Realizacja dźwięku w systemach wielokanałowych

PIOTR ODYA

1

Przyczyny rozwoju

- ułatwiają widzowi/słuchaczowi uzyskanie złudzenia uczestniczenia w danym wydarzeniu
- eliminują wady systemów dwukanałowych
  - niewielki obszar, w którym dźwięk jest odbierany poprawnie
  - mała stabilność i dokładność lokalizacji źródeł
  - dźwięki otoczenia również dobiegają z przodu

2

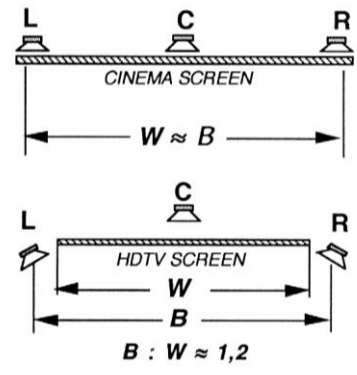
Historia

- pierwszy system pojawia się w roku 1940 (*Fantasound*)
- dynamiczny rozwój rozpoczyna się w połowie lat 70-tych (*Dolby Stereo*)
- pierwszy system kina domowego – rok 1982 (*Dolby Surround)*
- rozwój kina domowego – od połowy lat 90-tych (DD, DTS, DVD, HDTV, DVB, streaming)

3

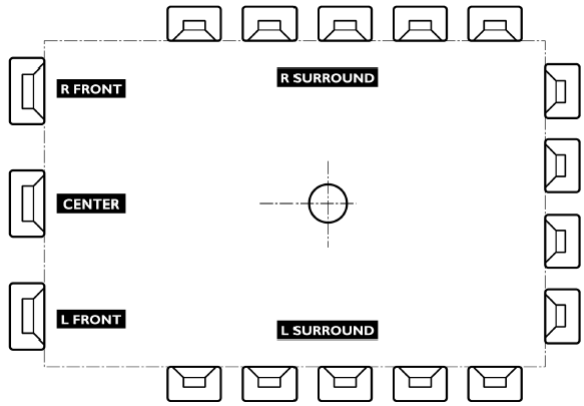
Kino a dom

- różna akustyka pomieszczeń
- daleko posunięta standaryzacja w kinie
- różnice w wielkości ekranu
- w warunkach domowych
  - głośnik centralny często znajduje się na innej wysokości niż pozostałe
  - użytkownicy mogą mieć w domach różne ustawienia głośników



4

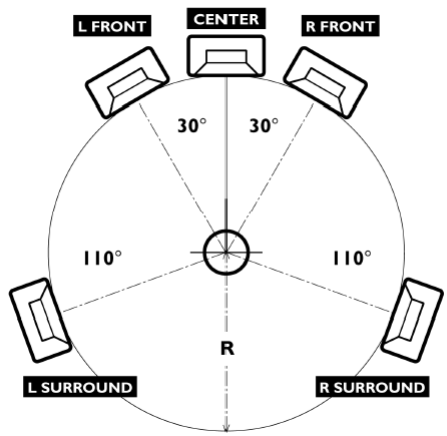
Ustawienie głośników



ustawienie „kinowe”

5

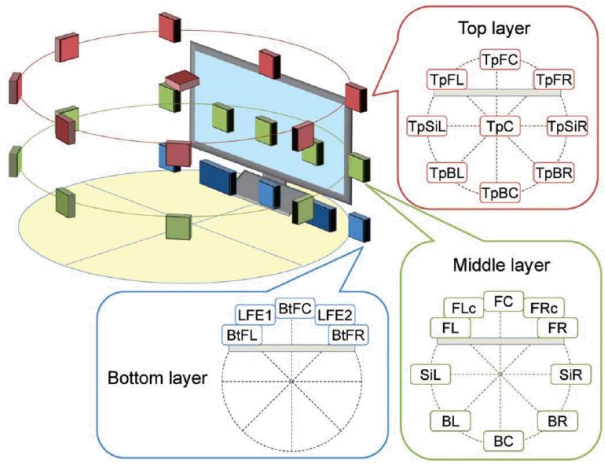
Ustawienie głośników



ITU-R BS 775

6

Ustawienie głośników



ITU-R BS 2051-2

7

Problemy przy realizacji dźwięku wielokanałowego dla TV

- koszty nie mogą być zbyt wysokie (?)
- najczęściej nie ma czasu na skomplikowaną postprodukcję
  - nie dotyczy seriali
- konieczność zachowania kompatybilności
  - dla różnych konfiguracji sprzętowych
  - przy przejściu „w górę” i „w dół”

