.1.4. Część 4: Odkrywanie wolności.....	34
4.1.5. Część 5: Medytacja .....	34
4.2. Założenia artystyczne warstwy dźwiękowej w projekcie Cinematic VR „Seitsemän Vankia”.....	35
4.2.1. Iluzja przestrzeni wirtualnej.....	35
4.2.2. Prowadzenie narracji.....	36

4.2.3. Kierowanie uwagą widza .....	38
4.3. Realizacja założeń artystycznych.....	39
4.3.1. Słowo mówione jako element współprowadzenia narracji.....	39
4.3.2. Kształtowanie iluzji przestrzeni .....	40
4.3.3. Dookreślanie przestrzeni.....	41
4.3.4. Wpływanie na uważność widza .....	41
4.3.5. Łączniki dźwiękowe .....	42
4.3.6. Efekty dźwiękowe jako narzędzie budowania charakteru i nastroju sceny .	44
4.3.7. Kreacja scenografii dźwiękowej i poczucia przestrzeni .....	45
4.3.8. Sceny wyobrażone – odejście od rzeczywistości.....	46
5. Podsumowanie .....	50
6. Bibliografia .....	52
7. Spis ilustracji.....	54
8. Załączniki.....	55

## Wykaz skrótów

- VR – Virtual Reality (wirtualna rzeczywistość)
- HMD – Head Mounted Display (zestaw VR montowany na głowie)
- HRTF – Head Related Transfer Function (funkcja transmitancji głowy)
- FOA – First Order Ambisonics (pierwszy rząd ambisonii)
- HOA – Higher Order Ambisonics (drugi rząd ambisonii)
- TOA – Third Order Ambisonics (trzeci rząd ambisonii)
- DAW – Digital Audio Workstation (program do edycji dźwięku)
- IID – Interaural Intensity Difference (międzyuszna różnica natężenia)
- ITD – Interaural Time Difference (międzyuszna różnica czasu)

## Słowa kluczowe:

ambisonia, dźwięk sferyczny, warstwa dźwiękowa, wirtualna rzeczywistość, VR, Cinematic VR, sound design, dźwięk binauralny.

## Abstrakt:

Niniejsza dysertacja stanowi opis założeń artystycznych, przebiegu procesu twórczego na poszczególnych etapach powstawania dzieła oraz środków, które zostały wykorzystane do osiągnięcia określonego celu estetycznego podczas kreacji warstwy dźwiękowej projektu audiowizualnego „Seitsemän Vankia” w reżyserii Pawła Althamera i Leszka Molskiego. W pracy została również poruszona kwestia roli dźwięku w nowym medium VR (ang. *Virtual Reality*), a zwłaszcza w jej szczególnej formie – wirtualnej rzeczywistości o charakterze filmowym (Cinematic VR). Rozprawa jest uzupełniona także o aspekty teoretyczne i techniczne dotyczące realizacji warstwy audytywnej w tej technologii.

# 1. Wstęp

Przedmiotem dysertacji jest opis warstwy dźwiękowej w projekcie audiowizualnym „Seitsemän Vankia” w reżyserii Pawła Althamera i Leszka Molskiego w kontekście technologii wirtualnej rzeczywistości, w której dzieło to zostało zrealizowane. Niniejsza praca stanowi jedną z pierwszych prób opisanie kreatywnych aspektów reżyserii dźwięku w VR (ang. *Virtual Reality*), a zwłaszcza w jej szczególnej formie – wirtualnej rzeczywistości o charakterze filmowym (Cinematic VR). Celem tej rozprawy jest podkreślenie roli warstwy audytywnej i przeniesienie środka ciężkości z kwestii techniczno-wykonawczych na aspekty artystyczne, zarówno dotyczące tego konkretnego dzieła, jak i dla wypracowania ogólnych postulatów dotyczących kreacji dźwięku do formy Cinematic VR.

Motywacją do powstania tej pracy była również chęć eksploracji nowego medium, na temat którego nie powstało jeszcze wystarczająco dużo rozpraw teoretycznych. Literatura przedmiotu dotyczy głównie technologii z przełomu wieków, natomiast obecny poziom zaawansowania systemów wirtualnej rzeczywistości znacząco odbiega od wcześniejszego – za przełom można uznać zaprezentowanie przez Palmera Lucky’ego w 2014 roku prototypu pierwszych gogli Oculus Rift. Rzeczywistość wirtualna w obecnym postrzeganiu jest wciąż czymś nowym i nieopisanym, zaś sztuka VR dopiero się kształtuje.

„Seitsemän Vankia” (fin. „Siedmiu Więźniów” [tłum. K.Z.]) autorstwa Pawła Althamera i Leszka Molskiego jest projektem audiowizualnym VR stworzonym z okazji międzynarodowego wydarzenia artystycznego Helsinki Biennial. Zostało ono zorganizowane przez HAM (Helsinki Art Museum) i trwało od 12 czerwca do 26 września 2021 roku. Dzieło powstało przy współpracy z otwartym zakładem karnym Suomenlinna Open Prison, a do jego współtworzenia zostało zaproszonych sześciu więźniów, którzy razem z Pawłem Althamerem stworzyli historię, a następnie wspólnie wcielili się w role tytułowych bohaterów.

„Seitsemän Vankia” zostało zrealizowane w technologii VR, stwarzającej iluzję przestrzeni innej niż ta, w której odbiorca fizycznie się znajduje. Odbywa się to za pomocą specjalnego zestawu, zakładanego na głowę (lub inaczej headsetu), składającego się z wyświetlacza z czujnikami i słuchawek. Szczegółowy opis sposobu działania gogli VR można znaleźć w dalszych rozdziałach pracy.

Niniejsza dysertacja adresowana jest do szerokiego grona odbiorców – wszystkich twórców i teoretyków zainteresowanych tematem dźwięku w wirtualnej rzeczywistości, ale nie posiadających jeszcze wiedzy dotyczącej poszczególnych zagadnień w dziedzinie nowego medium. Z tego powodu w kolejnych rozdziałach pracy opisuję szczegółowo sposoby działania dedykowanych narzędzi oraz wyjaśniam poszczególne sformułowania i zagadnienia teoretyczne. Jednakże, zgodnie ze swoim wykształceniem kierunkowym oraz zainteresowaniami, największy nacisk kładę na aspekty *stricte* kreacyjne w odniesieniu do opracowania warstwy dźwiękowej, starając się opisać je w sposób przystępny dla wszystkich czytelników.

W rozdziale pierwszym zajmuję się aspektem teoretycznym nowej dziedziny artystycznej, w którym definiuję pojęcie wirtualnej rzeczywistości, opisuję jego cechy charakterystyczne i sposób prezentacji. Podejmuję także próbę określenia „gatunku” Cinematic VR i jego specyfiki oraz szkicuję różnicę w konwencji kreacji dźwięku w filmie i w wirtualnej rzeczywistości. Ostatnia część tego rozdziału dotyczy wypracowania postulatów artystycznych dotyczących warstwy audytywnej w nowej dziedzinie. Celem drugiego rozdziału jest zaprezentowanie warsztatu twórczego w formie Cinematic VR. Poruszam w nim również zagadnienia teoretyczne dotyczące konstruowania, kodowania i odtwarzania sfery dźwiękowej. W trzecim rozdziale natomiast przedstawiam przebieg narracyjny w projekcie „Seitsemän Vankia” i opisuję rolę dźwięku w kształtowaniu przekazu emocjonalnego poszczególnych części utworu. Następnie prezentuję drogę kreacji warstwy dźwiękowej do projektu VR „Seitsemän Vankia” – przedstawiam przebieg procesu twórczego, w tym przeprowadzane przeze mnie poszukiwania sposobów realizacji przyjętych wcześniej założeń estetycznych. W tym celu zastosowałem nowe, dostosowane do dźwięku sferycznego narzędzia oraz przetworzenia elementów warstwy audytywnej, takich jak efekty synchroniczne i boczne, atmosfery, sound design czy, *last but not least*, muzyki. W podsumowaniu pracy przedstawiam wnioski i refleksje na temat przyszłego rozwoju wirtualnej rzeczywistości.

## 2. Cinematic VR

Od pewnego czasu wśród twórców różnych dziedzin można zaobserwować wzrastające zainteresowanie medium wirtualnej rzeczywistości. Równolegle nastąpiło gwałtowne polepszenie jakości technicznej systemów VR, a dostęp do nich stał się łatwiejszy. Wspomniana technologia jest wykorzystywana na wiele różnych sposobów: m. in. do symulacji treningowych, do zdalnego sterowania maszynami, do komunikacji, a w największym stopniu – jako platforma do rozrywki. Wirtualna rzeczywistość znajduje również zastosowanie w sztuce – jako element instalacji interaktywnych lub do stworzonych w tej technologii projektów o charakterze filmowym, określanymi jako Cinematic VR.

Wirtualną rzeczywistość można zdefiniować na kilka różnych sposobów, jednak najlepszym punktem wyjścia do omówienia zagadnień estetycznych jest określenie VR jako środowiska „sztucznie wywołanych bodźców zmysłowych, które podlega interakcji ze strony uczestnika, a ten z kolei doznaje poczucia zanurzenia w tym środowisku, analogicznego do poczucia przebywania w realnym świecie”<sup>1</sup>. Owe bodźce zmysłowe wywoływane są dzięki systemowi technologicznemu składającemu się z gogli VR, czujników ruchu, słuchawek i kontrolerów. Wewnątrz gogli wyświetlany jest wycinek sfery w postaci dwu- lub trójwymiarowego obrazu, zmieniającego się analogicznie do ruchu widza tak, by stworzyć wrażenie jego obecności w wykreowanej przestrzeni. Dodatkowo, system ten wspomaga specjalnie przygotowany i odpowiadający obrazowi dźwięk sferyczny, przekształcany adekwatnie do obrotu głowy odbiorcy. W przypadku niezastosowania takiego interaktywnego dźwięku, może wystąpić niespójność między obserwowanym obiektem wizualnym a odpowiadającym mu efektem dźwiękowym, co mogłoby wywołać dyskomfort i zaburzyć iluzję kreowanego świata. Niekiedy odbiorca ma również możliwość wpływania na percypowaną przestrzeń za pomocą specjalnych kontrolerów. Zadaniem twórców jest zatem stworzenie możliwie najbardziej wiarygodnego, multimodalnego środowiska, które umożliwi widzowi jak najsilniejsze zaangażowanie się w wykreowaną rzeczywistość. Technologia VR pozwala na

---

<sup>1</sup> P. Sitarski, *Niepowodzenie projektu rzeczywistości wirtualnej*, w: *Nowa audiowizualność – nowy paradygmat kultury* pod red. E. Wilka i I. Kolański-Pasierczyk, wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2008, s. 256.



zrealizowanie ponadczasowego dążenia artystów do wprowadzenia odbiorcy w świat przedstawiony.

Doświadczenie wirtualnej rzeczywistości nierozzerwalnie łączy się ze wspomnianym w definicji „poczuciem zanurzenia”, określanym w literaturze również jako „zanurzenie zmysłowe” lub „immersyjność”<sup>2</sup>. Idąc tym tropem, uczestnika lub odbiorcę doświadczeń VR zwykło się nazywać immersantem. W niniejszej pracy, we wspomnianej zdolności „zaangażowania się” (immersji) odbiorcy w kreowany świat wyróżniam dwa nierozłączne aspekty. Pierwszy z nich zapewniają możliwości systemowe – stopień, w jakim zestaw VR potrafi „oszukiwać” zmysły odbiorcy i naśladować realny świat, co wywołuje w nim poczucie „obecności” w danej rzeczywistości. Ten aspekt immersji nazywam immersją zmysłową lub immersją zmysłów. Druga część zjawiska immersji dotyczy przekazywania odpowiedniej treści artystycznej. Zadaniem twórców jest takie formowanie wirtualnej rzeczywistości, by uczestnik zaangażował się intelektualnie i emocjonalnie w prezentowany świat. Dzieło i jego przekaz powinny zatem oddziaływać na wyobraźnię. W takim wypadku proponuję sformułowanie pojęcia immersji wyobraźni lub immersji wyobrażonej. Podsumowując, pełne doświadczenie wirtualnej rzeczywistości współkształtują dwa aspekty: system angażujący zmysły i treść artystyczna, której zadaniem jest pobudzanie wyobraźni odbiorców.

Sfera audialna i wizualna są w VR w pewnym sensie elementami wspomagającymi iluzję przebywania w wykreowanej rzeczywistości, a nie nośnikiem dzieła audiowizualnego jako takiego, ponieważ „w doświadczeniu rzeczywistości wirtualnej obrazy i prezentowane przez nie światy stapiają się ze sobą, tworząc w rezultacie obrazoświaty”<sup>3</sup>. Z tego względu VR określane jest również jako „medium przestrzeni” – w odróżnieniu od medium obrazu, jakim jest film<sup>4</sup>. Sam zaś odbiór wirtualnej rzeczywistości jest przeżyciem multisensorycznym, a stworzona za pomocą tego systemu iluzja – głównym środkiem artystycznym oddziałującym na odbiorcę. Ze względu na intensywność wrażenia odbieranego świata, jakie wywołuje u odbiorcy

---

<sup>2</sup> por. R. Kluszczyński, *Światy możliwe – światy wirtualne – światy sztuki. Fragmenty teorii doświadczenia rzeczywistości wirtualnej*, w: *Estetyka wirtualności* pod red. M. Ostrowickiego, wyd. Universitas, Kraków 2005.

<sup>3</sup> R. Kluszczyński, dz.cyt., s. 20.

<sup>4</sup> por. J. Nagłowski, *Cinematic VR...*, dz.cyt., s. 38.

medium VR, w dalszej części pracy wszystkie określenia dotyczące jego fizycznej obecności będą stosował bez cudzysłowu, odnosząc się do wirtualnego „przebywania” immersanta w świecie wykreowanym.

## 2.1. Cechy charakterystyczne Cinematic VR

Filmowa rzeczywistość wirtualna stanowi specyficzną odmianę projektów zrealizowanych w tej technologii. Ta nowa, rozwijająca się dziedzina sztuki wyróżnia się spośród innych form VR tym, że głównym założeniem twórców jest prowadzenie narracji.

Z tego powodu dzieła, nazywane też „doświadczeniami” lub „przeżyciami” VR (ang. *VR experience*), zbliżone są charakterem do filmu, zawdzięczając mu określenie „cinematic”, które „wskazuje na podobieństwa, nie sugerując tożsamości”<sup>5</sup>. Specyfika warsztatu twórczego, sposobu prezentacji wirtualnej rzeczywistości czy oddziaływania na widza wymaga wykształcenia odmiennej (niż w przypadku filmu) formy komunikacji twórca – odbiorca, rozumianej jako porozumienie na zasadzie obustronnej zrozumiałości<sup>6</sup> i to dlatego pojawiła się potrzeba wypracowania nowego języka artystycznej wypowiedzi. Ze względu na nieustający rozwój tej formy, trudno określić dokładne kryteria, na podstawie których można by rozróżnić, które dzieła należy jeszcze określać mianem Cinematic VR, a które już nie. W wyznaczaniu tej granicy można bowiem posłużyć się różnymi kryteriami, takimi jak: zaawansowanie technologiczne, poziom interakcji (możliwości kontrolowania przestrzeni przez widza), stopień podobieństwa do filmu czy zamysł twórczy wywołania u widza określonego przeżycia. Istnieją jednak pewne cechy wspólne, pozwalające na scharakteryzowanie grupy projektów stworzonych do odbioru w wirtualnej rzeczywistości.

Główną osią Cinematic VR jest prowadzenie narracji. Niezależnie od tego, czy twórcy przedstawiają informacje o zjawisku lub problemie w postaci projektu dokumentalnego czy kreują fikcyjną opowieść, wszystkie formy Cinematic VR zawierają w sobie historię i przeprowadzają ją, przekazując po kolei odpowiednie treści

---

<sup>5</sup> J. Nagłowski, *Cinematic VR. Nowe stare medium*, w: *Ekrany nr 5/2016*, wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2016, s. 34.

