

OSKA X

19-22 marca 2026

Książka abstraktów



Wydział Fizyki
i Astronomii

O konferencji:

Od samego początku OSKA stanowi platformę wymiany wiedzy, doświadczeń i inspiracji między studentami z różnych ośrodków akademickich. Jej celem jest wspieranie integracji młodych badaczy, prezentacja wyników prac naukowych oraz tworzenie przestrzeni do dyskusji nad zagadnieniami z szeroko pojętej akustyki.

Dziesięciolecie konferencji to nie tylko symboliczny moment podsumowania dotychczasowej drogi, ale również okazja do refleksji nad przyszłością środowiska młodych akustyków w Polsce. Dziesiąta edycja konferencji stanowi nie tylko kontynuację jej pierwotnych założeń, ale również formę uhonorowania dorobku społeczności akademickiej, która przez dekadę przyczyniała się do jej rozwoju.

Kontakt: kontakt@oska-konferencja.pl

Więcej informacji: oska-konferencja.pl

Komputerowy skład tekstu: Maciej Bowszys
Projekt okładki: Filip Kalita, Maciej Bowszys
System składu tekstu: L^AT_EX
Kompilacja: 20 marca 2026, 09:15

Organizator



Studenckie Koło Naukowe Akustyków
SONIC działające na Wydziale Fizyki i
Astronomii UAM

Współorganizatorzy



Patron Honorowy



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Rektor Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu prof. dr hab. Bogumiła Kaniewska

Patroni



Polish
Audio Engineering Society

Wspierają nas



Wydział Fizyki
i Astronomii



Szkoła
Nauk Ścisłych



KATEDRA AKUSTYKI
UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU



komitet
Akustyki



Fundacja Wspierania
Rozwoju Radiokomunikacji
i Technik Multimedialnych



PSP 
audioware.com

Bettermaker

Partnerzy

Demant



EPUACOUSTICS



AKUSTIX

ESSAudio



Demant

Demant głównym sponsorem OSKA X 2026!

Z ogromną radością informujemy, że głównym partnerem naszej jubileuszowej konferencji jest firma Demant - wiodąca na świecie grupa specjalizująca się w szeroko pojętej ochronie słuchu i audiologii.

Demant

Demant to globalny lider, który na co dzień opracowuje, produkuje i dostarcza na rynek najbardziej zaawansowane rozwiązania słuchowe oraz najwyższej klasy sprzęt diagnostyczny. Nawet jeśli nazwa samej grupy brzmi dla kogoś nowo, z pewnością doskonale kojarzycie jej flagowe, międzynarodowe marki - m.in. Oticon, Sonic oraz Bernafon - które od lat wyznaczają technologiczne standardy w branży i zmieniają życie pacjentów na lepsze.

Obecność tak doświadczonego partnera na OSKA X 2026 to świetna okazja, by spojrzeć na innowacje związane z dźwiękiem i słuchem z jeszcze szerszej perspektywy.

Zachęcamy do bliższego poznania naszego Sponsora:

<https://www.demant.pl/o-nas>

Svantek

Precyzja, innowacyjność i technologia na światowym poziomie - z wielką przyjemnością ogłaszamy, że do grona sponsorów naszej jubileuszowej konferencji dołączyła marka Svantek. To absolutny globalny lider dostarczający zaawansowane rozwiązania do pomiaru hałasu i drgań.



Od lat urzędzenia z logo Svantek wspierają profesjonalistów na całym świecie. Ich niezawodne mierniki poziomu dźwięku, dozymetry i zaawansowane analizatory drgań to rynkowy standard w takich obszarach jak akustyka środowiskowa i budowlana, inżynieria, a także bezpieczeństwo i higiena pracy. Svantek dostarcza sprzęt tam, gdzie liczy się bezbłędna diagnoza i najwyższa dokładność wyników.

Cieszymy się, że tak uznany ekspert w dziedzinie aparatury pomiarowej wspiera OSKA X 2026. To doskonała okazja, aby podczas wydarzenia wymienić się doświadczeniami na temat nowoczesnej diagnostyki wibroakustycznej.

Więcej informacji o urządzeniach naszego Sponsora znajdziecie tutaj:

<https://svantek.com/pl/>

Epuacoustics

Z wielką przyjemnością ogłaszamy, że do grona partnerów tegorocznej edycji konferencji dołączyła firma Epuacoustics. To polska spółka z ponad 20-letnim doświadczeniem, dostarczająca zaawansowane materiały do izolacji akustycznej oraz wibroizolacji dla branży budowlanej i przemysłowej.

EPUACOUSTICS

Epuacoustics to nie tylko okładziny ścienne, wibroizolację fundamentów czy innowacyjne maty podwylewkowe (np. o grubości zaledwie 10 mm i sztywności dynamicznej $\leq 6 \text{ MN/m}^3$ z rygorystycznie przebadanym parametrem ΔL_w). To również oficjalny dystrybutor cenionej włoskiej marki Isolomma, obecnej na rynku od ponad pół wieku.

Tym, co wyróżnia naszego Sponsora, jest kompleksowe wsparcie na każdym etapie inwestycji. Zespół Epuacoustics fachowo doradza w doborze optymalnych rozwiązań, ale też dysponuje własnymi, wykwalifikowanymi ekipami montażowymi. Gwarantuje to, że sprawdzony materiał i poprawny montaż pozwolą w 100% osiągnąć efekt założony w projekcie akustycznym.

Zapraszamy do zapoznania się z pełną ofertą naszego Sponsora!

Więcej informacji znajdziecie na stronie:
<https://epufloor.com/epuacoustics>

Stowarzyszenie Producentów Silikatów „Białe murowanie”

Stowarzyszenie Producentów Silikatów „Białe murowanie” powstało w 2012 roku i od tego czasu działa na rzecz upowszechniania wiedzy dotyczącej produkcji i zastosowania wyrobów silikatowych w budownictwie oraz ich wpływu na środowisko naturalne.



Ważnym obszarem działalności Stowarzyszenia Producentów Silikatów „Białe murowanie” jest współpraca z naukowcami. Od 2016 roku, we współpracy z najbardziej uznanymi w danej dziedzinie ekspertami Stowarzyszenie przygotowuje publikacje poświęcone najważniejszym wymaganiom, jakie powinny spełniać budynki. Dotychczas powstały dwie monografie: „Izolacyjność od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Regulacje prawne, obliczenia i rozwiązania konstrukcyjne na przykładzie ścian z silikatów”, „Oszczędność energii i ochrona cieplna. Regulacje prawne, obliczenia i rozwiązania konstrukcyjne na przykładzie ścian z silikatów”, „Mury skrępowane z elementów silikatowych”, „Silikaty odpowiedzią na współczesne wyzwania budownictwa”. Z opracowań tych chętnie korzystają inżynierowie budownictwa, architekci i studenci.

Stowarzyszenie współpracuje z kołami naukowymi studentów i doktorantów, regularnie wspierając wydarzenia przez nie organizowane. Ponadto, eksperci Stowarzyszenia co roku biorą udział w konferencjach studenckich, podczas których wygłaszają prelekcje i uczestniczą w dyskusjach na temat właściwości i zastosowania silikatów.

Stowarzyszenie na co dzień współpracuje również z innymi organizacjami branżowymi oraz instytucjami publicznymi, realizując działania na rzecz lepszych rozwiązań prawnych i normowych.

Stowarzyszenie Producentów
Silikatów „Białe murowanie”

ul. Nowy Świat 41a
00-042 Warszawa

tel.: +48 607 707 165
e-mail: stowarzyszenie@bialemurowanie.pl
internet: www.bialemurowanie.pl



Spis treści

Wstęp	12
Komitet naukowy	13
Jury OSKArec	14
Komitet organizacyjny	15
Abstrakty referatów	16
Dzień pierwszy – czwartek 19.03.	16
Dzień drugi – piątek 20.03.	23
Dzień trzeci – sobota 21.03.	36
Dzień czwarty – niedziela 22.03.	44
Abstrakty plakatów	49
Finał konkursu OSKArec	54

Wstęp

Szanowny Oskowiczu!

Tegoroczna edycja Ogólnopolskiej Studenckiej Konferencji Akustyków jest wyjątkowa – świętujemy jubileusz, będący symbolem długiej drogi, jaką przeszła OSKA od pomysłu do miejsca, w którym jesteśmy dziś. Pierwsza oficjalna edycja konferencji odbyła się w Poznaniu w 2013 roku, dlatego szczególnie cieszy fakt, że na dziesiątą edycję OSKA powraca na Uniwersytet im. Adama Mickiewicza.

Przez lata konferencja stała się przestrzenią spotkań studentów zainteresowanych akustyką, miejscem wymiany pomysłów, doświadczeń i inspiracji. Każda kolejna edycja to nowe tematy, nowe badania i nowe rozmowy, które pokazują, jak dynamicznie rozwija się środowisko młodych badaczy zajmujących się akustyką.

Dziękuję wszystkim osobom zaangażowanym w organizację tegorocznej edycji OSKA. Wydarzenie, w którym uczestniczysz jest wynikiem pracy nie tylko Komitetu Organizacyjnego, bez którego konferencja nie odbyłaby się. Dziękuję za pracę Komitetowi Naukowemu i Jury konkursu OSKArec. Zawsze mogliśmy liczyć na cenne wskazówki i pomoc ze strony kadry Katedry Akustyki. Otrzymaliśmy wsparcie od Dziekana Wydziału Fizyki i Astronomii oraz Rektorów Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Niezwykle ważna była także pomoc osób, które współtworzyły poprzednie edycje OSKA i dzieliły się swoim doświadczeniem oraz pomogły w organizacji. Dziękuję także firmom i partnerom, którzy zdecydowali się wesprzeć inicjatywę.