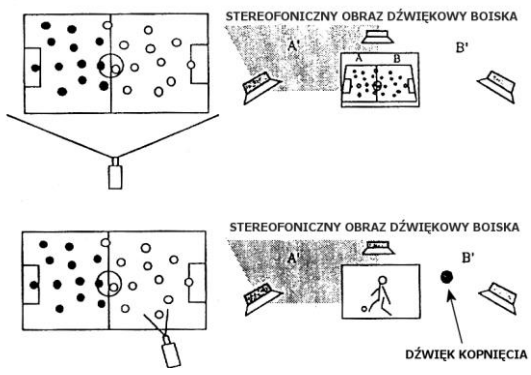
8

Metody realizacji

- transmisje sportowe
- widowiska
- wydarzenia muzyczne
- reportaże
- inne

9

Transmisje sportowe (TF-1)

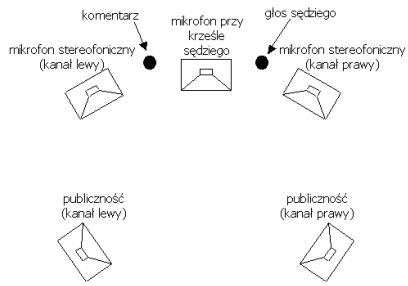


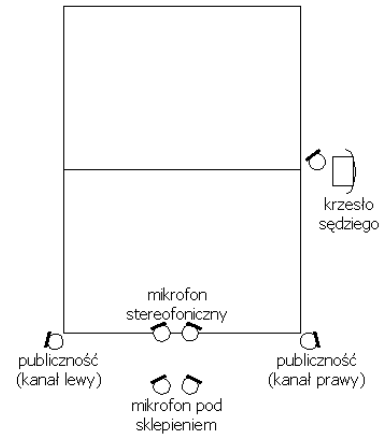
- widz ma mieć odczucie znajdowania się po środku widowni
- zmiana ujęcia nie wpływa na pozycjonowanie dźwięku

10

Transmisje sportowe

- Wimbledon (BBC)
  - komentarz nie z głośnika centralnego

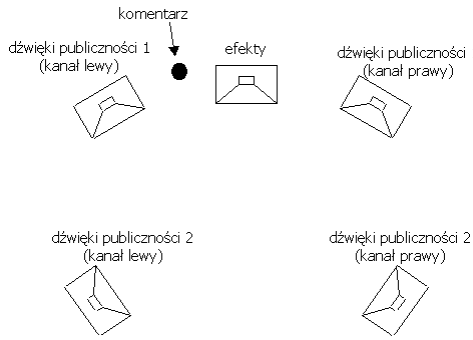


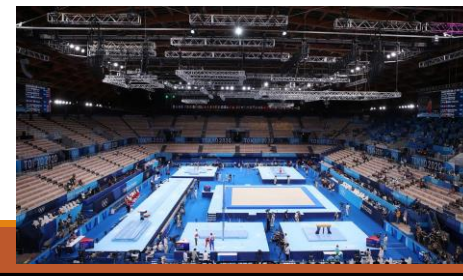


11

Transmisje sportowe

- Mistrzostwa Świata w Gimnastyce (BBC)
  - koń z łękami





12

Transmisje sportowe

- futbol amerykański
  - sporadyczne przekazy w DS od połowy lat 90-tych, regularne począwszy od 1998
  - dźwięki publiczności miksowane głównie do kanałów tylnych, w niewielkim stopniu do przednich (lewego i prawego)
  - komentarz w kanale centralnym

13

Transmisje sportowe

- baseball
  - dodatkowe mikrofony w pobliżu zawodników (np.: dźwięk piłki uderzanej kijem)
  - zmiana kąta kamery może wpływać na zmiany obrazu dźwiękowego
- hokej i jazda figurowa na lodzie
  - mikrofony umieszczone dookoła lodowiska
  - dźwięki publiczności miksowane do wszystkich kanałów
- golf
  - dźwięki publiczności i odgłosy piłeczki

14

Transmisje sportowe

- Mundial 2022
  - Atmos
  - DD+: 5.1
  - przepływność: 384kbit/s
  - problem z głośnością centralnego (TVP?)
  - przód/tył: tradycyjnie
  - w głośnikach górnych: odgłosy publiczności