<sup>6</sup> por. J. Płażewski, *Język filmu*, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1961, s. 17.

w wyznaczonym czasie, określając ich hierarchię ważności oraz kierując uwagę widza na jej poszczególne elementy.

Cinematic VR charakteryzuje linearny przebieg czasowy. Niezależnie od decyzji i ruchu głowy odbiorcy, ciąg prezentowanych wydarzeń jest niezmienny – w przeciwieństwie na przykład do gier komputerowych czy filmów interaktywnych, w których użytkownik ma wpływ na przebieg toczącej się akcji. Inaczej niż w wielu formach cyfrowej rozrywki, odbiorca Cinematic VR nie posiada kontrolerów i ma zazwyczaj tylko możliwość „rozejrzenia się” po wirtualnym świecie audiowizualnym (poprzez obrót głowy w trzech osiach – x, y i z), a przemieszczanie się w przestrzeni nie powoduje zmian w warstwie audiowizualnej. Daje to większą swobodę twórczą autorom projektu, a także eliminuje czynniki odwracające uwagę od prowadzonej narracji. Umożliwienie widzowi zbyt wielu sposobów wpływania na prezentowaną rzeczywistość utrudniałoby śledzenie opowiadanej historii – taka sytuacja może wywołać chęć przetestowania swoich możliwości w danej rzeczywistości. Dlatego rozbudowana interakcja stosowana jest jedynie tam, gdzie odbiorca ma do wykonania pewne zadanie, czyli m. in. w grach lub instalacjach artystycznych tworzonych w technologii VR, ale nie w przypadku Cinematic VR, w którym głównym celem twórców jest, mimo wszystko, opowiedzenie historii.

Innym środkiem często stosowanym w projektach audiowizualnych Cinematic VR jest potwierdzanie obecności użytkownika w danym świecie. Jednym ze sposobów realizacji takiego założenia może być ustawienie w polu widzenia elementu, za pomocą którego widz zobaczy swój wizerunek. Takie rozwiązanie można dostrzec w projekcie „Miyubi” w reż. Paula Raphaela i Félix Lajeunesse (2017), w którym odbiorca ma szansę wcielić się w rolę robota. W jednej ze scen użytkownik może zobaczyć siebie w podglądzie filmującej kamery, a ruchy bohatera są adekwatne do obrotu głowy immersanta. Potwierdzenie przebywania odbiorcy w świecie wirtualnym może odbywać się również poprzez łamanie zasad filmowego stylu zerowego (tzw. burzenie czwartej ściany) – na przykład wtedy, gdy bohaterowie kierują wzrok w stronę widza lub zwracają się bezpośrednio do niego. W projekcie VR „Seitsemän Vankia” można zaobserwować użycie takiego środka wyrazu w scenie w celi, kiedy więźniowie zerkają w kierunku odbiorcy po znalezieniu ołówka, proponując mu napicie się z butelki przy ognisku lub krzycząc do niego podczas ucieczki.

Na potrzeby dalszych rozważań, konieczne wydaje się rozróżnienie określeń: „sfera” i „przestrzeń”. To pierwsze jest związane z obiektywnym i technicznym aspektem tworzonego projektu. Sfera istnieje niezależnie od uczuć i doświadczenia odbiorcy – w jej wycinku można zaobserwować pewien przedmiot lub usłyszeć umieszczony tam obiekt dźwiękowy – efekt słyszalny z konkretnego kierunku. Natomiast przestrzeń wiąże się z subiektywnym odczuciem obecności w danej rzeczywistości, charakterystycznym dla projektów zrealizowanych w medium VR. W momencie, gdy odbiorca wchodzi w wirtualny świat, dzięki sferycznemu obrazowi i dźwiękowi może doświadczyć zjawiska immersji, czyli obserwować i odczuwać wirtualną przestrzeń.

## **2.2. Dźwięk w wirtualnej rzeczywistości**

Nie ulega wątpliwości, że Cinematic VR wykazuje pewne cechy wspólne z formą filmową, a wielu autorów podczas tworzenia projektów w nowej technologii czerpie z doświadczenia wynikającego z obserwacji i wcześniejszego wykorzystywania ukonstytuowanych przez lata środków filmowego wyrazu. Zasadnicza różnica między tymi formami polega na tym, że w kinie widz ogląda zakomponowany przez twórców obraz, stanowiący wybrany wycinek rzeczywistości, natomiast w VR warstwa wizualna przedstawia całą sferę i to odbiorca decyduje, którą jej część w danym momencie ogląda. W obu przypadkach dźwięk może być zrealizowany w formacie dookólnym, jednak, ze względu na odmienną specyfikę warstwy wizualnej, w większości sytuacji w inny sposób kształtuje się estetykę sfery audytywnej.

W tradycyjnej sali przeznaczonej do projekcji dzieła filmowego w formacie 2.0, głośniki umieszczane są za ekranem, a słuchacz podczas projekcji słyszy wszystkie dźwięki dobiegające na wprost. Znacznie lepsze wrażenie „otoczenia dźwiękiem” można uzyskać dzięki systemom odsłuchu dookólnego: 5.1, 7.1 lub ATMOS, w którym obraz dźwiękowy umożliwia twórcom wykreowanie połowy sfery dźwiękowej i w efekcie uczynienie doświadczenia przestrzeni bardziej naturalnym, dzięki systemowi odsłuchu wykorzystującemu głośniki umiejscowione nad głowami odbiorców. Niezależnie jednak od możliwości technicznych, w systemach wielokanałowych stosuje się konwencję jednego głównego kierunku odbioru. Dźwięki „przypisane” bohaterom i akcji – dialogi i efekty synchroniczne dochodzą (poza pewnymi wyjątkami) do słuchacza od strony

ekranu, natomiast dźwięki atmosfer i muzyka mogą być słyszalne również z innych kierunków – z boków, z tyłu i z góry.

Inaczej wygląda relacja obrazu i dźwięku w projektach Cinematic VR. W takich przypadkach reżyser dźwięku komponuje, towarzyszącą warstwie wizualnej, pełną sferę audytywną. Określenie to oznacza wszechkierunkowy odpowiednik obrazu fonograficznego, który dotychczas stanowił warstwę dźwiękową „scenicznych” form audiowizualnych o jednym dominującym kierunku odbioru. Cinematic VR ma z kolei charakter izotropowy, zatem z punktu widzenia formy takiego dzieła – wszystkie kierunki są równoważne. Warto dodać, że zamysł twórczy może zakładać wyróżnienie jednego kierunku odbioru, który jest istotny narracyjnie, wymuszając na reżyserze dźwięku odpowiednie kształtowanie warstwy audytywnej tak, by podkreślała hierarchię ważności obserwowanych zdarzeń.

Drugą istotną właściwością relacji dźwięk-przestrzeń w Cinematic VR jest fakt, iż do odsłuchu warstwy dźwiękowej używane są wyłącznie słuchawki – w odróżnieniu od projekcji filmu zrealizowanego metodą tradycyjną, która przebiega w przeznaczonych do tego obiektach: salach kinowych lub pomieszczeniach kina domowego spełniających określone normy. Dźwięk do projektów VR można odtwarzać niezależnie od warunków akustycznych pomieszczenia, jednak w dalszym ciągu dla osiągnięcia pełnego efektu należy zadbać o odpowiednią jakość wykorzystywanego sprzętu.

W związku z powyższym warto wspomnieć jeszcze o jednej zasadniczej różnicy w odbiorze multimedialnych projektów VR i filmu. Ze względu na swoją specyfikę, doświadczenie VR ma charakter indywidualny i unikatowy – odbiorca przebywa sam w wykreowanej przestrzeni i sam podejmuje decyzję, gdzie patrzy, więc każdorazowe doświadczenie przebywania w wirtualnej rzeczywistości będzie się w pewnym stopniu od siebie różniło. Ponadto, tradycyjny sposób prezentacji dzieła audiowizualnego w kinie zakłada współuczestniczenie w seansie filmowym. Podczas korzystania z systemów VR, uczestnik niejako „odcina się” od rzeczywistego świata, zastępując go wirtualnym. Z tego względu, do prawidłowego i zgodnego z zamiarem twórców doświadczenia projektów w tej technologii, oprócz odpowiedniej jakości systemu odtwarzającego, potrzebne jest również zadbanie o właściwe warunki odbioru, w których nie będą występowały czynniki zewnętrzne, odciągające uwagę widza od wytworzonej iluzji, czyli na przykład brak poczucia bezpieczeństwa wynikającego z nieświadomości zmian w świecie realnym.

Forma Cinematic VR, ze względu na specyfikę jej tworzenia i sposobu prezentacji, różni się od tradycyjnego dzieła audiowizualnego metodami formowania przekazu twórczego i przeprowadzania narracji. Nie ulega wątpliwości, że technologia wirtualnej rzeczywistości, a co za tym idzie – również język artystycznej wypowiedzi tej gałęzi sztuki znajduje się na początku drogi rozwoju. Część z dotychczas używanych środków filmowego wyrazu, takich jak kompozycja kadru, głębia ostrości, kąty i punkty widzenia kamery, montaż, podział na plany, deformacje obrazu, oświetlenia, korekcja barwna<sup>7</sup> wymaga całkowitego „przearanżowania”, ponieważ wiele z nich jest w VR niedostępne lub ich użycie jest utrudnione. Autor wizualnej warstwy projektu VR może komponować kadr w statycznym ustawieniu kamery i jej ewentualnym powolnym ruchu. Do dyspozycji pozostaje montaż, polegający na zestawianiu ze sobą przestrzeni (nazywany w dalszej części pracy również montażem przestrzeni). W przypadku kamery sferycznej rejestrowany jest pełny obraz (360°), dlatego twórca ma ograniczony wpływ na to, co w danej chwili zainteresuje widza oraz gdzie skieruje on swój wzrok i uwagę. Potencjalne zubożenie wizualnego języka wypowiedzi artystycznej skutkuje ograniczeniem wpływu autora na uwagę odbiorcy, a w konsekwencji – na jego reakcje emocjonalne. Warstwa dźwiękowa w formie Cinematic VR może być jednym z bardziej skutecznych narzędzi służących do kierowania uwagą widza i wyróżniania istotnych elementów w przekazie prezentowanej historii. Do zadań reżysera dźwięku w projekcie VR należy zatem zaprojektowanie sfery dźwiękowej w taki sposób, by stanowiła twórczą realizację założeń artystycznych reżysera oraz ułatwiała przyswojenie przez odbiorcę treści projektu.

### **2.3. Koncepcja artystyczna warstwy dźwiękowej Cinematic VR**

Omawiane w tej pracy nowe medium umożliwia użycie środków wyrazu dotychczas niedostępnych artystom. To, czy ten przejaw twórczości będzie można nazwać sztuką, zależy bardziej od treści artystycznej wypowiedzi, dlatego konieczne jest potraktowanie wirtualnej rzeczywistości jako materiału, który wymaga uformowania. Następnie należy zastanowić się, jak zastosować medium VR, by stało się nośnikiem przekazu artystycznego, a nie tylko w prosty sposób oddziaływało na zmysły odbiorcy.

---

<sup>7</sup> Por. J. Płażewski, *Język filmu*, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1961.

Odnosi się to do najczęściej przywoływanej cechy wirtualnej rzeczywistości, czyli możliwości stworzenia wrażenia obecności w innej przestrzeni niż ta, w której człowiek realnie się znajduje. Aby rozwijać VR w aspekcie artystycznym, należałoby tę technologię potraktować jako warstwę zewnętrzną dzieła, która ma służyć niesionej przez nią treści twórczej. Wirtualna rzeczywistość jako dziedzina sztuki, wymaga wielu eksperymentów twórczych w celu ukształtowania nowego języka wypowiedzi artystycznej.

Jeden z integralnych elementów całej formy Cinematic VR stanowi warstwa dźwiękowa. W kontekście dalszego rozwoju tej dziedziny, warto określić wkład twórczy reżysera dźwięku w taki projekt.

Przekaz artystyczny buduje się w oparciu o dwie decyzje twórcze. Jedną jest wybór informacji, które znajdują się w wypowiedzi artystycznej, drugą zaś – ustawienie hierarchii ważności tych elementów. Składowymi warstwy audytywnej, a zarazem nośnikami treści zawartej w przekazie twórczym, są: dialogi, muzyka, efekty dźwiękowe, atmosfery czy sound design. Ilość elementów warstwy audytywnej powinna być komponowana w taki sposób, by nie rywalizowały one pomiędzy sobą o miejsce w formułowaniu komunikatu audiowizualnego, ale poprzez wyznaczenie im odpowiednich funkcji mogły stanowić spójną z obrazem całość. Tylko tak sformułowany komunikat audiowizualny ma szansę zostać odebrany przez widza zgodnie z intencjami twórców.

Kolejnym zagadnieniem jest hierarchizacja informacji. Na tym etapie pracy twórczej reżyser dźwięku musi podjąć decyzję co do ważności poszczególnych elementów warstwy audytywnej względem realizacji założeń artystycznych. Odpowiednim punktem wyjścia do określenia kryterium wyboru środków artystycznych w przypadku formy Cinematic VR jest konieczność przeprowadzenia narracji. Zadaniem stojącym przed wszystkimi twórcami filmowej rzeczywistości wirtualnej jest to, by ukierunkować percepcję odbiorcy w trakcie trwania dzieła na najważniejsze obiekty w przestrzeni wirtualnej. Przypisanie określonej funkcji poszczególnym elementom warstwy dźwiękowej podczas formułowania komunikatu audialnego odbywa się przy użyciu takich środków wyrazu jak: ustalenie proporcji (w aspekcie głośności) pomiędzy nimi, kreacja ich barwy i przestrzeni.

W kształtowaniu przekazu twórczych projektów Cinematic VR należy pamiętać o konstytutywnej składowej form audiowizualnych, jaką jest przebieg czasowy. Przestrzeń, w której znajduje się odbiorca nieustannie się zmienia, więc w każdym momencie trwania dzieła reżyser dźwięku musi podejmować decyzje dotyczące treści i sposobu wypowiedzi artystycznej spójnej ze sferą wizualną w taki sposób, by służyły przedstawianej narracji.

Jedną z możliwości kształtowania warstwy audytywnej jest wykorzystywanie zróżnicowanych perspektyw i punktów słyszenia. Najczęściej spotykany dźwięk obiektywny odzwierciedla punkt słyszenia obserwatora zewnętrznego, niebiorącego udziału w przedstawianej akcji, a także niezależny od jej postrzegania przez bohaterów. W wypadku przyjęcia zsubiektywizowanej perspektywy, autor warstwy dźwiękowej tak dobiera dostępne środki twórcze, by oddać za ich pomocą sposób, w jaki słyszy daną sytuację jedna, wybrana osoba. Wszystkie elementy warstwy audytywnej są przekształcone tak, by przedstawić aktualny stan, w jakim znajduje się dany bohater. Dzięki temu odwzorowane mogą zostać m.in. emocje czy dolegliwości fizyczne postaci (np. chwilowe ogłuszenie) albo jej skupienie się na określonym elemencie świata przedstawionego.

Odbiór wirtualnej rzeczywistości stanowi indywidualne doświadczenie, a jego uczestnik sam decyduje o tym, który fragment przestrzeni będzie obserwował. Twórcy, kształtując przekaz, mogą sugerować sposób percepcji informacji zgodnie z ich intencjami, ale ostateczna decyzja i tak pozostaje po stronie odbiorcy danej treści audiowizualnej. W związku z tym, zasadne wydaje się opracowanie dźwięku w taki sposób, by podbudować w uczestniku poczucie obecności wewnątrz opowiadanej historii. Optymalnym, choć nie jedynym środkiem do osiągnięcia takiego celu jest wykreowanie dźwięku subiektywnego i w efekcie przedstawienie świata – w tym wypadku z perspektywy uczestnika wydarzenia. Naturalnie, wybór takiego rozwiązania powinien pozostawać w zgodzie z przedstawianą narracją i założeniami artystycznymi twórców.