Dziękuję także Tobie, Oskowiczu, za to, że jesteś z nami i współtworzysz tę wyjątkową przestrzeń, którą jest OSKA.

Tegoroczna konferencja, wzorem poprzednich edycji, będzie okazją do inspirowanych wystąpień, ciekawych dyskusji i spotkań, które z pewnością zaowocują nowymi pomysłami oraz współpracami.

Lic. Julia Słodkowska
Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego
OSKA X 2026

Komitet naukowy

dr Rafał Bielas, UAM
– przewodniczący

dr Edyta Bogusz-Witczak, UAM
dr inż. Klara Chojnacka, AGH
dr inż. Bartłomiej Chojnacki, AGH
dr inż. Sebastian Cygert, PG
dr Jan Felcyn, UAM
dr Michał Gałuszka, UAM/AKUSTIX
dr Honorata Hafke-Dys, UAM
dr Katarzyna Kaczmarek, UŚ
dr inż. Marcin Lewandowski, PW
dr inż. Michał Łuczyński, PWr
dr inż. Bartłomiej Mróz, PG
dr inż. Agnieszka Paula Pietrzak, PW
dr inż. Przemysław Plaskota, PWr
dr Bartosz Przysucha, PolLub
dr inż. Jan Radosz, CIOP
dr inż. Marcin Zastawnik, UJD

Jury OSKArec

dr Jan Felcyn, UAM
– przewodniczący

dr inż. Magdalena Piotrowska, Hear Candy Mastering
mgr Katarzyna Szczerba, PWSFTviT
dr inż. Bartłomiej Mróz, PG
mgr Eryk Kozłowski, UAM

Komitet organizacyjny

lic. Julia Słodkowska
– przewodnicząca

mgr Zofia Górzyńska
mgr Marianna Jarzombek
mgr Filip Ratajczak
mgr Julia Wesołowska
Wiktoria Bączkowska
Zofia Bomba
Maciej Bowszys
Bartłomiej Czerwiński
Kaja Duszczał
Aleksandra Długolecka
Weronika Jankowska
Filip Kalita
Kacper Kruszeński
Tytus Nowak

Abstrakty referatów

Dzień pierwszy – czwartek 19.03.

Użycie tonu modulowanego w audiometrii tonalnej

Matylda Kołomyjec

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Audiometria tonalna jest jednym z podstawowych badań audiologicznych. Obecnie dostępne audiometry pozwalają na wykonanie tego badania zarówno tonem stałym, jak i modulowanym (ang. warbled). Ten ostatni używany jest w szczególności do badania osób z szumami usznymi (tinnitus) oraz dzieci do lat 7. Osoby badane oceniają ton modulowany jako tak samo przyjemny, ale łatwiejszy do usłyszenia niż ton stały. Jest on też określany jako bardziej interesujący dla małych dzieci, co ma wpływ na ich współpracę z osobą przeprowadzającą badanie, oraz łatwiejszy do rozróżnienia od szumów usznych. Na temat zastosowania tonu modulowanego w audiometrii tonalnej zostało do tej pory wykonanych niewiele badań. Ich wyniki sugerują, że progi słyszenia uzyskane za pomocą tonu modulowanego mogą być nieprawidłowe – inne od uzyskanych tonem niemodulowanym. Dodatkowo modulacje tonu mogą różnić się w zależności od użytego sprzętu. Mimo tych problemów ton modulowany stosowany jest w codziennej praktyce. Ta prezentacja ma na celu rozważenie problematyki użycia tonu modulowanego w audiometrii tonalnej teraz, jak również w przyszłości.

Afektywne korelaty przetwarzania mowy generowanej przez sztuczną inteligencję - stan aktualnej wiedzy

Michalina Krychowiak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Dynamiczny rozwój technologii Text-To-Speech (TTS) otworzył nowe perspektywy w zastosowaniach medycznych, w tym w audiologii, gdzie mowa generowana przez sztuczną inteligencję może zastąpić tradycyjne nagrania lektorskie w badaniach takich jak audiometria mowy. Jednak wykorzystanie syntetycznych głosów w narzędziach diagnostycznych, takich jak Polski Test Zdaniowy (PTZ), wiąże się z ryzykiem wystąpienia efektu doliny niesamowitości. Zjawisko to, zdefiniowane przez Masahiro Moriego, polega na wywoływaniu negatywnych odczuć, lęku i stresu w kontakcie z bodźcami, które niemal idealnie naśladują ludzkie cechy, lecz posiadają subtelne niedoskonałości. Takie reakcje emocjonalne mogą negatywnie wpływać na wiarygodność wyników badań i prowadzić do błędnych diagnoz ubytków słuchu. Niniejsza praca podejmuje próbę obiektywnej weryfikacji tego zjawiska poprzez pomiar aktywności elektrodermalnej (EDA), będącej wskaźnikiem pobudzenia psychologicznego kontrolowanego przez układ współczulny. Analiza parametrów przewodności skóry, takich jak toniczny poziom przewodności (SCL) oraz fazowe reakcje (SCR), pozwala na precyzyjne określenie poziomu stresu słuchaczy w odpowiedzi na głosy AI. Ponieważ większość dotychczasowych badań opierała się na subiektywnych odczuciach, zastosowanie obiektywnych metod fizjologicznych ma kluczowe znaczenie dla standaryzacji nowoczesnych narzędzi diagnostycznych w protetyce słuchu oraz zapewnienia rzetelności procedur klinicznych.

Adaptacyjny program edukacyjny do samodzielnej nauki solfeżu barwy

Bartłomiej Dudziński

Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina

Solfeż barwy (ang. technical ear training) jest metodą kształcenia słuchu skupioną na analizie i rozpoznawaniu cech jakościowych dźwięku. W przeciwieństwie do tradycyjnego solfeżu, nie skupia się na rytmie i wysokości dźwięku. Ćwiczenia wykonywane w ramach tej dziedziny pomagają m.in. w precyzyjnym operowaniu korekcją i świadomym kreowaniu przestrzeni dźwiękowej w nagraniach. Zaprojektowałem program, który jest zarówno uzupełnieniem przedmiotu Solfeż Barwy prowadzonym na Uniwersytecie Muzycznym Fryderyka Chopina, jak i narzędziem do samodzielnej nauki. Zawiera on w sobie moduł adaptacyjny, który dostosowuje trudność zadań do użytkownika. Opiera się na trzech trybach – testowym, czynnym i biernym. Tryb testowy pozwala na samodzielne wprowadzanie zmian w korektorze, w celu zapamiętania brzmienia konkretnych części pasma. Tryb czynny polega na porównaniu brzmienia oryginalnego fragmentu utworu muzycznego z brzmieniem przekształconym poprzez korektor. Zadaniem użytkownika jest wprowadzenie na drugim korektorze identycznej zmiany, tak aby dźwięk oryginalny posiadał identyczne przekształcenie. Tryb bierny polega na wyborze częstotliwości środkowej formantu lub antyformantu, czyli wzmocnienia lub stłumienia pasma dźwięku. Celem programu jest popularyzacja solfeżu barwy oraz rozpoczęcie prac badawczych nad metodyką tego przedmiotu w kontekście narzędzi adaptacyjnych.

Metody izolacyjności akustycznej drzwi wewnętrznych poprzez dokładanie warstw i elementów uszczelniających.

Szymon Ruchniewicz

Współautor: dr inż. Bartłomiej Chojnacki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Drzwi są kluczowym, a jednocześnie najczęściej najsłabszym, elementem przegród mających zapewniać dużą izolacyjność akustyczną. Jednocześnie nie istnieją proste rozwiązania pozwalające na poprawę tego problemu. Celem projektu była analiza możliwości poprawy izolacyjności akustycznej drzwi przy możliwie najniższych kosztach, poprzez zastosowanie łatwo dostępnych i prostych w montażu modyfikacji, takich jak naklejane materiały pochłaniające i dociążające oraz uszczelki. Badania przeprowadzono na rzeczywistych drzwiach wewnętrznych, poddawanych kolejnym konfiguracjom modyfikacji. W pierwszym etapie pracy dokonano przeglądu literatury oraz wybrano odpowiednią metodę badawczą. Jako podstawę pomiarów przyjęto normę ISO 16283-1:2014(E) dotyczącą pomiarów izolacyjności akustycznej in-situ. Następnie dobrano i zamówiono drzwi testowe, które stanowiły obiekt badań eksperymentalnych. Opracowano wykaz materiałów modyfikujących oraz zestaw konfiguracji różniących się rodzajem materiału, grubością oraz sposobem aplikacji. Wprowadzono ograniczenia masowe w postaci dwóch kategorii dociążenia: do 5 kg oraz do 8 kg. Badania przeprowadzono dla różnych materiałów okładzin, m. in. pianek akustycznych, mat butylowych, a także dla różnych wariantów dodatkowych uszczelek montowanych na ościeżnicy drzwi. Pomiary izolacyjności akustycznej zostały wykonane zgodnie z wymaganiami normy ISO 16283-1:2014(E), a uzyskane wyniki pozwoliły na porównanie skuteczności poszczególnych rozwiązań oraz wskazanie najbardziej efektywnych modyfikacji w relacji koszt-efekt. Projekt ma charakter aplikacyjny i może stanowić praktyczne wskazówki dla poprawy komfortu akustycznego w budynkach mieszkalnych.