15

Transmisje sportowe – IO w Turynie

- ogólne zasady
  - 5.1 (Atmos??)
  - centralny: zarezerwowany dla komentatorów
  - brak LFE
- ogólne obserwacje
  - niski poziom dźwięku w kanałach tylnych
  - 256 kbit/s przepływności w TVP

16

Transmisje sportowe

- łyżwiarstwo figurowe
  - przód: muzyka (bez wyraźnego pogłosu), łyżwy na lodzie, trochę publiczności, rozmowy zawodnika z trenerami, efekty tow. przekazowi TV
  - tył: publiczność, muzyka z pogłosem (z sali)

17

Transmisje sportowe

- hokej na lodzie
  - przód: przede wszystkim dźwięki z okolic lodowiska, uderzenia kija w krążek, odgłosy łyżew na lodzie, trochę publiczności (lekko stłumionej
  - tył: publiczność, dźwięki z pogłosem (mikrofony gdzieś wysoko nad publicznością?)

18

Transmisje sportowe

- short track, łyżwiarstwo szybkie
  - przód: odgłosy z hali z wyraźnym dźwiękiem wystrzału, głosem spikera zawodów, dźwięk łyżew na lodzie (nie zawsze)
  - tył: odgłosy z hali (j.w. ale bardziej wytłumione, z większym pogłosem)

19

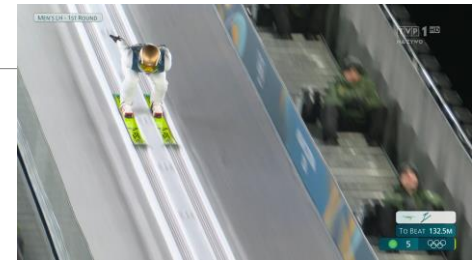
Transmisje sportowe

- biathlon
  - przód: odliczanie do startu, strzały, publiczność
    - w trakcie biegu: publiczność lekko wyciszona, z pogłosem, odgłosy nart na śniegu
  - tył: pogłosem wystrzałów, publiczność

20

Transmisje sportowe

- skoki narciarskie
  - przód: wszelkie odgłosy nart na śniegu (bez zeskoku), machanie chorągiewką, publiczność
  - tył: publiczność (inna niż w przodach)



21

Widowiska (NHK)

- transmisje na żywo w systemie 3/1 i DS
- łatwe do realizacji z dźwiękiem dookólnym
- kanał centralny: wokal (+pogłos) i prezenter
- kanały L i R: orkiestra, pogłos wokalu, oklaski z samplera
- kanały LS i RS: publiczność (2-6 mikrofonów), oklaski z samplera, L-R, instrumenty strunowe, syntetyzer, chorus
- trzej realizatorzy dźwięku

23

Widowiska (TVN)

- „Droga do gwiazd”
  - pierwszy polski program w DS
    - brak zmian obrazu dźwiękowego przy zmianach ujęć
    - kanał centralny: prowadzący, sędziowie, wokale
    - kanały L i R: muzyka, chórki, oklaski
    - kanały LS i RS: w zasadzie jak L i R plus pogłos
- „X Factor” i inne
  - bez większych różnic w kwestii miksu

24

Widowiska (uroczystość otwarcia IO w Turynie)

- bez centralnego (komentatorzy w poszczególnych krajach)
- przód: muzyka, wypowiedzi oficjeli
- tył: przód z pogłosem (mikrofony na widowni ?)

25

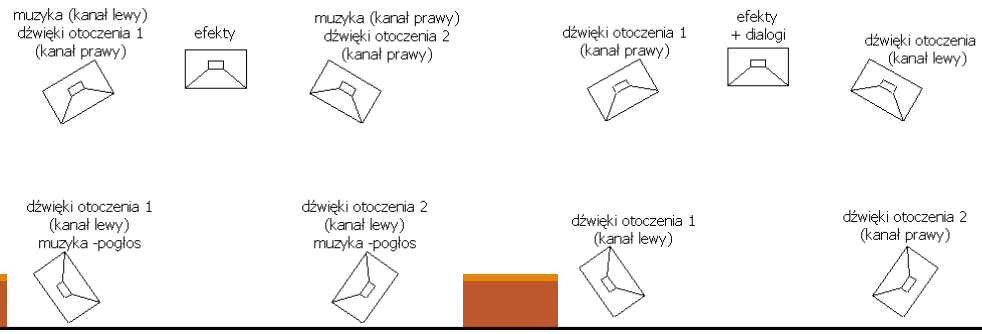
Transmisje koncertów muzyki poważnej (BBC)

