

Kraków, dnia 1 lutego 2017

dr inż. Maciej Kłaczyński

Katedra Mechaniki i Wibroakustyki

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

e-mail: maciej.klaczynski@agh.edu.pl

AUTOREFERAT

**PRZETWARZANIE I ROZPOZNAWANIE OBRAZÓW
AKUSTYCZNYCH W MONITORINGU
ŚRODOWISKA, TECHNICIE I MEDYCYNIE**

ZAŁĄCZNIK NR 2

1. Informacje podstawowe

1.1 Imię i nazwisko:

Maciej Kłaczyński

1.2 Posiadane dyplomy, stopnie naukowe z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

- 10/2014 – 06/2015** Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu Wydział Zamiejscowy w Chorzowie, studia podyplomowe dla pracowników naukowych **„Menedżer Projektu Badawczo – Rozwojowego”**
data i miejsce: **13.06.2015, Chorzów**
- 10/2012 – 06/2013** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Humanistyczny
Studium Doskonalenia Dydaktycznego
data i miejsce: **24.06.2013, Kraków**
- 10/2003 – 09/2007** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Mechaniki i Wibroakustyki, studia doktoranckie
uzyskany stopień: **doktor nauk technicznych**
dziedzina: **mechanika**
specjalność: **wibroakustyka**
tytuł rozprawy doktorskiej: **„Zjawiska wibroakustyczne w kanale głosowym człowieka”**
promotor: **prof. dr hab. inż. Zbigniew Engel**
data i miejsce: **30 listopada 2007r., Kraków**
praca wyróżniona, nagroda III stopnia Rektora AGH w Krakowie
- 10/1998 – 06/2003** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Mechaniki i Wibroakustyki, studia magisterskie
uzyskany stopień: **magister inżynier**
kierunek: **mechanika i budowa maszyn**
specjalność: **wibroakustyka i inżynieria dźwięku**
tytuł pracy magisterskiej **„Wibroakustyczne metody analizy głosu po różnorodnych operacjach wykonanych w obrębie twarzoczaszki”**
data i miejsce: **23 czerwca 2003r., Kraków**
- 09/1994 – 06/1998** I Liceum Ogólnokształcące im. Bartłomieja Nowodworskiego w Krakowie, klasa o profilu **matematyczno – fizycznym, świadectwo dojrzałości**
data i miejsce: **5 czerwca 1998, Kraków**

1.3 Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- 10/2008 – nadal** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Mechaniki i Wibroakustyki – **adiunkt**
- 10/2007 – 09/2008** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Mechaniki i Wibroakustyki – **asystent**
- 10/2003 – 09/2007** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Mechaniki i Wibroakustyki – **doktorant**

1.4 Doświadczenie zawodowe

- 10/2015 – nadal** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Mechaniki i Wibroakustyki, Laboratorium Elektroakustyki – **kierownik**. Badania i wzorcowanie przyrządów do pomiarów akustycznych: kalibratory akustyczne, mikrofony pomiarowe, mierniki i analizatory dźwięku, filtry pasmowe
- 10/2007 – 12/2010** Akademia Górniczo Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Laboratorium Wibroakustyki - **asystent ds. technicznych** w akredytowanym wzorcującym Laboratorium Wibroakustyki (PCA AP 022) – wzorcowanie kalibratorów akustycznych, mikrofonów pomiarowych, mierników poziomu dźwięku, filtrów pasmowych
- 01/2008 – 01/2011** Fundacja Partnerstwo dla Środowiska realizując zadania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, **audytor techniczny** – wykonywanie audytów technicznych (środowiskowych)
- 11/2003 – 11/2007** Związek Harcerstwa Polskiego Hufiec Kraków Podgórze – **komendant hufca**. Kierowanie pracą jednostką organizacji pożytku publicznego, zarządzanie zasobami ludzkimi, finansami, programem, organizacja letniego i zimowego wypoczynku dla młodzieży
- 1/2004 – 10/2006** Firma prawnicza Kłaczyński i Wspólnicy Sp. o.o. – **prokurent, księgowy**. Reprezentowanie spółki, prowadzenie dokumentacji finansowej spółki

1.5 Osiągnięcie stanowiące podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego

Osiągnięciem stanowiącym podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z póź. zm.) jest cykl publikacji powiązanych tematycznie, o wspólnym tytule:

„Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska, technice i medycynie”

Indywidualnym osiągnięciem naukowym Autora jest wkład w rozwój wibroakustyki poprzez opracowanie metod rejestracji, przetwarzania i rozpoznawania sygnałów akustycznych w różnych obszarach nauki i techniki. W szczególności opracowanie nowych koncepcji i metodologii przetwarzania sygnałów akustycznych rozumianych jako obrazy źródeł dźwięków w długookresowym monitoringu klimatu akustycznego środowiska, nieinwazyjnych badaniach stanu kanału głosowego człowieka a także badaniach obiektów technicznych użytych do celów automatycznej klasyfikacji ich stanu lub identyfikacji źródła emisji energii akustycznej a także drgań.

Przedstawione w ramach cyklu publikacje poruszają problematykę i zagadnienia związane z rejestracją, przetwarzaniem i rozpoznawaniem sygnałów akustycznych w trzech obszarach ich występowania - środowisku, medycynie i technice.

Podjęta przez Autora tematyka badawcza związana jest zagadnieniami metrologii akustycznej, w tym nowych propozycji zastosowania technik rejestracji i przetwarzania sygnału akustycznego do celów automatycznego rozpoznawania dźwięków.

W szczególności prowadzone badania dotyczą zastosowania w systemach pozwalających na identyfikację (separację) źródeł hałasu komunikacyjnego czy przemysłowego od tzw. tła akustycznego na podstawie sygnału zarejestrowanego przez mikrofon pomiarowy (wchodzący w skład stacji monitoringu), bez konieczności stosowania dodatkowego wyposażenia. Szczególna przydatność proponowanych rozwiązań jest związana z poprawnym wyznaczeniem poziomów hałasu (rozumianym jako wynik obciążony niewielką niepewnością) pochodzącego od konkretnych źródeł i porównanie tych wartości z poziomami dopuszczalnymi. Fakt ten stanowi istotne zadanie dla właściwego określenia i poszerzenia wiedzy dotyczącej przyczyn zmian poziomów hałasu w środowisku oraz występujących trendów. Co istotne, w państwach członkowskich Unii Europejskiej, podmioty zarządzające m.in. portami lotniczymi, drogami, liniami kolejowymi, liniami wysokiego napięcia, w związku z znaczącą eksploatacją środowiska (przedsięwzięcia takie są kwalifikowane jako potencjalnie oddziałujące na środowisko w znaczącym stopniu), są zobowiązane do wykonywania stałego pomiaru emisji energii akustycznej. Wspomniane uwarunkowanie prawne wpływa na zapotrzebowanie na systemy i metody analizy hałasu komunikacyjnego i przemysłowego.

W obszarze badań nad sygnałem akustycznym pochodzącym od obiektów biologicznych, Autor skupił się na rejestracji, przetwarzaniu i rozpoznawaniu sygnału mowy. Emitowany przez człowieka sygnał mowy stanowi źródło użytecznej informacji diagnostycznej i prognostycznej. Oprócz cech osobniczych mówcy, zawiera informacje semantyczne, emocjonalne, jak również inne pozwalające np. stwierdzić pochodzenie mówcy, status

społeczny, a także stan zdrowia. Sygnał ten może stać się, poprzez wyodrębnione parametry, dodatkowym źródłem informacji o stanie anatomii kanału głosowego, fizjologii oraz schorzeń wewnętrznych organów człowieka. Diagnostykę narządu głosu można określić jako rozpoznanie jego stanu na podstawie zespołu istotnych cech wibroakustycznych, zawartych w tym sygnale. Prace i badania Autora dotyczą poszukiwania parametrów i analiz, które w obiektywny sposób pozwalają wykryć i zarejestrować zmiany w obrębie krtani i kanału głosowego, a także umożliwiają śledzenie i ocenę procesu leczenia.

W obszarze badań nad sygnałami wibroakustycznymi pochodzącymi od obiektów technicznych, Autor skupił się nad obiektami typu maszyny wirnikowe (napędy i układy napędowe) i źródłami zasilania wykorzystujące ogniwa paliwowe. Badania przeprowadzono pod kątem rozpoznawania stanu technicznego na podstawie obrazów sygnałów wibroakustycznych a także w celu optymalizacji konstrukcji układu zasilania i minimalizacji źródeł hałasu ogniwo paliwowych.

1.6 Publikacje stanowiące cykl powiązany tematycznie (na podstawie Web of Science oraz Bazy Publikacji Pracowników AGH w Krakowie¹)

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zestawione chronologicznie wg. daty publikacji (zamieszczono IF oraz punktację MNiSW zgodnie z rokiem opublikowania, jak również procentowy wkład autora w publikację).

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska:

- A1. **Kłaczyński M. (70%)**, Wszolek T., Acoustic Study of REpower MM92 Wind Turbines During Exploitation, Archives Of Acoustics, vol. 39, issue 1, pp. 3-10, 2014
(JCR, IF: **0.565** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A2. Wszolek T., **Kłaczyński M. (50%)**, Automatic Detection of Long-Term Audible Noise Indices from Corona Phenomena on UHV AC Power Lines, Acta Physica Polonica A, vol. 125, issue: 4A, pp. A93-A98, 2014
(JCR, IF: **0.530** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A3. **Kłaczyński M. (100%)**, Identification of Aircraft Noise During Acoustic Monitoring by Using 3D Sound Probes, Acta Physica Polonica A, vol. 125, issue 4A, pp. 144-148, 2014
(JCR, IF: **0.530** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A4. **Kłaczyński M. (70%)**, Wszolek T., Artificial Intelligence and Learning Systems Methods in Supporting Long-Term Acoustic Climate Monitoring, Acta Physica Polonica A, vol. 123, no. 6, pp. 1024-1028, 2013
(JCR, IF: **0.604** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A5. **Kłaczyński M. (70%)**, Wszolek T., Detection and classification of selected noise sources in long-term acoustic climate monitoring, Acta Physica Polonica A, vol. 121, no. 1-A, 179-182, 2012
(JCR, IF: **0.531** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A6. Wszolek T., **Kłaczyński M. (50%)**, Accuracy of assessing the level of impulse sound from distant sources, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, vol. 13, no. 4, s. 433-440, 2007
(JCR, IF: **0.0** (2007), **0.405** (2008) Punktacja MNiSW: **10.0**)

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w medycynie:

- A7. **Kłaczyński M. (100%)**, Vibroacoustic methods in diagnosis of selected laryngeal diseases, Journal Of Vibroengineering, vol. 17, issue 4, pp. 2089-2098, 2015
(JCR, IF: **0.384** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A8. Konior M., **Kłaczyński M. (40%)**, Wszolek W., Reduction of Speech Signal Deformation in Patients after Nasal Septum Surgery (Septoplasty), Acta Physica Polonica A, vol. 119, issue 6A, pp. 1000-1004, 2011
(JCR, IF: **0.444** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A9. Wszolek W., **Kłaczyński M. (70%)**, Analysis of Polish pathological speech by higher order spectrum, Acta Physica Polonica A, vol. 118, issue 1 pp. 190-192, 2010
(JCR, IF: **0.467** Punktacja MNiSW: **13.0**)
- A10. Wszolek W., **Kłaczyński M. (70%)**, Outcome of F0 determination using acoustic and electroglottographic algorithms, Speech and Language Technology, Polish Phonetic Association, Poznan Division, issue 12/13, pp. 39-49, 2009/2010
(Punktacja MNiSW: **6.0**)

¹ <http://www.bpp.agh.edu.pl/> oraz <https://bpp.agh.edu.pl/old/bpp.phtml>

- A11. Wszółek W., **Kłaczyński M. (70%)**, Modelowanie mechaniki wytwarzania głosu, Rozdział w książce: Podstawy inżynierii biomedycznej, T. 2 pod red. nauk. Ryszarda Tadeusiewicza, Piotra Augustyniaka, Wyd. AGH, Kraków, s. 339–353, 2009
(Punktacja MNiSW: **3.0**)
- A12. Wszółek W., **Kłaczyński M. (70%)**, Modrzejewski M. - Study Of Effects Of Surgical Treatment In The Larynx Area On The Speech Signal, Archives Of Acoustics, vol. 33, issue 4, pp. 497-508, 2008
(JCR, IF: **0.0 (2008), 0.317 (2009)** Punktacja MNiSW: **10.0**)
- A13. Wszółek W., **Kłaczyński M. (70%)**, Estimation of the vocal folds vibration fundamental frequency by higher order spectrum, Archives Of Acoustics, vol. 33 issue. 4s., pp. 183–188, 2008
(JCR, IF: **0.0 (2008), 0.317 (2009)** Punktacja MNiSW: **10.0**)

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w technice:

- A14. Listewnik Karol, Grzeczka G., **Kłaczyński M. (15%)**, Cioch W., An on-line diagnostics application for evaluation of machine vibration based on standard ISO 10816-1, Journal Of Vibroengineering, vol. 17, issue 8, pp: 4248-4258, 2015
(JCR, IF: **0.384** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A15. Grzeczka G., Listewnik K., **Kłaczyński M. (30%)**, Cioch W., Examination of the vibroacoustic characteristics of 6 kW proton exchange membrane fuel cell, Journal Of Vibroengineering vol. 17, issue 7, pp. 4025-4034, 2015
(JCR, IF: **0.384** Punktacja MNiSW: **15.0**)

Wskazane w osiągnięciu projekty:

1. **NCN 2011/01/D/ST6/07178** (2011–2014) „Rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska i technice”, AGH w Krakowie, projekt zakończony i rozliczony,
2. **NCBiR DOBR/0061/R/ID2/2012/03** (2012-2016) „Hybrydowe źródło zasilania elektrycznego urządzeń wspomagających akcje ratownicze i ewakuację”, Akademia Marynarki Wojennej im. Obrońców Westerplatte w Gdyni, projekt zakończony i rozliczony,
3. **NCBiR NR03 003006** (2009-2013) „Projekt zintegrowanego systemu monitoringu akustycznego z automatyczną detekcją źródeł zakłóceń”, AGH w Krakowie, projekt zakończony i rozliczony,
4. **KBN N504 406135** (2007-2010) Modelowanie zjawisk wibroakustycznych powstających w systemach przesyłowych najwyższych napięć, AGH w Krakowie, projekt zakończony i rozliczony,
5. **KBN N518 399734** (2007 – 2010) Metody automatycznego rozumienia mowy w zastosowaniu do analizy i klasyfikacji wybranych przypadków mowy patologicznej, AGH w Krakowie, projekt zakończony i rozliczony.