Kluczowe założenia artystyczne, jakie przyjąłem w toku tworzenia warstwy audytywnej w projekcie VR „Seitsemän Vankia” to: dopełnianie przebiegu narracji poprzez opisywanie przestrzeni (dookreślanie dźwiękiem elementów znajdujących się w scenografii projektu VR i uwiarygodnianie ich brzmienia, z uwzględnieniem pór dnia i roku), subiektywizacja czasu trwania akcji, a także uwydatnianie odczuwanych przez



bohaterów emocji. Istotną dla mnie sprawą było wspomaganie iluzji VR, więc starałem się kształtować warstwę audytywną za pomocą dźwięku w taki sposób, by odbiorca miał większą łatwość zanurzenia się w wirtualnej rzeczywistości. Ważnym dla mnie aspektem przekazu twórczego było również przeprowadzanie immersanta przez różne miejsca akcji tak, by mógł on przebywać w przestrzeni w poczuciu autentyczności i prawdy, a nie dezorientacji w natłoku nieistotnych dla przebiegu narracji elementów dźwiękowych. Najważniejszym założeniem, które przyjąłem na początku pracy nad projektem „Seitsemän Vankia” było jednak dopełnienie warstwą dźwiękową wymowy całego dzieła opisującego potęgę wyobraźni i kreatywności jako drogę do odzyskania wolności. Ta prosta, choć momentami niełatwa do zinterpretowania historia zawiera w sobie wypowiedź artystyczną na temat drogi od zniewolenia do wolności umysłu, a tę zmianę postanowiłem odzwierciedlić również w dźwięku. Do pracy nad tym projektem podszedłem bez wizji ostatecznego efektu i byłem otwarty na wszystkie możliwe rozwiązania estetyczne. Nie odrzucałem żadnego pomysłu zanim nie sprawdziłem, jaki ostatecznie przyniesie rezultat. Uważam, że w pracy nad nowymi formami wypowiedzi artystycznej istotnym jest, żeby do swojego doświadczenia i utartych poniekąd schematów działania podchodzić w sposób krytyczny. Dzięki temu możliwe będzie wyznaczenie drogi, którą powinno podążać Cinematic VR, by zbliżyć się do miana sztuki. Środki, których użyłem do realizacji założeń artystycznych opisane zostały w następnym rozdziale.

### **3. Techniczny aspekt kreacji warstwy audytywnej w projekcie „Seitsemän Vankia”**

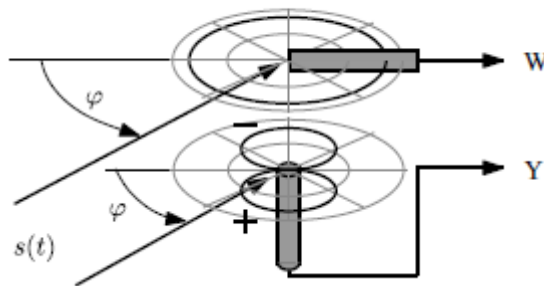
Praca reżysera dźwięku nierozzerwalnie wiąże się ze stosowaniem narzędzi, za pomocą których możliwa jest realizacja założeń artystycznych. W przypadku kreacji warstwy audytywnej do Cinematic VR warsztat twórczy ma duże możliwości, ale i ograniczenia, które zostaną przedstawione w niniejszym rozdziale. Dla zachowania porządku, kolejne zagadnienia teoretyczne dotyczące technologii zostaną opisane zgodnie z chronologicznym układem etapów powstawania audiowizualnego projektu VR „Seitsemän Vankia”.

#### **3.1. Realizacja nagrań dźwiękowych na planie zdjęciowym projektu Cinematic VR**

Pierwszym z etapów realizacji projektu było nagranie dźwięku sferycznego towarzyszącego kolejnym scenom projektu. Pomysł ustawienia mikrofonu ambisonicznego pod kamerą był punktem wyjścia do realizacji warstwy audytywnej na planie. W celu zrealizowania dźwięku metodą stuprocentową, zastosowałem mikrofon Sennheiser AMBEO VR Mic. Za jego pomocą możliwe było zarejestrowanie nagrań „setkowych” sfery dźwiękowej w pierwszym rzędzie ambisonii (ang. FOA – *First Order Ambisonics*), w formacie A. Rozwiązanie to pozwalało na nagranie sfery dźwiękowej tak, by punkt słyszenia poszczególnych elementów warstwy audytywnej był spójny z realizowanym obrazem. Większość zdjęć została nakręcona na wyspie, na której odbyło się Biennale, by osoby odwiedzające wystawę mogły podczas jej zwiedzania znaleźć się w przestrzeni realnej oraz naśladowującej ją rzeczywistości wirtualnej. Dzięki temu zabiegowi cała wyspa Vallisaari poniekąd „stała się” elementem dzieła.

### 3.1.1. Zagadnienia teoretyczne

Ambisonia jest natężeniową metodą rejestracji, przetwarzania i odtwarzania pola akustycznego (ang. *sound field*), w której wszystkie kierunki traktowane są równoważnie, zarówno w osi poziomej jak i pionowej<sup>8</sup>. W pierwotnej wersji (ambisonii pierwszego rzędu) wynalezionej przez Michaela Gerzona w 1973 r. składała się ona z czterech kanałów (W, Y, X, Z), zawierających zapis pełnego pola akustycznego, które następnie można było zdekodować na dowolny system głośnikowy. Aby w najprostszy sposób wyjaśnić zasadę działania ambisonii należy najpierw opisać, jak obraz stereofoniczny może zostać zapisany za pomocą techniki mikrofonowej MS. Składa się ona z dwóch mikrofonów – jednego o dookólnej i drugiego o ósemkowej charakterystyce kierunkowości – umieszczonych możliwie jak najbliżej siebie, pod kątem 90°, w sposób pokazany na poniższym schemacie.



Rys 1. Umieszczenie mikrofonów w technice MS<sup>9</sup>.  
Mikrofon M oznaczony literą W, mikrofon S oznaczony literą Y.

Dekodowanie powstałych sygnałów dźwiękowych według równania zamieszczonego powyżej pozwala na stworzenie stereofonicznego obrazu dźwiękowego. Lewy kanał to suma sygnałów z mikrofonu dookólnego i ósemkowego, a prawy – z mikrofonu dookólnego oraz ósemkowego w przeciwfazie:

$$\begin{aligned}L &= M + S \\R &= M - S\end{aligned}$$

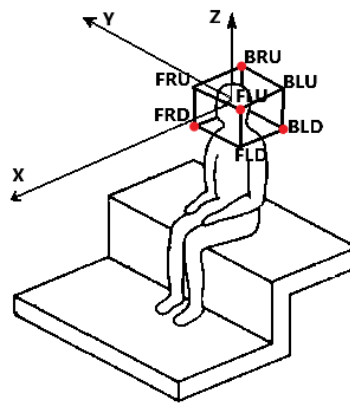
Tak więc jeden sygnał daje dźwięk monofoniczny, natomiast dodanie kolejnego umożliwia panoramowanie dźwięku w płaszczyźnie horyzontalnej. Ambisonia jest

---

<sup>8</sup> por. R. Nicol, *Sound Field*, w: *Immersive Sound. The art and science of binaural and multichannel audio*, pod red. A. Rogińskiej, P. Geluso, tłum. własne, wyd. Focal Press, Nowy Jork 2018, s. 277.

<sup>9</sup> F.Zotter, M. Frank, *Ambisonics. A Practical 3D Audio Theory for Recording, Studio Production, Sound Reinforcement, and Virtual Reality*, wyd. Springer Open, Cham (Szwajcaria) 2019, s. 2.

natomiast rozszerzeniem opisanego systemu. W podstawowej wersji – w pierwszym rzędzie – składa się z zapisu czterech sygnałów mikrofonowych: jednego o charakterystyce dookólnej (W) i trzech o charakterystyce ósemkowej umieszczonych na osiach lewo-prawo, przód-tył i góra-dół<sup>10</sup>. „Najbardziej intuicyjnym sposobem na uzyskanie takich sygnałów [pierwszego rzędu ambisonii – przyp. K.Z.] jest użycie takich trzech mikrofonów (...) jednak można zamiast nich zastosować mikrofon składający się z czterech kapsuł mikrofonowych o charakterystyce kardioidalnej umieszczonych na planie czworościanu foremnego, zwłaszcza, że koincydencyjny układ czterech mikrofonów (trzech „ósemek” i jednego wszechkierunkowego) jest mało praktyczny”<sup>11</sup>.



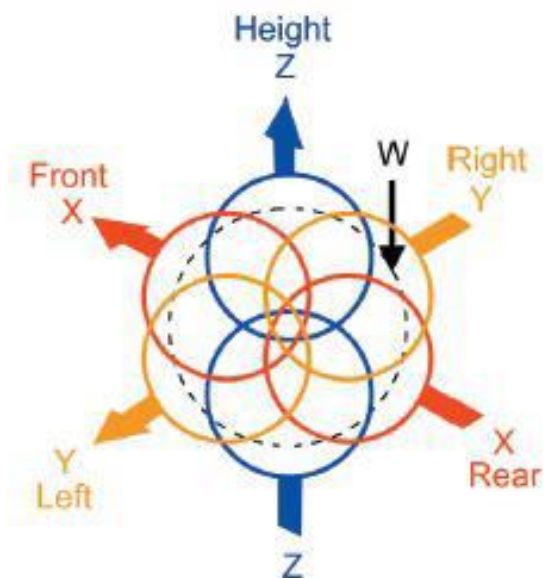
Rys. 2. Rozmieszczenie kapsuł mikrofonowych w mikrofonie typu *sound field*.  
(L – left, R – right, F – front, B – bottom, D – down, U – up)<sup>12</sup>

Zapis w formie czterech równoległych sygnałów nosi nazwę formatu A, który następnie można przeliczyć do opisanego wcześniej systemu czterech kanałów WXYZ (W – sygnał wszechkierunkowy, będący komponentem zerowego rzędu ambisonii, oraz X, Y i Z – sygnały o charakterystyce ósemkowej, będące komponentami pierwszego rzędu ambisonii), zwanego formatem B i używanego do pracy postprodukcyjnej oraz do dekodowania dźwięku na system odsłuchowy.

<sup>10</sup> por. S. Schutze, A. Irwin-Schutze, *New Realities in Audio. A Practical Guide for VR, AR, MR and 360 Video*, wyd. CRC Press, USA 2018, s. 37

<sup>11</sup> R. Nikol, *Sound Field...*, dz. cyt., s.279

<sup>12</sup> Źródło: <http://pcfarina.eng.unipr.it/Public/B-format/A2B-conversion/A2B.htm> z dn. 14.07.2021 r.



Rys. 3. Komponenty sferyczne pierwszego rzędu<sup>13</sup>

Aby uzyskać format B, należy obliczyć kolejne komponenty, według poniższego wzoru.

$$W' = FLU + FRD + BLD + BRU$$

$$X' = FLU + FRD - BLD - BRU$$

$$Y' = FLU - FRD + BLD - BRU$$

$$Z' = FLU - FRD - BLD + BRU^{14}$$

Lokalizacja wirtualnego obiektu dźwiękowego w sferze opiera się (analogicznie do techniki mikrofonowej MS) na różnicy natężeniowej między sygnałami W, X, Y i Z.

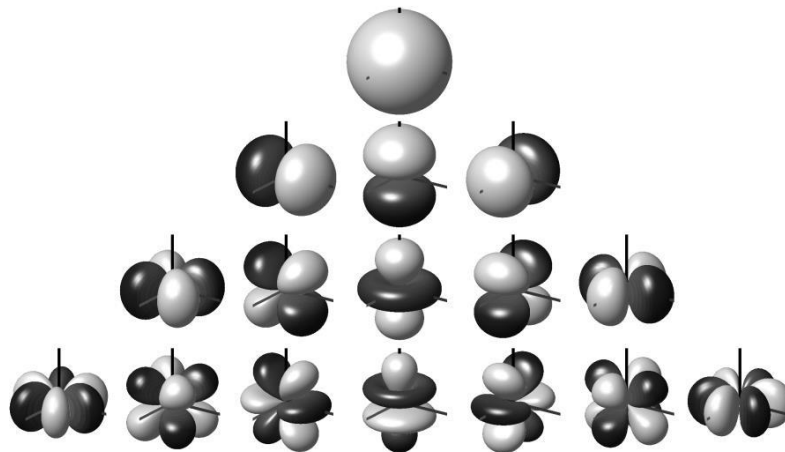
Mikrofon AMBEO VR Mic, którego użyłem do realizacji zdjęć stuprocentowych, umożliwia trójwymiarową rejestrację pola akustycznego techniką ambisonii pierwszego rzędu, jednak „jej rozdzielczość przestrzenna jest niska, co sprawia, że nie ma możliwości dokładnego określenia lokalizacji wirtualnych źródeł dźwięku”<sup>15</sup>. Aby uzyskać lepszą rozdzielczość, należy zarejestrować dźwięk w wyższym rzędzie ambisonii, którą uzyskuje się, dodając kolejne składowe, określane jako harmoniki sferyczne (ang. *spherical harmonics*). Są to „funkcje przestrzenne, które pozwalają na przedstawienie fali

<sup>13</sup> R. Nikol, *Sound Field...*, dz. cyt., s 281

<sup>14</sup> <http://pcfarina.eng.unipr.it...>, dz. cyt.

<sup>15</sup> R. Nikol, *Sound Field...*, dz. cyt., s.286

dźwiękowej jako liniowej sumy kierunkowych komponentów”<sup>16</sup>. Dlatego komponent W określa się jako harmonikę sferyczną zerowego rzędu, natomiast X, Y i Z – jako trzy harmoniki sferyczne pierwszego rzędu ambisonii. Dodawanie kolejnych składowych pozwala na uzyskanie wyższych rzędów (ang. HOA – *Higher Order Ambisonics*), co w praktyce oznacza konieczność użycia większej liczby kapsuł mikrofonowych. Jak można wywnioskować z poniższej ilustracji, żaden mikrofon nie posiada tak złożonej charakterystyki kierunkowej, jak harmoniki sferyczne wyższych rzędów, dlatego w mikrofonach wyższych rzędów nie stosuje się kapsuł kardoidalnych, tylko wszechkierunkowe, umieszczone na powierzchni kuli. Następnie, sygnał z tych mikrofonów przelicza się na komponenty kolejnych rzędów ambisonii. Ich liczbę określa wzór  $(n+1)^2$ , gdzie n oznacza numer rzędu ambisonii.



Rys. 4. Wizualne przedstawienie sferycznych komponentów formatu B ambisonii<sup>17</sup>

### 3.1.2. Wybór narzędzi warsztatowych

Wybór metody realizacji dźwięku na planie przy użyciu mikrofonu pierwszego rzędu AMBEO VR Mic podyktowany był koniecznością równoczesnego nagrania na rejestratorze wielośladowym sygnałów pochodzących z mikroportów, przypisanych poszczególnym aktorom. Do nagrań użyłem rejestratora Zoom F8n, gdyż posiada on możliwość dekodowania w czasie rzeczywistym formatu A ambisonii do odsłuchu binauralnego. W przypadku większości mikrofonów wyższych rzędów, pojawia się

---

<sup>16</sup> Tamże, s. 286.