- kanały L i R: obraz dźwiękowy tworzony z wykorzystaniem typowych „stereofonicznych” metod (mikrofony główne i podpórkowe)
- kanały LS i RS: sztuczny pogłos, mikrofony na widowni

26

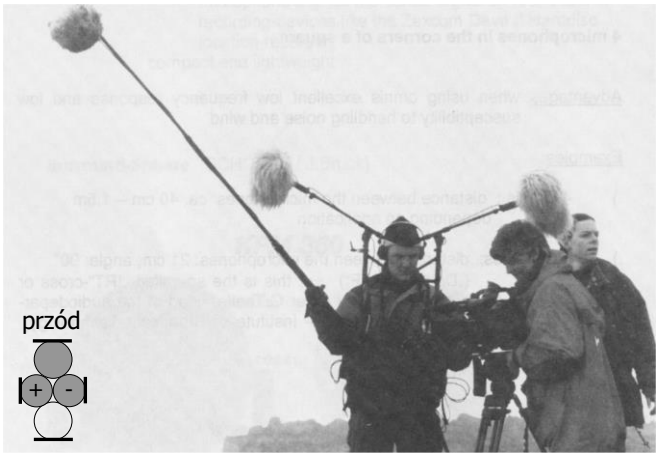
Programy krajoznawcze (BBC)

- L/P - muzyka i efekty otoczenia
- C - efekty związane z obrazem i dialogi
- LS/PS -muzyka z pogłosem i efekty otoczenia



27

Reportaże (Camerer)



reportaż z Arktyki wykorzystanie kombinacji technik MS i AB

28

Zastosowania poszczególnych kanałów

- centralny
  - komentarze
  - dialogi
  - wokale
  - pojedyncze efekty
  - ew. element miksu L-C-P

29

Zastosowania poszczególnych kanałów

- L-(C)-P
  - dwie bazy stereofoniczne
  - muzyka
  - efekty dźwiękowe
  - przemieszczanie źródeł

30

Zastosowania poszczególnych kanałów

- Ls-Ps
  - pogłos
  - dźwięki otoczenia
  - pojedyncze źródła dźwięku
  - przemieszczanie źródeł

31

Zastosowania poszczególnych kanałów

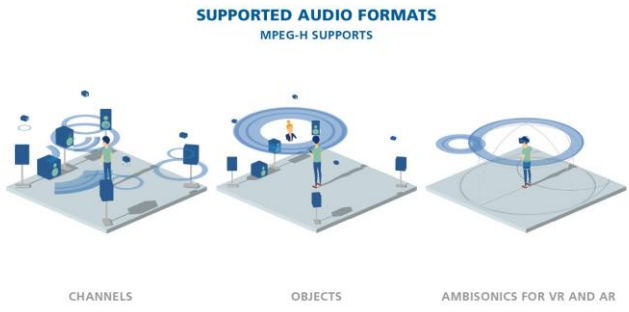
- LFE
  - w muzyce i sporcie praktycznie niewykorzystywany
  - w filmach: wybuchy itp.
    - uważać na dialogi!

32

Uwagi na temat produkcji 5.1

- konieczność sprawdzania kompatybilności tworzonego dźwięku
- ~~nie jest zalecane umieszczanie „ważnych” dźwięków w kanałach surround~~
- należy pamiętać, że głośniki tylne są rozstawione zbyt szeroko, by możliwe było płynne przemieszczanie źródeł
- należy panować nad balansem przód/tył

34



źródło: https://www.iis.fraunhofer.de/en/ff/amm/broadcast-streaming/mpegh.html

Podejście obiektowe: MPEG-H

- przesyłane są nie tylko kanały, ale również obiekty dźwiękowe
  - obiektom towarzyszą metadane (np. poziom i lokalizacja)
- możliwość przesyłania dźwięku w formatach ambisonicznych