ECHO — Estymator Chóralno-Orkiestrowy

Wiktoria Bączkowska

Osoby biorące udział w projekcie: Wiktoria Bączkowska, Zofia Bomba, Aleksander Marciszewski, mgr Jakub Bondek, Piotr Możdżeń, Kacper Kruszewski, Aleksandra Długotłęcka

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

ECHO to studencki projekt badawczy realizowany przez Studenckie Koło Naukowe Akustyków „SONIC”, dotyczący akustyki sal prób chórów i orkiestr. Punktem wyjścia do przeprowadzenia badania była obserwacja, że wielu muzyków działających w środowisku akademickim regularnie pracuje w pomieszczeniach o nieznanymi i często nieprzystosowanych właściwościach akustycznych, co wpływa na komfort, komunikację w zespole i jakość wykonawczą. Literatura akustyczna koncentruje się zwykle na obiektywnym opisie pomieszczeń, a muzyczna – na percepcji wrażeń. ECHO łączy te perspektywy, tworząc pomost między podejściem fizycznym i artystycznym. W ramach projektu przeprowadzono pomiary parametrów akustycznych wybranych sal prób z wykorzystaniem mikrofonów pomiarowych i standardowych metod analizy. Równolegle zrealizowano badanie ankietowe wśród muzyków zespołowych, dotyczące ich subiektywnych odczuć, komfortu gry i śpiewu oraz percepcji muzyki w badanych przestrzeniach. Uzupełnieniem były warsztaty, podczas których uczestnicy poznawali metody słuchowej oceny akustyki oraz podstawowe sposoby jej kształtowania w praktyce. W trakcie wystąpienia przedstawię genezę projektu, zastosowaną metodologię oraz dotychczasowe rezultaty działań badawczych i edukacyjnych. Referat pokazuje, jak zestawienie danych pomiarowych i opinii muzyków może wspierać świadomy wybór przestrzeni do prób oraz rozwijać wrażliwość akustyczną środowiska muzycznego.

Aplikacja do wizualizacji odbić dźwięku w pomieszczeniach

Weronika Jankowska

Zespół projektowy: Weronika Jankowska, Zofia Cygarowska, Paulina Lason, Alicja Wiśniewska, Krzysztof Śleszyński

Opiekun projektu: dr inż. Maciej Jasiński

Politechnika Warszawska

Celem projektu było stworzenie narzędzia umożliwiającego wizualizację propagacji energii akustycznej w pomieszczeniach. Przeprowadzono pomiary przestrzennej odpowiedzi impulsowej studia nagrań w Zakładzie Elektroakustyki Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. Do rejestracji wykorzystano mikrofon ambisoniczny oraz wszechkierunkowe źródło dźwięku. W każdym punkcie pomiarowym wykonano dodatkowo zdjęcia sferyczne, stanowiące tło dla wizualizacji akustycznej. Opracowana aplikacja w języku Python umożliwia ekstrakcję parametrów przestrzennych z zarejestrowanych odpowiedzi impulsowych, w tym kątów azymutu i elewacji oraz amplitudy dźwięku. Dane te są następnie nanoszone na zdjęcia sferyczne w postaci map kolorów, które wskazują kierunki docierania energii akustycznej oraz jej intensywność w kolejnych chwilach czasowych. Rozwiązanie pozwala na intuicyjną analizę charakterystyki akustycznej pomieszczenia. W ramach aplikacji zaimplementowano również moduł symulacji odsłuchu, który umożliwia auralizację dźwięku w warunkach badanego pomieszczenia.

Realizacja gry dźwiękowej opartej o zagadki przestrzenne

Piotr Milewski

Współautorzy: Oliwia Jędryczka, Kamil Brzuchala, Kamil Dudek, Bogdan Galuga

Politechnika Warszawska

Praca przedstawia projekt oraz implementację gry, w której głównym elementem jest warstwa dźwiękowa. Rola warstwy wizualnej została zminimalizowana i obejmuje jedynie wyświetlany tekst narracyjny. Do realizacji projektu wykorzystano silnik Unity do obsługi logiki gry oraz Audiokinetic Wwise do przetwarzania audio. W grze zaimplementowano zagadki przestrzenne, wymagające od gracza zarówno precyzyjnej lokalizacji źródeł dźwięku 3D, jak i dokonywania wyborów w oparciu o prowadzoną narrację i aktualną konfigurację sceny akustycznej. W pracy zostaną omówione najważniejsze wyzwania implementacyjne, metody symulacji akustyki pomieszczeń (m.in. pogłos, krzywe tłumienia) oraz wnioski płynące z testowania aplikacji pozbawionej grafiki. Prezentacja posłuży również jako punkt wyjścia do szerszego omówienia architektury oprogramowania typu audio middleware. Zaprezentowany zostanie model integracji API Wwise z silnikiem gry oraz przegląd zaawansowanych funkcjonalności, które znajdują zastosowanie w bardziej złożonych projektach komercyjnych. Dodatkowo referat poruszy temat profilowania wydajności audio oraz techniczne aspekty debugowania niewidocznych obiektów w środowisku 3D. Praca pokazuje, w jaki sposób profesjonalne narzędzia dźwiękowe mogą wspierać tworzenie immersyjnych doświadczeń interaktywnych.

Dzień drugi – piątek 20.03.

Design of a Modular Low-Frequency Loudspeaker with an Interchangeable Diaphragm

Miłosz Derżko

Współautor: dr hab. inż. Adam Pilch

Szkoła Doktorska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

Optimization has become an important tool in modern scientific research and is increasingly applied with the development of numerical modeling and automated design methods. In the field of electroacoustics, optimization techniques are widely used together with simulation models; however, their experimental verification—particularly for variables related to the geometry of structural components—remains a significant challenge.

This work presents the design and implementation of a modular low-frequency loudspeaker that enables diaphragm replacement while maintaining unchanged parameters of the remaining electroacoustic system components. The structural parts of the loudspeaker, including the basket and the diaphragm mounting system, were manufactured using 3D printing technology. The proposed mechanical solution ensures repeatable diaphragm positioning and stable coupling with the voice coil. To verify the correctness of the designed system, measurements of loudspeaker efficiency and basic electrical parameters were performed for several selected diaphragm geometries. Additionally, repeatability tests of the diaphragm mounting process were conducted, involving multiple installations of the same diaphragm and analysis of variations in selected electroacoustic parameters. The obtained results confirm that the proposed design enables a comparative investigation of the influence of diaphragm geometry on electroacoustic performance while maintaining constant and repeatable mounting conditions.

Tinnitus and its impact on speech intelligibility

Marianna Jarzombek

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Tinnitus is an auditory sensation that occurs without the physical presence of a stimulating sound, negatively affecting the daily functioning of the person influenced by this phenomenon. Despite many years of research conducted in the field of diagnosis and treatment of subjective tinnitus, the phenomenon of tinnitus is still a major challenge for doctors and hearing aid specialists. The aim of the study was to determine the relationship between the degree of tinnitus annoyance and the parameters characterizing tinnitus, and speech intelligibility in masking conditions. The work used research that permitted for the assessment of the full spectrum of tinnitus parameters. The focus was mainly on aspects of daily functioning, and above all on determining the degree of speech intelligibility in noise, which is an integral element of life. For this purpose, the Polish MATRIX Sentence Test was used, together with the use of speech-like noise – Babble Matrix. The THI questionnaire (Tinnitus Handicap Inventory) was also used to assess the annoyance of tinnitus. Based on the conducted research and the analysis of the results, a significant effect of tinnitus on the deterioration of speech intelligibility was demonstrated. There was no significant effect of the annoyance of tinnitus – an increase in the number of points obtained from the THI questionnaire – on the deterioration of speech intelligibility.

Binaural auditory perception in individuals with Alzheimer's disease

Zofia Górzyńska

Współautor: prof. UAM dr hab. Andrzej Wicher

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Alzheimer's disease is the most common form of dementia. Its early, prodromal stage is difficult to detect, which limits timely treatment and effective slowing of disease progression. One promising approach to early diagnosis involves non-invasive auditory assessments targeting higher-level auditory pathway function. This presentation analyzes hearing test results in individuals in the early stage of Alzheimer's disease or with suspected neurodegenerative pathology, with a particular focus on binaural auditory processing. Basic audiological assessments including pure-tone audiometry, impedance audiometry, and distortion product otoacoustic emissions were performed to exclude peripheral hearing loss. Additionally, auditory brainstem response (ABR) testing was used to evaluate higher levels of the auditory pathway function. Binaural processing was assessed using three tests: speech-in-noise, dichotic listening with a free-recall response paradigm, and the Binaural Masking Level Difference (BMLD) test. Results were analyzed using correlation analyses and compared with normative values reported in the literature. Statistically significant relationships were found between binaural outcomes and central auditory system functioning. Speech-in-noise and dichotic listening tests demonstrated reduced ability to unmask speech signals. Significant correlations were observed between BMLD, dichotic listening, speech-in-noise scores, and the III–V interpeak latency in ABR, suggesting dysfunction at higher levels of the auditory pathway. Comparison with normative data confirmed an overall decline in binaural auditory performance in the examined group compared to healthy individuals. These findings indicate that impairments in binaural auditory perception may reflect central auditory pathway dysfunction and support the potential role of binaural auditory testing in early, non-invasive diagnostics of Alzheimer's disease.

Methodological triangulation in analyzing the relationship between soundscape and spatial perception.