<sup>17</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Spherical\\_harmonics](https://en.wikipedia.org/wiki/Spherical_harmonics), z dn. 13.06.2022 r.

konieczność połączenia ich z komputerem przez interfejs USB, co sprawia, że system nie jest mobilny i łatwy w użyciu podczas realizacji nagrań na planie zdjęciowym.

Kolejne wyzwanie realizacyjne stanowiło umieszczenie mikrofonów kierunkowych na planie zdjęciowym w taki sposób, by możliwe było nagranie dźwięku stuprocentowego w adekwatnym ujęciu mikrofonowym. Jest to znacząco utrudnione ze względu na specyfikę rejestracji obrazu sferycznego, a jeszcze bardziej problematyczne staje się umiejscowienie mikrofonów tak, by były one niewidoczne w kamerze.

### **3.1.3. Nagrania atmosfer i efektów bocznych**

Oprócz realizacji dźwięku stuprocentowego wykonałem nagrania atmosfer i efektów bocznych. Istotna była ich adekwatność do zawartości warstwy wizualnej zrealizowanych ujęć, dlatego nagrywałem dźwięk „na płasko” – po nagraniu sceny, w tym samym miejscu, w którym odbywały się prezentowane wydarzenia. Zarejestrowane w ten sposób atmosfery – stanowiły dźwiękową podstawę sceny, zaś podczas postprodukcji wzbogacałem sferę audytywną autentycznymi bocznymi efektami dźwiękowymi. Celem tego procesu było również podkreślenie za pomocą dźwięku faktu, że osoby odwiedzające Biennale na wyspie Vallisaari znajdują się zarówno realnie, jak i wirtualnie w miejscu, w którym toczy się akcja projektu VR „Seitsamän Vankia”, dzięki czemu mogą w bardziej komplementarny sposób doświadczać wykreowanej rzeczywistości.

## **3.2. Postprodukcja warstwy audytywnej do projektu VR**

### **„Seitsemän Vankia”**

#### **3.2.1. Zagadnienia technologiczne**

W pracy nad „wypełnianiem” dźwiękiem przestrzeni VR pojawia się wiele nowych, często zaskakujących zagadnień technologicznych. Zdobyte dotychczas doświadczenie w postprodukcji warstwy audytywnej w filmie wymaga od reżysera dźwięku znalezienia nowych rozwiązań zarówno w aspekcie kreatywnym, jak i realizacyjno-warsztatowym.

Opisywaną sferę dźwiękową, zakodowaną w formacie ambisonicznym, można uzyskać nie tylko za pomocą rejestracji mikrofonem wielokapsułowym, ale również przy

użyciu odpowiedniego systemu wtyczek do programów DAW, które pozwalają na umieszczenie punktowych obiektów dźwiękowych w przestrzeni. W niniejszej pracy proponuję wyrażenie „usferycznienie” jako określenie tego zabiegu. Być może pojęcie „uprzestrzennienie” byłoby bardziej adekwatne jako odpowiednik angielskiego pojęcia *spatialization*, jednak w swoim znaczeniu jest ono używane do opisu procesu dopasowywania brzmienia dźwięku w taki sposób, by był on odbierany jako pochodzący ze źródła umiejscowionego w adekwatnej odległości, odpowiadającej relacjom uwidocznionym w warstwie wizualnej. W tym celu stosuje się na przykład sztuczny pogłos. Dopiero połączenie wspomnianych dwóch sposobów kreacji sfery dźwiękowej daje możliwość uzyskania pożądanego efektu estetycznego.

Podczas realizacji warstwy dźwiękowej do projektu „Seitsemän Vankia” użyłem zestawu wtyczek Facebook Spatial Workstation. Decyzję tę podjąłem ze względu na możliwość ich współpracy z programem Pro Tools oraz na fakt, że pozwalały one na podgląd obrazu sferycznego w goglach VR w czasie rzeczywistym, bez konieczności eksportowania dźwięku, łączenia z obrazem i wgrywania powstałego pliku na zestaw HMD (ang. *Head Mounted Device* – zestaw nagłowny). Poza tym program Oculus TV, który został użyty podczas prezentacji projektu VR w goglach Oculus Go, stosuje tę samą funkcję HRTF (ang. *Head-Related Transfer Function* – funkcja transmitancji głowy) do dekodowania dźwięku ambisonicznego na odsłuch binauralny.

### **3.2.2. Imitacja lokalizacji dźwięku**

Aby wyjaśnić, czym jest funkcja transmitancji głowy, należy pokrótce opisać, w jaki sposób człowiek lokalizuje źródła dźwięku. Odbywa się to poprzez porównanie fal dźwiękowych docierających do jego ucha lewego i prawego. Mózg słuchacza, analizując daną informację bierze pod uwagę różnicę w natężeniu (ang. IID – *Interaural Intensity Difference*) oraz różnicę pomiędzy czasem dotarcia (ang. ITD – *Interaural Time Difference*) fali dźwiękowej do obydwu uszu. Pierwsza z nich – ważniejsza przy lokalizacji wyższych częstotliwości – wynika z faktu, że głowa stanowi dla fali cień akustyczny, a przez co powoduje przytłumienie sygnału docierającego do dalszego ucha. Druga z różnic jest z kolei istotna dla niższych częstotliwości, dla których głowa nie stanowi akustycznej przeszkody, gdyż fale akustyczne o większej długości „załamują się wokół przeszkody, jaką jest powierzchnia głowy, tym samym minimalizując różnicę



natężenia”<sup>18</sup>. Fala dźwiękowa dociera najpierw do ucha bliższego, a później dalszego, w efekcie czego dźwięk zostaje zlokalizowany jako dochodzący ze strony tego pierwszego. W rzeczywistości fale akustyczne, które odbieramy, są falami złożonymi najczęściej o szerokim zakresie częstotliwości, dlatego, dla osiągnięcia pełnych możliwości lokalizacyjnych, mózg ludzki łączy działanie obu opisanych mechanizmów.

W tym miejscu warto wspomnieć o tzw. „stożku niepewności”, czyli obszarze z przodu i z tyłu słuchacza, w którym lokalizacja źródła dźwięku jest utrudniona. Dzieje się tak, ponieważ dźwięki słyszane z jednego kierunku z przodu (np. pod kątem 30° na wprost po lewej stronie) mają tę samą międzyuszną różnicę czasową i natężeniową, co dźwięki słyszane analogicznie z tyłu (czyli pod kątem 30° z tyłu po lewej stronie). Dlatego kolejnym sposobem stosowanym w celu dookreślenia lokalizacji źródła dźwięku są obroty głową, w wyniku czego zmieniają się różnice w czasie i natężeniu fal akustycznych docierających do obydwójga uszu.

Metody opisane powyżej dotyczą tylko orientacji poziomej. Lokalizacja dźwięku w płaszczyźnie pionowej jest natomiast możliwa dzięki budowie małżowiny usznej, która w zależności od kąta dotarcia do niej fali dźwiękowej inaczej wpływa na widmo dźwięku. „W przypadku odsłuchu słuchawkowego, dźwięk jest lokalizowany wewnątrz głowy, nawet jeśli różnice czasowe i natężeniowe są takie same jak w przypadku zewnętrznych źródeł. (...) Badania pokazały, że kształtowanie widma dźwięku przez małżowinę uszną jest zależne od kierunku, dlatego jej brak zmniejsza dokładność lokalizowania oraz że jest ona częściowo odpowiedzialna za wrażenie eksternalizacji źródeł dźwięku (lokalizowania na zewnątrz głowy)”<sup>19</sup>.

Funkcja HRTF określa, w jaki sposób budowa małżowiny usznej (jak również kształt głowy i ramion) wpływa na widmo dźwięku w zależności od kierunku padania. Funkcja ta stanowi cechę unikalną dla każdego człowieka i jednym ze sposobów, żeby ją zbadać, jest dokonanie pomiarów w komorze bezekowej podczas odtwarzania kolejno dźwięków z różnych kierunków i rejestrowania ich mikrofonami umieszczonymi u wylotu przewodu słuchowego badanego. Dekodowanie ambisonii na odsłuch słuchawkowy (binauralizacja), które następuje podczas prezentacji wirtualnej

---

<sup>18</sup> E. M. Wenzel, D. Begault, M Godfroy-Cooper, *Perception of Spatial Audio*, w: *Immersive Sound. The art and science of binaural and multichannel audio*, pod red. A. Rogińskiej, P. Geluso, tłum. własne, wyd. Focal Press, Nowy Jork 2018, s.14.

<sup>19</sup> Tamże, s. 16-17.

rzeczywistości, wynika z przeliczenia sfery dźwiękowej przez funkcję HRTF. Pozwala to na uzyskanie wspomnianego wcześniej wrażenia eksternalizacji źródeł dźwięku. „Poprzez filtrowanie dźwięku filtrami bazującymi na HRTF, możliwe jest nałożenie przestrzennej charakterystyki tak, że wydaje się on [dźwięk – przyp. K.Z.] dobiegać z oryginalnie zmierzonej lokalizacji”<sup>20</sup>. W idealnej sytuacji do prezentacji projektów VR można byłoby zastosować spersonalizowaną funkcję HRTF zmierzoną lub dopasowaną osobno dla każdego odbiorcy tak, by w odsłuchu binauralnym wrażenie lokalizacji było precyzyjne. Z powodu braku możliwości zbadania HRTF każdego z immersantów, do binauralizacji stosuje się obecnie uśrednione wartości tej funkcji. Pozwalają one na uzyskanie wrażenia dochodzenia sygnału z odpowiedniego miejsca w wykreowanej przestrzeni, jednak poszczególni słuchacze mogą mieć różne subiektywne odczucia kierunkowości, a niektórzy nawet trudności w precyzyjnym lokalizowaniu dźwięku.

### **3.2.3. Edycja dźwięku stuprocentowego**

Możliwość realizacji nagrań na planie pełnej sfery jest z jednej strony zaletą, gdyż pozwala na stworzenie interaktywnej warstwy dźwiękowej, jednak z drugiej strony, z jej specyfiką wiąże się fakt, że rejestrowane są wszystkie obecne w przestrzeni dźwięki, również te niepożądane z punktu widzenia estetycznego. Główne zadanie wykonywane podczas edycji dźwięku ambisonicznego polega na usunięciu wszelkich „zabrudzeń” – trzasków, stuków lub innych dźwięków, zwłaszcza tych odwracających uwagę od kierunku istotnego dla prowadzonej narracji. O ile edycja sygnałów zrealizowanych podczas planu zdjęciowego do projektu „Seitsemän Vankia” za pomocą mikroportów lub mikrofonu kierunkowego (użytego do nagrania efektów dźwiękowych lub dialogów „na płasko”) odbywa się podobnie do procesu przeprowadzanego w filmie (najczęściej przy użyciu programu Izotope RX), to w przypadku czterech ścieżek ambisonicznych jest to bardziej skomplikowane.

Mimo że rejestrator ZOOM F8n posiada funkcję nagrywania bezpośrednio w formacie B, rejestracja w formacie A daje większe możliwości edycji materiału dźwiękowego. Ponadto trzeba pamiętać, że ze względu na sposób późniejszego przeliczania do formatu B na podstawie różnic pomiędzy zapisami fali akustycznej

---

<sup>20</sup> Tamże, s.20.

docierającej do każdego mikrofonu, powinno się edytować wszystkie sygnały jednakowo, bez procesów polegających na zastępowaniu wybranych obszarów widma dźwięku poprzez tworzenie nowych pól na podstawie składowych wokół zaznaczenia. Ogranicza to więc możliwości dostępne w programach takich jak Izotope RX. Podczas czyszczenia materiału z planu stosowałem głównie funkcję Gain (wzmocnienie lub osłabienie), ręcznie ustawianą na odpowiednich fragmentach widma dźwięku, a także wykorzystywałem możliwość kopiowania i wklejania istniejących fragmentów widma w miejsce „zabrudzeń”. W większości przypadków usuwałem wszystkie dźwięki transjentowe po to, by uzyskać mniejszy zakres dynamiczny materiału, a później, na osobnym śladzie, dodać z powrotem tylko te, które były kluczowe dla narracji. Pozwalało to na ustalenie odpowiednich proporcji pomiędzy tłem a efektami nagranyymi stuprocentowo, jednak, ponieważ w większości przypadków ich brzmienie nie było satysfakcjonujące, wzbogacałem je, dodając dedykowane efekty synchroniczne.

Aby dodatkowo dookreślić lokalizację „setkowego” efektu dźwiękowego (pierwszy rząd ambisonii posiada niską rozdzielczość sferyczną) wymontowywałem go z nagrania ambisonicznego i za pomocą wtyczki przestrzennej umieszczałem jego składnik zerowego rzędu (W) w odpowiednim miejscu sfery, jako monofoniczny obiekt dźwiękowy. Taki dźwięk musiał być możliwie jak najbardziej oddzielony od nagranych jednocześnie tła po to, żeby w momencie jego pojawiania się nie był zauważalny niepożądany szum, towarzyszący efektowi dobiegającemu z jednego punktu w sferze. W tym miejscu warto wyprzedzić tematykę następnego podrozdziału, traktującego o zgraniu warstwy sferycznej i zaznaczyć, że odpowiednia edycja efektu dźwiękowego jest o tyle istotna, iż ten sam dźwięk odbierany przez widza np. z prawej strony brzmi inaczej niż wtedy, kiedy widz obróci się i usłyszy go z naprzeciwka.

Ważnym zabiegiem podczas kreacji warstwy audytywnej projektu „Seitsemän Vankia” było świadome wykorzystanie nagrań efektów związanych z ruchem bohaterów, zrealizowanych na planie zdjęciowym, a następnie ich połączenie z efektami synchronicznymi zarejestrowanymi w studiu. To działanie miało na celu dźwiękowe dookreślenie obserwowanych przez odbiorcę postaci. Analogiczna metoda nie mogła być zastosowana w odniesieniu do nagrań dialogów ze względu na fakt, iż były one zrealizowane przy użyciu mikrofonu sferycznego w na tyle dalekim ujęciu, że pochodzący z niego sygnał należało potraktować jedynie jako element umożliwiający uprzestrzennienie sygnału zarejestrowanego za pomocą mikroportów.

Innym działaniem, które podejmowałem podczas edycji dźwięku ambisonicznego było punktowe wzmocnienie elementów sfery dźwiękowej, w celu podkreślenia ich znaczenia. Taki zabieg zastosowałem między innymi w scenie w saunie, w której, dla uwypuklenia emocji przeżywanych przez bohaterów, dźwięki ich oddechów oraz pomrukiwań zostały wyróżnione, przez co nabrały innego wymiaru.