37

Podejście obiektowe: MPEG-H

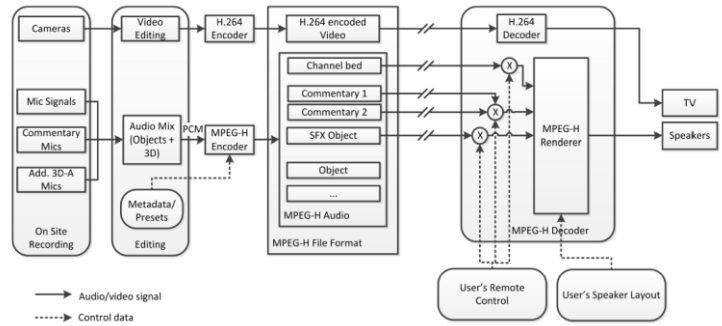
- audio jest miksowane (renderowane) po stronie odbiorczej
  - możliwe jest dopasowanie do warunków (liczby i ustawienia głośników), którymi dysponuje słuchacz
  - słuchacz ma wpływ na miks dźwięku (lokalizację źródła i poziom)

źródło: https://www.iis.fraunhofer.de/en/ff/amm/broadcast-streaming/mpegh.html

38

Przykład(y)

- sporty zimowe
- wyścigi samochodowe
- docelowy miks: 7.1+4
  - dwie warstwy dla wysokości
  - + obiekty



39

Sporty zimowe

- 720p, 59,84 kl./s, domyślny format dźwięku 5.1
- wykorzystywane mikrofony
  - shotguny mono (uprzestrzennione w miksie 5.1) i stereo
  - przetworniki piezoelektryczne przy torach i przeszkodach
  - para stereofoniczna skierowana na widownię (tłum)
  - komentarz

40

Sporty zimowe

- obiekty z oryginalnego przekazu:
  1. miks 5.1
  2. komentarz TV w j. angielskim (mono)
  3. reporter (mono)
  4. spiker zawodów (mono)
  5. muzyka (royalty free) i efekty (stereo)

41

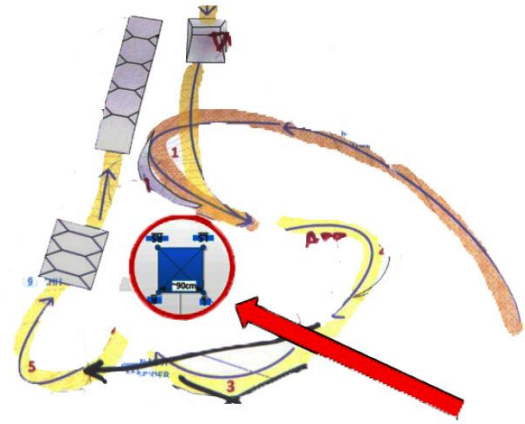
Sporty zimowe

- dodatkowy mikrofon 3D
  - 8 kardioid - na dwóch poziomach po cztery mikrofony
  - mikrofony tworzą kwadrat o boku 0,9m
  - odległość między poziomami (warstwami) - 0,5m
  - dla half pipe-u - mikrofony w górnej warstwie przekręcone o 45 stopni

42

Sporty zimowe – wyścigi skuterów śnieżnych

- dźwięk z mikrofonu 3D duplikowany, by był dopasowany do obrazu z kamer
- widownia do surroundów (także surr. górnych) z opóźnieniem i EQ



43

Sporty zimowe – half pipe

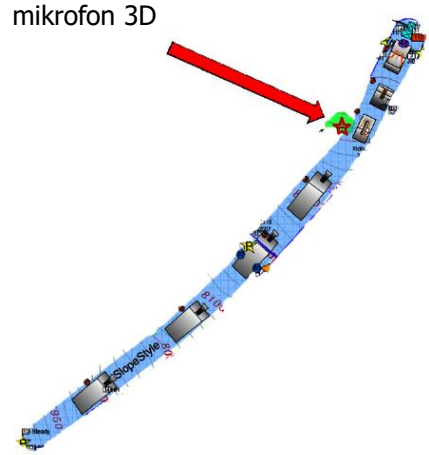
- mikrofon 3D dla publiczności, dźwięki do poszczególnych głośników
- zmonofonizowanie dźwięku z mikrofonów kierunkowych i ich panoramowanie wg położenia zawodnika

44

Sporty zimowe - zjazd

mikrofon 3D

mikrofon 3D



45

Sporty zimowe - zjazd

- sygnał z mikrofonu 3D pokrywał zbyt mały obszar trasy, by go wykorzystać
- wykorzystano głównie dźwięk z mikrofonów skierowanych na publiczność - zduplikowano, opóźniono, poddano EQ i spanoramowano zgodnie z ruchem kamer