Dominika Kumorek

Szkoła Doktorska Politechniki Warszawskiej

The soundscape is an integral component of the environment in which humans function. Despite growing public awareness of its impact on health, well-being, and user comfort, its role in shaping individual spatial perception is often underestimated. Understanding how users perceive and experience a space depending on its acoustic characteristics is a key to developing effective solutions aimed at improving the acoustic quality of the environment. The aim of the research process presented in this paper is to identify and analyze the ways in which users perceive a given space in relation to its varying acoustic conditions. The research strategy is based on an original concept of methodological triangulation, integrating both objective and subjective approaches. The study was conducted using an interdisciplinary approach, combining methods from the fields of spatial planning, acoustics, and sociology. Within the adopted methodology, the following were applied: existing data analysis, such as maps of functional-spatial and acoustic conditions; empirical methods, including field measurements of sound levels and verification of the current space state; and sociological methods, covering both qualitative and quantitative studies. The application of the triangulation strategy enabled the collection of comprehensive, holistic data regarding users' perceptions and preferences concerning the sounds experienced in the studied space. The results provide a foundation for the development of remedial actions and interventions aimed at enhancing the quality of the space's soundscape, grounded in the real needs and expectations of the community.

Recognition of *Apis mellifera carnica* feeding behaviour based on spectral analysis of sounds recorded inside and outside the beehive

Piotr Książek

Szkoła Doktorska Politechniki Wrocławskiej

Honey bee automated monitoring is an expanding field known as Apiculture 4.0. Experiments in automated bee colony monitoring show great results for recognizing colony behaviors based on a variety of signals. An important signal produced by honey bee colonies is the bee buzz, which is strictly connected with communication inside the hive, ventilation between bee frames and transportation of bees both inside and outside. Most works regarding bee sound focus on detection of abnormal states over the analysis of routine colony operations. In this work, our approach is to treat the bee colony as a complex industrial system, utilizing bee buzz as a diagnostic microphone signal. We show a method for recognizing honey bee feeding behaviors in the winter preparation period, during which beekeepers provide additional sustenance for bees by placing food sources inside beehives. The proposed method can recognize the bee colony state shift from standard operation to internal feed gathering based solely on the spectral parameters extracted from bee colony sounds. Presented findings provide a new insight into the bee colony state and allow for better understanding of the feeding behaviors in the crucial pre-wintering lifecycle stage.

Influence of the number of acoustic events on the evaluation of noise annoyance

Julia Wesółowska

Współautorzy: dr Jan Felcyn, prof. dr hab. Anna Preis

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

According to the World Health Organization (WHO), noise is one of the greatest threats to physical and mental health and well-being. Noise generates health effects such as ischemic heart disease, sleep disturbance, and annoyance. The results of noise annoyance studies are usually presented in the form of an exposure-response function (ERF) showing the relationship between the response caused by a given noise (the percentage of people who perceive the noise as annoying) and exposure to that noise (the equivalent sound level given in decibels). These functions vary for car, rail, and aircraft noise due to different sound levels generating the same annoyance. The problem is that even for a single type of noise, the same sound level may correspond to different time patterns of a given noise or different numbers of acoustic events. The aim of this study was to examine the impact of the number of noise events and the shape of the noise level envelope over time on the assessment of traffic noise annoyance. An experiment was conducted involving 25 people, containing eighty-four samples of traffic noise. The results suggest that both the number of acoustic events and the shape of the noise level envelope over time do not affect the assessment of annoyance, while the equivalent sound level has a significant impact on the assessment of traffic noise annoyance.

The application of object-based audio systems in soundscape research

Jakub Dumanowski

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Laboratory-based soundscape research is currently conducted mainly using stereo, binaural, and ambisonics formats, which offer limited control over the spatial structure of the sound scene. At the same time, recent years have seen the dynamic development of object-based audio technologies such as Dolby Atmos and MPEG-H, which are widely used in the music and film industries but practically absent from soundscape research. The aim of the presentation is to show the potential of object-based audio systems as a tool for laboratory modeling of soundscapes. Compared to traditional formats, object-based audio allows for precise placement and control of the movement of sound objects in three-dimensional space. The use of multi-loudspeaker 7.1.4 (or more) configuration allows for a more accurate representation of both horizontal and vertical dimensions of spatial perception. However, this approach poses methodological challenges, including complex system calibration and the lack of detailed guidelines for laboratory research in the ISO 12913 soundscape standards. The presentation highlights object-based audio as a promising direction for the development of laboratory perception research and virtual soundscape modeling.

Application of Sound-Based Methods in Tinnitus Therapy and Psychoacoustic Evaluation

Barbara Kłos

Współautor: prof. UAM dr hab. Andrzej Wicher

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Tinnitus is the perception of sound in the absence of an external acoustic source and results from abnormal neuronal activity within the auditory pathway. This condition affects millions of people worldwide and significantly reduces quality of life. Subjective tinnitus is experienced only by the patient, and its assessment relies primarily on the patient's description of symptoms. Diagnostic procedures include audiological and psychoacoustic tests, which determine tinnitus parameters such as frequency, intensity, and masking level, as well as standardized questionnaires, including the Tinnitus Handicap Inventory (THI). Contemporary therapeutic approaches aim to reduce tinnitus perception through sound-based methods or modulation of neuronal activity. As part of the project, specialized software was used for tinnitus assessment, and the subjective impact of tinnitus on participants' daily functioning was evaluated. The first stage analyzed correlations between psychoacoustic and audiometric test results and THI scores. Data showed that higher Minimum Masking Level (MML) values were associated with greater tinnitus-related discomfort, particularly in the emotional domain, and significant correlations were observed between subjective and objective assessments. The second stage evaluated a personalized music-based intervention that removes a frequency band centered on the individual tinnitus pitch. This method aims to reduce discomfort by promoting lateral inhibition and decreasing hyperactivity in the auditory cortex. The study highlights the promising potential of sound-based methods for diagnosing and treating tinnitus. It emphasises the importance of psychoacoustic analysis in personalised therapy and supports further clinical research into innovative, non-invasive auditory interventions.

Czujniki drgań jako mikrofony kontaktowe – ocena przydatności sensorów przemysłowych w rejestracji dźwięku instrumentów strunowych

Mariusz Markiewicz

Współautor: Franciszek Bartosik

Politechnika Łódzka

Tradycyjne metody nagłaśniania instrumentów akustycznych opierają się na mikrofonach pojemnościowych lub przetwornikach piezoelektrycznych. W referacie przedstawiono alternatywne podejście, wykorzystujące precyzyjne akcelerometry przemysłowe do bezpośredniej rejestracji drgań płyty wierzchniej instrumentu. W ramach prac zbudowano system pomiarowy oparty na platformie Raspberry Pi 5, obsługujący równoległe tor analogowy (sensor ADXL356B o wysokiej stabilności) oraz cyfrowy (układ IMU ISM330DHCX). Przeprowadzono nagrania porównawcze gitary akustycznej, analizując wpływ typu przetwornika na barwę dźwięku, wybrzmiewanie (sustain) oraz zawartość harmoniczną (aliquoty). Badania wykazały, że sensory MEMS, choć zaprojektowane do pomiarów drgań maszyn, oferują unikalną charakterystykę brzmieniową, eliminując wpływ akustyki pomieszczenia. W pracy szczegółowo omówiono różnice w percepcji „ciepła” analogowego sygnału napięciowego w kontraście do „ziarnistości” sygnału cyfrowego przy wysokich częstotliwościach próbkowania, prezentując próbki audio oraz spektrogramy uzyskanych sygnałów. Aktualnie realizujemy projekt w zakresie pomiarów wibroakustycznych szyn kolejowych finansowany ze środków NCBR. Temat niniejszego referatu wynika bezpośrednio z chęci poszerzenia eksploracji możliwości czujników do pomiaru drgań.

Analiza materiałów dźwiękochłonnych przeznaczonych do zastosowania w redukcyjnych modelach akustycznych małych pomieszczeń

Zofia Soluch

Współautorka: Anna Zarzycka

Opiekun naukowy: dr inż. Bartłomiej Chojnacki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Modelowanie fizyczne w skali pozwala na dokładne odwzorowanie zjawisk falowych i rezonansowych, które w Akustyce Małych Pomieszczeń (AMP) mają kluczowe znaczenie, a są często pomijane w uproszczonych symulacjach komputerowych. Ponieważ systematyczne stosowanie modeli fizycznych w obszarze AMP jest tematem nowym, konieczne stało się opracowanie dedykowanej metodyki pomiarowej. Celem projektu było znalezienie dla modeli materiałów i ustrojów akustycznych w skali 1:8 odpowiedników pełnowymiarowych typowo stosowanych w akustyce małych pomieszczeń. W pracy przedstawiono weryfikację możliwości prowadzenia pomiarów współczynnika pochłaniania i chłonności akustycznej w komorze pogłosowej wykonanej w skali 1:8. Badania obejmowały materiały porowate, rezonatory Helmholtza o zróżnicowanych wymiarach geometrycznych, badane zarówno z wypełnieniem komory rezonatora materiałem dźwiękochłonnym, jak i bez niego, a także panele perforowane. Dla materiałów porowatych wyznaczono współczynnik pochłaniania dźwięku, natomiast dla ustrojów rezonansowych – chłonność akustyczną. Przeprowadzono serię pomiarów w warunkach pola rozproszonego, analizując wpływ skali na zgodność uzyskiwanych parametrów akustycznych oraz powtarzalność wyników. Prezentacja zawiera analizę porównawczą przebadanych próbek, omówienie problematyki pomiarowej oraz podjęte próby jej rozwiązania, a także wskazanie odpowiadających im rozwiązań pełnowymiarowych.