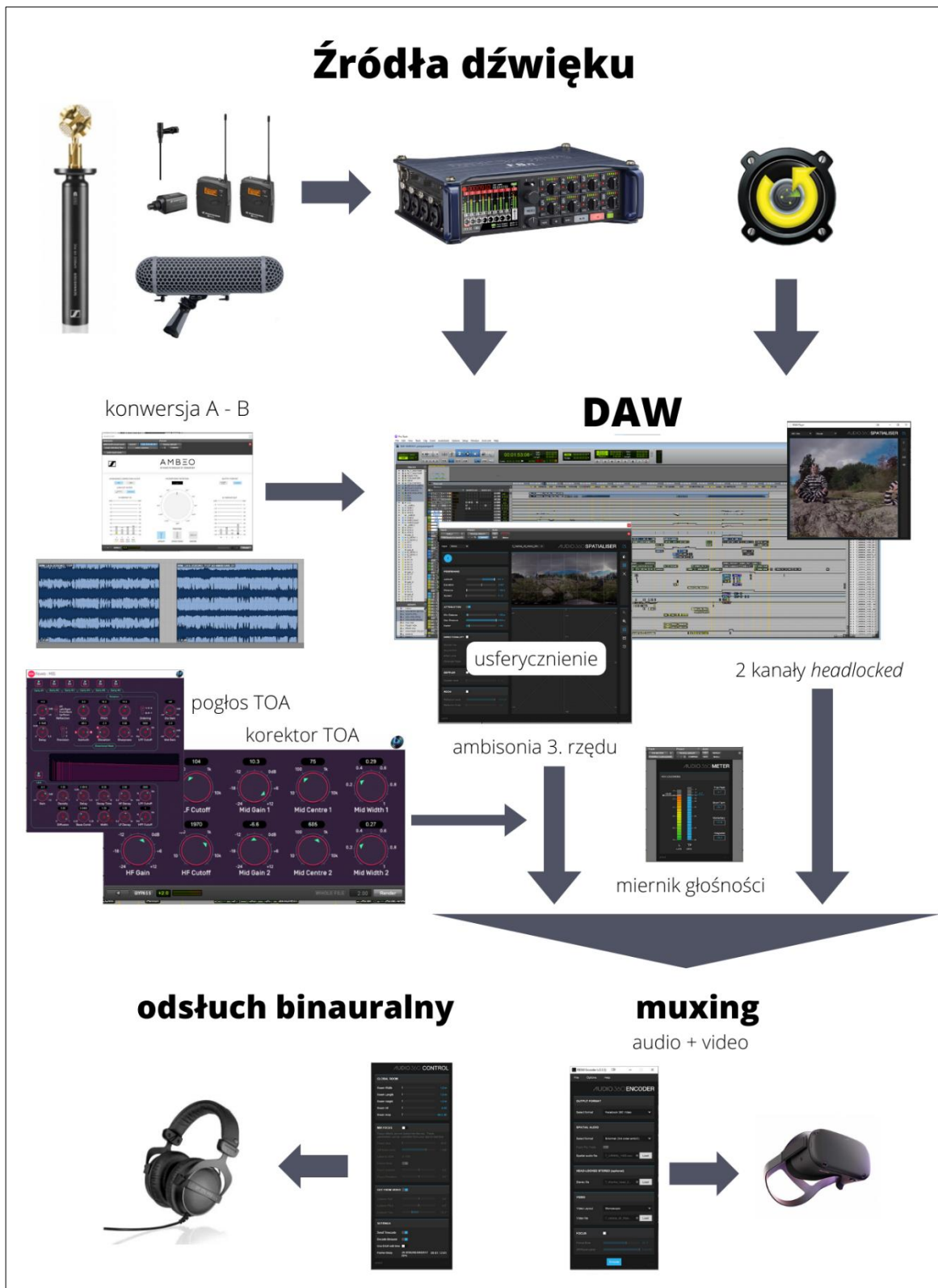
#### **3.2.4. Problematyka zgrania dźwięku sferycznego**

Poruszając problematykę zgrania dźwięku sferycznego warto na początku zaznaczyć, że zdobywając doświadczenie w tej nowej dziedzinie, niezwykle ważną czynnością jest sprawdzanie wyniku swoich działań po wykonaniu każdego etapu zgrania. Dlatego, podczas procesu wypełniania dźwiękiem przestrzeni wirtualnej rzeczywistości, wstępne zgranie dźwięku realizowałem od razu po zmontowaniu materiałów do danego fragmentu. Podczas pracy nad projektem VR trudno przewidzieć brzmienie warstwy dźwiękowej bez wykonania sferycznego zgrania. Dodatkowo, warto zaznaczyć istotną kwestię odsłuchiwania efektu swojej pracy w warunkach docelowych. Programy do umieszczania obiektów dźwiękowych w przestrzeni pozwalają na współpracę z obrazem dookólnym na płaskim ekranie (wyświetla się wtedy fragment sfery, który można wybierać poruszając myszką komputerową, a dźwięk zmienia się zależnie od tego ruchu, a nie obrotu głowy). Odbiór proporcji, barwy, a zwłaszcza lokalizacji dźwięku w takiej sytuacji jest inny niż przy użyciu headsetu VR. Zmiana w dźwięku brzmi dużo mniej naturalnie podczas przesuwania obrazu na monitorze komputera (powoduje wrażenie „skakania” wirtualnego obiektu z prawej strony do lewej) niż podczas sterowania binauralizacją za pomocą ruchu głowy, śledzonego i analizowanego dzięki oprogramowaniu gogli VR. Często dokonywałem również oceny słuchowej z zamkniętymi oczami, dzięki czemu mogłem sprawdzić, czy to, co odbieram zmysłem słuchu zgadza się z percepcją wzrokową.

Jak wspomniałem wcześniej, głównym narzędziem, którego używałem do umieszczania obiektów dźwiękowych w przestrzeni był zestaw wtyczek Facebook Spatial Workstation. Działa on w trzecim rzędzie ambisonii (ang. TOA – *Third Order Ambisonics*) i pozwala na połączenie zarejestrowanego dźwięku sferycznego z obiektami dźwiękowymi umieszczonymi w odpowiednim miejscu w przestrzeni. Umożliwia on także zgranie dźwięku do szesnastokanałowego pliku TOA oraz dodanie

stereofonicznego śladu (tzw. *head-locked channel*), który może zostać przesłany bezpośrednio do odsłuchu słuchawkowego, z pominięciem procesu binauralizacji – zatem dźwięk w nim zawarty nie zmienia się w zależności od ruchu głowy słuchacza. Podczas kreacji warstwy dźwiękowej do projektu multimedialnego „Seitsemän Vankia” wykorzystałem tę funkcję do wprowadzenia muzyki transcendentnej, dodania elementów dopełniających tło lub podkreślającego emocje sound designu (szczególnie tzw. „dronów” o niskich częstotliwościach, które ze względu na swoją specyfikę falową nie są przez człowieka precyzyjnie lokalizowane). W scenach realizowanych w pomieszczeniach zamkniętych atmosfery dobiegające zza okna często łączyłem z tym samym nagraniem w wersji usferycznionej oraz monofonicznej tak, by pozostawić wrażenie kierunkowości, wywołując jednocześnie subiektywne odczucie „otoczenia” dźwiękiem.

Poniższy rysunek przedstawia techniczny schemat warsztatu pracy podczas realizacji projektu VR „Seitsemän Vankia” autorstwa Pawła Althamera i Leszka Molskiego.



Rys. 5. Schemat warsztatu pracy podczas realizacji projektu VR „Seitsemän Vankia”

Podczas zgrania dźwięku w programie Pro Tools połączyłem poszczególne ścieżki w stemy (grupy) w taki sposób, by poukładane na nich pliki dźwiękowe odpowiadały wspólnemu kierunkowi słyszenia, przypisanemu do konkretnego obiektu. Na drodze eksperymentu ustaliłem, że o ile wrażenie lokalizacji w osi poziomej jest w miarę dokładne, tak w osi pionowej nie ma istotnej różnicy, dlatego np. odgłosy kroków jednej z osób grupowałem razem z jej oddechami i dźwiękiem poruszanego przez nią ubrania, a następnie przesyłałem do programu usferyczniając ich sumę, a nie poszczególne elementy. Tak samo postępowalem z efektami synchronicznymi i bocznymi oraz kierunkowymi atmosferami (np. tymi dobiegającymi zza okna). Przyjęty system pracy pozwalał na ograniczenie liczby obiektów dźwiękowych, a dzięki temu na uporządkowanie materiału i ograniczenie zużycia mocy obliczeniowej procesora komputerowego.

Ważnym działaniem, wpływającym na odczuwanie przestrzeni przez immersanta jest uprzestrzennienie obiektów dźwiękowych przy użyciu sztucznego pogłosu. Do tego celu zastosowałem wtyczkę trzeciego rzędu ambisonii O3A Reverb firmy Blue Ripple Sound. Dzięki niej mogłem nie tylko wpłynąć na postrzeganie miejsca, w którym wirtualnie znajduje się odbiorca, ale również rozróżnić dźwięki dalsze od bliższych lub ważniejsze od mniej ważnych. Przykładem może być scena w jaskini, podczas której każdy z więźniów wykonywał jakąś czynność: rysowanie, rzeźbienie, malowanie na ścianie lub picie z butelki. Dzięki dodawaniu sztucznego pogłosu do dźwięku bezpośredniego uzyskałem spójność jego brzmienia względem planu, w jakim znajdowali się więźniowie wobec odbiorcy, a przez to udało się osiągnąć wrażenie uporządkowania efektów synchronicznych w sferze audytywnej projektu. Podczas tego procesu, by zrealizować wcześniejsze założenia estetyczne, warto kontrolować rezultat opracowywanej przestrzeni w zestawie VR. W tym wypadku bowiem całkowicie mylące jest oglądanie wycinka obrazu na ekranie komputera, gdyż w ten sposób postaci wydają się mniejsze, a to wywołuje wrażenie oddalenia, a przestrzeń, w której się znajdują sprawia wrażenie większej niż oryginalna. Ponadto, ze względu na ograniczenia przesyłu danych pomiędzy stacją roboczą a goglami, odbiór w czasie rzeczywistym poprzez gogle może być nieprecyzyjny. W takiej sytuacji ekran wewnątrz gogli VR wyświetla monoskopowy (2D) wycinek sfery, natomiast ten system pracy udostępnia stereoskopowy (3D) podgląd obrazu tylko po wyeksportowaniu całości i dopiero wtedy możliwe jest sprawdzenie zgodności przestrzeni wizualnej z dźwiękową. Co za tym idzie,

proces oceny zgrania dźwięku sferycznego przez reżysera dźwięku rozciąga się w czasie, ale konieczny do uzyskania efektu zgodnego z artystyczną wizją twórców.

Podsumowując rozważania na temat technicznych aspektów kreacji warstwy audytywnej w projekcie VR, trzeba zaznaczyć, że mimo wszystkich możliwości technologicznych – montażu i edycji zrealizowanego dźwięku na planie zdjęciowym, korekcji barwy, kompresji, umieszczenia wielu obiektów w przestrzeni czy dodawania sztucznego pogłosu – najważniejsze i tak jest to, w jaki sposób poszczególne elementy warstwy audytywnej spełnią swoją rolę w przekazie twórczym. Wszystkie procesy towarzyszące kreacji sfery dźwiękowej powinny być poddane jak najbardziej obiektywnej ocenie w aspekcie realizowania założeń estetycznych, dlatego warto zapraszać do udziału w projekcjach testowych osoby niezwiązane z procesem tworzenia – daje to możliwość sprawdzenia, czy i jak dane rozwiązanie artystyczne odbiera szersze grono użytkowników. Z jednej strony założenie, by warstwa audytywna obfitowała w detale i wypełniała dźwiękiem przestrzeń wokół słuchacza wydaje się słuszne, z drugiej zaś – dla jasności przekazu artystycznego czasami warto zrezygnować z niektórych jej elementów na rzecz wyróżnienia tych bardziej istotnych. Najważniejsze założenie podczas realizacji poszczególnych etapów warstwy dźwiękowej projektu Cinematic VR polega na poszukiwaniu takich środków artystycznego wyrazu, by wprowadzić i utrzymać odbiorcę w stanie immersji. Każda decyzja artystyczna twórców powinna być podejmowana po uwzględnieniu powyższego postulatu, w celu uczynienia wirtualnego świata jak najbardziej prawdziwym i komfortowym w odbiorze, a także tak, by nic nie wytrącało widza z poczucia bycia w kreowanej przestrzeni.



## **4. Opis kreacji warstwy dźwiękowej do projektu „Seitsemän Vankia” z uwzględnieniem realizacji założeń artystycznych**

### **4.1. Przebieg narracji**

Projekt VR „Seitsemän Vankia” przedstawia ucieczkę siedmiu mężczyzn z więzienia, a ich fizyczne wyzwolenie się z zamknięcia w ciasnej celi jest alegorią uwolnienia własnej wyobraźni. Omawiane dzieło opowiada o doświadczaniu wolności, odkrywaniu natury i nawiązywaniu więzi z innymi ludźmi. Z punktu widzenia narracyjnego utwór można podzielić na pięć części. Każda z nich ma odmienny charakter emocjonalny oraz pełni inną funkcję w prowadzonej narracji. Podział ten jest oczywiście umowny, jednak daje możliwość uporządkowania opisu zamysłu twórczego.

#### **4.1.1. Część 1: Zamknięcie**

W pierwszej części odbiorca ma możliwość poznania bohaterów oraz charakteru doświadczanej przez nich izolacji w więziennej celi. W otwierającym ujęciu immersant znajduje się na skalnym brzegu morza obok mrocznych murów twierdzy, w której przebywają więźniowie. W tej scenie można zaobserwować przyfruwające i chodzące dookoła ptaki, których obecność z jednej strony kontrastuje z ponurym widokiem twierdzy, z drugiej zaś – stanowi nawiązanie do późniejszych części utworu. W kilku kolejnych ujęciach odbiorca znajduje się w ciasnych, zamkniętych pomieszczeniach, w których może zaobserwować codzienne czynności więźniów – chodzenie po spacerniaku, ćwiczenia na siłowni i inne sposoby spędzania czasu podczas pobytu w celi. Gdy jeden z bohaterów znajduje ukryty w chlebie ołówek, rutyna dnia zostaje przerwana. Po chwili więźniowie używają go do narysowania na ścianie piły, która przeistacza się w rzeczywisty przedmiot. Używszy jej do usunięcia krat, skazańcy otwierają sobie drogę do wolności.

#### **4.1.2. Część 2: Ucieczka**

Drugi fragment utworu charakteryzuje atmosfera zagrożenia. Jest on dużo bardziej dynamiczny i kontrastuje z poprzednim, co wprowadza napięcie wynikające z niebezpieczeństwa, ale zarazem podkreśla sprawczość więźniów i umiejętność ich

wspólnego działania. Bohaterowie, wyłamawszy kraty, zaczynają kolejno wychodzić przez okno. Następnie widz może zaobserwować więźniów dobiegających do brzegu jeziora. W szuwarach znajdują oni łódź, którą uciekają przed ścigającymi ich strażnikami i psami. Towarzysząc więźniom na łodzi, odczuć można niebezpieczeństwo zbliżającej się burzy.

#### **4.1.3. Część 3: Zjednoczenie**

W kolejnej części projektu VR „Seitsemän Vankia” następuje uspokojenie emocji i immersant razem z bohaterami siedzi przy płonącym ognisku. Więźniowie powoli przyzwyczajają się do nowej sytuacji, a między nimi rodzi się więź. Ten fragment utworu oddziela sąsiadujące z nim ujęcia o intensywnym charakterze, więc jest swego rodzaju „odpoczynkiem” dla uczestnika-odbiorcy.

#### **4.1.4. Część 4: Odkrywanie wolności**

W następnej sekwencji bohaterowie odkrywają uroki natury. Z surowością więziennego życia kontrastuje teraz przestrzeń lasu, a z wysiłkiem na spacerunku lub na siłowni – odpoczynek i relaks w saunie. Ta scena poszerza możliwości interpretacji utworu. W pewnym momencie więźniowie „zamieniają się” w kobiety, które w przeciwieństwie do wycofanych i mrukliwych mężczyzn rozmawiają ze sobą, śmieją się i rozkoszują wspólnie spędzonym czasem. Scena ta z założenia miała nie być w pełni rzeczywista. Interpretować ją można jako odkrywanie w sobie innej natury – wrażliwej i otwartej, a także ukrytą potrzebę przełamania barier w okazywaniu emocji.