1.7 Statystyki publikacji stanowiących cykl powiązany tematycznie

Przedstawione w punkcie 1.6 publikacje [A1÷A15] składające się na cykl publikacji powiązanych tematycznie i będące podstawą habilitacji stanowią:
sumę Impact Factor równą **4.823** pkt
sumę punktów MNiSW równą **187** pkt

2. Przebieg pracy naukowej

2.1 Okres przed uzyskanie stopnia doktora

Przed uzyskaniem stopnia doktora obszar zainteresowań naukowych Autor obejmował zastosowanie metod akustycznych do zagadnień medycznych, ze szczególnym uwzględnieniem problemów diagnostyki kanału człowieka (problem badawczy odnosił się do analizy sygnału mowy patologicznej) [C5÷C13, C20÷C23]. Autor nawiązał współpracę z Katedrą i Kliniką Otolaryngologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, dzięki której możliwe było zebranie reprezentatywnego materiały badawczego, a następnie przeprowadzenie badań związanych z diagnostyką akustyczną narządu głosu. W latach 2006-2007 prace te były prowadzone w ramach uzyskanego projektu promotorskiego MNiSW/KBN N501 01731/1182 "Zjawiska wibroakustyczne w kanale głosowym człowieka", zakończonego obroną pracy doktorskiej. Jako osiągnięte efekty projektu należy wymienić: opracowanie metodyki badań i algorytmów w środowisku MATLAB do przetwarzania, parametryzowania i klasyfikowania mowy patologicznej.

Niezależnie, drugim obszarem zainteresowań naukowych Autora był pomiar i ocena klimatu akustycznego środowiska [C1÷C4, C14÷C19]. W szczególności prowadzone prace dotyczyły problematyki propagacji dźwięku wokół zakładów przemysłowych [C1], metrologii i wyznaczania poziomów hałasu pochodzących od robót strzałowych w kopalniach odkrywkowych [C16,C17], a także od detonacji na poligonach wojskowych [C2÷C4]. Autor zajmował się również problematyką oceny dokładności estymowania wskaźników poziomów hałasu podczas dobowego monitoringu ruchu drogowego [C14,C18], jak i estymacją trendu poziomów hałasu w takim monitoringu [C15,C19]. Powyższe badania realizowane były w ramach prac badawczych przedstawionych w rozdziale 4.2

Co najważniejsze, wykonując monitoring dobowy zadanego przekroju, stosunkowo często napotyka się na problem związany z zachowaniem ciągłości pomiaru. Najczęściej sytuacja taka jest związana z nagłym załamaniem pogody, awaria sprzętu lub w zakłóceniami pochodzącymi od innego źródła, podczas których niemożliwy staje się pomiar. W badaniach został przedstawiony problem ciągłości funkcji rozkładu poziomu hałasu i jej wpływ na jakościowe i ilościowe oszacowanie równoważnego poziomu dźwięku A pochodzącego od komunikacji drogowej na podstawie półrocznych badaniach prowadzonych m.in. przez Autora na terenie województwa małopolskiego, podkarpackiego i świętokrzyskiego (rozdział 7.1, praca nr 9). Zaproponowano, że lokalnie występujące fragmentaryczne przerwy i nieciągłości w dobowym rozkładzie poziomu hałasu można uzupełniać zaproponowaną metodą aproksymacji średniokwadratowej wielomianem 8 lub wyższego stopnia. Błąd takiej estymacji jest bezpośrednio związany z natężeniem ruchu pojazdów badanego przekroju pomiarowego i w przypadku odchylenia standardowego nie większego niż 2 dBA, jest nie większy niż 0.5 dBA. Dodatkowo badania hałasu drogowego prowadzone są zgodnie z tzw. metodykami referencyjnymi, stanowiących akty wykonawcze ustawy Prawo Ochrony Środowiska. Wybór odpowiedniej metodyki, powinien być każdorazowo oparty o analizę jakości pomiaru. Podczas wyznaczaniu niepewności pomiaru zakłada się, że wyniki te podlegają rozkładowi normalnemu. Takie rozwiązanie budzi szereg wątpliwości a nawet zastrzeżeń. Dlatego w ramach prac Autora zbadano rzeczywiste rozkłady statystyczne hałasu

drogowego i oszacowano ich wpływu na wartości niepewności wykonywanych pomiarów. W wyniku badań opublikowano pracę [C14] będącą pierwszym w Polsce spojrzeniem na tę problematykę, w następstwie czego stała się ona inspiracją i jest kontynuowana przez innych badaczy (Michał Gałuszka, Renata Bał, Bartłomiej Stępień).

2.2 Okres po uzyskaniu stopnia doktora

Po uzyskaniu stopnia doktora (30.11.2007) głównymi zagadnieniami prac naukowo-badawczych Autora są metody rejestracji, przetwarzania i rozpoznawania sygnałów wibroakustycznych określonych jako obrazy źródeł dźwięków na potrzeby długookresowego monitorowania środowiska oraz diagnostyki kanału głosowego człowieka, diagnostyki pracy serca, diagnostyki narządów żucia a także określenia stanu technicznego maszyn na podstawie obrazów sygnałów wibroakustycznych urządzeń wirnikowych (napędy i układy napędowe) oraz w celu optymalizacji konstrukcji układu zasilania i minimalizacji źródeł hałasu ogniw paliwowych.

Poniżej przedstawiono tematykę publikacji powstałych na podstawie przeprowadzonych badań.

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska:

Hałas staje się jednym z czynników oddziałujących na środowisko, któremu w krajach wysoko rozwiniętych poświęca się szczególną uwagę. W Unii Europejskiej, a co za tym idzie w Polsce ustalono ujednolicone wymagania dotyczące oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dyrektywa 2002/49/WE). Celem wprowadzenia tych wytycznych do systemu prawnego jest zapewnienie ochrony zdrowia, komfortu życia oraz dobrego samopoczucia mieszkańców globu. Podczas eksploatacji środowiska poprzez emisję znacznych ilości energii akustycznej, zarządzający drogą, linią kolejową, tramwajową, portem lotniczym czy obiektem przemysłowym są zobowiązani do monitorowania tej emisji. Ciągłe monitorowanie klimatu akustycznego stwarza problemy związane z dużą liczbą zarejestrowanych danych, bardzo często reprezentujących informacje niezwiązane z badanym źródłem hałasu. W takim obszarze, znajdują się inne źródła hałasu traktowane wówczas jako źródła zakłóceń. Manualne zweryfikowanie danych pochodzących z monitoringu akustycznego jest procesem czasochłonnym, natomiast stosowanie specjalnych systemów czy urządzeń wspierających rozpoznanie źródeł hałasu jest dodatkowym, wysokim kosztem finansowym już i tak stosunkowo drogich profesjonalnych stacji monitoringu hałasu. Prace Autora w tym obszarze dotyczyły badań przeprowadzonych nad wykorzystaniem automatycznych metod rozpoznawania obrazów akustycznych w celu identyfikacji źródła hałasu i czasu jego występowania. Proponowanym i badanym rozwiązaniem było zastosowanie technik rozpoznawania obrazów w odniesieniu do sygnału akustycznego rejestrowanego przez stację monitoringu, bez konieczności używania dodatkowego wyposażenia. Metody te opierają się m.in. na automatycznym „rozumieniu” dźwięków zarejestrowanych przez mikrofon pomiarowy (wchodzący w skład stacji monitoringu) i odwołują się do zaawansowanych technik kognitywnych nawiązujących do percepcji słuchowej człowieka. W badaniach zastosowano parametryzację sygnału akustycznego z punktu widzenia różnych typów źródeł hałasu komunikacyjnego (lotniczy, kolejowy, drogowy) [A3, A5, B4,

B19, B27, B33, B36, B37, B39, B40, B41, B45, B49, B50, B51, B52, B53, B54, B55, B67] oraz przemysłowego (ulot elektryczny w linii wysokiego napięcia) [A2, A4, B58, B59, B60, B70]. Porównano skuteczność rozpoznawania obrazów technikami sztucznej inteligencji (tj. sieciami neuronowymi, metodami minimalno-odległościowymi, maszyną wektorów nośnych i metodami statystycznymi). W rezultacie uzyskano skuteczność rozpoznawania obrazów akustycznych na poziomie pomiędzy 80% a 97%, w zależności od typu źródła i zastosowanej techniki. Szczególna przydatność proponowanych rozwiązań jest związana z poprawnym wyznaczeniem wskaźników hałasu (rozumianym jako wynik obarczony niewielką niepewnością) pochodzącego od konkretnych źródeł w konkretnym miejscu i porównanie tych wskaźników z wartościami kryterialnymi. Fakt ten stanowi istotne zadanie dla właściwego określenia i poszerzenia wiedzy dotyczącej przyczyn zmian poziomów hałasu w środowisku oraz występujących trendów, a także podjęcia działań naprawczych. Algorytmy zostały opracowane przez Autora w środowisku MATLAB [A2, A3, A4, A5] i dla rozpoznawania hałasu lotniczego zostały zaimplementowane w środowisku LabVIEW National Instrument jako oprogramowanie o akronimie ANED (Aircraft Noise Events Detector) [B4].

W wyniku realizacji tej części badań :

1. Utworzono reprezentatywną bazę danych akustycznych i pozaakustycznych, stanowiącą wyniki długookresowych pomiarów hałasu komunikacyjnego oraz przemysłowego wykonanych w różnych punktach (miejscach) i porach roku w obrębie portów lotniczych (Kraków-Balice, Gdańsk-Rębiechowo), linii kolejowych, dróg oraz linii przesyłowych wysokiego napięcia. Wypracowano metodykę badań i pomiarów w celu utworzenia bazy danych. Powstała baza jest cennym materiałem źródłowym możliwym do wykorzystania do kontynuacji badań jak i w obszarze o podobnej tematyce,
2. Wykonano parametryzację i obrazowanie pojedynczych źródeł akustycznych wykorzystując analizy odwzorowujące mechanizm percepcji słuchowej człowieka tj.: klasyczna analiza widmowa w dziedzinie częstotliwości o stałej szerokości pasma, w dziedzinie o stałoprocentowej szerokości pasma (1/3 oktawy), w dziedzinie skali barkowej i melowej, dziedzinie momentów widmowych oraz dziedzinie cepstralnej,
3. Określono wektory cech (parametry dystynktywne) będące przydatnymi w procesie rozpoznawania obrazów akustycznych na poziomie powyżej 80% skuteczności, przy zastosowaniu technik: sztucznych sieci neuronowych (ANNs), maszyny wektorów nośnych (SVM), metod minimalno-odległościowych (NN, k-NN, NM) oraz metod probabilistycznych opartych na porównywaniu rozkładów statystycznych badanych cech,
4. Stworzono oprogramowanie (ANED) współpracujące z profesjonalną stacją monitoringu hałasu jednego z wiodących producentów na świecie. Oprogramowanie wykonuje parametryzację, obrazowanie i rozpoznawanie wybranych źródeł akustycznych pochodzących z utworzonej w ramach projektu bazy. Uwzględniono możliwość importowania danych pochodzących z innych systemów monitoringu akustycznego,
5. Przedstawiono koncepcje metody identyfikacji operacji lotniczych (przeloty i loty po kręgu, lądowania, starty), popartą badaniami eksperymentalnymi, przy wykorzystaniu przestrzennych przetworników dźwięku tj. sondy natężeniowej 3D Microflown USP oraz mikrofonu abisonicznego pierwszego rzędu Soundfield ST350 [A3],
6. Prace badawcze oraz jej wyniki zaprezentowano na 10 najważniejszych krajowych i międzynarodowych konferencjach branżowych,

7. Wyniki badań opublikowano w periodykach z listy JCR (Acta Physica Polonica A, Archives of Acoustics), a także materiałach pokonferencyjnych.

Omówione w tym podpunkcie prace były prowadzone m.in. w ramach: projektu **NCN 2011/01/D/ST6/07178 (2011–2014)** „Rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska i technice”, którego Autor był kierownikiem, a także w ramach projektu **NCBiR NR03 003006 (2009-2013)** „Projekt zintegrowanego systemu monitoringu akustycznego z automatyczną detekcją źródeł zakłóceń” w którym Autor był jednym z głównych wykonawców oraz w ramach projektu **KBN N504 406135 (2007-2010)** „Modelowanie zjawisk wibroakustycznych powstających w systemach przesyłowych najwyższych napięć” w którym Autor był konsultantem.