46

Wyścigi samochodowe

- 1080i, dźwięk stereo
- wykorzystywane mikrofony
  - para shotgunów przy każdej z 26 kamer stacjonarnych
  - mikrofony mono przy każdej z 5 mobilnych kamer (wywiady i pit lane)
  - mikrofony mono w samochodach
  - para stereofoniczna do ambientu
  - audio z rozmów zespołów z zawodnikami

47

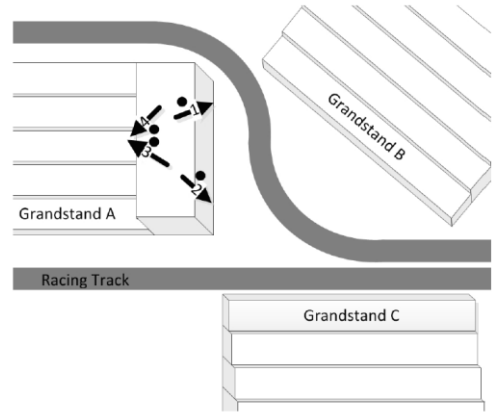
Wyścigi samochodowe

- obiekty z oryginalnego przekazu:
  1. miks stereo
  2. komentarz TV w j. angielskim (mono)
  3. komentarz TV w j. niemieckim(mono)
  4. komentarz TV w j. hiszpańskim (mono)
  5. komentarz TV w j. rosyjskim (mono)
  6. on-boardy (mono)
  7. spiker zawodów (stereo)
  8. pit lane (stereo)
  9. widownia/tłum (stereo)
  10. team radio (mono)

48

Wyścigi samochodowe

- 1 i 2 - shotgun
- 3 i 4 - XY (kardioidy)



49

Wyścigi samochodowe

- publiczność i tło zmiksowane do głośników tylnych i górnych
  - z minimalnym udziałem spikera zawodów (spiker to oddzielny obiekt)
- dźwięki samochodów z mikrofonów na kamerach miksowane zgodnie z kątem patrzenia (tylko do przodu)

50

Transmisja

- wideo w H.264 + audio + metadane z podstawowymi informacjami (np. gain)
  - sporty zimowe:
    - 448kbit/s - miks 11.1 + trzej komentatorzy + pięć obiektów związanych z przejazdami
  - wyścigi samochodowe:
    - 1,5Mbit/s - miks 11.1 + trzy obiekty stereo + 6 obiektów mono

51

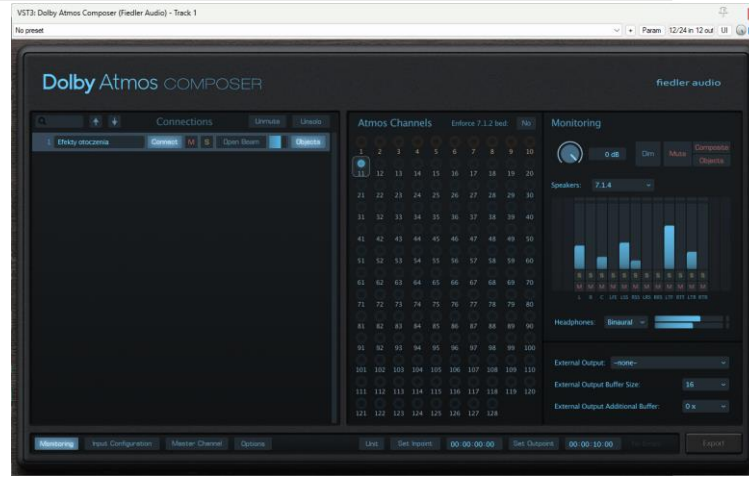
Podejście obiektowe: Dolby Atmos

- „Bed” (podkład kanałowy)
  - stała warstwa kanałowa, zwykle 7.1 lub 7.1.2
  - zawiera elementy tła, muzykę, stałe efekty środowiskowe
  - miksowany „tradycyjnie”
- „Object”
  - pojedyncze źródło dźwięku (np. helikopter, pojedyncza kwestia dialogowa z ekranu, kroki)
  - nieprzypisane do konkretnego kanału, lecz opisane parametrami przestrzennymi