Symulacja pogłosu z wykorzystaniem algorytmu Feedback Delay Network w środowisku VST3

Filip Wojda

Promotor pracy: dr inż. Marcin Lewandowski

Politechnika Warszawska

W niniejszej pracy skupiono się na zaprojektowaniu oraz implementacji wtyczki pogłosowej w standardzie VST3, przeznaczonej do przetwarzania sygnałów audio. Symulacja zjawiska pogłosu oparta została na działaniu w czasie rzeczywistym oraz możliwości manipulacji parametrami efektu, co umożliwiła dostosowanie charakteru brzmienia do preferencji i potrzeb użytkownika. Rozwiązanie oparto na algorytmie sieci linii opóźniających ze sprzężeniem zwrotnym, który według publikacji branżowych stanowi kompromis pomiędzy jakością brzmienia a złożonością obliczeniową. Aplikację zrealizowano w języku C++ z wykorzystaniem środowiska JUCE, implementując mechanizmy modulacji LFO w liniach opóźniających oraz filtry tłumiące w pętli sprzężenia zwrotnego, których zastosowanie pozwoliło na uzyskanie stabilności algorytmu oraz charakterystyki czasowo-widmowej efektu. Weryfikacja rozwiązania obejmowała analizę odpowiedzi impulsowej, analizę widmową oraz testy wydajnościowe, pozwalające ocenić poprawność działania oraz efektywność obliczeniową wtyczki. Dodatkowo przeprowadzono porównanie jakości brzmienia z wybranym rozwiązaniem komercyjnym oraz analizę wpływu parametrów algorytmu na ograniczenie niepożądanych artefaktów cyfrowych.

Automatyczne rozpoznawanie instrumentów muzycznych z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego

Gabriela Hołowiej

Promotor pracy: dr Piotr Pruchnicki

Politechnika Wrocławska

W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczących automatycznego rozpoznawania dźwięków instrumentów muzycznych na podstawie pojedynczych dźwięków za pomocą wielowarstwowej sieci neuronowej typu MLP. Trening sieci przeprowadzony został na podstawie sparametryzowanych w programie MATLAB próbek dźwiękowych z autorskiej bazy zawierającej około 2100 próbek wyodrębnionych z nagrań dźwięków ośmiu instrumentów dętych. Ekstrakcja parametrów obejmowała zestaw odpowiednio uśrednionych w czasie parametrów widmowych, współczynników cepstralnych oraz gammatonowych, które stanowiły następnie wektor danych wejściowych dla sieci. Badania objęły analizę skuteczności rozpoznawania ośmiu instrumentów na podstawie pełnych próbek, jak i próbek skróconych do pojedynczych stadiów dźwięku: nabrzmiewania, ustalonego oraz wybrzmiewania, a także kombinacji dwóch kolejnych stadiów: nabrzmiewania i ustalonego oraz ustalonego i wybrzmiewania. Dla każdego wariantu wyznaczono dokładność klasyfikacji, przeprowadzono analizę tempa uczenia sieci i popełnianych przez nią błędów. Pozwoliło to na zdefiniowanie stadiów dźwięku o największej gęstości informacji istotnych dla sieci neuronowej. Przeprowadzono również analizę istotności cech na podstawie wag neuronów pierwszej warstwy, co umożliwiło wyznaczenie parametrów najlepiej definiujących przynależność danej próbki do instrumentu.

Zastosowanie głośnika wstęgowego do pochłaniania dźwięku

Stanisław Kuna

Współautor: dr inż. Romuald Bolejko

Politechnika Wrocławska

Przedmiotem referatu jest badanie możliwości wykorzystania wysokotonowego głośnika magnetoelektrycznego o konstrukcji wstęgowej jako elementu pochłaniającego fale akustyczne. Potencjalną aplikacją takiego rozwiązania mogłoby być dynamiczne kreowanie akustyki wewnątrz. Pierwotnym założeniem badawczym była hipoteza, że mała masa powierzchniowa wstęgi pozwoli na uzyskanie korzystnego dopasowania impedancji przetwornika i powietrza, a w konsekwencji – osiągnięcie wysokiego współczynnika pochłaniania dźwięku. W ramach prac przeprowadzono szereg pomiarów z wykorzystaniem rury Kundta. Do głośnika dołączano obciążenie impedancyjne o różnych wartościach. Ponieważ wyniki pomiarów nie potwierdziły zakładanej efektywności układu, proces badawczy rozszerzono o analizę teoretyczną. Skoncentrowano się na badaniu niedopasowania impedancji głośnika w odniesieniu do pola powierzchni przekroju rury impedancyjnej. Wykonano pomiary i obliczenia wartości fizycznych dla poszczególnych komponentów głośnika oraz opracowano jego układ zastępczy. Przeprowadzono także szereg symulacji komputerowych w celu określenia, jaka potencjalna ingerencja w budowę głośnika mogłaby pozwolić na zaobserwowanie zjawiska pochłaniania dźwięku. Obecnie wykonywane są modyfikacje budowy układu i dalsze pomiary, które mają na celu opracowanie modelu, efektywnie pochłaniającego fale akustyczne. Przedstawiona metodologia jest fundamentem do dalszych badań nad wykorzystaniem głośnika wstęgowego do pochłaniania dźwięku. Stanowi także inspirację do prac badawczych nad nowatorskimi systemami kreowania akustyki wewnątrz przy użyciu przetworników elektroakustycznych.

Dzień trzeci – sobota 21.03.

Wpływ liczby głośników na percepcję sceny dźwiękowej w ambisonii pierwszego rzędu

Aleksander Gidziński

Współautorzy: Weronika Jankowska, Mateusz Zych, Karolina Pondel-Sycz, Daniella Ścieszko, Łukasz Pokorzyński, Andrzej Budny, dr Agnieszka Paula Pietrzak

Politechnika Warszawska

W tworzeniu przestrzennej sceny dźwiękowej dużą rolę odgrywają wielokanałowe matryce głośnikowe. Aby wiarygodnie oddać wrażenie przestrzenności dźwięku, liczba oraz rozmieszczenie głośników muszą odpowiadać zastosowanemu stopniowi ambisonii. Częstym problemem jest jednak koszt odpowiedniego sprzętu oraz dostępna przestrzeń w pomieszczeniu odsłuchowym. Istotne jest zatem dobranie odpowiedniej liczby głośników, aby zoptymalizować stosunek kosztu do uzyskanej jakości odwzorowania sceny dźwiękowej. Przedmiotem badań był wpływ liczby głośników na wrażenie przestrzenności dźwięku oraz precyzję lokalizacji źródła dźwięku przez słuchacza. Kryterium przestrzenności oceniane było w pięciostopniowej skali MOS (Mean Opinion Score), natomiast precyzja lokalizacji mierzona była jako błąd kątowy między wskazanym przez słuchacza a rzeczywistym położeniem źródła dźwięku. W badaniach wzięli udział słuchacze bez specjalistycznego przeszkolenia w ocenie jakości dźwięku, w zróżnicowanej grupie wiekowej. Testy odsłuchowe przeprowadzono w komorze bezechowej. Wykorzystano cztery konfiguracje: 4, 5, 6 i 10 głośników rozmieszczonych horyzontalnie. Jako sygnały testowe zastosowano nagrania ambisoniczne pierwszego rzędu o różnym charakterze, aby oddać realne warunki odsłuchowe. W wyniku badań w opisanych warunkach, zaobserwowano, że zwiększanie liczby głośników wpływało na zwiększenie precyzji lokalizacji oraz wyższe oceny jakości dźwięku. Konfiguracja 6 głośników pozwoliła na uzyskanie relatywnie wysokich wyników przy zachowaniu rozsądnego kosztu systemu odsłuchowego.

Słuchowisko przestrzenne wykorzystujące techniki auralizacji.

Bartosz Niemiec

Politechnika Warszawska, Koło Naukowe Zakładu Elektroakustyki

W obszarze dźwięku przestrzennego w ostatnich latach szczególne znaczenie zyskały dwie techniki realizacyjne: ambisoniczna oraz binauralna. Pomimo fundamentalnych różnic technologicznych, obie metody służą temu samemu celowi – zapewnieniu wysokiego poziomu immersji oraz precyzyjnego odwzorowania przestrzeni akustycznej. Celem projektu było zbadanie możliwości dostępnych narzędzi jak i ich wpływu na poziom immersji u słuchacza oraz jakość auralizacji. W ramach przedsięwzięcia od podstaw opracowano i zrealizowano słuchowisko przestrzenne z myślą o maksymalnym wykorzystaniu potencjału auralizacji. Scena dźwiękowa została wykreowana z użyciem dialogów nagranych w komorze bezechowej oraz odpowiednio dobranych efektów dźwiękowych pochodzących z ogólnodostępnych źródeł. Realizacja odbyła się w środowisku DAW Reaper z wykorzystaniem wtyczki dearVR Pro 2, umożliwiającej precyzyjne pozycjonowanie źródeł dźwięku w trójwymiarowej przestrzeni. Takie podejście pozwoliło zachować pełną elastyczność twórczą przy jednoczesnej minimalizacji kosztów, z którymi wiązałoby się użycie specjalistycznych mikrofonów ambisonicznych. Finalny materiał został wyeksportowany i poddany odsłuchowi w dwóch wersjach: ambisonicznej, umożliwiającej adaptację do różnych systemów odtwarzania, oraz binauralnej, przeznaczonej do odsłuchu słuchawkowego. Porównanie obu wariantów pozwoliło na analizę różnic w percepcji przestrzeni dźwiękowej i odbiorze narracji. Projekt podkreśla wartość dźwięku przestrzennego w mediach cyfrowych jako narzędzia artystycznego i twórczego, oferującego szerokie możliwości w obszarze immersyjnych narracji oraz nowoczesnych form rozrywki, w których przestrzeń stanowi kluczowy element doświadczenia.