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w medycynie:

Od wielu lat w Katedrze Mechaniki i Wibroakustyki AGH w Krakowie prowadzone są badania w obszarze poszukiwań parametrów i analiz, które w obiektywny sposób pozwalają wykryć i zarejestrować zmiany w obrębie krtani i kanału głosowego. Badania te zostały zapoczątkowane w latach 70 XX wieku przez badaczy - Ryszard Tadeusiewicz i Wiesław Wszolek, a od 2002 są prowadzone również przez Autora. Prace badawcze w latach 2002-2007 (przed obroną pracy doktorskiej) związane z analizą sygnału akustycznego, zostały poszerzone i prowadzone są w oparciu o bazę nagrań testu fonetycznego stanowiące próbki czasowe sygnału mowy patologicznej i prawidłowej dla sygnałów akustycznego oraz elektroglottograficznego (bezinwazyjny pomiar drgań fałdów głosowych) zarejestrowanych synchronicznie. Test ten został opracowany tak aby grupy wyrazów, pod względem ich cech fonetycznych, wносиły maksimum informacji o rozważanych schorzeniach. Materiał badawczy, będący ciągle powiększaną bazą jest zbierany przy współpracy z Katedrą i Kliniką Otolaryngologii Collegium Medicum UJ w Krakowie oraz Oddziałem Otolaryngologicznym 5 Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką w Krakowie. Rejestracja nagrań testów fonetycznych jest dokonywana w Laboratorium Akustyki Mowy - małej komorze bezdechowej Katedry Mechaniki i Wibroakustyki AGH w Krakowie. Używany system zapewnia rejestrację sygnału w paśmie 20 Hz do 20 kHz przy dynamice nie mniejszej niż 80 dB. W jego skład wchodzi dobrany i zwalidowany układ rejestracyjny: mikrofon pola swobodnego G.R.A.S typ 40AF, przedwzmacniacza NORSONIC typ 1201, wzmacniacz G.R.A.A typ 12AA, elektroglottograf KAYELEMETRICS (6103), karta IN/OUT M-AUDIO typ 610 oraz komputer z oprogramowaniem Adobe Audition. Badana populacja została podzielona na 4 grupy rozpoznania chorobowego; A – stany ostre, B – stany przewlekłe, C – nowotwór, D- inne choroby. W grupie B wyodrębniono 4 podgrupy; B1 – przewlekły przerostowy nieżyt / zapalenie krtani, B2 – obrzęk fałdu/ów głosowych, B3 - guzek twardy fałdu głosowego, B4 - guzek miękkiego fałdu głosowego (polip). Do dnia 31 grudnia 2016 roku zarejestrowano: 1044 osoby z tzw. grupy mowy prawidłowej oraz 381 osoby cierpiące na zaburzenia aparatu mowy (grupa A, B, C, D). Ostatecznym celem jest posiadanie statystycznej dużej grupy przypadków (powyżej 30 próbek nagrań dla każdego schorzenia i rodzaju płci). Ciągłe powiększany materiał badawczy stanowi bazę danych do analiz prowadzony osobiście przez Autora a także przez studentów – dyplomantów Autora z kierunków Inżynierii Biomedycznej i Inżynierii Akustycznej (wykaz pkt 7.9.1). Równolegle prowadzone są prace związane z oceną technik cyfrowego przetwarzania sygnałów z punktu widzenia ich przydatności do diagnostyki kanału głosowego. Badania Autora dowodzą [A10, A11, A13, B13, B63, B68, B71, B72, B76, B77, B78, B79, B80], że maksymalną ilość informacji o czynności fonacyjnej narządu mowy, można uzyskać poprzez dokładne wyznaczenie parametrów

tonu podstawowego F0. Znajomość parametrów akustycznych opartych o wyznaczony przebieg F0 źródła podczas fonacji zawiera bogate informacje dotyczące patologii krtani, cech osobniczych, stanu fizycznego i emocjonalnego mówcy [B42, B44]. W swoich badaniach Autor skupił uwagę na metodach i dokładności wyznaczania przebiegu tonu krtaniowego F0 za pomocą sygnału mowy. Analizie poddał metody cyfrowego przetwarzania sygnału: analiza przejść przez zero, autokorelacja, cepstrum, spektralna analiza wyższych rzędów. Z badań wynika, że przy odpowiednim dobraniu parametrów analizy, błąd względny w wyznaczeniu częstotliwości podstawowej metodami akustycznymi nie przekracza 1% w stosunku do zarejestrowanych bezpośrednio (elektroglottograficznie) przebiegów drgań fałdów głosowych [A7, A10]. Ponadto w pracach [A12], Autor przeprowadził analizy możliwości oceny stanu kanału głosowego w oparciu o parametry wynikające ze zmian funkcji tonu podstawowego. Parametry te podzielono na następujące podgrupy: parametry ogólne, częstotliwości podstawowej, fluktuacji częstotliwości podstawowej, fluktuacją amplitudy sygnału, zróżnicowaniem odcinków czasowych sygnału, występującymi szumami, drzeniem. W pracy [A9] Autor zaproponował aby zmiany w rejonie głośni, które są wynikiem schorzeń wykrywać przy wykorzystaniu spektralnej analizy wyższych rzędów tj. na podstawie analizy funkcji bikoherencji przebiegu sygnału akustycznego samogłosek języka polskiego.

W ostatnich latach Autor nawiązał współpracę z lekarzami Oddziału Klinicznego Kardiologii Interwencyjnej z Pododdziałem Intensywnego Nadzoru Kardiologicznego, Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala im. Jana Pawła 2 w Krakowie czego wynikiem jest m.in. publikacja [B35], a także prace dyplomowe prowadzone pod kierunkiem Autora dla studentów Inżynierii Biomedycznej AGH w Krakowie dotyczące opracowania metody analizy sygnału fonokardiograficznego (FKG) do celów wstępnej diagnostyki układu sercowo-naczyniowego człowieka.

W roku 2015 Autor nawiązała współpracę ze specjalistą fizjoterapii stomatologicznej Katedry Protetyki Stomatologicznej, Uniwersyteckiej Kliniki Stomatologicznej Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w zakresie prowadzenia badań nad metodami wibroakustycznymi w obrazowaniu wybranych schorzeń narządu żucia, w szczególności zaburzeń pracy stawu skroniowo-żuchwowego. Do tej pory przebadano i nagrano technikami mikrofonowymi i czujnikami drgań 13 osób w różnych etapach leczenia. Efektem badań jest praca dyplomowa inżynierska na kierunku Inżynieria Akustyczna oraz planowane są publikacje i kontynuowanie badań, po uzyskaniu finansowania w roku 2017.

W wyniku realizacji tej części badań:

1. Utworzono reprezentatywną bazę danych sygnałów akustycznych, elektroglottograficznych wraz z opisem medycznym, stanowiącą wyniki długoletnich nagrań pacjentów Kliniki i Katedry Otolaryngologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Oddziału Otolaryngologicznego 5 Wojskowego Szpitala Klinicznego z Polikliniką w Krakowie oraz grupy kontrolnej. Wypracowano metodykę badań i pomiarów w celu utworzenia bazy danych. Powstała baza jest cennym materiałem źródłowym możliwym do wykorzystania do kontynuacji badań jak i w obszarze o podobnej tematyce,
2. Wykonano szereg analiz, przetwarzając cyfrowo sygnały wchodzące w skład zebranej bazy danych, a także zaproponowano parametryzację umożliwiającą rozpoznawanie stanu kanału głosowego oraz śledzenie postępów leczenia na podstawie sygnału akustycznego,

3. Wyniki badań prowadzonych we współpracy z lekarzami i ośrodkami medycznymi przedstawiono na 13 konferencjach krajowych i zagranicznych,
4. Wyniki badań opublikowano w periodykach z listy JCR (Journal Of Vibroengineering, Acta Physica Polonica A, Archives of Acoustics, IEEE, Journal Of The American College Of Cardiology), a także materiałach pokonferencyjnych.

Omówione w tym podpunkcie prace były realizowane m.in. w ramach **projektu KBN N518 399734** „Metody automatycznego rozumienia mowy w zastosowaniu do analizy i klasyfikacji wybranych przypadków mowy patologicznej” w którym Autor był konsultantem, a także w ramach prac statutowych Katedry Mechaniki i Wibroakustyki AGH w Krakowie.

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w technice:

W obszarze zainteresowań naukowych Autora znajduje się przetwarzanie i rozpoznawanie sygnałów wibroakustycznych pochodzących od obiektów technicznych w szczególności urządzeń wirnikowych (napędy i układy napędowe) [A14, B10, B11, B23, B24, B25, B28, B46, B47].

Prace [A14, A15, B7, B8, B9] są rezultatem odbytego przez Autora we wrześniu 2014 stażu naukowego - habilitacyjnego w Instytucie Elektrotechniki i Automatyki Okrętowej na Wydziale Mechaniczno – Elektrycznym Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte. Artykuł [A14] opisuje stworzony system oceny drgań maszyn napędowych zgodny z ISO 10816-1, natomiast publikacje [A15, B7, B8, B9] dotyczą prac Autora w ramach projektu DOBR/0061/R/ID2/2012/03 pod kryptonimem Hybryda. Przeprowadzone badania związane były z wyznaczeniem charakterystyk wibroakustycznych niskotemperaturowych polimerowych ogniw paliwowych. Emisja pól fizycznych do środowiska ze źródeł zasilania jest zjawiskiem niekorzystnym ze względu na pożądaną niską wykrywalność instalacji militarnych i kontrolę (w tym przypadku pola wibroakustycznego i termicznego). Bazując na przeprowadzonych badaniach określono kierunki minimalizacji źródeł hałasu i drgań ogniwa paliwowego. Otrzymane rezultaty i wyniki badań zostały wykorzystane do optymalizacji konstrukcji układu zasilania.

W pracach [B10, B11, B23, B24, B25, B28, B46, B47] analizę sygnałów wibroakustycznych przeprowadzono dla silników turbinowych - LM 2500, DR 76, GTD 350 oraz przekładni zębatych - KPB 190-214, Rexnord Merkury 1-A i DMG-1A. Obserwacja wyselekcjonowanych cech dystynktywnych w długookresowej pracy obiektów umożliwiła śledzenie i ocenę zaawansowania zużycia eksploatacyjnego. Przeprowadzone eksperymenty czynne na przekładni DMG-1A pozwoliły na zebranie sygnałów dla różnych rodzajów uszkodzeń (przekoszenie, pitting, wyłamanie zęba). Selekcja cech dystynktywnych przy użyciu stworzonej implementacji sieci samoorganizujących (odwzorowanie Sammona) umożliwiła rozseparowanie klas uszkodzeń. Stworzone wektory cech pozwoliły na rozpoznanie rodzajów uszkodzenia ze skutecznością od 80% do 92% (w zależności od typu uszkodzenia i warunków pracy - różna prędkość obrotowa i obciążenie).

W wyniku realizacji tej części badań:

1. Stworzono system (oprogramowanie) do oceny wibroakustycznej maszyn wirnikowych zgodny z ISO 10816-1,

2. Określono charakterystyki wibroakustyczne niskotemperaturowych polimerowych ogniw paliwowych 6kW i 20W a także wyznaczono kierunki optymalizacji konstrukcji układu zasilania i minimalizacji źródeł hałasu ogniw paliwowych,
3. Utworzono reprezentatywną bazę danych wibroakustycznych wybranych obiektów technicznych (napęd i układy napędowe) i różnych stanów ich pracy. Na tej podstawie wykonano selekcję cech dystynktywnych umożliwiające rozseparowanie klas uszkodzeń,
4. Wyniki badań prowadzonych m.in. we współpracy Akademią Marynarki Wojennej przedstawiono na 5 konferencjach krajowych i zagranicznych,
5. Wyniki badań opublikowano w periodyku z listy JCR (Journal Of Vibroengineering), a także materiałach pokonferencyjnych.

Omówione w tym podpunkcie prace były realizowane m.in. w ramach stażu habilitacyjnego odbytego przez Autora w Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, Wydział Mechaniczno – Elektryczny, Instytucie Elektrotechniki i Automatyki Okrętowej (15.09-12.10.2014) oraz projektu **NCBiR DOBR/0061/R/ID2/2012/03** (2012-2016) „Hybrydowe źródło zasilania elektrycznego urządzeń wspomagających akcje ratownicze i ewakuację”, Akademia Marynarki Wojennej im. Obrońców Westerplatte w Gdyni, w którym Autor był podwykonawcą zadania 6, etap IV, pracy pod kryptonimem HYBRYDA.

2.3 Szczegółowe omówienie celu naukowego poszczególnych prac oraz osiągniętych wyników

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska:

Ad. [A2]

Do kontroli hałasu w środowisku są coraz częściej wykorzystywane stacje ciągłego monitoringu hałasu zarówno w pomiarach krótko jak i długookresowych. Jednym z niejednoznacznie rozwiązanych zadań działania takich stacji jest automatyczna ekstrakcja parametrów badania sygnału w celu określenia wskaźników hałasu niezbędnych dla oceny jego wpływu na otoczenie. W przypadku hałasu od ulotu w liniach elektroenergetycznych, ze względu na duże wahania zarówno badanego sygnału jak i tła akustycznego, niezbędny jest właściwy wybór monitorowanych parametrów, tak aby można było automatycznie obliczać wskaźniki hałasu. Trudno jest zastosować jedynie klasyczne podejście jak np. wykorzystanie poziomów statystycznych do filtracji niektórych zakłóceń. Niezbędne jest jednoczesne wyłonienie cech dystynktywnych sygnału akustycznego ulotu (SAU), aby skuteczniej odfiltrować je od zakłóceń. Ciągły pomiar widma jest związany z rejestracją dużej liczby danych, co rodzi problemy z ich gromadzeniem i przetwarzaniem. W przypadku linii elektroenergetycznych sytuacja taka często występuje podczas dobrej pogody, kiedy SAU jest słaby, a zakłócenia środowiska są podwyższone, np. na skutek większej aktywności życia zagrodowego. Poszukiwane jest więc nowe bardziej optymalne podejście. Pomiar monitoringu przeprowadzone były w kilku lokalizacjach linii przesyłowych: m.in. w otoczeniu linii 400 kV w układzie dwutorowym z podwójną ($2 \times 525 \text{ mm}^2$) i potrójną ($3 \times 350 \text{ mm}^2$) wiązką przewodów. Dane w stacji rejestrowane były w trybie ciągłego pomiaru widma poziomego dźwięku w pasmach 1/3 oktawy w zakresie od 20 Hz do 20 kHz. Dodatkowo rejestrowano ważone poziomy dźwięku A, C, Z. Zapis danych widma uśrednionego następował co 10 s do pliku typu buffer, a co 15 minut następował zapis wartości LEQ i poziomów statystycznych widma w pasmach 1/3 oktawy oraz ważonych poziomów dźwięku A, C, Z. Dodatkowo rejestrowane były dane meteorologiczne tj. temperatura i wilgotność powietrza, ciśnienie atmosferyczne, opady. Zarejestrowane dane posłużyły do ekstrakcji kilku nowych parametrów SAU - momenty widmowe, widmowe współczynniki zawartości składowych tonalnych, oraz współczynników mocy wybranych pasmach, umożliwiającymi bardziej skuteczne wykrycie próbek pomiarowych z zawartością SAU. W pracy wykonano redukcję zaproponowanego wektor cech z 19 do 10 parametrów, nie tracąc przy tym informacji diagnostycznej. Redukcji dokonano przy wykorzystaniu odpowiednio ukierunkowanej analizy skupień. Do celów automatycznej detekcji SAU w nagraniach pochodzących z stacji ciągłego monitoringu hałasu użyto sztucznych sieci neuronowych (ANN). Typ sieci oraz jego architektura została dobrana eksperymentalnie do tego konkretnego zagadnienia. W szczególności określono: ilość warstw sieci, liczbę neuronów na każdej warstwie, funkcję aktywacji oraz metodę uczenia sieci. Badania wykonano niezależnie w dwóch środowiskach numerycznych – MATLAB i STATISTICA. Do eksperymentu użyto 4460 (z 17151) rekordów zebranej bazy danych. Każdy rekord reprezentował wektor cech odpowiadający za 15 minut monitoringu SAU. 70% materiału użyto do uczenia i poszukiwania optymalnej architektury ANN a 30% do weryfikacji. Dwa warianty podziału na klasy zostały użyte w badaniach: podział na 4 klasy – „0” – brak ulotu, „0.25” – mały ulot, „0.5” – średni ulot, „1” – duży ulot; podział na 2 klasy – „0” – brak