52

Dolby Atmos

- obsługa łącznie 128 ścieżek
  - 10 kanałów podkładu (7.1.2)
  - 118 obiektów



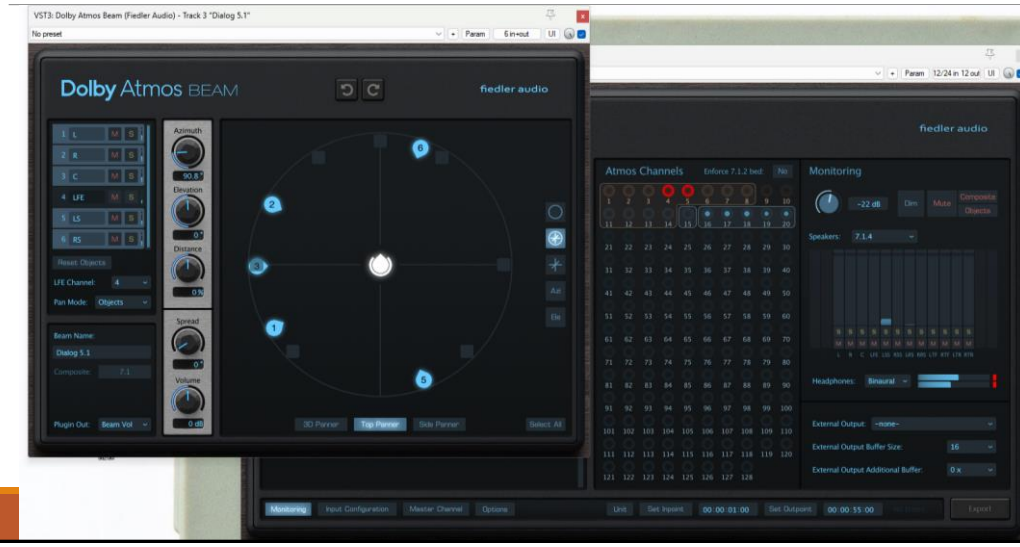
53

Dolby Atmos

- Beam
  - pozwala ustawić źródło jako obiekt lub składową podkładu (*Composite*)