Wielowymiarowa ocena jakości dźwięku przestrzennego z wykorzystaniem testów MUSHRA i deskryptorów SAQI

Anna Muszyńska

Politechnika Warszawska

Ocena jakości dźwięku przestrzennego często wymaga podejścia wielowymiarowego, uwzględniającego zarówno poprawność odwzorowania wskazówek przestrzennych, determinujących percepcję lokalizacji i eksternalizacji, jak również cechy barwowe oraz ewentualne artefakty przetwarzania. Celem pracy było zaproponowanie metodyki przeprowadzenia subiektywnej oceny jakości dźwięku przestrzennego, która uwzględniałaby różne jego aspekty. Przeprowadzono testy odsłuchowe z wykorzystaniem metody MUSHRA oraz pięciu dekodatorów binauralnych dostępnych w postaci wtyczek VST. Jako środowisko testów wykorzystano i dostosowano do potrzeb aplikację SAPETool, która łączy się w czasie rzeczywistym z sesją w programie Reaper, umożliwiając przygotowanie struktury testu, w tym wielokanałowych materiałów testowych. Wybrano dziewięć różnych aspektów do oceny, w tym podstawową ocenę jakości dźwięku, a także osiem deskryptorów ze słownika SAQI, pozwalających uzyskać dokładniejszy opis wrażeń związanych z dźwiękiem przestrzennym. Praca porusza problem braku jednoznacznej referencji w badaniach metod binauralizacji oraz przedstawia wyzwania związane z oceną dźwięku przestrzennego. Zaproponowana metodyka może znaleźć zastosowanie w zajęciach dydaktycznych, a także w realizacji projektów badawczych i prac dyplomowych.

Ocena parametrów elektrycznych i akustycznych wzmacniaczy do przetworników piezoelektrycznych w zastosowaniach ultradźwiękowych.

Hubert Przybyło

Współautorzy: Mateusz Gajewski, dr inż. Bartłomiej Chojnacki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Przetworniki piezoelektryczne są powszechnie stosowane w technice ultradźwiękowej. Ze względu na ich specyficzną charakterystykę impedancyjną oraz wysokie napięcia, których wymagają, do ich zasilania często wykorzystuje się wzmacniacze specjalnie przeznaczone do użycia z przetwornikami piezoelektrycznymi. Niniejsza praca poświęcona została analizie wybranych modeli wzmacniaczy do przetworników piezoelektrycznych firmy Sonitron pod kątem zastosowań ultradźwiękowych w inżynierii akustycznej. Badania obejmowały pomiary elektryczne i akustyczne. Wyznaczono charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe, a także impedancję wejściową i wyjściową, wzmocnienie napięciowe oraz THD wzmacniaczy. Wykonano także badania wybranych przetworników piezoelektrycznych zasilanych badanymi wzmacniaczami w komorze bezdechowej. Pomiary prowadzono zarówno w zakresie częstotliwości słyszalnych, jak i w częstotliwościach ultradźwiękowych. Uzyskane wyniki ukazują istotne rozbieżności względem dokumentacji producenta, wskazując na konieczność dalszych badań tych wzmacniaczy przed użyciem w zastosowaniach laboratoryjnych.

Badanie właściwości akustycznych zawiesin polimerowo-magnetycznych pod wpływem zmiennego pola magnetycznego

Wiktoria Balla

Promotor pracy: prof. dr hab. Arkadiusz Józefczak

Opiekun naukowy: dr Rafał Bielas

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Przedmiotem badań są właściwości akustyczne: prędkość propagacji fali ultradźwiękowej oraz współczynnik pochłaniania, wyznaczone metodą referencyjną w próbkach zawiesin polimerowo-magnetycznych o zróżnicowanym udziale masowym cząstek do masy cieczy nośnej. Celem niniejszej pracy jest ocena wpływu zmiennego pola magnetycznego na zmianę właściwości fizycznych zawiesin spowodowaną nagrzewaniem się cząstek magnetycznych. Towarzyszące temu zjawisku efekty termiczne obejmują aglomerację cząstek, możliwe zmiany lepkości i gęstości oraz przejścia fazowe polimerów. Pomiar realizowany jest w układzie transmisyjnym, składającym się z dwóch szerokopasmowych przetworników zanurzeniowych: nadawczego i odbiorczego z wykorzystaniem spektroskopii ultradźwiękowej. Uzyskane charakterystyki będą stanowiły dane referencyjne do opracowania modelu numerycznego w środowisku ANSYS i oszacowania ilościowego udziału zjawiska termicznego dla zmiany właściwości akustycznych. W dalszej perspektywie uzyskane wyniki mogą wspierać rozwój nowych metod separacji i oczyszczania, w tym procesów ukierunkowanych na usuwanie mikroplastiku.

Badanie możliwości wykorzystania wybranej implementacji sieci GAN do zwiększania rozdzielczości HRTF

Daniella Ścieszko

Współautorzy: Beniamin Wasylów, Piotr Milewski, Paweł Baran

Politechnika Warszawska

Wysokiej jakości synteza dźwięku binauralnego wymaga precyzyjnych, indywidualnych funkcji przenoszenia głowy (HRTF; ang. *Head-Related Transfer Function*), których tradycyjne pozyskiwanie drogą pomiarową lub symulacyjną jest procesem kosztownym i czasochłonnym. Alternatywę stanowią metody rekonstrukcji wysokiej rozdzielczości przestrzennej danych na podstawie próbek pomiarowych pochodzących z niskorozdzielczego HRTF. Celem niniejszej pracy było porównanie efektywności dwóch podejść do tego problemu: zwiększania rozdzielczości poprzez interpolację punktów pośrednich oraz generowania danych o wyższej rozdzielczości z wykorzystaniem sieci neuronowych typu GAN (GAN, ang. *Generative Adversarial Network*). Jako dane referencyjne wykorzystano rzeczywiste pomiary HRTF pochodzące z bazy ARI (*Acoustic Research Institute*), udostępnionej przez Österreichische Akademie der Wissenschaften. Z referencyjnych HRTF stworzono dane wejściowe o niskiej rozdzielczości (obniżając oryginalną rozdzielczość o współczynniki: $x4$, $x6$, $x8$, $x12$ i $x24$). Następnie przeprowadzono ich rekonstrukcję przy pomocy obydwu metod. Oceny jakości dokonano w oparciu o metryki uzyskane z percepcyjnego modelu lokalizacji źródeł dźwięku. Analiza statystyczna wyników wykazała, że skuteczność metod zmienia się wraz ze współczynnikiem zwiększania rozdzielczości danych wejściowych. Dla niskiej wartości współczynnika ($x4$), interpolacja wykazuje istotną statystycznie przewagę w precyzji lokalizacji. Przy wyższych współczynnikach ($x8$ do $x24$), sieć GAN osiąga lepsze wartości metryk, redukując błąd lateralny (maksymalna przewaga $-1,14^\circ$ dla $x24$) oraz ćwiartkowy. Model GAN we wszystkich badanych przypadkach ($x4$ do $x24$) lepiej zachowywał dynamikę zmian kątowych w płaszczyźnie pionowej (*gainP*). Uzyskane wyniki sugerują, że sieć GAN jest efektywnym narzędziem dla przypadku ograniczonej liczby punktów pomiarowych HRTF, odpowiednio rekonstruując percepcyjne cechy widmowe HRTF.

Identyfikacja i weryfikacja mówcy w języku włoskim z wykorzystaniem sieci ECAPA-TDNN z Temperature Scaling

Jan Dziewulski

Współautorzy: Daniella Ścieżko, Anna Pawłowska, Karolina Pondel-Sycz

Politechnika Warszawska

Współczesne systemy biometrii głosowej stoją przed wyzwaniem pogodzenia wysokiej skuteczności identyfikacji mówcy z wiarygodną estymacją niepewności predykcji, gdyż nadmiernie pewne, lecz błędne decyzje modelu mogą prowadzić do poważnych naruszeń bezpieczeństwa. Celem niniejszej pracy był opis pełnego procesu przetwarzania mowy w zadaniach identyfikacji oraz weryfikacji mówcy z wykorzystaniem środowiska Speech-Brain. Podstawą działania opracowanego systemu jest architektura ECAPA-TDNN, którą w procesie uczenia transferowego (ang. transfer learning) zaadaptowano do ekstrakcji unikalnych cech głosowych z 80-wymiarowych spektrogramów. W celu zwiększenia wiarygodności systemu, zaimplementowano mechanizm Temperature Scaling – technikę kalibracji pewności sieci neuronowej, poprzez skalowanie jej wyjścia przed przekazaniem do funkcji aktywacji. Dzięki temu, uzyskana dystrybucja prawdopodobieństwa klas lepiej odzwierciedla poprawną inferencję. Eksperyment przeprowadzono dla nagrań języka włoskiego ze zbioru danych Multilingual LibriSpeech. W zadaniu identyfikacji zamkniętej, system osiągał wysoką dokładność na zbiorze testowym, ponad 98%. W przypadku scenariusza weryfikacji tożsamości, gdzie system musiał ocenić podobieństwo, że para próbek należy do tego samego mówcy, analiza wykazała błąd równowagi (ang. Equal Error, EER) rzędu 20.52% przy progu decyzyjnym 0.339. Wyniki te pokazują, że choć głębokie sieci neuronowe mogą być praktycznym rozwiązaniem dla zagadnienia rozpoznawania głosu mówcy, to zadanie weryfikacji tożsamości wymaga prowadzenia dalszych badań.