ulotu, „1” – duży ulot. Skuteczność zaproponowanej przez Autora w publikacji metody identyfikacji sygnału akustycznego ulotu w ciągłym monitoringu klimatu akustycznego została osiągnięta na poziomie powyżej 95%. Co ważne, skuteczność tej metody testowana była również na odcinkach pomiarowych z nagraniem dźwiękiem i odsłuchową kwalifikacją intensywności SAU.

Ad. [A4]

Praca dotyczy zagadnień poruszanych w publikacji [A2]. Do celów automatycznej detekcji sygnału akustycznego ulotu linii przesyłowych wysokiego napięcia został użyty materiał badawczy pozyskany w ramach pracy zleconej – badawczej [rozdział 4.2 poz. 19]. Do klasyfikowania nagrań ze stacji długookresowego monitoringu akustycznego został zaproponowany i opracowany przez Autora algorytm, napisany w środowisku MATLAB oparty o redukcję 10 elementowego wektora cech przez zastosowanie odwzorowania Sammona (do przestrzeni dwuwymiarowej) a następnie poddano wizualizacji możliwość rozłączności klas. Ostateczna klasyfikacja nagrania odbyła się poprzez zastosowanie Maszyny Wektorów Nośnych (Support Vector Machines). Otrzymane wyniki badań wskazują, że rozłączność klas pomiędzy: „0” – brak ulotu, „1” – wysoki ulot jest bardzo dobra przy zastosowaniu jądra funkcji SVM jako wielomian 7 stopnia lub wyższego. Natomiast rozłączność klas poniżej tego stopnia wymaga użycia większej ilości wektorów wspierających. Rozłączność klas „0” – brak ulotu i „0.5” – średni ulot jest możliwa przy zastosowaniu jądra funkcji SVM jako wielomian o minimalnym 20 stopniu. Zaproponowane przez Autora rozwiązanie może być z powodzeniem stosowane do istniejących stacji monitoringu sygnału akustycznego ulotu jak również użyte do nagrań już istniejących.

Ad. [A5]

Artykuł prezentuje wyniki badań eksperymentalnych prowadzonych nad opracowaniem skutecznych metod pozwalających na automatyczne rozpoznawanie źródeł hałasu komunikacyjnego (operacje lotnicze, przejazd pociągów) do zadań poprawnego wyznaczania wskaźników poziomów hałasu. W przypadku badań hałasu drogowego metodyki pomiarowe są stosunkowo proste i zastosowanie automatycznych systemów detekcji nie narzuca zbyt wielu problemów (systemy optyczne, radary mikrofalowe, pętle indukcyjne). Natomiast pomiary hałasu lotniczego są bardziej skomplikowane a swoim zasięgiem obejmują znaczny obszar. W tym obszarze, zwykle określonym strefą ograniczonego użytkowania, często znajdują się inne źródła hałasu, np. drogi czy linie kolejowe traktowane wówczas jako tło akustyczne. W takim przypadku ważne jest automatyczne odróżnienie badanych źródeł hałasu od tła oraz precyzyjne określenie ilościowe wpływu poszczególnych źródeł na poziom ogólny hałasu w danym miejscu. Aktualnie na rynku dostępne są stacje monitoringu hałasu lotniczego wykorzystujące 4 mikrofonową macierz mającą za zadanie ustalić pozycje źródła (kąt uniesienia i azymut) oraz piąty mikrofon do przeprowadzenia pomiaru poziomu dźwięku. Liczba niezbędnych mikrofonów znacznie podwyższa koszty tego typu urządzeń. Autor w pracy zaproponował i przedstawił rozwiązanie wykorzystujące metody automatycznego rozpoznawania dźwięków rozumianych jako obrazy akustyczne w celu identyfikacji źródła hałasu i określenia rodzaju operacji lotniczych. Zaproponowane rozwiązanie dotyczy zastosowania odpowiednio ukierunkowanych technik pomiarowych opartych na jednym mikrofonie wchodzącym w skład stacji monitoringu oraz przetwarzaniu sygnału akustycznego bazującego na percepcji słuchowej człowieka. Zasadniczym punktem do podjęcia decyzji o zastosowaniu parametryzacji sygnału akustycznego w dziedzinie

częstotliwościowej o skali melowej, było spostrzeżenie, iż praktycznie każdy kto zetknął się z pojazdami i urządzeniami służącymi do transportu jest w stanie rozróżnić ich obecność a nawet rodzaj (samolot, samochód osobowy, ciężarowy, motocykl, tramwaj, pociąg) na podstawie wrażenia słuchowego odbieranego podczas ich ruchu. Ponieważ analiza cepstralna o skali melowej jest oparta na charakterystyce słyszenia ludzkiego ucha (filtry słuchowe), Autor podjął decyzje o jej zastosowaniu w badaniach. Analiza MFCC jest algorytmem powszechnie stosowanym w badaniach nad sygnałami niestacjonarnymi m.in. do celów rozpoznawania i zrozumiałości mowy w systemach telekomunikacyjnych. Ludzkie ucho rozróżnia częstotliwości dźwięków wykorzystując nieliniową skalę widma sygnału. Skala ta jest liniowa tylko do częstotliwości 1 kHz, natomiast nieliniowości dla wyższych częstotliwości mogą zostać opisane przy użyciu skali logarytmicznej. Praktyczne znaczenie cepstrum polega na tym, że umożliwia ono w wielu przypadkach na bardziej przejrzystą interpretację informacji zawartych w widmie sygnału niż pozwala na to szczegółowa analiza samego widma sygnału. Odnosi się to głównie do oceny wzajemnych stosunków częstotliwości składowych zawartych w sygnale. Szczególną cechą cepstrum jest możliwość odseparowania za jego pomocą efektów związanych z działaniem samego źródła dźwięku od efektów związanych z transmisją (torem propagacji). Fakt ten ma bardzo istotne znaczenie, zwłaszcza w dalszej odległości od źródła (a tak właśnie bywa w przypadku hałasu lotniczego), gdyż w zależności od położenia stacji monitoringu hałasu, ukształtowania terenu, pory roku, warunków atmosferycznych zmieniają się warunki propagacji fali akustycznej pomiędzy źródłem a odbiornikiem. Uzyskane w pracy rezultaty identyfikacji hałasu pochodzącego od operacji lotniczych lub przejazdu pociągów w obszarze bliskim lotniska są zadawalające i dla metod klasyfikacyjnych minimalnoodległościowych wynoszą od 80 do 91% a dla sieci neuronowych wynoszą 94-96%.

Ad. [A3]

W pracy przedstawiono koncepcje Autora dotyczącą metody identyfikacji operacji lotniczych (przeloty, lądowania, starty), popartą badaniami eksperymentalnymi, przy wykorzystaniu sondy natężeniowej 3D Microflown USP lub mikrofonu ambisonicznego pierwszego rzędu Soundfield ST350. Zaproponowana metoda opiera się na wyznaczaniu przestrzennego wektora natężenia dźwięku w badanym polu akustycznym w czasie trwania monitoringu. Wyznaczane są uśrednione w czasie wartości natężenia dźwięku I_x , I_y , I_z , a następnie wartości kąta azymutalnego φ i kąta elewacji θ . Na podstawie tych informacji następuje markowanie zdarzeń lotniczych w ciągłym zapisie zdarzeń akustycznych. Badania eksperymentalne przeprowadzono w pobliżu lotniska Kraków-Balice. Do rejestracji danych pomiarowych wykorzystano wielokanałowy system akwizycji sygnałów wibroakustycznych LMS SCADAS MOBILE wyposażony w 8-kanałową kartę pomiarową LMS VM8-E. System zapewniał rejestrację przebiegów czasowych ciśnienia akustycznego i prędkości cząstek z dynamiką ok. 140 dB i częstotliwością próbkowania 51200 Hz. Przedstawione w pracy wyniki algorytmu do wyznaczenia azymutu i elewacji źródeł dźwięku przy użyciu sondy Microflown są zadawalające. Zaproponowana przez Autora metoda może być jednym z rozwiązań alternatywnych dla przedstawianego w innych pracach [A2, A4, A5] problemu identyfikacji źródeł hałasu w długookresowym monitoringu klimatu akustycznego środowiska.

Ad. [A1]

Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii stał się w ostatnich latach ważnym aspektem zarówno prawnym jak i technicznym. W myśl obowiązującej dyrektywy ws. energii ze źródeł odnawialnych, kraje członkowskie Unii Europejskiej mają osiągnąć jej 20% udział w ogólnym zużyciu do 2020r. W Polsce obserwuje się rosnącą popularność pozyskiwania odnawialnej energii za pomocą elektrowni wiatrowych. Dane opublikowane przez Urząd Regulacji Energetyki podają, że aktualnie zainstalowane są 1188 turbin wiatrowe o łącznej mocy ponad 5,7 GW. Wszystkie pracujące turbiny w Polsce są zlokalizowane na lądzie i niejednokrotnie znajdują się w bliskim sąsiedztwie terenów zamieszkałych przez człowieka. Pojawiają się w związku z tym wątpliwości, bądź wprost – skargi mieszkańców, dotyczące oddziaływania ich eksploatacji na środowisko i zdrowie ludzi, w kontekście zaostrożenia kryteriów dopuszczalności uzyskania pozwolenia na budowę dla nowych farm.

W ostatnich latach zostało opublikowanych wiele opracowań przedstawiających wyniki prowadzonych badań ale często będących sprzecznych w swych wnioskach. Specyficzne warunki pracy turbiny wiatrowej przy silnym wietrze sprawiają szereg problemów przy pomiarze wskaźników hałasu stosowanych w jego ocenie krótko i długookresowej. Wiatr będący naturalnym środowiskiem pracy turbiny jednocześnie wpływa na warunki propagacji dźwięku oraz na system pomiarowy, z drugiej strony może być wtórnym źródłem innych dźwięków (turbulencje, szum liści, itp.) wpływających na wynik pomiarowy. Badania przeprowadzone przez Autora zawierają wyniki prac wykonanych na farmie składającej się z 5 turbin wiatrowych o łącznej mocy 10 MW i były prowadzone w celu określenia oddziaływania akustycznego farm wiatrowych na środowisko. W pracy przedstawiono aktualny stan wiedzy dotyczący źródeł hałasu generowanego przez turbiny wiatrowe, obowiązującą metodykę pomiarową oraz sposób oceny uciążliwości akustycznej tego typu instalacji, na przykładzie przedmiotowej farmy. Szczególną uwagę Autor zwrócił na często podnoszony problem występowania infradźwięków generowanych przez pracujące turbiny oraz wymagania obowiązujących metodyk referencyjnych wykonywania pomiarów przy prędkości wiatru do 5 m/s, podczas gdy turbina pełną moc osiąga przy prędkościach powyżej 10 m/s. Przedstawiono w jaki sposób należy poprawnie rejestrować i analizować dźwięki pochodzące od pracujących turbin wiatrowych. Przez co publikacja stanowi cenny materiał dotyczący poruszanej tematyki.