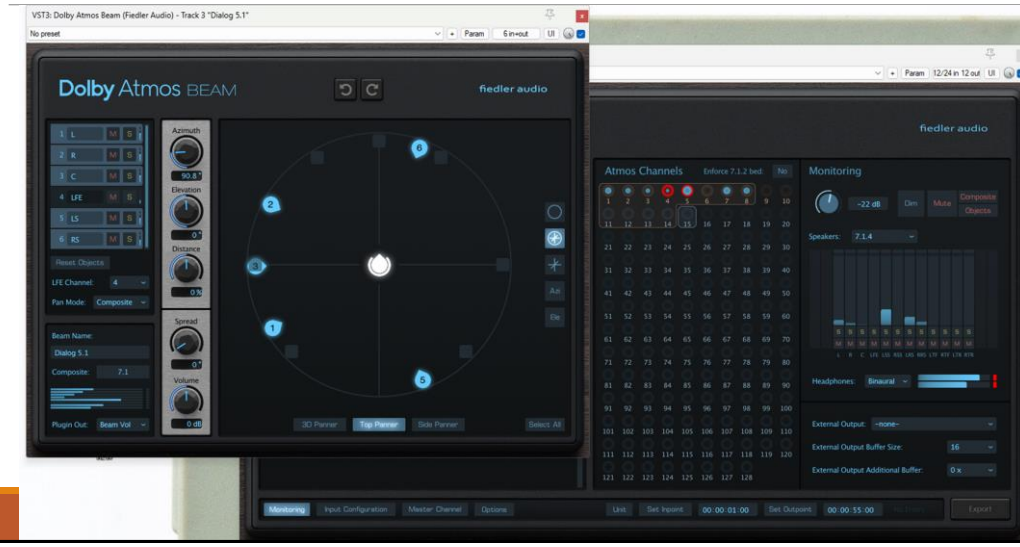
54

Dolby Atmos



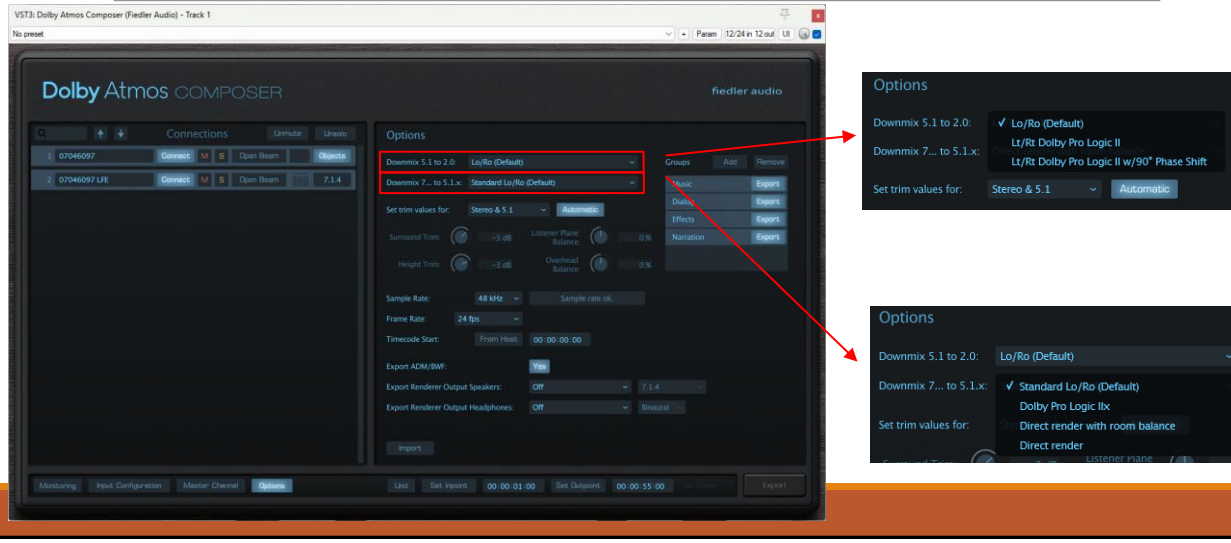
55

Dolby Atmos



56

Dolby Atmos



57

Nagranie orkiestry

- praca dyplomowa realizowana w Katedrze (Marek Grącki i Szymon Oracki)
  - nagranie orkiestry
  - możliwość dowolnego miksowania dźwięku po stronie odbiorczej
  - możliwość wyboru obrazu z dowolnej kamery (lub przygotowanego miksu)

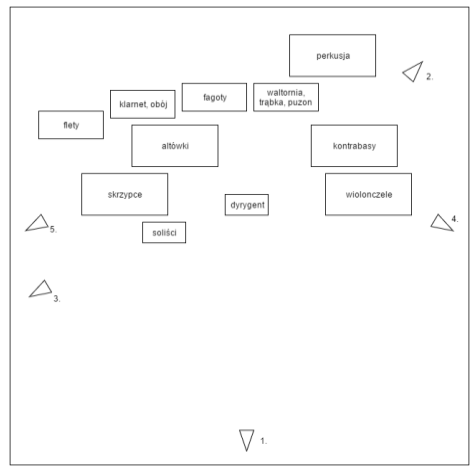
58

Nagranie orkiestry

Ścieżki zarejestrowane	Ścieżki po postprodukcji
Bęben basowy	Perkusja
Werbel Talerze	
Kontrabasy	Bas
Wiolonczele	
Altówki	Smyczki
Skrzypce	
Flety	Instrumenty dęte
Klarnet Obój	
Fagoty	
Waltornia Trąbka Puzon	
Soliści	Soliści

59

Nagranie orkiestry



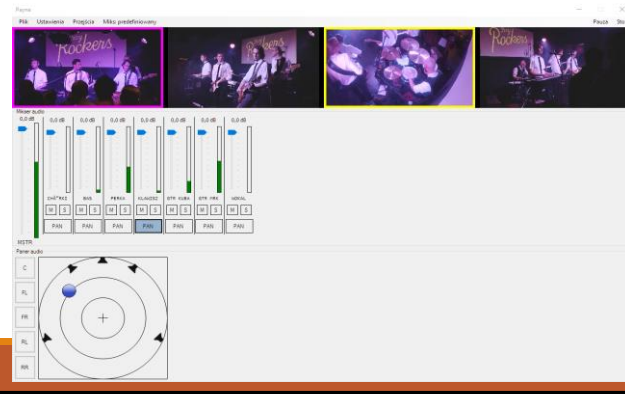
60

Nagranie orkiestry

61

Nagranie orkiestry

- aplikacja do obsługi
- wideo + audio + metadane (informacje o miksie audio i wideo, w tym panoramowanie)w pliku MKV



62

Podsumowanie

- dalsze upowszechnianie systemów wielokanałowych: programy telewizyjne, transmisje sieciowe
- rozwój technologii 3D – HOA, Dolby Atmos
- zwiększanie liczby kanałów/głośników

65