#### **4.1.5. Część 5: Medytacja**

Piąta, ostatnia już część utworu jest impresją na temat wolności wyobraźni. Zaczyna się od sceny medytacji – bohaterowie siedzą na polanie w pewnych odległościach od siebie i pograżają się w refleksji. Przestrzeń, w której znajduje się immersant dodatkowo wprowadza go w atmosferę spokoju. Więźniowie, znajdujący się wcześniej w zamknięciu lub przeżywający stres towarzyszący ucieczce, teraz w sytuacji bezpiecznej stają się ludźmi prawdziwie wolnymi. Kolejne ujęcia przenoszą widza w dalsze miejsca akcji, ukazujące piękno przyrody: dziki, zielony las, zagajnik w zimie oraz łąkę pokrytą

śniegiem, na której renifery szukają pożywienia. Kulminacja tego utworu przedstawia nierzeczywistą sytuację, ukazującą bohaterów bawiących się na przyjęciu. Nie są oni już ubrani w pasiaste więzienne drelichy, tylko w stroje symbolizujące ludzi różnego rodzaju władzy – ekonomicznej, militarnej czy duchowej. Scena ta, pozostając w sferze nierealistycznej lub wyobrażonej, wieńczy pragnienie ucieczki z więzienia i odzyskania wolności – po wyzwoleniu fizycznym następuje uwolnienie myśli i wyobraźni bohaterów. Cały utwór zamyka sekwencja tańca w kole wokół odbiorcy, która w wyraźny sposób koresponduje z ujęciem na spacerunku i spina kłamrą cały projekt.

Strategią bohaterów na przetrwanie w zamknięciu jest funkcjonowanie w świecie wyobraźni, czego przejawem są akty twórcze. W całym utworze można zauważyć wiele elementów przedstawiających różne formy kreatywnej ekspresji, wśród których warto wymienić: malowanie na ścianach, na plecach współwięźnia czy rzeźbienie w korze przy ognisku w jaskini. Bohaterowie uciekają z więzienia również dzięki stworzonej przez siebie pile, a z okna wychodzą po urealnionej drabinie. Z kolei na ścianach widoczne są rysunki wykonane węglem przez więźniów. Na szczególną uwagę zasługuje ten, który przedstawia mężczyzn medytujących na polanie, co podobnie, jak namalowany na plecach jednego z więźniów obraz kobiety, „wyprzedza” następne wydarzenia oraz otwiera możliwość zinterpretowania całej historii jako wytworu wyobraźni uwięzionych bohaterów. Przesłaniem projektu staje się to, iż żadne zniewolenie fizyczne nie odbiera człowiekowi wolności mentalnej i nie wpływa na zdolność tworzenia.

## **4.2. Założenia artystyczne warstwy dźwiękowej w projekcie Cinematic VR „Seitsemän Vankia”**

### **4.2.1. Iluzja przestrzeni wirtualnej**

Jednym z zadań kreacyjnych w projekcie „Seitsemän Vankia” było takie współtworzenie iluzji wirtualnej rzeczywistości, by widz mógł poczuć autentyczną obecność w wykreowanym przez twórców świecie. Immersja jest zapewniona przede wszystkim dzięki technologii, która umożliwia „oszukanie” zmysłów i stworzenie iluzji nierzeczywistego świata. Ważnym elementem pogłębiającym to wrażenie może być warstwa dźwiękowa. Wpływa ona na rozpoznawanie przestrzeni poprzez informację pogłosową lub scenografię dźwiękową.

Jednym ze sposobów komponowania sfery audialnej w wirtualnej rzeczywistości jest potraktowanie jej w sposób mimetyczny (naśladowający naturalne środowisko). Polega on na odwzorowaniu wszystkich rzeczywistych zjawisk fizycznych tak, by współtworzyły iluzję świata przedstawionego. Dźwięk potwierdza realność wykreowanego świata w sytuacji, gdy widoczne obiekty są również słyszalne na zasadzie „widzę i słyszę dany obiekt – to znaczy, że on istnieje”. Odpowiednia zmiana zawartości merytorycznej w aspekcie brzmieniowym warstwy dźwiękowej, analogiczna do ruchu głowy widza wpływa na subiektywne odczuwanie obecności odbiorcy w wykreowanej przestrzeni imitującej rzeczywistość. Rozwój i dostępność technologii umożliwia coraz pełniejszy odbiór dzieła VR zbliżony do naturalnej percepcji świata. Wyznaczenie takiej roli warstwie dźwiękowej sprawia, że staje się ona dla widza „przewodnikiem” po przestrzeni, w której się znajduje i wspomaga poczucie przebywania w innym – wykreowanym świecie.

#### **4.2.2. Prowadzenie narracji**

Kolejnym zadaniem wyznaczonym podczas kreacji warstwy dźwiękowej do projektu „Seitsemän Vankia” było wspomaganie prowadzenia narracji. Dźwięk miał płynnie przeprowadzać widza przez kolejne etapy przemiany bohaterów i ich percepcji świata – od zamknięcia do wolności, od przytłoczenia i ciasnoty do otwartych przestrzeni, od opresji do zabawy oraz od realizmu do odrealnionego świata wyobraźni. Chodziło o to, żeby warstwa dźwiękowa odzwierciedlała i potwierdzała stany emocjonalne, odczuwane przez bohaterów. Aby wykonać to zadanie, konieczne było dookreślenie dźwiękiem kolejnych etapów odzyskiwania wolności.

Każda z przedstawionych wcześniej sekwencji projektu ma swój oddzielny charakter i powinna wywołać u odbiorcy inne wrażenie. W pierwszej z nich założenie było takie, żeby z jednej strony podkreślić więzienną rutynę i upływ czasu, a z drugiej – wspomóc odczucie zamknięcia i opresji. W kolejnej sekwencji zadanie polegało na stworzeniu atmosfery zagrożenia i pośpiechu, by następnie skonstrastować ją ze spokojną sytuacją celebrowania przy ognisku odzyskanej wolności. W czwartej sekwencji, w której więźniowie powoli odkrywali na nowo świat, ważne było zaprojektowanie scenografii dźwiękowej pełnej odgłosów natury, otwartych przestrzeni, spokoju i błogości. Pod

koniec tej sekwencji istotne było podkreślenie stanu medytacji, w którym pogrążają się bohaterowie oraz odrealnienie obserwowanych sytuacji.

W projekcie Cinematic VR „Seitsemän Vankia” stanąłem również przed zadaniem zrealizowania nagrania muzyki ilustracyjnej. Na początku pracy nad tą ważną częścią warstwy dźwiękowej przyjąłem kilka założeń, które wpływały później na moje decyzje realizacyjne. Nadrzędną sprawą było to, by muzyka i jej fonograficzne dookreślenie odzwierciedlały charakter sceny, której towarzyszą. Z tego wynikało estetyczne podejście do kształtowania cech nagrania muzycznego, takich jak bliskość i oddalenie dźwięku, wzajemne zależności między instrumentami, ich rozłożenie w planach dźwiękowych oraz charakterystyka przestrzeni spajającej cały obraz fonograficzny. Bardzo ważnym aspektem była również relacja muzyki i pozostałych elementów warstwy audytywnej. W zależności od momentu w przebiegu czasowym pojawiające się utwory muzyczne wymagały odmiennej definicji brzmienia i nadania im roli, adekwatnej do charakteru sceny. Dla Pawła Althamera i Leszka Molskiego szczególnie istotne było podkreślenie za pomocą warstwy muzycznej dwóch scen: medytacji oraz tańca. W pierwszej charakter muzyki miał być spokojny, łagodny i płynny, a więc źródła dźwięku miały być oddalone i uprzestrzennione, a jednocześnie stanowić pierwszy plan w narracji projektu. Natomiast w ostatniej sekwencji muzyka została wprowadzona by ożywić scenę tańca. Dlatego też założeniem podczas kreacji obrazu fonograficznego było umieszczenie instrumentów w takim planie dźwiękowym, by móc odczuć całą emitowaną przez nie energię akustyczną.

Patrząc z szerszej perspektywy na przebieg narracyjny, założenie, które przyjąłem w pracy nad warstwą audialną było takie, by w scenach realistycznych, kiedy bohaterowie marzą o wolności dźwięk nabrał realnego wymiaru (dla potwierdzenia obserwowanej rzeczywistości oraz podkreślenia opresyjnego charakteru przestrzeni), aby później móc odejść od jego naturalności w stronę kreowania rzeczywistości bogatej, pięknej, otwartej, a w scenie finałowej – odrealnionej. Projekt multimedialny „Seitsemän Vankia” został skonstruowany tak, by odbiorca mógł przez większość czasu w swoim tempie obserwować przestrzeń i w swobodny sposób odczuwać ją bez napięcia, czyli zgodnie z zaprojektowanym przebiegiem akcji.

### 4.2.3. Kierowanie uwagą widza

Innym, ważnym zadaniem warstwy dźwiękowej w projekcie VR „Seitsemän Vankia” było takie ukształtowanie przekazu twórczego, by odbiorca w odpowiednich momentach skupiał się na elementach ważnych z punktu widzenia narracyjnego. Wizualna sfera VR dysponuje ograniczonymi środkami artystycznego wyrazu, dlatego dźwięk stanowi bardzo skuteczne narzędzie do kierowania uwagą widza. Brzmienie dialogu lub efektu dźwiękowego niesie informację o odległości od odbiorcy i o przestrzeni, w jakiej się znajduje – zatem, modelując barwę dźwięku i kształtując jego brzmienie, można wpływać na przekaz twórczy lub hierarchizować dane informacje. Nie jest to jednak jedyny sposób wywołania określonej reakcji widza za pomocą warstwy audytywnej. W sytuacji, gdy zmiana planu wizualnego na bliższy nie jest możliwa, rozwiązaniem może być takie ustawienie proporcji głośności wybranego źródła względem jego otoczenia, by osiągnąć wrażenie zbliżenia dźwiękowego, które stanowi imitację zjawiska akomodacji słuchu, znanego jako „cocktail party effect”. W takich przypadkach wykorzystuje się także właściwości sztucznego pogłosu, by wyeksponować daną informację lub zasugerować odbiorcy określony punkt słyszenia. Podczas kreacji warstwy audytywnej nieustannie zadawałem sobie pytanie: „co z punktu widzenia narracji jest ważne w tym konkretnym momencie?” – i dzięki odpowiedzi na nie, umiałem stwierdzić, jakie zdarzenia dźwiękowe należy wyeksponować, a które z nich są mniej istotne. Przy realizacji tego projektu, podczas doboru poszczególnych elementów warstwy audytywnej w kontekście ich funkcji i znaczenia w budowaniu wyrazistego przekazu artystycznego, przyjąłem zasadę „mniej, znaczy więcej”.

Inne zadanie warstwy dźwiękowej, związane z kierowaniem uwagą widza wynika z możliwej dezorientacji podczas montażu przestrzeni. W momencie, w którym następuje zmiana ujęcia, odbiorca może przez chwilę nie wiedzieć, w którym kierunku spojrzeć, by dostrzec dalszą część akcji. W naturalnym środowisku to słuch, jako zmysł mający zdolność percepcji bodźców napływających ze wszystkich kierunków, a także umożliwiający lokalizację ich źródła (kierunku i odległości względem odbiorcy), jako pierwszy dostarcza człowiekowi informacji o otoczeniu, w tym o potencjalnych zagrożeniach. Znany jest mechanizm reakcji człowieka w postaci ruchu głową, celem potwierdzenia za pomocą wzroku uzyskanej informacji dźwiękowej, której źródło znajduje się poza kątem widzenia. W swojej pracy postanowiłem zwrócić szczególną uwagę na momenty montażu przestrzeni i wprowadzić łączniki dźwiękowe, które

zwracałyby uwagę odbiorcy na jeden konkretny kierunek tuż przed lub tuż po zmianie ujęcia.

Wszystkie wspomniane założenia stanowiły punkt wyjścia dla kreacji warstwy dźwiękowej projektu „Seitsemän Vankia”. Ich realizacja odbywała się na drodze eksperymentów artystycznych, które wymagały postawy otwartości na nowe rozwiązania,—nieustannego sprawdzania i oceny efektów w aspekcie estetycznym i wrazeniowym.

### **4.3. Realizacja założeń artystycznych**

Realizacja założeń artystycznych według koncepcji reżyserów projektu wymagała świadomego wyboru poszczególnych elementów sfery audytywnej i ich kompozycji. Warstwa dialogów była szczególnie istotna przy prowadzeniu narracji i opisywaniu bohaterów, efekty dźwiękowe wspomagały kierowanie uwagą widza lub potwierdzały „realność” wirtualnej rzeczywistości, natomiast warstwa atmosfer i zastosowanie sztucznego pogłosu wpływały na odbiór przestrzeni, w której znajdował się immersant. W niniejszym rozdziale opiszę sposoby kreacji poszczególnych elementów warstwy audytywnej oraz przedstawię jak kształtowałem sferę dźwiękową, by realizowała założenia artystyczne, a w szczególności stwarzała możliwość immersji zmysłów i wyobraźni w projekcie Cinematic VR „Seitsemän Vankia”.

#### **4.3.1. Słowo mówione jako element współprowadzenia narracji**

Istotną kwestią w projektach audiowizualnych Cinematic VR jest wspomaganie prowadzenia narracji poprzez nadanie znaczenia i roli poszczególnym elementom sfery dźwiękowej m. in. warstwie dialogów. Słowo mówione stanowi zarówno nośnik treści wpisanej w historię, jak i określa bohatera, który je wypowiada. „[Słowo mówione – przyp. K.Z.] jest środkiem opisującym postacie obok charakteryzacji, kostiumu, gestu. (...) W kształtowaniu charakterystyki bohatera, jego stosunku do innych ludzi, w opisie jego miejsca w społeczeństwie wykorzystywane są właśnie cechy mowy tj. styl i sposób

wypowiedzi (ton, przestankowanie, tempo, melodia głosu)”<sup>21</sup>. Dialog niesie za sobą także informacje o emocjach mówiącego i o tym, jak czuje się w danej sytuacji, co ma wpływ także na odbiór prezentowanej historii.

Podczas realizacji zdjęć do projektu „Seitsemän Vankia” reżyserzy pozostawiali swobodę wypowiedzi aktorom, a scenariusz stanowił zaledwie szkic i punkt odniesienia. Ich otwartość zaowocowała naturalnością języka, jakim posługiwali się bohaterowie – w rzeczywistości naturszczycy. Z tego powodu nagrania miały charakter częściowo improwizacyjny, a każde ujęcie było unikatowe. W takiej sytuacji, niezwykle istotna była realizacja dźwięku na planie metodą stuprocentową. Dzięki temu zachowane zostało naturalne brzmienie dialogów, które byłoby bardzo trudne do odtworzenia podczas nagrań postsynchronów w studiu, głównie ze względu na brak przygotowania warsztatowego aktorów.

#### **4.3.2. Kształtowanie iluzji przestrzeni**

Z perspektywy reżyserii dźwięku do projektu VR, bardzo ważne są efekty dźwiękowe, zarówno synchroniczne, jak i boczne. Stanowią one istotny środek wypowiedzi artystycznej, a definiowane są jako „skutek jakiegoś działania” lub „działanie >na efekt<”, czyli wywołanie wrażenia (efektu) poprzez dźwięk”<sup>22</sup>. Podczas realizacji założeń artystycznych projektu „Seitsemän Vankia” były one kluczowe dla kształtowania iluzji wirtualnej rzeczywistości.

W początkowych sekwencjach narracji szczególnie wyeksponowałem efekty synchroniczne (nagrane przez Macieja Krakówkę i Jana Chojnackiego w studiu Aeroplan), ze względu na zamysł podkreślenia ich realizmu, by następnie, wtapiając je stopniowo w tło, nadać warstwie dźwiękowej odrealniony charakter. Już w pierwszym ujęciu widz, stojąc przy skalnym brzegu, może usłyszeć chodzące i fruujące ptaki dokładnie z kierunku, w którym są widoczne w odtwarzanej przez twórców autentycznej przestrzeni. Podobnie funkcjonują w utworze inne efekty, takie jak dźwięki podnoszonej

---

<sup>21</sup> K. Dzida-Hamela, *Funkcje i rola poszczególnych elementów warstwy dźwiękowej filmu Jana Jakuba Kolskiego pt. Pornografia*, praca doktorska, UMFC, Warszawa 2010, s. 20.