Ad. [A6]

Hałas emitowany przez źródła impulsów wysokoenergetycznych charakteryzuje się dużym poziomem dźwięku (często o wartości ponad 150 dB) i małym czasem trwania (szacowanym w milisekundach). Najczęściej powstaje on w wyniku eksplozji materiałów wybuchowych (podczas robót strzałowych), zderzeń obiektów (uderzanie pras i obcinarek, kucie, stemplowanie, próby zderzeniowe - crash testy) lub występuje w przemysłowych procesach technologicznych, tam gdzie zachodzą gwałtowne zmiany objętości gazów technicznych (wybuchy, rozprężenia powietrza, zrzuty pary do atmosfery). Praca prezentuje wynik badań Autora dotyczące pomiarów i analiz akustycznych eksplozji wysokoenergetycznych pochodzących od robót strzałowych prowadzonych w kopalniach odkrywkowych [C16, C17] i na poligonach wojskowych. Roboty strzałowe powodują powstanie krótkotrwałych wysokoenergetycznych fal uderzeniowych - akustycznej, powietrznej (podmuch) oraz parasejsmicznej oddziaływujących na środowisko. Propagacja tych fal niejednokrotnie wpływa szkodliwie na ludzi, zwierzęta, budynki i obiekty znajdujące się nie tylko w bliżej, ale i dalszej

odległości od ich źródła. W przypadku hałasu impulsowego (fali akustycznej), mamy do czynienia z dużymi, nagłymi zmianami ciśnienia powietrza i niskimi częstotliwościami dźwięku. Ponieważ składowe niskoczęstotliwościowe dźwięku są w zdecydowanie mniejszym stopniu tłumione propagują się na daleko większe odległości niż składowe wysokoczęstotliwościowe. To sprawia, że hałas pochodzący od zdarzeń impulsowych wysokoenergetycznych jest słyszalny w odległych miejscach (nawet do 30 km od miejsca eksplozji) i w dużej części zależy od panujących warunków atmosferycznych oraz warunków ukształtowania i zagospodarowania środowiska. W pracy przedstawiono wyniki pomiarów akustycznych w dalszej odległości od prac strzelniczych (platerowania i niszczenia materiałów wybuchowych) wykonanych na poligonie wojskowym. Główną uwagę skupiono na niepewności przeprowadzonych pomiarów, wynikającej przede wszystkim z uwarunkowań środowiskowych i meteorologicznych propagacji dźwięku występujących podczas robót strzałowych. W pracy poprzez przeprowadzoną analizę budżetu niepewności określono możliwy zakres fluktuacji oczekiwanego poziomu ekspozycyjnego w miejscach objętych pomiarami, w zależności od warunków pogodowych. Fakt ten stanowi znaczący wkład Autora w rozważaną problematykę pomiaru i przetwarzania sygnału akustycznego pochodzącego od eksplozji wysokoenergetycznych występujących w środowisku.

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w medycynie:

Ad. [A12]

Metodykę badań prezentowaną w niniejszej pracy ukierunkowano na wykrywanie w sygnale mowy deformacji związanej z wpływem zabiegów chirurgicznych wykonywanych w obszarze krtani. Zmiany w rejonie głośni, które są wynikiem zabiegów chirurgicznych, w sygnale akustycznym mowy silnie oddziałują na funkcję tonu podstawowego F0. Ocenę wpływu zabiegów chirurgicznych w rejonie głośni oparto o parametry wynikające ze zmian funkcji tonu podstawowego. Parametry te podzielono na następujące grupy dotyczące (nie stosowane we wcześniejszych badaniach Autora):

- częstotliwości podstawowej (F0, Fhi, Flo, T0, PFR, STD),
- fluktuacji częstotliwości podstawowej (Jitta, Jitt, PPQ, RAP, sPPQ, vF0),
- fluktuacją amplitudy sygnału (ShdB, Shimm, APQ, sAPQ, vAm),
- zróżnicowaniem odcinków czasowych sygnału (NSH, NUV, NVB, DSH, DUV, DVB),
- występującymi szumami (VTI, SPI, NHR),
- drzeniem (Fatr, Fftr, ATRI, FTRI).

Grupę badawczą stanowili pacjenci ze zmianami chorobowymi fałdów głosowych oraz pięter głośni i krtani. Utworzono bazę próbek sygnału akustycznego mowy zdeformowanej pochodzącej od 60 pacjentów leczonych w klinice. Badania wykonywano w trzech etapach:

- przedzabiegowo – pierwsze nagranie w terminie ok. od 14 do 7 dnia przed planowanym zabiegiem operacyjnym bądź w dniu kontroli (wizyty) w klinice,
- kontrola wczesna – drugie nagranie pomiędzy 14-30 dniem po zabiegu,
- kontrola późna – trzecie nagranie odbyło się po 90 dniach po przeprowadzonym zabiegu.

Ponadto 36 osób zostało zarejestrowanych tylko przed przeprowadzonym leczeniem szpitalnym. W tym samym czasie nagrano grupę 128 – osób, wzorców mowy polskiej, zarówno żeńskich jak i męskich, u których nie stwierdzono patologii mających wpływ na

jakość głosu. W pracy wykorzystano również kliniczną akustyczną bazę nagrań mowy pacjentów uskarżających się na zaburzenia głosu, w której znajdują się sparametryzowane dane 659 osób wypowiadających samogłoskę /a/ o przedłużonej fonacji.

Celem analizy sygnału akustycznego mowy patologicznej było obiektywne stwierdzenie, czy sygnał mowy u pacjentów poddanych zabiegom chirurgicznym uległ deformacjom i które parametry sygnału mogą być najbardziej przydatne. W wyniku przeprowadzonej analizy udało się wyodrębnić kolejne cechy, które są wrażliwe na zmiany w sygnale akustycznym mowy i są związane z deformacjami krtani. Do tej grupy parametrów należą te, które bazują na ocenie fluktuacji częstotliwości i amplitudy tonu podstawowego.

Ad. [A8]

Praca dotyczy obiektywnej oceny zmniejszenia deformacji sygnału mowy po operacjach w obrębie przegrody nosa (septoplastyki). Badań przeprowadzono we współpracy z Kliniką Otolaryngologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Testy fonetyczne pacjentów zostały nagrane zarówno przed jak i po wykonaniu leczenia chirurgicznego. Zaproponowana przez Autora metoda parametryzacji sygnału mowy jak i ocena stopnia jego zniekształcenia oparta o metryki Euklidesa i Hamminga były stosowane we wcześniejszych badaniach Autora, jednakże algorytmy te pierwszy raz zostały użyte do oceny zaburzeń sygnału mowy w obszarze rezonatorów kanału głosowego człowieka jakim są zatoki przynosowe i przegroda nosa.

Ad. [A11]

Praca jest rozdziałem książki pt. „Podstawy Inżynierii biomedycznej” tom II pod redakcją prof. Ryszarda Tadeusiewicza i prof. Piotra Augustyniaka i przedstawia modelowanie mechaniki wytwarzania głosu wraz ze sposobami badania. W pracy przedstawiono budowę i działanie kanału głosowego od strony anatomicznej, opis modelowy i matematyczny kanału głosowego a także metody i algorytmy pozwalające na śledzenie pracy generatora głosu – krtani. Książka jest pierwszym podręcznikiem w kraju dotyczącym inżynierii biomedycznej. W związku z czym udział w jej powstaniu stanowi istotny wkład w dorobek naukowy Autora.

Ad. [A10]

Ton krtaniowy, rozumiany jako częstotliwość podstawowa głosu (F_0), jest jedną z najważniejszych cech w obszarach badania ludzkiej mowy. Uważa się, że znajomość parametrów akustycznych opartych o wyznaczony przebieg F_0 źródła zawiera bogate informacje w postaci cech osobniczych, stanu fizycznego i emocjonalnego mówcy. Możliwa jest również analiza ilościowa i jakościowa deformacji mowy, związanej z uszkodzeniami krtani. Obecnie, dzięki rozwojowi cyfrowych metod rejestracji i przetwarzania sygnału mowy istnieje wiele algorytmów wyznaczania tonacji. Jednak wciąż dokładne wyznaczenie przebiegu tonu krtaniowego mówcy stanowi problem w obszarze analizy sygnału mowy. W pracy przedstawiono i porównano wybrane metody estymacji funkcji F_0 . W szczególności Autor zaimplementował do celów przetwarzania sygnału mowy algorytmy: analiza przejść przez zero, metoda cepstralna, analiza bispectrum. Rezultaty estymacji wartości tonu krtaniowego (F_0) zostały porównane z wynikami utrzymanymi w badaniu bezpośrednim tj. elektrogłottograficznym (EGG). Każdorazowo, wspomniane porównanie odbywało się w obrębie tej samej próbki

nagrania. W pracy wykazano, że błąd względny w wyznaczeniu częstotliwości podstawowej wybranymi metodami akustycznymi nie przekracza 1%.

Ad. [A9]

W pracy przedstawiono kolejny etap badań polegający na poszukiwaniu dodatkowych narzędzi (algorytmów), które w obiektywny sposób pozwalają wykryć i zarejestrować zmiany w obrębie krtani i kanału głosowego. W przypadku analizy sygnału mowy zdeformowanego (najczęściej w wyniku przewlekłych schorzeń kanału głosowego) stawiany problem w dziedzinie przetwarzania sygnałów dotyczy oddzielenia pożądanego informacji od szumu. W niektórych spotykanych patologii sygnału mowy, czy mowie celowo zdeformowanej, występuje szum o niestacjonarnym charakterze wynikający z faktu nieprawidłowej pracy fałdów głosowych, lub innej części kanału głosowego. Autor przedstawił w pracy, że zjawisko to może być wykryte i analizowane przy zastosowaniu odpowiednio ukierunkowanej spektralnej analizy wyższych rzędów (Higher Order Spectra Analysis). Wykazano, że obserwacja nieliniowych zjawisk w sygnale mowy może być dokonana przez wyznaczenie funkcji bikoherencji i przedstawienie jej w układzie jednowymiarowym. Funkcja ta obliczana jest poprzez widma wyższych rzędów (polispektra) 3-ego i 2-go rzędu wyznaczane bezpośrednio z sygnału akustycznego poprzez obliczenie transformaty Fouriera odpowiednich kumulant. Istotną własnością kumulant jest fakt, że ich wartość jest całkowicie niezależna od wszelkiego rodzaju procesów o rozkładzie normalnym. Stosując metody statystyczne wyższego rzędu do analizy użytecznego sygnału, nie posiadającego rozkładu normalnego i zakłóconego np. szumem o rozkładzie normalnym, w efekcie polepszamy stosunek sygnału do szumu (S/N). Większość rzeczywistych sygnałów nie posiada rozkładu normalnego (np. sygnały wytwarzane przez systemy o nieliniowej dynamice m.in. sygnał mowy), a szum pomiarowy można z dużą dokładnością opisać jako kolorowy proces o rozkładzie normalnym. Dlatego przydatność metod statystycznych wyższego rzędu w wielu zastosowaniach praktycznych jest istotna. Dodatkową cechą wyróżniającą kumulanty i polispektra jest to, że zawierają informacje o amplitudzie i fazie danego procesu (np. fluktuacja harmonicznych), podczas gdy korelacja i widmo mocy zawiera informację tylko o amplitudzie sygnału. Kumulanty posiadają także własności ułatwiające pracę z nimi jako operatorami – kumulanta dwóch statystycznie niezależnych procesów losowych równa się sumie kumulantów każdego z tych procesów. Momenty wyższych rzędów nie posiadają tych własności. W pracy wykazano, że nieliniowości zjawisk zachodzących w kanale głosowym człowieka może być obserwowana poprzez tzw. modele parametryczne w nieliniowej analizie spektralnej.

Ad. [A13]

W pracy przedstawiono metodę zaproponowaną przez Autora dotyczącą wyznaczenia częstotliwości podstawowej (F_0) sygnału akustycznego mowy na podstawie diagonalnego przekroju widma funkcji bispectrum (analiza wyższych rzędów). Częstotliwość podstawową analizowanego sygnału jest uwypuklona w drugiej harmonicznej analizowanego przekroju widma funkcji bispectrum. Estymacja tonu podstawowego F_0 , wyznaczonego z sygnału akustycznego mowy polega na określeniu maksimum lokalnego widma amplitudowego. Dodatkowym kryterium, jest jej zakres występowania tj. 70÷500 Hz dla mężczyzn oraz 160÷960 Hz dla kobiet. W przypadku analizowania sygnału mowy zdeformowanego (w wyniku patologii kanału głosowego) sprawdza się lepiej niż metoda estymacji F_0 oparta o funkcję autokorelacji.

Ad. [A7]

Artykuł przedstawia kolejny etap badań Autora dotyczący jednoczesnego pomiaru funkcji tonu podstawowego drgań fałdów głosowych metodą elektroglottograficzną (EGG) oraz metodami akustycznymi dla sygnałów mowy zdeformowanej patologiami kanału głosowego oraz mowy wzorcowej. Pierwszym celem badań i analiz było określenie dokładności wyznaczania parametru tonu podstawowego (F0) oraz jego fluktuacji (Jitter, Shimmer) podczas fonacji. Eksperyment przeprowadzono na grupie 328 osób, zarówno mężczyzn jak i kobiet, w wieku od 19 do 80 lat, stanowiący mowę wzorcową, bez patologii, które mogłyby mieć wpływ na jakość dźwięku. Baza ta była już wykorzystywana we wcześniejszych badaniach autora i jest systematycznie powiększana. Drugim celem badań było określenie różnic w parametrze Jitter i Shimmer, OQ (parametr otwarcia głośni), CQ (parametr zamknięcia głośni) pomiędzy mową wzorcową i patologiczną. Badanie zostało przeprowadzone we współpracy z Kliniką Otolaryngologii w 5 Szpitala Wojskowego z Polikliniką w Krakowie oraz w Katedrze i Klinice Otolaryngologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Grupę badawczą stanowiło 127 pacjentów, zarówno mężczyzn jak i kobiet, w wieku od 20 do 84 lat. Zostali oni podzielone na 4 grupy w zależności od rozpoznania dokonanego przez zespół medyczny: A - ostre stany, B - przewlekłe schorzenia, C - rak, D - inne choroby. W grupie B wydzielono cztery podgrupy; B1 - przerostowa przewlekły nieżyt nosa / zapalenie krtani, B2 - obrzęk krotnie (ów) wokalnego, B3 - Hard guzki śpiewacze, B4 - miękkie guzki śpiewacze (polypus). Algorytmy i obliczenia wykonane na potrzeby niniejszej pracy zostały opracowane przez Autora w środowisku MATLAB. Otrzymane w pracy wyniki dowodzą przydatności zaproponowanych przez Autora parametrów do oceny stanu pracy generatora sygnału mowy. W szczególności rozłączność klas widoczna jest w układzie parametrów Jitter, Shimmer oraz OQ.

Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w technice:

Ad. [A14]

Artykuł kompleksowo opisuje system o nazwie VibroTest stworzony do oceny drgań maszyn zgodnie z normą ISO 10816-1. Publikacja obejmuje opis metody pomiarów, koncepcję systemu pomiarowego, metodę obliczeń i przetwarzania sygnałów a także zastosowanych algorytmów. Praca jest rezultatem odbytego przez Autora we wrześniu 2014 stażu naukowego - habilitacyjnego w Instytucie Elektrotechniki i Automatyki Okrętowej na Wydziale Mechaniczno – Elektrycznym Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte.

