



# SOUNDS OF THE METAVERSE

---

KONFERENCJA O DŹWIĘKU  
w interaktywnych środowiskach cyfrowych

29.11.2023, g. 10:00    Audytorium im. K. Szymanowskiego

# SOUNDS OF THE METAVERSE

konferencja o dźwięku w interaktywnych środowiskach cyfrowych

Celem konferencji jest rozpoczęcie działań integrujących badaczy i praktyków pracujących z dźwiękiem w interaktywnych środowiskach cyfrowych, takich jak m.in. silniki gier komputerowych. Konferencja jest złożona z referatów przygotowanych przez osoby wywodzące się z różnych środowisk i zajmujące się różnymi aspektami pracy z dźwiękiem w środowiskach cyfrowych i wirtualnych, a także z osobami badającymi te środowiska od strony kulturoznawczej. Konferencja jest organizowana przez Katedrę Akustyki Muzycznej i Multimediów Wydziału Reżyserii Dźwięku UMFC. W ramach wydarzenia odbędzie się też sesja odsłuchowa prac nagrodzonych w ramach 7 konkursu studenckich produkcji dźwiękowych 3D (S3DAPC), organizowanego przez Instytut Muzyki Elektronicznej i Akustyki będący jednostką Uniwersytetu Artystycznego w Gzaju.

## **Komitet organizacyjny:**

dr Przemysław Danowski - przewodniczący

dr hab. Tomira Rogala

dr Igor Szymański

## **PROGRAM**

### **29.11.2023 (środa), Audytorium im. K. Szymanowskiego**

10:00 - **Powitanie**, dr Przemysław Danowski

10:20 - **Z mojego archiwum VR**

dr Dorota Błaszczak (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

10:50 - **Audiogranie. Kształtowanie krajobrazu dźwiękowego dla użytkowników z niepełnosprawnością wzroku**

dr Joanna Pigulak (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

11:20 - **Realizm i wydajność: poziom szczegółowości dźwięku w grach cyfrowych**

mgr Maciej Tatarynowicz (CD Projekt RED, Akademia Muzyczna im. Feliksa Nowowiejskiego w Bydgoszczy)

11:50 - **PRZERWA**

**12:30 - Sesja odsłuchowa.**

Prezentacja nagrodzonych prac z 7. edycji konkursu studenckich produkcji dźwiękowych 3D (S3DAPC)

**“ní nán” (11’)**, Wei Yang (Uniwersytet w Waszyngtonie, USA) - złoto w kategorii “Muzyka współczesna i komputerowa”

**„Nirvana rebirth?” (7’)**, Yongbing Dai (Duńska Królewska Akademia Muzyczna, Kopenhaga) - srebro w kategorii “Muzyka współczesna i komputerowa”

**„Would There Be A Void?” (11’)**, Zétény Nagy (Uniwersytet Illinois, USA) - brąz w kategorii “Muzyka współczesna i komputerowa”

**“The Borderless Space” (10’)**, Jisu Han, Seungryeol Paik (Narodowy Uniwersytet Seulski, Korea Południowa) - złoto w kategorii “Słuchowisko, reportaż i pejzaż dźwiękowy”

**„Fair” (5’)**, Felix Niedermair (Uniwersytet Artystyczny w Grazu, Austria) - złoto w kategorii “Nagrania muzyczne, studyjne produkcje muzyczne”

**„Akwarium” z cyklu “Karnawał zwierząt” Camille’a Saint-Saënsa (3’)**, Stefanos Ioannou (Wyższa Szkoła Muzyczna w Detmold, Niemcy) - srebro w kategorii “Nagrania muzyczne, studyjne produkcje muzyczne”

**Jakub Neske “Deus Ex Machina” (4’)**, Bartłomiej Mróz (Politechnika Gdańska), honorowe wyróżnienie w kategorii “Nagrania muzyczne, studyjne produkcje muzyczne”

**13:30 - PRZERWA**

**14:00 - Warsztat kompozytorski a gra komputerowa. Kilka uwag o pracy nad muzyką do “Chinese Frontiers”**

dr hab. Ignacy Zalewski (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

**14:30 - Rola muzyki i implementacja warstwy muzycznej w grze Chinese Frontiers**

dr Igor Szymański (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

**15:00 - Dźwięk na miarę twoich uszu: personalizacja HRTF**

dr inż. Agnieszka Paula Pietrzak (Politechnika Warszawska)