Vibroacoustic Metamaterials for Modifying the Resonance Characteristics of an Acoustic Guitar Soundboard

Aleksandra Sawczuk

Współautor: dr inż. Klara Chojnacka

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Metamaterials are engineered structures whose mechanical and acoustic behaviour is determined by their geometric design and internal architecture rather than by their composition. Vibroacoustic metamaterials allow for control over elastic wave propagation by introducing frequency bands in which flexural waves are selectively attenuated or altered. The integration of such structures into musical instruments, particularly acoustic guitars, presents an opportunity to shape their vibroacoustic response and to mitigate undesired resonances originating from structural components. The soundboard of an acoustic guitar plays a dominant role in defining the instrument's tonal character. Incorporating metamaterial elements within the soundboard may enable enhancement or suppression of specific frequency ranges, reduction of unwanted resonant behaviour, and the achievement of a richer and more balanced tonal response. The objective of this project is to design a vibroacoustic metamaterial intended to modify the resonance properties of an acoustic guitar soundboard. To this end, experimental measurements of soundboard vibration accelerations were conducted to identify its primary resonant modes. Based on the data obtained, a numerical model was developed in COMSOL Multiphysics that couples the solid and acoustic domains and subsequently was calibrated using the experimental results. In the next stage, vibroacoustic metamaterial geometries were designed and their influence on the soundboard's resonance behaviour was analyzed. The anticipated outcome of this research is the development of an effective approach for modifying and enhancing the tonal response of an acoustic guitar without changing its conventional construction, thereby contributing to new design strategies for string instruments.

Dzień czwarty – niedziela 22.03.

Analiza zależności pomiędzy cechami akustycznymi bodźców dźwiękowych a subiektywnymi wrażeniami ASMR z wykorzystaniem pomiarów EKG oraz metod czasowo-widmowych.

Aleksander Marciszewski

Współautorzy: Julia Słodkowska, Joanna Nowicka, dr Magdalena Grajek

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Zjawisko ASMR (Autonomous Sensory Meridian Response) odnosi się do specyficznych reakcji percepcyjnych i fizjologicznych, objawiających się m.in. przyjemnymi doznaniem somatosensorycznymi w odpowiedzi na określone bodźce dźwiękowe. Mimo dynamicznego wzrostu zainteresowania ASMR zarówno wśród odbiorców, jak i badaczy, nadal brakuje jednoznacznych analiz łączących subiektywne wrażenia słuchowe z obiektywnie mierzalnymi właściwościami sygnałów akustycznych. Celem prezentowanego projektu badawczego, realizowanego w ramach pracy naukowej, jest określenie, które cechy dźwięku wpływają na odbiór bodźców jako przyjemnych lub nieprzyjemnych w kontekście ASMR. W badaniach przewidziano ekspozycję uczestników na zestaw bodźców akustycznych o zróżnicowanym charakterze, przy jednoczesnym rejestrowaniu reakcji fizjologicznych za pomocą sygnału EKG oraz gromadzeniu danych subiektywnych z wykorzystaniem ankiet oceniających intensywność i jakość doświadczanych wrażeń. Istotnym elementem pracy jest również analiza czasowa i widmowa prezentowanych dźwięków, pozwalająca na identyfikację parametrów akustycznych takich jak rozkład częstotliwości, zmienność amplitudy czy struktura temporalna sygnału. Zestawienie wyników analiz sygnałowych z danymi fizjologicznymi i deklaracyjnymi umożliwi wskazanie potencjalnych zależności pomiędzy właściwościami bodźców dźwiękowych a reakcjami ASMR u badanych osób. W ramach wystąpienia zaprezentowane zostaną zastosowane metody badawcze oraz sposób realizacji eksperymentu, a także omówione zostaną planowane procedury ana-

lize danych. Przedstawione rozważania mają na celu wskazanie, w jaki sposób uzyskane wyniki mogą poszerzyć wiedzę na temat zależności pomiędzy właściwościami akustycznymi dźwięków a reakcjami ASMR obserwowanymi u ludzi.

Psychofizyczne zależności między parametrami akustycznymi a wrażeniami wizualnymi w kontekście synestezji kolorowego słyszenia

Julia Stodkowska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Synestezja jest zjawiskiem percepcyjnym polegającym na mimowolnym i stabilnym współwystępowaniu wrażeń pochodzących z różnych modalności zmysłowych. Jedną z jej odmian jest synestezja kolorowego słyszenia, w której bodźce dźwiękowe wywołują dodatkowe wrażenia wizualne, najczęściej w postaci barw. Pomimo wieloletnich badań nad synestezją, w literaturze przedmiotu wskazuje się na istnienie luki badawczej w zakresie psychofizycznych analiz zależności pomiędzy mierzalnymi parametrami akustycznymi a subiektywnymi wrażeniami wizualnymi. Referat przedstawia założenia projektu badawczego realizowanego w ramach pracy magisterskiej, którego celem jest eksploracja relacji między właściwościami bodźców dźwiękowych a odpowiadającymi im skojarzeniami kolorystycznymi. Projekt zakłada porównanie reakcji osób doświadczających synestezji oraz osób bez synestezji, co pozwala na analizę zarówno indywidualnych, jak i potencjalnie uniwersalnych mechanizmów percepcji międzymodalnej. W referacie przedstawione zostaną szczegółowe założenia metodologiczne, konstrukcja eksperymentu oraz planowane procedury analizy danych, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości powiązania parametrów fizycznych sygnału z deklarowanymi wrażeniami wizualnymi uczestników. Celem wystąpienia jest zaprezentowanie potencjału badawczego projektu oraz jego miejsca w szerszym kontekście badań nad integracją sensoryczną i percepcją międzymodalną.

Weryfikacja wykorzystania danych ADS-B w modelach obliczeniowych hałasu lotniczego

Kacper Georgiczuk

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Zasięg oddziaływania hałasu startów, przelotów oraz lądowań statków powietrznych określany jest na podstawie zaimplementowanych w odpowiednim oprogramowaniu modeli obliczeniowych. Światowym standardem jest model opisany w dokumentacji ECAC.CEAC Doc 29. Jednym z głównych typów danych wejściowych są trasy operacji lotniczych, które zbierane są z wykorzystaniem systemów radarowych lub określone na podstawie instrukcji operacyjnych. Najpopularniejszym i najszerzej dostępnym systemem radarowym jest ADS-B (ang. Automatic Dependent Surveillance – Broadcast). Odbiorniki ADS-B zbierają informacje nadawane przez transpondery statków powietrznych dotyczące wysokości, prędkości oraz pozycji samolotu w przestrzeni. Na podstawie tych danych możliwe jest wyznaczenie trajektorii lotów oraz profili wysokościowych operacji lotniczych wokół analizowanego lotniska. Z uwagi na znaczne rozrzuty zarówno tras jak i profili wysokościowych, szczególnie istotne jest wyznaczanie ich reprezentatywnych odpowiedników do modelu. Obecnie procedura ta opiera się najczęściej na dość arbitralnym „ręcznym” podziale „chmury” tras na reprezentatywne trasy, a następnie na także arbitralnym przypisaniu ich obciążenia. Takie podejście obarczone jest z założenia pewnym błędem. Niezwykle istotnym zagadnieniem jest więc opracowanie automatycznych metod wyboru reprezentatywnych tras oraz profili przelotów samolotów bazujących na rzeczywistych danych pozyskanych z systemów ADS-B. Na potrzeby przygotowania do opracowywania takiej metody, niezbędne jest wykonanie wstępnych analiz sprawdzających wykorzystanie danych ADS-B w modelu lotniska Ławica. Rzeczywiste trajektorie operacji lotniczych zostaną wprowadzone do modelu i obliczone z ich pomocą poziomy hałas zostanie porównane z wynikami pomiarów. Uzyskane wyniki pomogą w opracowaniu nowych automatycznych metod wyboru reprezentatywnych tras lotów w modelowaniu hałasu lotniczego i przyczynią się do zwiększenia dokładności prognoz.

Badanie możliwości zastosowania mikrofonów typu MEMS w akwizycji danych fitoakustycznych

Urszula Baran

Współautorzy: Marianna Kasperuk, dr inż. Klara Chojnacka

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Fitoakustyka jest dynamicznie rozwijającą się dziedziną nauki, zajmującą się badaniem emisji oraz percepcji sygnałów akustycznych przez rośliny, a także ich związku z procesami fizjologicznymi i reakcjami stresowymi. Najnowsze badania wskazują, że rośliny znajdujące się w warunkach stresowych mogą emitować impulsy ultradźwiękowe o potencjalnym charakterze informacyjnym. Prowadzenie tego typu badań wymaga jednak długoterminowych pomiarów z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury pomiarowej, co znacząco podnosi koszty eksperymentów i ogranicza ich dostępność. Referat koncentruje się na analizie możliwości zastosowania mikrofonów MEMS jako alternatywy dla klasycznych mikrofonów bioakustycznych w badaniach fitoakustycznych. Przedstawiono koncepcję systemu pomiarowego opartego na czujnikach MEMS, umożliwiającego rejestrację sygnałów akustycznych o niewielkich amplitudach, w tym w paśmie ultradźwiękowym, przy jednoczesnym znacznym obniżeniu kosztów aparatury. Omówiono planowaną metodykę badań, zakres przyszłych eksperymentów oraz perspektywy wykorzystania matryc wielomikrofonowych do analizy przestrzennej emisji dźwięków przez rośliny. Zaproponowane podejście może stanowić podstawę do rozwoju skalowalnych i ekonomicznych systemów monitorowania stanu roślin.

Abstrakty plakatów

Analiza różnicowa strat informacji w popularnych kodekach stratnych stosowanych w serwisach streamingowych.