Ad. [A15]

Publikacja związana jest z udziałem Autora w projekcie DOBR/0061/R/ID2/2012/03 pod kryptonimem Hybryda (lider Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte). Przeprowadzone badania związane były z wyznaczeniem charakterystyk wibroakustycznych niskotemperaturowego ogniwa paliwowego o mocy elektrycznej 6kW. Emisja pól fizycznych do środowiska ze źródeł zasilania jest zjawiskiem niekorzystnym ze względu na pożądaną niską wykrywalność instalacji militarnych i kontrolę (w tym przypadku pola wibroakustycznego i termicznego). Do badań wykorzystano 16 kanałowy system pomiarowy wyposażony w 3-osiowe przetworniki drgań (akcelerometry) oraz mikrofony pomiarowe. W celu określenia kierunków propagacji energii wibroakustycznej od poszczególnych elementów ogniwa paliwowego badania oparto o zaawansowane

techniki przetwarzania sygnałów (m.in. funkcję koherencji). Otrzymane rezultaty i wyniki badań zostały wykorzystane do optymalizacji konstrukcji układu zasilania w szczególności do minimalizacji źródeł hałasu i drgań.

3. Podsumowanie działalności naukowej

3.1 Autorstwo i współautorstwo w publikacjach naukowych

Habilitant jest autorem i współautorem **118 publikacji** (recenzowane artykuły, doniesienia zjazdowe, rozdziały w książce, monografie), w tym 24 przed doktoratem oraz 94 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora:

- 19 publikacji z listy JCR (baza Web of Science), w tym 17 publikacji po uzyskaniu stopnia naukowego doktora
- 10 recenzowanych publikacji w pozostałych punktowanych czasopismach (w tym 7 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora)
- 2 rozdziały w książkach (wszystkie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora)
- 1 monografii (publikacja po uzyskaniu stopnia naukowego doktora)
- 12 streszczeń referatów konferencyjnych w punktowanych czasopismach (wszystkie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora)
- 72 publikacje w materiałach konferencyjnych (w tym 56 po uzyskaniu stopnia doktora)

**Powyższe 118 publikacji stanowią:
sumę Impact Factor równą 27.293 pkt
sumę punktów MNiSW równą 412 pkt**

Według bazy **Web of Science** indeks **Hirscha** wynosi **3** (jedno cytowanie dzieli od H-index równego 4, 4 cytowania dla co najmniej 2 publikacji dzieli od H-index równego 5), a sumaryczna liczba cytowań publikacji wynosi 34 (24 – bez autocytowań) dla **19 pozycji w bazie**. **Według bazy Scopus** indeks **Hirscha** jest **równy 5**, a łączna liczba cytowań wynosi 71 (35 – bez autocytowań), dla 30 pozycji w bazie. **Według bazy Google Scholar (Publish or Perish)** indeks **Hirscha** jest **równy 7**, a łączna liczba cytowani wynosi 128, dla 48 pozycji w bazie.

W załączniku nr 6 przedstawiono wykaz cytowań wg. Web of Science (wydruk z dnia 22.01.2017r.)

Zbiorcze zestawienie informacji obejmujących dorobek naukowo-badawczy habilitanta zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1 Zestawieni dorobku naukowo-badawczego habilitanta

DOROBEK NAUKOWO-BADAWCZY			PRZED DOKTORATEM	PO DOKTORACIE	RAZEM
OPUBLIKOWANE PRACE NAUKOWE					
Rodzaj Publikacji	Punkty MNIŚW	Impact Factor			
Artykuły z listy JCR (wg. Web of Science)	284	19.823	2	17	19
Pozostałe artykuły (wg. BPP AGH)	60	0.0	3	7	10
Inne (wg. BPP AGH)	42	7.47	0	12	12
Monografie (współautorstwo)	20	0.0	0	1	1
Rozdziały w książkach	6	0.0	0	2	2
Materiały konferencyjne międzynarodowe	0	0	2	24	26
Materiały konferencyjne krajowe	0	0	16	32	48
RAZEM	412	27.293	26	92	118
UDZIAŁ W KONFERENCJACH I SEMINARIACH NAUKOWYCH					
Referaty międzynarodowe			1	12	13
Referaty krajowe			8	19	27
Seminaria naukowe (poza jednostką macierzystą)			0	2	2
UDZIAŁ W PROJEKTACH					
NCN			0	1	1
NCBiR			0	3	3
Inne (MNIŚW/KBN)			1	2	3
Inne (projekty międzynarodowe)			0	1	1
Prace zleczone i projekty dla przemysłu			9	19	28
POZOSTAŁA DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWO-BADAWCZA					
Recenzje artykułów z listy JCR			0	12	12
WSKAŹNIKI OCENY DOROBKU NAUKOWEGO					
Indeks Hirscha (wg. Web Of Science)			-	3	3
Liczba cytowań publikacji (wg. Web Of Science)			-	34	34
Indeks Hirscha (wg. Scopus)			-	5	5
Liczba cytowani publikacji (wg.Scopus)			-	71	71
Index Hirscha (wg. Google Scholar – Publish or Perish)			-	7	7
Liczba cytowani publikacji (wg. Google Scholar – Publish or Perish)			-	128	128
Indeks Hirscha (wg. ResearchGate)			-	5	5
RG Score (wg. ResearchGate)			-	15.29	15.29

4. Inna działalność naukowa

4.1 Udział w projektach badawczych

Po uzyskaniu stopnia doktora (30.11.2007) habilitant brał udział w 6 projektach badawczych NCN, NCBiR, MNiSW/KBN oraz uczestniczył w 1 projekcie międzynarodowym. Pełnił funkcję kierownika 1 projektu NCN oraz jest kierownikiem zespołu AGH (partner) w projekcie NCBiR.

Udział w projektach badawczych NCN, NCBiR, MNiSW/KBN po uzyskaniu stopnia doktora:

1. **NCBiR PBS1/A7/11/2013:** „UNISPRING - nowy system modelowanych mikroproteż kosteczek słuchowych odtwarzający łańcuch przewodzący ucha środkowego”, konsorcjum: Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie i AGH w Krakowie, 2013 - nadal (**kierownik zespołu AGH, główny wykonawca**). Wdrożenie: implantacja u pacjentów Katedry i Kliniki Otolaryngologii CMUJ nowego typu protezy odtwarzającej łańcuch przewodnictwa słuchowego człowieka. Zgłoszenie patentowe w przygotowaniu (Załącznik nr 11),
2. **NCN 2011/01/D/ST6/07178:** „Rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska i technice”, AGH w Krakowie, 2011 – 2014, projekt zakończony i rozliczony (**kierownik projektu badawczego, główny wykonawca**). Wdrożenie: opracowanie metodyki badań i nowych algorytmów w środowisku MATLAB i oprogramowania w środowisku LABVIEW do rozpoznawania źródeł dźwięku,
NCBiR DOBR/0061/R/ID2/2012/03 „Hybrydowe źródło zasilania elektrycznego urządzeń wspomagających akcje ratownicze i ewakuację”, Akademia Marynarki Wojennej im. Obrońców Westerplatte w Gdyni, projekt zakończony i rozliczony, (**podwykonawca** pracy naukowo-badawczej pod kryptonimem HYBRYDA, etap IV, zad. 6), 09-11.2014, wdrożenie: pomiary i analiza charakterystyk wibroakustycznych (drogi propagacji energii, izolacyjność akustyczna, poziomy i moce akustyczne, drgania) hybrydowych źródeł zasilania - 6kW PEM i 20W PEM.
3. **NCBiR N R03 003006:** „Projekt zintegrowanego systemu monitoringu akustycznego z automatyczną detekcją źródeł zakłóceń”, AGH w Krakowie 2009 – 2013, projekt zakończony i rozliczony (**główny wykonawca**). Wdrożenie: algorytmy w środowisku MATLAB do detekcji źródeł dźwięków,
4. **KBN N504 406135:** Modelowanie zjawisk wibroakustycznych powstających w systemach przesyłowych najwyższych napięć, AGH w Krakowie, 2007 – 2010, projekt zakończony i rozliczony (**konsultant**). Wdrożenie: nowe algorytmy w środowisku MATLAB do rozpoznawania ulotu linii wysokiego napięcia,
5. **KBN N518 399734:** Metody automatycznego rozumienia mowy w zastosowaniu do analizy i klasyfikacji wybranych przypadków mowy patologicznej, AGH w Krakowie 2007 – 2010, projekt zakończony i rozliczony (**konsultant**). Wdrożenie: nowe algorytmy w środowisku MATLAB do przetwarzania, parametryzowania i klasyfikowania mowy patologicznej.

Udział w projektach międzynarodowych po uzyskaniu stopnia doktora:

1. **European Union's Horizon 2020 (No 676134), European Union's Seventh Framework Programme ([FP7/2007-2013] [FP7/2007-2011]) (No 262053)** „Prototyp teleskopu SST-1M dla projektu Cherenkov Telescope Array (CTA)”, konsorcjum: Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego

PAN, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Akademia Górniczo-Hutnicza oraz Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH (**podwykonawca**), 07-11.2014

Wdrożenie: pomiary i analiza modalna oraz naprężeniowa dla nowego typu teleskopu SST-1M.

Udział w projektach MNiSW/KBN przed uzyskaniem stopnia doktora:

1. **N 501 01731/1182** grant promotorski - doktorski: "Zjawiska wibroakustyczne w kanale głosowym człowieka" 11.2006 - 12.2007, projekt zakończony i rozliczony (**główny wykonawca**). Wdrożenie: opracowanie metodyki badań i algorytmów w środowisku MATLAB do przetwarzania, parametryzowania i klasyfikowania mowy patologicznej. Projekt realizowany we współpracy z Katedrą i Kliniką Otolaryngologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego.

4.2 Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców

Habibitant jest autorem 19 prac, ekspertyz i opracowań wykonanych po doktoracie na zlecenie instytucji zewnętrznych:

1. Wyznaczenie parametrów akustycznych typoszeregu wentylatorów kanałowych, Harmann Polska, Kraków, 11.2016
2. Analiza możliwości optymalizacji i zwiększenia zadowolenia użytkowników Systemu Cyfrowej Rejestracji Rozpraw Sądowych w wymiarze oceny audio, COMARCH SA, Kraków, 08-10.2016
3. Multi-channel diagnostic measurements of ship's hulls and marine engines during exploitation, Polish Naval Academy, Baltic Sea, 06.2015
4. Multi-channel diagnostic measurements of marine engine type SULZER 6AL20 / 24 and gas-turbine engine type TG-16 and GT-350 for different states of damage, Polish Naval Academy, Gdynia, 09.2014
5. Measurements of stresses in structures of the new type of telescope, Institute of Nuclear Physics PAN, Kraków, 08.2014
6. Modal analysis of the new type of telescope, Institute of Nuclear Physics PAN, Kraków, 08.2014
7. Określenie mocy akustycznej pojemników poliestrowo - szklanych o pojemności 1,5m³, 1,8m³, 2,5m³, EKOTECH, Kraków 07.2014
8. Badanie hałasu od sprzęgania wagonów i określenie skuteczności zabezpieczeń przeciwhałasowych w Bazie Przeładunku Rud w Sławkowie, ArcelorMittal Poland S.A., Dąbrowa Górnicza, 06.2014
9. Ocena akustyczna pomieszczeń oraz przegród budowlanych w budynku C kompleksu Quattro Business Park, w aspekcie spełnienia wymagań BREEAM 2009 w zakresie HEA 13, Kraków 11.2013 – 01.2014
10. Określenie emisji hałasu z zakładu SGL CARBON POLSKA SA (w tym wykonanie map akustycznych), Nowy Sącz, 07-11.2013

11. Analiza stanu akustycznego w otoczeniu projektowanych elektrowni wiatrowych na terenie Gminy Gołcza, 09-11.2012,
12. Examination and evaluation of the vibrations produced by the crystallizer oscillating table in the TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY – MORAVIA STEEL Group in the Czech Republic, Třinec, 10-12.2011,
13. Vibroacoustic analysis of defect electric motors, ABB, Kraków, 12.2011,
14. Badania rozkładu poziomego ciśnienia akustycznego w wyznaczonych miejscach obiektu Alvernia Studios, Rudna, 07.2011,
15. Wyznaczenie wymaganej izolacyjności akustycznych ścian zewnętrznych dla inwestycji zlokalizowanej na działkach gruntu o numerach ewidencyjnych 135/3, 135/6 i 134/17, obręb 31 w Krakowie, Idea Development, Kraków, 10.2009
16. Wykonanie pomiarów akustycznych oraz opracowanie krótkiej oceny klimatu akustycznego działek o nr ewidencyjnych 135/3, 135/6 i 134/17, położonych w województwie małopolskim, mieście Kraków w dzielnicy Podgórze w obrębie numeru 31, Idea Development, Kraków, 10.2009
17. Analiza hałasu dla planowanej rozbudowy lotniska w Zegrzu Pomorskim k. Koszalina do standardów lotniska klasy 4D, na potrzeby raportu z Oceny Oddziaływania na Środowisko, (w tym wykonanie map akustycznych), Zegrze Pomorskie, 11.2008 - 01.2009,
18. Przegląd ekologiczny Mittal Steel Poland S.A. w Katowicach, (w tym wykonanie map akustycznych), Dąbrowa Górnicza, 11.2007 – 09.2008.
19. Długookresowy monitoring akustyczny linii wysokiego napięcia, PSE Operator SA., Polska, Koźmice, Krosno, 09.2007 – 10.2008

Habilitant jest autorem 9 prac, ekspertyz i opracowań wykonanych przed doktoratem na zlecenie instytucji zewnętrznych:

1. Wykonanie pomiaru hałasu na posterunku radarowym w Brzoskwini, Zakład Inwestycji Organizacji Traktu Północnoatlantyckiego, Brzoskwina, 07.2007
2. Pomiar emisji hałasu do środowiska dla obiektu strzelnicy wojskowej w Mikuszowicach Śląskich, Rejonowy Zarząd Infrastruktury, Mikuszowice Śląskie, 07.2007
3. Wykonanie pomiarów w pomieszczeniach budynku oczyszczalni ścieków dla Zakładu Przetwórstwa Owoców i Warzyw Tymbark S.A. w Tymbarku, Veolia Water System Sp. z o.o., Tymbark, 07.2007
4. Pomiaru głośności pracy urządzenia do kruszenia kamieni Econolith 2000 znajdującego się w Wojewódzkim Szpitalu Specjalistycznym nr 2 w Jastrzębiu Zdroju, Consultronix S.A., Jastrzębie Zdrój, 05.2007
5. Przegląd ekologiczny Międzynarodowego Portu Lotniczego im. Jana Pawła II Kraków-Balice, (w tym wykonanie map akustycznych), Kraków, 04.2006 - 11.2007,
6. Badanie hałasu od impulsów wysokoenergetycznych w dalszej odległości, Świętoszów, 12.2006
7. Noises in open pit mines of mineral raw materials emitted by blasting works, Slovakia, Vechec, 2005-2006
8. Opracowanie wniosków o wydanie pozwolenia zintegrowanego dla instalacji Mittal Steel Poland S.A. Oddział w Krakowie, (w tym wykonanie map akustycznych), Kraków, 2004-2005,
9. Pomiar hałasu przy drogach krajowych województwa małopolskiego, podkarpackiego, świętokrzyskiego prowadzone w trakcie generalnego pomiaru ruchu 2005, GDDKiA, Polska, 07–11.2005.