**15:30 - Boeing 737 MAX - Nowoczesne szkolenia w zakresie bezpieczeństwa lotu i wyzwania związane z immersją dźwiękową**

dr Andrzej Artymowicz (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

**16:00 - Zakończenie konferencji**



## KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

### Z mojego archiwum VR

dr Dorota Błaszczak (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

*Lata 90-te i wiele prac VR, które powstały w ramach rezydencji artystycznych w Kanadzie, w The Banff Centre for the Arts i w Montrealu. Jakie środowiska wirtualne tam powstały i kto je tworzył, jaka technologia była wykorzystywana, a co było możliwe w dźwięku w VR, gdzie i jak długo prace były wystawiane i jakie były strategie ich zachowania. Odpowiedzi wynikają z moich spotkań z technologią i projektami VR.*



**Dorota Błaszczak** jest realizatorem dźwięku w Archiwum Polskiego Radia i adiunktem na Wydziale Reżyserii Dźwięku na Uniwersytecie Muzycznym Fryderyka Chopina w Warszawie. Prowadzi zajęcia powiązane z dźwiękiem interaktywnym, pracuje z rekonstrukcją dźwięku i zabezpieczeniem zbiorów dźwiękowych, tworzy projekty interaktywne i generatywne (np. Fale pamięci. Wrocław w dźwięku radiowym (2016), Daily Data Orchestra (2019), Fields of Sound (2022)) oraz prace dźwiękowe (np. Augmented Radio Listening (2017), Inherited Sounds (2019), Trying to Hear a Tree Falling in the Forest (2020)). Współtworzyła dźwięk do projektów wirtualnej rzeczywistości w Kanadzie, w Banff Centre for the Arts, Softimage and Immersence (np. Lawrence Paul Yuxweluptun - Inherent Rights, Vision Rights (1992), Perry Hoberman - Bar Code Hotel (1993), Char Davies - Osmose (1995) i Ephemere (1998, remastered 2022)). Projektowała również dźwięk do wczesnych gier komputerowych.

### Audiogranie. Kształtowanie krajobrazu dźwiękowego dla użytkowników z niepełnosprawnością wzroku

dr Joanna Pigulak (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

*W ostatnich latach dynamicznie rozwija się design gier cyfrowych z myślą o graczach niewidzących i niedowidzących. Implementacja opcji dostępności dla osób z niepełnosprawnością wzroku staje się standardem w komercyjnych projektach interaktywnych (A. Prazaru i in., 2020). Świadczą o tym przykłady wysokobudżetowych gier Triple-A, takich jak np. The Last of Us: Part II, Microsoft Flight Simulator oraz Hogwarts Legacy, szeroko docenianych ze względu na innowacyjne podejście w zakresie udostępniania rozgrywki niewidzącym użytkownikom. W niniejszym wystąpieniu opiszę kluczowe rozwiązania umożliwiające wykreowanie grywalnego krajobrazu dźwiękowego. Sfunkcjonalizuję dźwięki diegetyczne i niediegetyczne, a także przywołam mechanizmy sonifikacji w grze The Last of Us: Part II. Odwołując się do najnowszych badań (S. Ivascu i in., 2023) wskażę, w jaki sposób dźwięk umożliwia nawigowanie w przestrzeni osobie niewidomej i jak informuje o zasadach interakcji w jej obrębie. Podejmę również wątek gier audio (m.in. Evidence 111, Audio Hub, Night Jar, A Blind Legend) i wskażę jak istotną rolę w procesie doświadczenia rozgrywki przez osoby niewidzące pełnią dźwięki reaktywne (K. Collins, 2013). Analiza audiosfery wybranych gier pozwoli zastanowić się nad tym, które elementy dźwiękowego krajobrazu są kluczowe dla doświadczenia immersji użytkowników z niepełnosprawnością wzroku.*



**Joanna Pigulak** – dr; badaczka gier wideo, adiunkt w Instytucie Filmu, Mediów i Sztuk Audiowizualnych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, współtwórczyni kierunku groznawstwo na UAM, autorka książki Gra w film. Z zagadnień relacji między filmem i grami wideo (Universitas, Kraków 2022). Zajmuje się zagadnieniami związanymi z immersją użytkownika, audialnymi i wizualnymi strukturami gier cyfrowych oraz projektowaniem włączającym. Obecnie realizuje projekt badawczy finansowany przez Narodowe Centrum Nauki dotyczący opcji dostępności w polskich grach wideo.