Filip Kalita

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

W dobie dominacji serwisów streamingowych, takich jak Spotify, YouTube czy Apple Music, większość odbiorców obcuje z dźwiękiem poddanym kompresji stratnej. Celem niniejszej pracy jest obiektywna analiza i wizualizacja danych usuwanych z sygnału audio przez popularne kodeki: MP3, FLAC oraz Ogg Vorbis przy standardowych przepływnościach bitowych (128-320 kbps). Metodologia badań opiera się na technice odwracania fazy sygnału. Materiał wzorcowy w formacie linearnym (WAV 16-bit/44.1 kHz) zostaje zestawiony w środowisku DAW z plikami poddanymi kompresji. Poprzez odwrócenie polaryzacji sygnału skompresowanego i zsumowanie go z oryginałem, uzyskuje się sygnał różnicowy, zawierający wyłącznie artefakty i informacje odrzucone przez algorytmy psychoakustyczne. Wyniki analizy zostaną przedstawione w formie spektrogramów oraz pomiarów wartości RMS sygnału różnicowego. Praca ma na celu wskazanie, które pasma częstotliwości są najbardziej podatne na degradację w zależności od wybranego formatu oraz jak technologia kompresji ewoluowała na przestrzeni lat w kontekście transparentności brzmieniowej.

Akcelerometr MEMS jako mikrofon kontaktowy – ocena przydatności sensorów przemysłowych w rejestracji dźwięku instrumentów strunowych

Franciszek Bartosik

Współautor: Mariusz Markiewicz

Politechnika Łódzka

Praca przedstawia nowatorskie podejście do rejestracji dźwięku instrumentów akustycznych na przykładzie gitary, zastępujące tradycyjne przetworniki piezoelektryczne oraz mikrofony pojemnościowe precyzyjnymi akcelerometrami przemysłowymi. Celem badań była analiza sygnału typu structure-borne sound – drgań zbieranych bezpośrednio z płyty wierzchniej instrumentu, z pominięciem akustyki pomieszczenia. System pomiarowy oparto na platformie Raspberry Pi 5, która umożliwiła równoległą akwizycję danych z dwóch torów pomiarowych. Tor analogowy - wykorzystujący geofon SM-24, cechujący się wysoką stabilnością i „cieplą” charakterystyką brzmieniową. Tor cyfrowy - oparty na 6-osiowym układzie IMU ISM330DHCX, oferujący odmienną, bardziej „ziarnistą” teksturę dźwięku przy wysokich częstotliwościach próbkowania. Wyniki analizy porównawczej, obejmującej barwę dźwięku, czas wybrzmiewania (sustain) oraz zawartość harmoniczną, wykazały, że sensory MEMS oferują unikalną estetykę brzmieniową. Badania te, wywodzące się z doświadczeń w wibroakustyce przemysłowej, otwierają nowe możliwości w cyfrowym lutnictwie i produkcji muzycznej. W posterze przedstawię różnicę między uproszczonym modelem tłokowym (geofon), a rozbudowanym modelem wielowymiarowym (ISM), w którym analizowana jest charakterystyka wyginania się płyty wierzchniej pudła rezonansowego gitary.

(Poster będzie uzupełnieniem przesłanego artykułu naukowego: "DYNAMIKA MOSTKA GITARY POZA PRZYBLIŻENIEM TŁOKOWYM: WPŁYW SPRZĘŻEŃ GIĘTNO-SKRĘTNYCH W ŚWIETLE POMIARÓW GEOFONEM I UKŁADEM MEMS")

Badanie poziomu ekspozycji na hałas w pracowni otoplastyki

Zofia Bomba

Współautorzy: Kacper Georgiczuk, Matylda Kołomyjec, Daria Kaczmarek, Wiktoria Bączkowska, Julia Wesółowska

Opiekun naukowy: mgr Jakuba Bondka

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Hałas występujący w pracowniach otoplastyki stanowi potencjalne zagrożenie dla zdrowia słuchu studentów kierunku akustyka, którzy podczas zajęć laboratoryjnych są narażeni na długotrwałą ekspozycję na dźwięki generowane przez urządzenia obróbcze. Celem pracy było określenie poziomu ekspozycji na hałas w pracowni otoplastyki oraz ocena jego zgodności z obowiązującymi normami. Badania polegały na pomiarze równoważnego poziomu dźwięku pochodzącego od wybranych źródeł hałasu, w szczególności frezarki ręcznej oraz szlifierki stołowej, a także tła akustycznego pomieszczenia. Pomiary wykonano przy użyciu miernika poziomu dźwięku Svantek 979, zgodnie z odpowiednimi normami, przy nieobecności osób postronnych w pracowni. Analizie poddano zarówno całkowite poziomy dźwięku, jak i ich rozkład w pasmach częstotliwości. Uzyskane wyniki wykazały, że najwyższe poziomy hałasu generowała szlifierka stołowa (80,6 dBA), natomiast frezarka ręczna osiągała poziom 76,5 dBA, który zmniejszał się do 61,5 dBA po zastosowaniu papieru ściernego. Pomimo lokalnie podwyższonych wartości, stwierdzono, że przy uwzględnieniu czasu trwania zajęć poziom ekspozycji na hałas nie przekracza dopuszczalnych norm. Przeprowadzone badania potwierdzają jednak zasadność monitorowania hałasu w pracowniach dydaktycznych oraz stosowania środków ochrony słuchu jako elementu profilaktyki zdrowotnej studentów.

Wielowymiarowa analiza funkcji słuchowych uczniów i studentów szkół muzycznych w Poznaniu

Wiktoria Labrzycka

Współautorzy: Zuzanna Andrejków, Julia Bera, Gabriela Klin-kowska, Anna Majewska

Koło Naukowe Protetyki Słuchu, Studenckie Towarzystwo Na-ukowe Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

Zakład Protetyki Słuchu Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Celem pracy była kompleksowa analiza funkcji słuchowych uczniów i studentów szkół muzycznych z uwzględnieniem zarówno wyników badań audiologicznych, jak i wybranych czynników związanych z praktyką muzyczną. Badaniem objęto łącznie 29 uczestników, w tym osoby grające na instrumentach dętych, strunowych i perkusyjnych oraz śpiewaka operowego. Zebrano dane z wywiadu dotyczące m.in. instrumentu, doświadczenia w grze na instrumencie, stosowania ochrony słuchu przed hałasem oraz subiektywnej oceny słuchu. Następnie przeprowadzono badanie otoskopowe oraz ocenę funkcji słuchowych obejmującą audiometrię tonalną i wysokoczęstotliwościową w zakresie 0,125–16 kHz, badanie otoemisji akustycznych zniekształceń nieliniowych ślimaka (DPOAE) w zakresie 1–8 kHz, test sekwencji częstotliwości (FPT), test rozdzielności słyszenia (DDT) oraz wyznaczenie progów dyskomfortu słuchowego (UCL) w zakresie 0,5–4 kHz. Analiza wyników obejmowała ocenę indywidualnych oraz uśrednionych audiogramów wraz z progami dyskomfortu słuchowego, zestawienie wyników badań DPOAE oraz testów psychoakustycznych FPT i DDT w odniesieniu do danych uzyskanych w wywiadzie. Umożliwiło to identyfikację zależności pomiędzy wybranymi parametrami funkcji słuchowych a charakterystyką aktywności uczestników badania. Przeprowadzona analiza dostarcza wieloaspektowego obrazu funkcji słuchowych młodych muzyków oraz stanowi punkt wyjścia do dalszych badań nad uwarunkowaniami słuchu w tej populacji.

Analiza skuteczności tłumienia dźwięku przez zakończenie bezechowe w sztywnym falowodzie cylindrycznym

Agnieszka Puzio

Współautor: dr inż. Łukasz Gorazd

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

W celu zapewnienia optymalnej transmisji fali akustycznej w falowodach o różnych przekrojach, istotne jest zapobieganie występowaniu odbić fali na nieciągłościach przekroju. Takie odbicia pojawiają się, gdy zmienia się przekrój falowodu, gdy falowód się rozgałęzia oraz na jego zakończeniach. Część energii akustycznej odbija się od nieciągłości, co skutkuje powstaniem fali stojącej. W wielu kanałowych systemach badań aeroakustycznych zakłada się warunki bez tego typu zjawisk na jednym lub obu końcach kanału, w celu analizy wewnętrznego pola akustycznego falowodu. Przy założeniach falowodu nieskończonego lub pół-nieskończonego, zakończenie bezechowe minimalizuje wpływ fal odbitych na pole akustyczne wewnątrz falowodu, co ułatwia analizę pola akustycznego. Istotny wpływ na skuteczność tłumienia zakończenia bezechowego ma również zmiana geometrii oraz użyte materiały. Celem pracy jest ocena skuteczności tłumienia fali akustycznej przez zakończenie bezechowe w sztywnym falowodzie cylindrycznym. Praca obejmuje przedstawienie badań eksperymentalnych związanych z metodami wyznaczenia i oceny skuteczności działania zakończenia bezechowego oraz porównanie wybranych wariantów eksperymentalnych z obliczeniami numerycznymi.

Finał konkursu OSKArec

KATEGORIA I - nagranie akustyczne

Piotr Kluzowicz - *Alfie's Theme*

Marcin Studniarz - *Abba Mini Medley*

Bartłomiej Dudziński - *W żłobie leży*

KATEGORIA II - nagranie studyjne

Jakub Kacysz - *If Anybody*

Antoni Cieplik - *The Incredibles*

Bartosz Sołtysiak - *Norwegian Landscape*

KATEGORIA III - utwór immersyjny

Antoni Cieplik - *End of Eternity*

Marcin Studniarz - *Slaughtered Lamb*

Anita Palimąka - *Ori*

KATEGORIA IV - utwór audiowizualny

Bartłomiej Dudziński - *Echoes*

Antoni Cieplik - *Charge*

Marianna Piasecka - *I'm sick*