4.3 Patenty międzynarodowe i krajowe

Wniosek zgłoszenia patentowego pt „UNISPRING-nowy system modelowanych mikroprotez kosteczek słuchowych odtwarzający łańcuch przewodzący ucha środkowego” w przygotowaniu. Stanowi on wynik badań przeprowadzonych w ramach projektu NCBiR PBS1/A7/11/2013 (**współtwórca**). W wyniku realizacji projektu powstał nowy typ protezy odtwarzającej łańcuch przewodnictwa słuchowego człowieka. Implementacja ww. protezy nastąpiła do dnia dzisiejszego u 7 pacjentów. Dokument potwierdzający stanowi załącznik nr 11.

4.4 Udział w konferencjach naukowych

Po uzyskaniu stopnia doktora habilitant brał udział w 31 konferencjach naukowych, w tym 12 zagranicznych i międzynarodowych oraz 19 konferencjach krajowych, w których jako prelegent referował swoje prace.

Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych:

1. 20-th International conference Vibroengineering 2015, Katowice, 14–15.10.2015
2. 2-nd Krakow Symposium on Science and Technology KraSyNT 2015, Wieliczka, 28.09.2015
3. I międzynarodowa konferencja naukowa: Nauka w technice, środowisku, medycynie i sporcie oraz XI ogólnopolska konferencja: Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, STS POGORIA, Palermo – Civitavecchia, Włochy, 6–16.05.2015
4. XLII ogólnopolskie sympozjum Diagnostyka Maszyn, Wisła, 2–6.03.2015
5. 43-rd international congress on Noise Control Engineering InterNoise 2014: improving the World through noise control, Melbourne, Australia, 16–19.11.2014
6. 17-th International conference Vibroengineering, Katowice, 13–15.10.2014
7. 7th Forum Acusticum 2014 with 61-st Open Seminar on Acoustics OSA'14, Kraków, 7–12.09.2014
8. VII międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna Explo – Diesel & Gas Turbine '14: utrzymanie w ruchu silników tłokowych i turbinowych z uwzględnieniem ochrony środowiska naturalnego, Gdańsk – Gdynia – Karlskrona, Polska – Szwecja, 23–27.05. 2014
9. XXII Annual Pacific Voice Conference, Kraków, 11–13.04.2014
10. XLI ogólnopolskie sympozjum Diagnostyka Maszyn, Wisła, 03–07.03.2014
11. 60th Open Seminar on Acoustics, Polańczyk, 9–13.09.2013
12. XVI International Conference on Noise Control, Ryn, 26-29.05.2013
13. XX Konferencja Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 15–19.04.2013
14. XVI konferencja naukowa wibroakustyki i wibrotechniki i XI ogólnopolskie seminarium wibroakustyki w systemach technicznych WibroTech 2012, Kraków, 13–14.11.2012
15. IX sympozjum naukowo-techniczne SILWOJ 2012 silniki spalinowe w zastosowaniach wojskowych, Puck, 21-23.10.2012
16. 59th Open Seminar on Acoustics joint with workshop on Strategic management of noise including aircraft noise OSA'12, Boszkowo, 10-14.09.2012

17. XI international Technical Systems Degradation conference, Liptovský Mikuláš, Słowacja, 11-14.04.2012
18. EURONOISE 2012, Prague, 10–13.06.2012
19. 58-th Open Seminar on Acoustics joined with 2nd Polish-German Structured Conference on Acoustics, Jurata, 13–16.09.2011
20. VIII ogólnopolska konferencja: Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, Genua – Malaga, Włochy-Hiszpania, 26.04–03.05.2011
21. XVIII Konferencja Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 28.03–1.04.2011
22. XV konferencja naukowa wibroakustyki i wibrotechniki i XV ogólnopolskie seminarium Wibroakustyka w systemach technicznych WibroTech 2010, Sękocin Stary, 29–30.11.2010
23. 39-th International Congress on Noise Control Engineering InterNoise 2010: noise and sustainability, Lizbon, Portugalia, 13–16.06.2010
24. 15-th International Conference on Noise Control, Książ, 6–9.06.2010
25. XVII konferencja Inżynierii akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 22–26.03.2010
26. 16-th International Congress on Sound and Vibration, Recent developments in acoustics, noise and vibration, Kraków, 5–9.06.2009
27. XVI konferencja Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 30.03–03.04.2009
28. XIV konferencja naukowa Wibroakustyki i wibrotechniki i IX ogólnopolskie seminarium Wibroakustyka w systemach technicznych, WibroTech 2008, Kraków 20–21.11.2008
29. 55-th Open Seminar on Acoustics OSA'08, Piechowice, 8–12.09.2008
30. 2nd European Conference Medical Physics and Engineering, Kraków, 17-21.09.2008
31. XV konferencja Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 14–18.04.2008

Referaty zapraszone:

Habilitant wygłosił również dwa referaty/wykłady zapraszone:

1. „Identification of aircraft noise during acoustic climate long-term monitoring near airport by using 3d sound probes” podczas LMS User Conference organizowanego przez firmę Siemens oraz EC Test Systems w Krakowie w dniach 5-6.06.2014r.
2. „Identification of aircraft noise during acoustic climate long-term monitoring” podczas stażu naukowego odbytego we wrześniu 2013 roku w Instituto Superior Técnico Lisboa, Departamento de Engenharia Mecânica, Centre for Aerospace Science and Technology (wykład w dniu 19.09.2013r.)

Przed uzyskaniem stopnia doktora habilitant brał udział w 9 konferencjach naukowych wygłaszając na nich referaty:

1. XIII konferencja naukowa wibroakustyki i wibrotechniki i VIII ogólnopolskie seminarium wibroakustyka w systemach technicznych, WibroTech 2007, Jachranka, 29–30.11.2007
2. 54-th Open Seminar on Acoustics OSA'07, Przemyśl, 10–14.09.2007
3. 14th International Conference on Noise Control, Elbląg, 3-6.06. 2007
4. XXXV Zimowa Szkoła Zwalczania Zagrożeń Wibroakustycznych, Ustroń, 26.02–2.03.2007

5. 53-rd Open Seminar on Acoustics OSA'06, Zakopane, 11–15.09.2006
6. XXXIV Zimowa Szkoła Zwalczania Zagrożeń Wibroakustycznych, Ustroń, 27. 02–3. 03. 2006
7. The 52-nd Open Seminar on Acoustics OSA'05 joint with the Polish-Scandinavian structured conference on Acoustics, Wągrowiec, 11-15.09.2005 :
8. The XIVth Conference on Acoustical and biomedical engineering 2005, Zakopane, 1-5.06.2005
9. XXXII ogólnopolskie sympozjum Diagnostyka Maszyn, Węgierska Górka, 28.02.–05.03.2005

4.5 Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych

Habilitant był członkiem komitetów organizacyjnych następujących konferencji:

1. Członek komitetu organizacyjnego I międzynarodowej konferencji naukowej: Nauka w technice, środowisku, medycynie i sporcie oraz XI ogólnopolska konferencja: Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, odbytej w dniach 6–16.05.2015 na STS POGORIA, Palermo – Civitavecchia, Włochy. Organizacja konferencji została wyróżniona nagrodą Rektora AGH III stopnia,
2. Sekretarz generalny międzynarodowej konferencji „7th Forum Acusticum 2014 Krakow” odbytej w dniach 7-12.09.2014 w AGH w Krakowie. Konferencja skupiła ponad 600 naukowców z całego świata. Organizacja konferencji została wyróżniona nagrodą Rektora AGH I stopnia,
3. Sekretarz XV Międzynarodowego Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku ISSET 2013, odbytego w dniach 27-29.06.2013 w AGH w Krakowie,
4. Wiceprzewodniczący komitetu organizacyjnego seminarium naukowego "Katedra Mechaniki i Wibroakustyki - nowe wyzwania naukowe i dydaktyczne", Zawoja, 17-18.11.2012,
5. Wiceprzewodniczący komitetu organizacyjnego seminarium naukowego "Katedra Mechaniki i Wibroakustyki na tle zmian zachodzących w Szkolnictwie Wyższym", Czorsztyn, 26-27.11.2011.

4.6 Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych

Habilitant jestem członkiem następujących towarzystw naukowych:

1. European Acoustics Association (EAA) (od 01.2013)
2. Polskie Towarzystwo Akustyczne (od 01.2013)
3. Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej (od 03.2014)

4.7 Informacja o osiągnięciach organizacyjnych

Działalność organizacyjna na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH w Krakowie:

- członek Wydziałowej Komisji Wyborczej (od 06.2007)
- członek komisji Studenckich Kół Naukowych Pionu Górniczego AGH w Krakowie, sekcja „Ergonomii” (2011-2014),

4.8 Działalność recenzencka w czasopismach o zasięgu międzynarodowym i krajowym

Habilitant recenzował prace naukowe dla następujących czasopism:

- **Archives of Acoustics**, wydawca: Polish Academy of Sciences & Institute of Fundamental Technological Research (IPPT PAN), Warszawa, Polska – czasopismo indeksowane w Thomson Reuters Web of Science (lista A MNiSW) – **6 recenzji**,
- **Journal of Vibroengineering**, wydawca Public Establishment VIBROENGINEERING, Kaunas, Litwa – czasopismo indeksowane w Thomson Reuters Web of Science (lista A MNiSW) - **1 recenzja**,
- **Shock and vibration**, wydawca: Hindawi Publishing Corp, New York - czasopismo indeksowane w Thomson Reuters Web of Science (lista A MNiSW) – **1 recenzja**,
- **IEEE Transactions on Instrumentation & Measurement**, wydawca IEEE-Inst Electrical Electronics Engineers INC, New York, USA – czasopismo indeksowane w Thomson Reuters Web of Science (lista A MNiSW) – **1 recenzja**,
- **Acta Physica Polonica A**, wydawca Polish Academy of Sciences, Institute Physics, Warszawa, Polska, – czasopismo indeksowane w Thomson Reuters Web of Science (lista A MNiSW) – **3 recenzje**,
- **Architecture Civil Engineering Environment**, wydawca: The Silesian University of Technology, Gliwice, Polska – czasopismo indeksowane w Scopus (lista B MNiSW) – **2 recenzje**,
- **Journal Of Low Frequency Noise Vibration And Active Control**, wydawca Multi-Science Publishing Co. Ltd, Wielka Brytania, – czasopismo indeksowane w Scopus (lista B MNiSW) – **1 recenzja**,

a także, recenzent publikacji następujących konferencji:

- 3. Ogólnopolska Studencka Konferencja Akustyków, AGH, Kraków 11-13.03.2016
- 7th Forum Acusticum 2014, AGH, Kraków, 7-12.09.2014
- XV Międzynarodowego Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku ISSET 2013, AGH, Kraków, 27-29.06.2013

4.9 Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

W roku 2014 habilitant był redaktorem vol. 125 no 4A czasopisma Acta Physica Polonica A (Lista A MNiSW).

4.10 Informacja o osiągnięciach dydaktycznych

4.10.1 Opieka i promotorstwo prac dyplomowych inżynierskich, magisterskich oraz podyplomowych

Habilitant był opiekunem i promotorem **26** prac: dyplomowych inżynierskich (I st. studiów), prac dyplomowych magisterskich (II st. studiów), prac dyplomowych magisterskich na jednolitych studiach stacjonarnych, prac przejściowych inżynierskich na jednolitych studiach stacjonarnych oraz prac dyplomowych na studiach podyplomowych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki oraz Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej (Tabela 2.).