<sup>22</sup> K. Szlifirski, *Efekt dźwiękowy*, konspekt wykładu (źródło niepublikowane), Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina, s. 1.



przed jednego z więźniów sztangi, krojenia chleba czy piłowania krat. Kolejnym przykładem potwierdzania realności przedstawianego świata mogą być elementy warstwy dźwiękowej wynikające z obecności i poruszania się bohaterów – dźwięki ubrań podczas ruchu, odgłosy kroków, oddechy, wypowiedane słowa. Odpowiedni dobór efektów i stworzenie z nich kompozycji dźwiękowej opisującej każdego bohatera miały stwarzać wrażenie autentycznego pobytu w celi wspólnie z więźniami.

#### **4.3.3. Dookreślanie przestrzeni**

Efekty boczne – ich dobór i sposób umieszczenia w sferze – miały uzasadniać zachowania bohaterów, ich spojrzenia, działania, a także wzbogacać odczuwaną przestrzeń. W scenie w lesie, gdy więźniowie zwracają swój wzrok na szczyty drzew, zaplanowałem, uzasadniający ten gest, dźwięk ćwierkających ptaków różnego gatunku. Kolejnym przykładem wyjaśnienia reakcji bohatera poprzez wybór i zastosowanie efektu szczekania psów z właściwą realną przestrzenią była scena w celi. Pomysł ten, poprzez ruch postaci w kadrze, umożliwił przysłonięcie „wymiany” rysunku piły na ścianie w realny przedmiot. Z takim samym zamierzeniem umieściłem za drzwiami celi kroki strażników przechodzących w momencie, gdy bohater znajdujący ołówek w chlebie z niepokojem spojrzał w kierunku dochodzącego dźwięku.

#### **4.3.4. Wpływanie na uważność widza**

Montując i zgrywając warstwę efektów dźwiękowych zwracałem uwagę na to, żeby precyzyjnie określać kierunek pochodzenia poszczególnych jej elementów, ważnych z perspektywy przekazu informacji i, w efekcie, właściwego odbioru treści. Początkowo zamierzałem płynnie zmieniać proporcje głośności tak, by po kolei przedstawić wszystkie obiekty znajdujące się w przestrzeni, jednak taki zabieg tylko odwracał uwagę od przebiegu akcji w scenie. Z tego powodu, postanowiłem wyróżniać tylko kluczowe dla kierowania uwagą widza efekty. Dla przykładu, w ujęciu przy oknie w celi pierwotnie zależało mi, żeby skonstruować dramaturgię dźwiękową sceny w taki sposób, by odbiorca najpierw zwrócił uwagę na początek piłowania, później na pakujących się więźniów, a następnie – z powrotem na piłę. Tak samo w siłowni – po kolei zamierzałem wyróżnić za pomocą dźwięku każdego więźnia, kolejno: podnoszącego sztangę większą, później tego z mniejszą, a na koniec – ćwiczącego

z kamieniem. Nieuzasadniony narracyjnie zabieg zmiany proporcji głośności pomiędzy elementami sfery dźwiękowej wprowadzał chaos, dlatego ostatecznie zrezygnowałem z tego pomysłu.

Ostatecznie przyjąłem koncepcję, by wyeksponować jeden obiekt czy kierunek (za pomocą głośności lub bliższego ujęcia dźwiękowego) tak, by w sytuacji rozglądania się immersant w sposób naturalny podążał za podpowiedzią twórców, co jest istotne dla pełnego odbioru przebiegu danej sceny. W toku pracy nad projektem zauważyłem również, że taka koncepcja przynosi lepszy rezultat. Percepcja człowieka działa w tym wypadku w ten sposób, że efekty dźwiękowe o niższym natężeniu są słyszalne dopiero wtedy, gdy spojrzysz się na obiekt wizualny, którego dotyczą. Bez tej konotacji na ogół nie zajmują uwagi widza.

Opisywana hierarchizacja, uwzględniająca kryterium ważności poszczególnych elementów warstwy dźwiękowej wynika z przekonania, iż większość odbiorców dzieła VR nie ma wielu doświadczeń z tym medium. Kreacja warstwy dźwiękowej poprzez wybór i uwzględnianie planu dźwiękowego poszczególnych jej elementów miała na celu skonstruowanie artystycznego przekazu w możliwie najbardziej klarowny dla widza sposób.

Podczas pracy nad warstwą audytywną do projektu audiowizualnego „Seitsemän Vankia” często opierałem się na ocenie wrażeniowej co najmniej kilku osób, co w przypadku kierowania uważnością odbiorcy wydaje się szczególnie istotne. Późniejsze próby potwierdziły, że trudno jest przewidzieć, gdzie widz będzie zwracał swoją uwagę (czy na przykład nie będzie patrzył cały czas na pierwszego więźnia, którego uzna za interesującego).

#### **4.3.5. Łączniki dźwiękowe**

Następnym ważnym aspektem dotyczącym kierowania uwagą widza było takie dźwiękowe łączenie ujęć (montażu przestrzeni), by nie wywoływały one dezorientacji u odbiorcy. Jest to kolejne zadanie, które realizowałem przy użyciu warstwy efektów synchronicznych. Podczas opisywania kolejnych przykładów naprzemiennie stosuję określenia „ujęcie”, „scena” i „przestrzeń”, gdyż w przypadku tego projektu są one jednoznaczne.

W czasie pracy przy „Seitsemän Vankia” zaadaptowałem na potrzeby Cinematic VR ideę łączników dźwiękowych. Ich zadaniem było nakierowanie wzroku widza na konkretne miejsce, w którym odbywa się akcja. Realizowane są one przy użyciu efektów dźwiękowych i można je podzielić na cztery rodzaje w zależności od ich zgodności w czasie i przestrzeni, co ilustruje poniższa tabela.

<b>Przestrzeń</b> <b>Czas</b>	<b>Poprzednia</b>	<b>Następna</b>
<b>Przed montażem</b>	jedność czasu i miejsca	wyprzedzanie
<b>Po montażu</b>	wybrzmiewanie	jedność czasu i miejsca

Rys. 6. Klasyfikacja łączników dźwiękowych

Łączniki dźwiękowe mogą być zgodne ze sceną, w której znajduje się dookreślony przy jego pomocy obiekt, mogą wynikać z kontynuacji udźwiękowania z poprzedniego ujęcia albo wyprzedzać zmianę przestrzeni i zapowiadać następną.

W swojej pracy, w celu uniknięcia dezorientacji widza podczas montażu, stosowałem łączniki dźwiękowe o jedności czasu i miejsca. Kluczowe dla ich funkcjonowania jest to, by dedykowane sekwencje dźwięków dobiegały z tego samego kierunku. Przykład takiego zabiegu można zauważyć podczas montażu scen jaskini i lasu. Na koniec pierwszego ujęcia dodałem dźwięk potrząśnięcia lampą, który tak samo, jak podkreślony w drugim ujęciu efekt spadania kamienia oraz przesuwanych gałęzi, miał skierować wzrok immersanta w stronę nadchodzących bohaterów. W analogiczny sposób połączone są przestrzenie siłowni oraz celi. Tuż przed zmianą sceny umieściłem w sferze dźwięk uderzenia w plecy, by w ten sposób zwrócić uwagę widza na kierunek, z którego później widać i słyszać kolejno odgłosy krojenia chleba i znajdowania ołówka. Ów moment uderzenia tak naprawdę nie jest widoczny, lecz mimo to, dla ułatwienia widzowi odbioru historii, zdecydowałem się na użycie tego punktowego dźwięku do połączenia scen. Innym przykładem zastosowania tego środka wyrazu było dodanie efektu grzmotu na koniec ujęcia płynięcia łodzią – by widz obrócił głowę w kierunku rozpalanego w scenie następnej ogniska zlokalizowanego w podobnym miejscu w sferze.

Na inne rozwiązanie zdecydowałem się w przypadku zestawienia następujących po sobie ujęć w celi (rysowanie piły) oraz montażu scen w saunie (przejście między realizmem a odrealnieniem). W tym wypadku zastosowałem łączniki, które można określić jako brzmieniowe lub barwowe. Plan dźwiękowy i barwę efektu ołowka dostosowałem nie do pierwszego ujęcia (jest on widoczny w dalekim planie), ale do drugiego (po cięciu – plan bliższy), przez co z jednej strony przestrzenie zostały połączone, a jednocześnie – podkreślony został dramaturgicznie istotny element. W przypadku drugiej wspomnianej sceny, dźwiękiem łączącym ujęcia był efekt smagania wtkami – wyróżniony spośród kompozycji dźwiękowej poprzez utrzymanie stałego poziomu głośności, niezależnie od zachodzącej zmiany montażowej.

#### **4.3.6. Efekty dźwiękowe jako narzędzie budowania charakteru i nastroju sceny**

Kolejną ważną funkcją, pełnioną przez dźwięk w projekcie VR „Seitsemän Vankia” była kreacja nastroju poszczególnych scen. Za pomocą kształtowania barwy poszczególnych efektów zwłaszcza w pierwszych ujęciach dzieła, budowałem nieprzyjemny i surowy charakter brzmienia tak, by odbiorca mógł utożsamić się z bohaterami odczuwającymi ciasnotę i opresję zamknięcia w celi. Podczas zgrania sceny na spacerniaku, wszelkie działania artystycznej wypowiedzi ukierunkowane zostały na spowodowanie u widza dyskomfortu. Dlatego też odgłosy łańcuchów, dzwoniących w wyniku ruchu bohaterów, miały być jaskrawe i wyraźnie słyszane. Analogicznie postępowalem w kolejnych scenach: od bliskiego dźwięku palonego papierosa tuż przy widzu, poprzez krojenie chleba i szelest gazety, aż do wyłamywanych krat w celi. Podobną koncepcję przyjąłem też w sekwencji ucieczki. Poprzez dobór efektów budujących napięcie, takich jak: syrena alarmowa, ujadanie psów uczestniczących w pogoni czy odgłosy nadciągającej burzy realizowałem zamierzenie budowania napięcia w scenie i podkreślenia emocji uciekinierów. Analogiczny rezultat chciałem osiągnąć w innych ujęciach. W jaskini, do której więźniowie trafili po niebezpiecznej i stresującej pogoni stworzyłem atmosferę ciepła i spokoju za pomocą dźwięków nisko brzmiącego ogniska, a w scenie w saunie – przy użyciu efektów gotowanej wody, wypuszczonej z pieca pary i ciężkich oddechów mężczyzn – nagrzanego, wilgotnego powietrza i wysokiej temperatury. Takie zabiegi ułatwiają uczestnikowi – odbiorcy współodczuwanie razem z bohaterami.

#### 4.3.7. Kreacja scenografii dźwiękowej i poczucia przestrzeni

Najlepszym środkiem do stworzenia zamierzonego charakteru brzmienia poszczególnych przestrzeni było wykreowanie odpowiedniej scenografii dźwiękowej. Poprzez to pojęcie rozumiem połączenie efektów dźwiękowych oraz atmosfer tak, by w adekwatny sposób odzwierciedlały miejsce, w którym znajdują się bohaterowie, a także stanowiły zgodne z zamysłem twórczym tło do rozgrywającej się akcji. Istotnym celem, jaki postawiłem sobie podczas kreacji sfery dźwiękowej w tym projekcie VR było takie dopełnianie dźwiękiem warstwy wizualnej, żeby wzbogacić świat wirtualny.

W pierwszej części projektu, opisującej sytuację więźniów umieszczonych w ciasnej celi, moim głównym założeniem było oddanie charakteru zamknięcia, opresji i nudnej powtarzalności codziennych czynności. W tym celu zaprojektowałem taki rodzaj pogłosu przypisanego wnętrzu (niewielkie opóźnienie pierwszych odbić oraz krótki czas wybrzmienia), by można było odczuć ciasnotę pomieszczeń. Całość dopełniały nieprzyjemne w barwie atmosfery punktowe: dobiegający zza ściany odgłos poruszających się więźniów, zakutych w łańcuchy, objające się o skalny brzeg fale, świstanie wiatru w szczelinach celi. Żeby przekazać widzowi informację o upływie czasu fabularnego różnicowałem między sobą tła dźwiękowe kolejnych ujęć, jednocześnie dodając tuż po cięciu zauważalną zmianę w postaci nagłego efektu lub lekko podniesionego poziomu głośności atmosfer. Aby podkreślić wrażenie zagrożenia podczas ucieczki, w scenie w celi zwiększyłem intensywność efektu wody uderzającej o skały, a w ujęciu na brzegu morza użyłem dodatkowo dźwięku nisko brzmiącego wiatru, często przyplływających fal oraz dalekich grzmotów, które następnie po sklejce czasowej przekształciły się w bliższe, zatem bardziej zagrażające bohaterom. W tej sekwencji napięcie budowały również odgłosy objajania się wody o burtę, zgrzytanie metalowych dulek wiosła, efekt skrzypienia drewna czy uderzenia łodzi o skały.

Brzmieniu ciasnego pomieszczenia celi przeciwstawiłem, w kolejnej scenie, ogromną przestrzeń jaskini. W warstwie wizualnej nastąpiła zmiana kolorystyki z czarno-białej na barwną. Dla zachowania spójności komunikatu audiowizualnego, tak ważny zabieg należało podkreślić również w sferze dźwięku. Na początku można usłyszeć jedynie trzask zapalanej zapalniczki (wzbogacony o specyficzną odpowiedź pogłosową daje w tym momencie również informację o przestrzeni), po czym, w miarę rozpalania się ogniska, wraz z rozjaśnianiem miejsca akcji, słyszalne stawało się coraz więcej elementów warstwy efektowej: picie z butelki, dźwięki nadchodzących z lampą

mężczyzn, kapanie wody. Poprzez taką relację sfer wizualnej i audytywnej zamierzałem podkreślić moment przełomowy – uwolnienia się bohaterów i projekcję nowej sytuacji, w jakiej się znaleźli.

W kolejnych scenach (w lesie i przed sauną) zależało mi na tym, żeby wybrać efekty w zgodzie z wizją artystyczną, a następnie tak uporządkować je w czasie, przestrzeni i planie dźwiękowym, by dopełniały wizualną warstwę sfery. Kierunek, z którego nadchodzą bohaterowie, podkreśliłem dodatkowo efektem wiatru oraz krakaniem ptaków. Pozostałe elementy warstwy audytywnej, dochodzące z innych miejsc, zostały wprowadzone łagodnie, by nie odwracać uwagi widza od akcji.

Omawiany projekt VR jest skonstruowany narracyjnie tak, że zazwyczaj akcja odbywa się w jednym miejscu wykreowanej rzeczywistości. Podczas kreacji warstwy dźwiękowej zauważyłem, że punktowe atmosfery (gęste ćwierkanie ptaków, stukanie dzięcioła, skrzypienie drzew) należy dokomponowywać w taki sposób, by została zachowana równowaga w „nasyceń dźwiękiem” całej sfery. Chodziło o to, żeby w sytuacji, gdy immersant patrzy w wybrane, istotnie narracyjnie miejsce, efekty dźwiękowe pojawiające się z innych kierunków nie były dominujące wobec pozostałych. W przeciwnym razie – odwracałyby jego uwagę od wyznaczonego kierunku. Dlatego ważne jest, żeby scenografię dźwiękową budować nie tylko w szerokim paśmie częstotliwości, różnicując ją w przebiegu czasowym, ale również dbając o równowagę w przestrzennym aspekcie intensywności brzmienia. Według tej zasady postąpiłem również w sekwencji medytacji, jednak, w odróżnieniu od poprzedniej sceny, moim celem było uspokojenie charakteru przestrzeni łąki, letniego i zimowego lasu oraz pola z pasącymi się reniferami. Aby osiągnąć taki efekt, wybrałem mniej zróżnicowane efekty i atmosfery: lekko wiejący wiatr, szumiące drzewa i trawy, a jedynie raz na jakiś czas dalekie, pojedyncze odgłosy ptaków czy przelatującą muchę. W tej „relaksującej” części projektu wszystkie przestrzenie dźwiękowe zmieniały się płynnie – tak, by nie wytrącić odbiorcy z immersji – zarówno zmysłowej, jak i wyobraźniowej.