### **Realizm i wydajność: poziom szczegółowości dźwięku w grach cyfrowych**

mgr Maciej Tatarynowicz (CD Projekt RED, Akademia Muzyczna im. Feliksa Nowowiejskiego w Bydgoszczy)

*Referat skupia się na wyzwaniach związanych z poziomem szczegółowości dźwięku (LoD) w grach cyfrowych. Omówione zostanie pojęcie LoD oraz analizowane będą główne trudności związane z osiągnięciem równowagi między realizmem a wydajnością dźwięku w grach. Następnie przedstawione zostaną rozwiązania problemu LoD, takie jak skalowanie audio fidelity, priorytetyzacja i dynamiczny miks dźwięku oraz techniki okluzji, obstrukcji i propagacji dźwięku. Pozwoli to na zrozumienie, jak projektanci gier cyfrowych mogą zoptymalizować jakość dźwięku w grach, zapewniając zarówno realistyczne doznania dźwiękowe, jak i płynną rozgrywkę.*



**Maciej Tatarynowicz** ukończył Reżyserię Dźwięku w Multimediami na Wydziale Reżyserii Dźwięku Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina. Aktualnie jest sound designerem w studiu produkcji gier wideo CD PROJEKT RED, gdzie pracuje nad projektem Polaris - pierwszą odsłoną nowej sagi Wiedźmina. Wcześniej Maciej pracował przy Phantom Liberty - wydanym we wrześniu 2023 r., wysoko ocenianym dodatku fabularnym do gry Cyberpunk 2077. Pracował również przy Cyberpunk 2077, a także przy GWINT: Wiedźmińska Gra Karciana oraz GWINT: Mag Renegat, gdzie zajmował się produkcją efektów dźwiękowych, technical sound designem, postprodukcją dialogów i udźwiękowieniem zwiastunów. Poza obowiązkami w CD PROJEKT RED pracuje także jako wykładowca w Akademii Muzycznej im. Feliksa Nowowiejskiego w Bydgoszczy, gdzie prowadzi zajęcia z projektowania dźwięku w grach komputerowych, dźwięku interaktywnego i sound designu.

### **Warsztat kompozytorski a gra komputerowa. Kilka uwag o pracy nad muzyką do "Chinese Frontiers"**

dr hab. Ignacy Zalewski (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

*Praca nad muzyką do symulacyjnej gry komputerowej jest wyzwaniem z punktu widzenia technologii działań twórczych jak i przedsięwziętej estetyki. Wymaga refleksji nad doborem odpowiednich próbek brzmieniowych czy plug-inów – co oczywiste, ale także troski o elementy znacznie bardziej klasyczne warsztatowo: kształt melodii, rozwój fakturalny poszczególnych utworów, kontrapunkt. Namysł nad tymi dwoma aspektami technologii pracy twórczej zyskuje na pogłębieniu warsztatowym, gdy całość tych rozmyślań i ich efektów należy skonfrontować z oprogramowaniem implementującym muzykę w grze. Wniosków,*

*hipotez i przemyśleń związanych z konfrontacją klasycznego warsztatu kompozytorskiego z technologią jej implementacji do gry wideo i estetyką – i gry, i muzyki, dotyczy niniejsza prelekcja.*



**Ignacy Zalewski** - kompozytor muzyki poważnej, filmowej, teatralnej i radiowej, dyrygent. Urodzony 21 września 1990 w Lublinie. Laureat przeszło dwudziestu nagród na międzynarodowych i ogólnopolskich konkursach kompozytorskich. Jego kompozycje zarejestrowano na 19 płytach CD, a wykonywane są w najważniejszych polskich salach koncertowych i w większości krajów Europy oraz w USA, Chinach, Japonii, Singapurze i Wietnamie.

W latach 2009-2014 studiował kompozycję pod kierunkiem prof. Marcina Błażewicza na Uniwersytecie Muzycznym Fryderyka Chopina w Warszawie, otrzymując dyplom z wynikiem celującym. W latach 2014-2015 był uczniem prof. Krzysztofa Pendereckiego. Ponadto, w okresie studiów był uczestnikiem licznych kursów i warsztatów, prowadzonych przez prof. Wolfganga Rihma (Hochschule für Musik Karlsruhe), prof. Lowella Liebermanna (Mannes College The New School for Music, Nowy Jork) czy prof. Vladimira Scolnica (Jerusalem Academy of Music and Dance).

Autor muzyki do kilkudziesięciu produkcji: teatralnych, filmowych, telewizyjnych i radiowych. Na polu filmu i telewizji współpracował m.in. z WFDiF, Netflixem, Bagatela Studio, Teatrem Telewizji TVP, TVP Kultura, Granator Studio. Sztuki teatralne z muzyką Ignacego Zalewskiego są wystawiane na deskach najważniejszych polskich teatrów m.in. Teatru im. J. Słowackiego w Krakowie, Teatru Dramatycznego w Warszawie, Teatru Żydowskiego, w Warszawie, Teatru Śląskiego w Katowicach, Teatru im. L. Solskiego w Tarnowie. Kompozytor stale współpracuje z Teatrem Polskiego Radia.