#### **4.3.8. Sceny wyobrażone – odejście od rzeczywistości**

Osobnym wyzwaniem podczas kreacji warstwy audytywnej do projektu „Seitsemän Vankia” było opracowanie koncepcji realizacji nierealistycznych w charakterze wybranych fragmentów narracji. Chodziło z jednej strony o zaznaczenie,

że dane sceny lub momenty należy interpretować inaczej niż pozostałe, a z drugiej – o pozostawienie odbiorcy w niepewności co do ich przesłania. Rolę tę spełniły odpowiednie przetworzenia nagrań „setkowych”, warstwa muzyczna oraz sound design, który również służył do budowania nastroju przy użyciu „dronów” (długotrwałych, niskoczęstotliwościowych dźwięków w tle) lub efektów podkreślających początkowe napisy.

Pierwszym momentem, który należało w ten sposób podkreślić była nietypowa sytuacja, gdy rysunek piły zamieniał się w rzeczywisty przedmiot. Stanowił on subtelne wprowadzenie następujących później scen wyobrazeniowych. Samo przeistoczenie rzeczy celowo nie było widoczne w sferze wizualnej, więc dookreśliłem je „realnymi” efektami dźwiękowymi, ale „magiczną” zmianę zaznaczyłem długim, niskim dźwiękiem saksofonu. Jest to pierwszy zabieg w narracji tego projektu, który wyznacza warstwie muzycznej funkcję odrealniania rzeczywistości.

W lirycznej sekwencji z radosnymi kobietami w saunie wybrane efekty poddane zostały przekształceniom, takim jak *delay* (wielokrotne odbicie dźwięku), filtr dolnoprzepustowy oraz sztuczny pogłos o długim czasie wybrzmienia. Dodatkowo w tym miejscu umieściłem w tle fragment partii saksofonu z wykorzystanej później muzyki medytacyjnej. Wprowadzenie tej koncepcji dźwiękowej odbywało się stopniowo, w rytmie zgodnym z wizualną zmianą maskowaną przez obłok pary wodnej, natomiast zakończenie tej sceny, zgodnie z wolą reżyserów, wybrzmiewa szybko. Początkowo chciałem, aby głosy kobiet powoli zanikały w nierealistycznej przestrzeni, ale było to przeciwne koncepcji nienarzucania widzowi wprost jednoznacznej interpretacji.

W wyniku eksperymentów artystycznych okazało się, że nie we wszystkich sekwencjach, w których planowałem wykorzystanie muzyki i sound designu, rozwiązanie to okazało się korzystne z punktu widzenia dramaturgii całości. W ujęciu wprowadzającym (o świcie nad brzegiem morza) początkowo zamierzałem zastosować odrealnione efekty dźwiękowe podkreślające pojawienie się napisów początkowych, które, w połączeniu z wybranym fragmentem muzyki nagranej do tego projektu, budowałyby mroczny charakter pierwszych sekwencji. Zdecydowałem się jednak zrezygnować z tego zabiegu, ponieważ wprowadzenie odbiorcy w nasycony intensywnymi elementami dźwiękowymi świat wirtualny już od pierwszych sekund powodowałoby u niego poczucie zagrożenia. Wykorzystanie efektów dźwiękowych

nawiązujących do estetyki horroru wywołałoby niepokój u odbiorcy, co z kolei mogłoby odwrócić jego uwagę od przeprowadzanej narracji.

W ostatniej lirycznej sekwencji muzyka stanowi bardzo ważną rolę. Potraktowana w sposób transcendentny, pojawia się bardzo powoli pod koniec ujęcia medytacji na łące i w delikatny, płynny sposób łączy następujące po sobie przestrzenie. Dwa utwory muzyczne zostały skomponowane i wykonane na potrzeby tego projektu przez zespół „Pokusa”. W skład zespołu wchodził: Natan Kryszk (saksofon barytonowy), Tymek Bryndał (gitara basowa) i Teodor Olter (zestaw perkusyjny). Pierwszy utwór zaplanowany został w ten sposób, by saksofon dominował w pierwszym planie, a gitara basowa i perkusja dopełniały jego brzmienie. Pozostałe elementy warstwy dźwiękowej, takie jak atmosfery, miały mu towarzyszyć, będąc jedynie tłem. Aby mieć większą swobodę w umieszczaniu w sferze poszczególnych instrumentów, podczas realizacji nagrania zdecydowałem się na ich separację akustyczną.

W drugim utworze linie melodyczne wykonywane na gitarze basowej i saksofonie są równorzędne, tak więc należało umieścić je w zbliżonym planie dźwiękowym. Perkusja, znajdująca się w dalszym ujęciu nadawała utworowi charakter dynamiczny, a w obrazie fonograficznym – „okalała” punktowe źródła dźwięku. Taki sposób realizacji nagrania spowodował, że mogła pełnić pierwszoplanową rolę wobec innych elementów warstwy audytywnej. Poprzez zmianę brzmienia muzyki w aspekcie przestrzennym w trakcie trwania ostatniej sceny, nadałem jej dodatkową funkcję – odrealnienia sceny tańca.

Początkowa koncepcja zgrania warstwy muzycznej zakładała, że oba utwory podczas medytacji będą odtwarzane niezależnie od ruchów głowy (*head-locked*), a później, w trakcie sceny imprezy, staną się elementami scenografii dźwiękowej poprzez umieszczenie w konkretnym miejscu w przestrzeni. Na koniec muzyka wracałaby do pierwotnego, transcendentnego charakteru podczas finałowego tańca. Ostatecznie jednak zdecydowałem się zgrać utwory muzyczne binauralnie i umieścić w stereofonicznej ścieżce *head-locked*, co pozwoliło ujednolicić estetykę omawianej sceny.

Aby domknąć narrację projektu, zastosowałem zabieg polegający na manipulacji relacjami głośnościowymi i przestrzennymi dwóch składowych elementów warstwy audytywnej: muzyki oraz atmosfer. Poprzez stopniową zmianę proporcji między sygnałem bezpośrednim a spogłosowanym muzyka ulegała „oddalaniu” – płynnie



przemiksowując się z odgłosami natury. Takie rozwiązanie stanowiło także dźwiękową klamrę estetyczną, nawiązującą do odzyskiwania przez bohaterów wolności wyobraźni i wewnętrznego spokoju dzięki kontaktowi ze światem przyrody.

Przebieg procesu twórczego, którego efektem jest warstwa audytywna do projektu „Seitsemän Vankia” uzmysłowił mi, jak dużo istotnych funkcji w całości dzieła pełnić może pojedynczy składnik dźwiękowy, a także odpowiednio zakomponowana z wielu takich elementów sfera dźwiękowa. Założenia artystyczne przyjęte przed i w trakcie mojej pracy przy tym projekcie, w połączeniu z efektem pracy pozostałych członków zespołu służyły nadrzędnemu celowi – wywołaniu u odbiorcy przeżycia estetycznego. Dzięki przeprowadzonym eksperymentom artystycznym miałem okazję w znaczący sposób poszerzyć swoją wiedzę i umiejętności, a doświadczenie, które zdobyłem podczas kreacji warstwy dźwiękowej w tym medium z pewnością zaowocuje kolejnymi projektami Cinematic VR, jak również innych form wirtualnej rzeczywistości.

## 5. Podsumowanie

W jednym z wywiadów amerykański reżyser David Lynch powiedział: „jeśli oglądasz film na telefonie, nigdy, przez trylion lat, nie doświadczysz tego filmu [tłum. K.Z.]”<sup>23</sup>.

W kontekście postępującego rozwoju medium wirtualnej rzeczywistości powyższe stwierdzenie zyskuje na aktualności. W celu odbioru projektu VR zgodnie z zamierzeniem twórców należy zadbać o właściwe warunki techniczne „doświadczenia”, poprzez użycie odpowiedniej jakości gogli VR i słuchawek, oraz o komfort odbioru względem świata zewnętrznego. Dopiero spełnienie tych wymagań zapewni możliwość pełnego zanurzenia się w medium VR.

Technologia wirtualnej rzeczywistości stale się rozwija, więc sposoby i możliwości jej wykorzystania w sztuce również ulegają ciągłym modyfikacjom. Już teraz istnieją inne formy ekspresji twórczej w wirtualnej rzeczywistości, wprowadzające w różnym stopniu interakcję z obserwowanymi obiektami. Niezależnie jednak od stopnia zaawansowania technologii VR, trzeba pamiętać, że możliwości warsztatowe, choć bardzo ważne, zawsze powinny działać na rzecz kształtowania wymiaru artystycznego dzieła. Istotne jest, aby w momencie tworzenia się nowego języka artystycznej wypowiedzi udział w jego konstruowaniu brali także reżyserzy dźwięku. Uwrażliwienie na potrzeby realizacyjne warstwy audytywnej i uświadomienie innym twórcom potencjału, jaki niesie ze sobą dźwięk przy kreacji tej nowatorskiej formy, jest jednym z ważniejszych, obok rozwiązywania problemów estetycznych i warsztatowych, zadań reżyserów dźwięku w narracyjnych projektach wirtualnej rzeczywistości.

Praca przy projekcie Cinematic VR „Seitsemän Vankia” była dla mnie niezwykle rozwijająca w aspekcie artystycznym oraz warsztatowym. Twórcze działanie w medium wirtualnej rzeczywistości, które nieustannie się doskonali, wymaga wypracowywania kolejnych rozwiązań, eksperymentów artystycznych, przeprowadzania prób i ciągłego sprawdzania rezultatów, które czasem może być żmudne i pełne trudności technicznych, ale ostatecznie daje dużą satysfakcję, która niezwykle motywuje do dalszej pracy i poszukiwania nowych sposobów wypowiedzi artystycznej. Proces tworzenia przestrzeni

---

<sup>23</sup> <https://www.worldofreel.com/blog/2019/12/flashback-david-lynch> z dn. 23.06.2021r.

*“If you're playing the movie on a telephone, you will never in a trillion years experience the film.”*

dźwiękowej do form wirtualnej rzeczywistości wymaga alternatywnego podejścia względem tradycyjnych form audiowizualnych.

Możliwość współpracy z Pawłem Althamerem, Leszkiem Molskim oraz pozostałymi osobami realizującymi twórczą ideę tego projektu była dla mnie niezwykle zaszczytem i wyróżnieniem, a jednocześnie – czystą przyjemnością. Wspólne działanie, wymiana doświadczeń i otwartość na nowe pomysły wszystkich osób zaangażowanych wywarła olbrzymi wpływ na realizację sfery dźwiękowej.

Konieczne do rozwoju dźwięku w VR jest dzielenie się doświadczeniem, efektami rozważań i eksperymentów artystycznych oraz wymiana wypracowanych postulatów dotyczących warstwy audytywnej. Oddając w ręce czytelnika tę pisemną dysertację urzeczywistniam taką możliwość mając nadzieję, że stanowić ona będzie dla innych twórców inspirację do dalszej eksploracji wirtualnej rzeczywistości. Tego rodzaju twórcze współdziałanie jest bowiem niezbędne, by ukonstytuował się język artystycznej wypowiedzi w tej jakże szybko rozwijającej się dziedzinie. Warto myśleć o przyszłości, bo właśnie nadeszła.

## 6. Bibliografia

1. Begault Durand R., Godfroy-Cooper Martine, Wenzel Elizabeth M., *Perception of Spatial Sound*, w: *Immersive Sound. The art and science of binaural and multichannel audio*, pod red. A. Rogińskiej, P. Geluso, wyd. Focal Press, Nowy Jork 2018, s.5-39.
2. Dzida-Hamela Katarzyna, *Funkcje i rola poszczególnych elementów warstwy dźwiękowej filmu Jana Jakuba Kolskiego pt. Pornografia*, praca doktorska, UMFC, Warszawa 2010.
3. Farina Angelo,  
<http://pcfarina.eng.unipr.it/Public/B-format/A2B-conversion/A2B.htm>,  
University of Parma, Italy, 2005.
4. Irwin-Schutze Anna, Schutze Stephan, *New Realities in Audio. A Practical Guide for VR, AR, MR and 360 Video*, wyd. CRC Press, USA 2018, s. 1-49, 181-206, 234-238.
5. Kluszczyński Ryszard, *Światy możliwe – światy wirtualne – światy sztuki. Fragmenty teorii doświadczenia rzeczywistości wirtualnej*, w: *Estetyka wirtualności* pod red. Michała Ostrowickiego, wyd. Universitas, Kraków 2005, s. 15-25.
6. Lajeunesse Félix, Raphael Paul, *Miyubi*, projekt Cinematic VR, prod. Felix and Paul Studio, 2017.
7. Nagłowski Jacek, *Cinematic VR. Nowe stare medium*, w: *Ekrany* nr 5/2016, s. 34-39.
8. Nicol Rozenn, *Sound Field*, w: *Immersive Sound. The art and science of binaural and multichannel audio* pod red. Agnieszki Rogińskiej, Paula Geluso, wyd. Focal Press, Nowy Jork 2018, s. 276-302.
9. Płażewski Jerzy, *Język filmu*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1961.
10. Sitarski Piotr, *Niepowodzenie projektu rzeczywistości wirtualnej*, w: *Nowa audiowizualność – nowy paradygmat kultury* pod red. Eugeniusza Wilka i Iwony Kolasińskiej-Pasierczyk, wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2008, s. 255-260.
11. Szlifirski Krzysztof, *Efekt dźwiękowy*, konspekt wykładu (źródło niepublikowane), Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina.

12. Wenzel Elizabeth. M., Begault Durrand., Godfroy-Cooper Martine, *Perception of Spatial Audio*, w: *Immersive Sound. The art and science of binaural and multichannel audio*, pod red. A. Rogińskiej, P. Geluso, wyd. Focal Press, Nowy Jork 2018.
13. Wikipedia, hasło: *Spherical harmonics*,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Spherical\\_harmonics](https://en.wikipedia.org/wiki/Spherical_harmonics), z dn. 13.06.2022 r.
14. World of Reel, <https://www.worldofreel.com/blog/2019/12/flashback-david-lynch> z dn. 23.06.2021r.
15. Zotter Franz, Frank Matthias, *Ambisonics. A Practical 3D Audio Theory for Recording, Studio Production, Sound Reinforcement, and Virtual Reality*, wyd. Springer Open, Cham (Szwajcaria) 2019, s. 1-21.

## 7. Spis ilustracji

1. Rys. 1. Umieszczenie mikrofonów w technice MS, s. 19.
2. Rys. 2. Rozmieszczenie kapsuł mikrofonowych w mikrofonie typu sound field, s. 20.
3. Rys. 3. Komponenty sferyczne pierwszego rzędu, s.21.
4. Rys. 4. Wizualne przedstawienie sferycznych komponentów formatu B ambisonii, s. 22.
5. Rys. 5. Schemat techniczny systemu pracy podczas realizacji projektu VR „Seitsemän Vankia”, s. 30.
6. Rys. 6. Klasyfikacja łączników dźwiękowych, s. 42.

## 8. Załączniki

Do niniejszej dysertacji pisemnej załączam płytę DVD zawierającą:

1. Plik .mp4 z projektem audiowizualnym „Seitsemän Vankia” w reżyserii Pawła Althamera i Leszka Molskiego,
2. Dźwięk zakodowany w trzecim rzędzie ambisonii w formie szesnastokanałowego, niekompresowanego pliku .wav do połączenia z plikiem stereofonicznym (ścieżka *head-locked*).