Ignacy Zalewski jest doktorem habilitowanym sztuki muzycznej i profesorem Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina. Od 2014 roku jest wykładowcą macierzystej uczelni, od 2020 roku prowadzi klasę kompozycji. W kadencji 2020-2024 pełni funkcję dziekana Wydziału Kompozycji i Teorii Muzyki UMFC.

## **Rola muzyki i implementacja warstwy muzycznej w grze Chinese Frontiers**

dr Igor Szymański (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

*Nieliniowa narracja gier komputerowych w naturalny sposób umożliwia interaktywne prowadzenie warstwy muzycznej. Podobnie jak w liniowych formach audiowizualnych, muzyka może spełniać różne role – ukazywać świat wewnętrzny bohatera, stanowić tło dla wydarzeń albo podkreślać emocje budowane w kadrze. Autor przedstawia proces kształtowania założeń i wymagań dotyczących warstwy muzycznej oraz jej późniejszej implementacji w silniku Unreal Engine 5 z wykorzystaniem oprogramowania FMOD Studio na podstawie fragmentu gry Chinese Frontiers.*



**Igor Szymański** – reżyser dźwięku, adiunkt na Wydziale Reżyserii Dźwięku Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina w Warszawie. Jego główny obszar działalności związany jest z nagraniami muzyki klasycznej. Kilkanaście współtworzonych przez niego albumów płytowych zostało nominowanych do nagrody Akademii Fonograficznej „Fryderyk” w różnych kategoriach. Jako reżyser muzyczny współpracował z wieloma wybitnymi wykonawcami i kompozytorami, m. in. Klaudiuszem Baranem, Michałem Klauzą, Rafałem Janiakiem, Sławomirem Tomasikiem, Robertem

Morawskim, Anną Mikołajczyk, Iwo Jedyneckim, Bohdanem Boguszewskim, Marcinem Błażewiczem, Ignacym Zalewskim, Andrzejem Karalowem, Wojciecham Błażejczykiem, Bartoszem Chajdeckim, Andrzejem Zarzyckim. W ramach współpracy z Narodowym Instytutem Fryderyka Chopina zajmuje się nagraniami dokumentalnymi oraz transmisjami koncertów. Autor nagrań i zgrań muzyki do kilku filmów i seriali, m. in. Belle Epoque (2017), Wojenne Dziewczyny (2017) Bikini Blue (2017), Poskromienie ZłoŃnicy (2023). Jego drugim polem zainteresowań jest dźwięk interaktywny. W ubiegłym roku rozpoczął współpracę z warszawskim studiem deweloperskim Solid Games, w którym zajmuje się implementacją dźwięku w silniku Unreal Engine 5 oraz udźwiękowieniem gier komputerowych. Autor warstwy dźwiękowej do gry „Chinese Frontiers: Prologue” (2023). W ramach działalności na Uniwersytecie Muzycznym prowadzi zajęcia, m. i. Systemy interaktywne, Realizacja projektu multimedialnego, Instrumenty wirtualnych, Programowanie obiektowe.

### **Dźwięk na miarę twoich uszu: personalizacja HRTF**

dr inż. Agnieszka Paula Pietrzak (Politechnika Warszawska)

*W technologii wirtualnej rzeczywistości, dźwięk przestrzenny jest istotnym aspektem tworzenia immersji, czyli zanurzenia użytkownika w prezentowaną wirtualną scenę. Gdy dźwięk odtwarzany jest użytkownikowi przez słuchawki, konieczne jest wykorzystanie funkcji HRTF (Head Related Transfer Function), które opisują, w jaki sposób unikalne cechy anatomiczne każdej osoby wpływają na percepcję dźwięku z różnych kierunków. Obecnie najczęściej wykorzystuje się uśrednione HRTF, które nie uwzględniają różnic między słuchaczami, co może prowadzić do występowania błędów lokalizacji dźwięków w przestrzeni. Dokładna lokalizacja dźwięku, którą uzyskać można poprzez stosowanie personalizowanych HRTF, może poprawiać odwzorowanie przestrzeni akustycznej i wzmacniać zaangażowanie emocjonalne użytkowników. Najnowsze metody personalizacji HRTF obejmują m. in. wykorzystanie technik skanowania 3D oraz algorytmów uczenia maszynowego. Rozległość prowadzonych w tej tematyce badań wskazuje, że wykorzystywanie spersonalizowanych funkcji HRTF może być kolejnym krokiem do zwiększenia atrakcyjności scen tworzonych dla wirtualnej rzeczywistości.*



**Agnieszka Paula Pietrzak** - adiunkt badawczo-dydaktyczny Zakładu Elektroakustyki w Instytucie Radioelektroniki i Techniki Multimedialnych Politechniki Warszawskiej. Prowadzi pracę naukową oraz posiada doświadczenie w realizacji projektów badawczych w tematyce cyfrowego przetwarzania sygnałów audio, dźwięku przestrzennego, prowadzenia testów słuchowych czy przetwarzania mowy. Autorka publikacji naukowych i popularnonaukowych, biorąca aktywny udział w polskich i zagranicznych konferencjach oraz szkoleniach. Członek Zarządu Polskiej Sekcji Audio Engineering Society, członek European Acoustics Association oraz Polskiego Towarzystwa Akustycznego.



## **Boeing 737 MAX - Nowoczesne szkolenia w zakresie bezpieczeństwa lotu i wyzwania związane z immersją dźwiękową**

dr Andrzej Artymowicz (Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina)

*Nowoczesne wymogi w dziedzinie bezpieczeństwa transportu lotniczego powodują, że jakość urządzeń treningowych wzrasta. Zwiększa się precyzja oddawania niuansów w sferze wizualnej i auralnej. Opowiem o technikach udźwiękowania pełnoskalowego symulatora samolotu Boeing 737 MAX. Od planowania możliwego zakresu nagrań w powietrzu, wielośladowych technik nagraniowych dźwięku i wibracji, postprodukcji aż do testów dźwiękowych podczas sesji symulatorowych z pilotami tego statku lotniczego. To trudny długi i żmudny proces, lecz niezbędny, by przenieść zmysły pilota do unikalnej przetrzeni kokpitu lecącego samolotu. Sukces skomplikowanego projektu wyraża się w głębokiej immersji pilota w wirtualnym środowisku.*



**Andrzej Artymowicz** - Adiunkt Katedry Akustyki Muzycznej i Multimediów Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina. Doktor sztuki w dziedzinie sztuk muzycznych, dyscyplinie artystycznej reżyseria dźwięku. Absolwent Wydziału Reżyserii Dźwięku Akademii Muzycznej im. Fryderyka Chopina w Warszawie. W latach 80-tych pionier technologii komputerowej postprodukcji dźwięku w Polsce. W latach 1993-1999 pracował w pierwszym komputerowym studiu dźwiękowym Telewizji Polskiej S.A. od 1999 w Wytwórni Filmów Dokumentalnych i Fabularnych w Warszawie. Autor dźwięku do 300 filmów telewizyjnych oraz 100 kinowych filmów

fabularnych Dolby Digital® 5.1 i THX® najlepszych polskich reżyserów filmowych. Nominowany do Polskich Nagród Filmowych "Orły" za najlepszy dźwięk. Wykładał w Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie oraz Akademii Filmu i Telewizji. Współtwórca pierwszego w Polsce centrum edukacyjnego Apple Pro Applications w ASP.

Ekspert w dziedzinie symulacji dźwięku do komercyjnych symulatorów lotu. Autor symulacji dźwięku dla śmigłowych i odrzutowych samolotów m.in. Beechcraft Bonanza, Beachcraft Baron, F-16, Boeing 737 MAX. Twórca metody poszerzania realizmu w symulatorach poprzez zastosowanie wielokanałowych systemów wibracji kokpitu. Projektant zaawansowanych systemów symulacji lotu. Ekspert w dziedzinie Bezpieczeństwa Lotu, jego projekty były wyróżniane m.in. w konkursie SESAR Komisji Europejskiej na najlepszy projekt podwyższający Bezpieczeństwo Ruchu Lotniczego. Biegły w dziedzinie konwersji analogowo-cyfrowej oraz analizy zapisów dźwiękowych CVR.

Członek Polskiej Akademii Filmowej (PAF), Stowarzyszenia Filmowców Polskich (SFP), Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE), Audio Engineering Society (AES), Interactive Audio Special Interest Group (IASig). Otrzymał Grand Prix na Międzynarodowym Konkursie Towarzystwa Muzyki Współczesnej za multimedialny projekt "Clouds". Fotograf i realizator filmów dokumentalnych, certyfikowany operator statków bezzałogowych, certyfikowany trener Apple Pro Applications. Twórca VideoLab, laboratorium technik audio-wizyjnych w UMFC. Autor filmów dla Chopin University Press.