Tabela 2. Wykaz zrealizowanych prac dyplomowych

Typ pracy	Kierunek studiów	Specjalność	Ilość
Prace przejściowe	Mechanika i Budowa Maszyn	Wibroakustyka i Inżynieria Dźwięku	6
Prace dyplomowe mgr (jednolite studia)	Mechanika i Budowa Maszyn	Wibroakustyka i Inżynieria Dźwięku	4
Prace dyplomowe inż. (I st. studiów)	Inżynieria akustyczna		4
Prace dyplomowe inż. (I st. studiów)	Inżynieria biomedyczna		2
Prace dyplomowe mgr (II st. studiów)	Inżynieria akustyczna	Drgania i Hałas w Technice i Środowisku	1
Prace dyplomowe mgr (II st. studiów)	Inżynieria biomedyczna	Biomechanika i Robotyka	7
Prace dyplomowe studia podyplomowe	Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem		2
RAZEM:			26

Aktualnie, w roku akademickim 2016/2017 habilitant jest opiekunem:

- **4** dyplomantów realizujących pracę na kierunku Inżynieria Biomedyczna, specjalność Biomechanika i Robotyka, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej,
- **1** dyplomantki na kierunku: Inżynieria Biomedyczna, specjalność: Informatyka i Elektronika Medyczna, Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej,
- **1** dyplomanta na kierunku: Mechanika i Budowa Maszyn, specjalność: Informatyka w inżynierii mechanicznej, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

4.10.2 Zajęcia dydaktyczne

Przed uzyskaniem stopnia doktora habilitant uczestniczył w opracowaniu programu i prowadził zajęcia dydaktyczne (laboratoria) dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki z przedmiotów: „Metody numeryczne i statystyka dla inżynierów”, „Sygnały wibroakustyczne i ich rozpoznawanie”, „Sieci neuronowe”.

Po uzyskaniu stopnia doktora, habilitant uczestniczył w opracowaniu programu i prowadzi zajęcia dydaktyczne (laboratoria, ćwiczenia) dla studentów Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki z przedmiotów: „Elektroakustyka”, „Metody akustyczne w biologii i medycynie”, „Wspomaganie słuchu i mowy”, „Metody numeryczne”, „Sieci neuronowe”, „Miernictwo wibroakustyczne”, „Niepewność i monitoring w wibroakustyce” oraz uczestniczył w opracowaniu programu i prowadzi zajęcia dydaktyczne (laboratoria, ćwiczenia) dla studentów Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej z przedmiotów: „Mechanika”, „Przetwarzanie Sygnałów Diagnostycznych”, „Diagnostyka akustyczna”.

Od 2014 habilitant odpowiada za przedmiot specjalistyczny „Elektroakustyka” (wykład + laboratoria) dla kierunku Inżynieria Akustyczna, kończący się egzaminem.

4.11 Staże w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych

Odbyte staże przez habilitant:

1. Staż naukowy podoktorski w Instituto Superior Técnico Lisboa, Departamento de Engenharia Mecânica, Centre for Aerospace Science and Technology, Lizbona, Portugalia (16-23.09.2013)
2. Staż naukowy – habilitacyjny w Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, Wydział Mechaniczno – Elektryczny, Instytucie Elektrotechniki i Automatyki Okrętowej (15.09-12.10.2014)

4.12 Otrzymane nagrody i wyróżnienia

1. Nagroda Rektora AGH, Zbiorowa III stopnia, za osiągnięcia organizacyjne, Kraków 2016r.
2. Nagroda Rektora AGH, Zbiorowa I stopnia, za osiągnięcia organizacyjne, Kraków 2015r.
3. Stypendysta Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, program „START”, edycja 2009
4. Nagroda Rektora AGH, Indywidualna III stopnia, za osiągnięcia naukowe, Kraków 2008r.

5. Literatura

5.1 Wykaz literatury przedstawionej w cyklu publikacji powiązanych tematycznie (na podstawie Web of Science oraz Bazy Publikacji Pracowników AGH w Krakowie²)

- A1. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Acoustic Study of REpower MM92 Wind Turbines During Exploitation, Archives Of Acoustics, vol. 39, issue 1, pp. 3-10, 2014
(JCR, IF: **0.565** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A2. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Automatic Detection of Long-Term Audible Noise Indices from Corona Phenomena on UHV AC Power Lines, Acta Physica Polonica A, vol. 125, issue: 4A, pp. A93-A98, 2014
(JCR, IF: **0.530** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A3. **Kłaczyński M.**, Identification of Aircraft Noise During Acoustic Monitoring by Using 3D Sound Probes, Acta Physica Polonica A, vol. 125, issue 4A, pp. 144-148, 2014
(JCR, IF: **0.530** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A4. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Artificial Intelligence and Learning Systems Methods in Supporting Long-Term Acoustic Climate Monitoring, Acta Physica Polonica A, vol. 123, no. 6, pp. 1024-1028, 2013
(JCR, IF: **0.604** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A5. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Detection and classification of selected noise sources in long-term acoustic climate monitoring, Acta Physica Polonica A, vol. 121, no. 1-A, 179-182, 2012
(JCR, IF: **0.531** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A6. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Accuracy of assessing the level of impulse sound from distant sources, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, vol. 13, no. 4, s. 433-440, 2007
(JCR, IF: **0.0** (2007), **0.405** (2008) Punktacja MNiSW: **10.0**)
- A7. **Kłaczyński M.**, Vibroacoustic methods in diagnosis of selected laryngeal diseases, Journal Of Vibroengineering, vol. 17, issue 4, pp. 2089-2098, 2015
(JCR, IF: **0.384** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A8. Konior M., **Kłaczyński M.**, Wszolek W., Reduction of Speech Signal Deformation in Patients after Nasal Septum Surgery (Septoplasty), Acta Physica Polonica A, vol. 119, issue 6A, pp. 1000-1004, 2011
(JCR, IF: **0.444** Punktacja MNiSW: **15.0**)
- A9. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Analysis of Polish pathological speech by higher order spectrum, Acta Physica Polonica A, vol. 118, issue 1 pp. 190-192, 2010
(JCR, IF: **0.467** Punktacja MNiSW: **13.0**)
- A10. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Outcome of F0 determination using acoustic and electroglottographic algorithms, Speech and Language Technology, Polish Phonetic Association, Poznan Division, 2009/2010, issue 12/13, pp. 39-49.
(Punktacja MNiSW: **6.0**)
- A11. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Modelowanie mechaniki wytwarzania głosu, Rozdział w książce: Podstawy inżynierii biomedycznej, T. 2 pod red. nauk. Ryszarda Tadeusiewicza, Piotra Augustyniaka, Wyd. AGH, Kraków, s. 339-353, 2009
(Punktacja MNiSW: **3.0**)
- A12. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Modrzejewski M., Study Of Effects Of Surgical Treatment In The Larynx Area On The Speech Signal, Archives Of Acoustics, vol. 33, issue 4, pp. 497-508, 2008
(JCR, IF: **0.0** (2008), **0.317** (2009) Punktacja MNiSW: **10.0**)
- A13. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Estimation of the vocal folds vibration fundamental frequency by higher order spectrum, Archives Of Acoustics, vol. 33 issue. 4s., pp. 183-188, 2008
(JCR, IF: **0.0** (2008), **0.317** (2009) Punktacja MNiSW: **10.0**)
- A14. Listewnik Karol, Grzeczka G., **Kłaczyński M.**, Cioch W., An on-line diagnostics

² <http://www.bpp.agh.edu.pl/> oraz <https://bpp.agh.edu.pl/old/bpp.phtml>

application for evaluation of machine vibration based on standard ISO 10816-1, Journal Of Vibroengineering, vol. 17, issue 8, pp: 4248-4258, 2015

(JCR, IF: **0.384** Punktacja MNiSW: **15.0**)

- A15. Grzeczka G., Listewnik K., **Kłaczyński M.**, Cioch W., Examination of the vibroacoustic characteristics of 6 kW proton exchange membrane fuel cell, Journal Of Vibroengineering vol. 17, issue 7, pp. 4025-4034, 2015

(JCR, IF: **0.384** Punktacja MNiSW: **15.0**)

5.2 Wykaz pozostałej literatury uzyskanej po doktoracie (na podstawie Web of Science oraz Bazy Publikacji Pracowników AGH w Krakowie)

- B1. Grzeczka A., Kohut P., **Kłaczyński M.**, Wittbrodt E., Tadeusz Uhl, Motion analysis of a kitesurfer employing a vision-based measurement system, Journal Of Vibroengineering vol. 18, issue 3, pp: 1884-1892, 2016

(JCR, IF: **0.384** Punktacja MNiSW: **15.0**)

- B2. Pamuła H., Kasprzak C., **Kłaczyński M.**, Nuisance assessment of different annoying sounds based on psychoacoustic metrics and electroencephalography, Diagnostyka, vol. 17, issue 3, pp. 67–74, 2016

(Punktacja MNiSW: **11.0**)

- B3. Pamuła H., **Kłaczyński M.**, Pomiary hałasu generowanego przez elektrownie wiatrowe i ocena ich wpływu na środowisko, Informatyka, Automatyka Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska vol. 6 issue 2, pp. 69–74, 2016

(Punktacja MNiSW: **7.0**)

- B4. **Kłaczyński M.**, Pawlik P., Automatic detection system of aircraft noise events during acoustic climate long-term monitoring near airport, Vibroengineering Procedia, 2015 vol. 6, s. 352–356, 2015

- B5. **Kłaczyński M.**, Ocena przydatności wybranych parametrów akustycznych pod kątem rozpoznawania schorzeń krtani (profilaktyka, diagnostyka, monitoring), Materiały I międzynarodowej konferencji naukowej: Nauka w technice, środowisku, medycynie i sporcie i XI ogólnopolskiej konferencji: Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, s. 41-42, 2015

- B6. Burdzik R., Młyńczak J., Cioch W., **Kłaczyński M.**, Siwiec G., Adaptacja procedury liniowej decymacji do celów identyfikacji charakterystycznych składowych niestacjonarnych sygnałów drgań pojazdu samochodowego, Materiały I międzynarodowej konferencji naukowej: Nauka w technice, środowisku, medycynie i sporcie i XI ogólnopolskiej konferencji: Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, s. 17, 2015

- B7. Grzeczka G., **Kłaczyński M.**, Charakterystyki wibroakustyczne i termiczne hybrydowego osobistego źródła zasilania wykorzystującego ogniwo paliwowe w zmiennych warunkach pracy, Materiały I międzynarodowej konferencji naukowej: Nauka w technice, środowisku, medycynie i sporcie i XI ogólnopolskiej konferencji: Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, s. 33-34, 2015

- B8. Listewnik K., Grzeczka G., Cioch W., **Kłaczyński M.**, Wibroakustyczne charakterystyki okrętowych źródeł szumów podwodnych w zmiennych stanach eksploatacyjnych, Materiały I międzynarodowej konferencji naukowej: Nauka w technice, środowisku, medycynie i sporcie i XI ogólnopolskiej konferencji: Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, s. 47-48, 2015

- B9. Grzeczka G., Listewnik K., **Kłaczyński M.**, Badanie charakterystyki akustycznej ogniwa paliwowego typu PEM o mocy 6 kW, Materiały XLII ogólnopolskiego sympozjum: Diagnostyka maszyn, s. 35, 2015

- B10. Cioch W., Bochniak Ł., Lepiarczyk D., **Kłaczyński M.**, Diagnostyczne symptomy zużycia eksploatacyjnego łożysk tocznych pracujących w warunkach przeciążenia, Materiały XLII ogólnopolskiego sympozjum: Diagnostyka maszyn, s. 25, 2015

- B11. Lepiarczyk D., Cioch W., **Kłaczyński M.**, Bałowski A., Wpływ wybranych typów

- sprzęgieł na charakterystyki sygnałów drgań i temperatury wywołanych niewspółosiowością wałów maszyn wirujących, , Materiały XLII ogólnopolskiego sympozjum: Diagnostyka maszyn, s. 49, 2015
- B12. Pamuła H., **Kłaczyński M.**, Normy hałasu a słuch ludzi i zwierząt, Zeszyty Studenckiego Towarzystwa Naukowego AGH, nr 31, s. 177–183, 2015
- B13. Barański R., Grzeczka A., **Kłaczyński M.**, Konior M., Małecki P., Wszółek G., Wszółek T., Wszółek W., Nowe metody przetwarzania sygnałów w wybranych zagadnieniach wibroakustyki, Monografie Katedry Automatyzacji Procesów AGH w Krakowie, s. 120, Kraków, 2015
(Punktacja MNiSW: 20.0)
- B14. Niemiec J., Bilnik W., Kasperek J., Lalik K., Rajda P., Więcek M., **Kłaczyński M.**, Kocierz R., Kuras P., Kurowski P., Ortyl Ł., Owerko T., Prototype of the SST-1M telescope structure for the Cherenkov Telescope Array, Proceedings 34-th International Cosmic Ray Conference ICRC2015: The astroparticle physics conference, pp. 1-8, 2015
- B15. Grzeczka A., Kohut P., **Kłaczyński M.**, Wittbrodt E., Uhl T., Vision-based motion analysis of a kitesurfer, Vibroengineering Procedia, vol. 6, s. 302–305, 2015
- B16. Wszółek T., **Kłaczyński M.**, Mleczek D., Ozga A., On Certain Problems Concerning Environmental Impact Assessment of Wind Turbines in Scope of Acoustic Effects Acta Physica Polonica A, vol. 125, issue 4A, pp. A38-A44, 2014
(JCR, IF: 0.530 Punktacja MNiSW: 15.0)
- B17. Grzybowska J., **Kłaczyński M.**, Computer-assisted HFCC-based learning system for people with speech sound disorders, XXII ANNUAL PACIFIC VOICE CONFERENCE (PVC), book series: Annual Pacific Voice Conference, IEEE Part Number: CFP14PVC-ART, 2014
(JCR, IF: 0.0 Punktacja MNiSW: 10)
- B18. **Kłaczyński M.**, Wszółek T., Cioch W., Wszółek W., Pawlik P., Mleczek D., Grzeczka A., Identification of acoustic event of selected noise sources in a long-term environmental monitoring systems, Proceedings 43rd International Congress on Noise Control Engineering INTERNOISE, Melbourne November 16-19, s. 1–6, 2014
- B19. **Kłaczyński M.**, Recognition of acoustic event of selected noise sources in a long-term environmental monitoring systems, Proceedings 7th Forum Acusticum Kraków, s. 1-6, 2014
- B20. Wszółek T., **Kłaczyński M.**, Problems in measurements of noise indicators for wind turbines in Poland, Proceedings 7th Forum Acusticum Kraków, s. 1-6, 2014
- B21. Mleczek D., Ozga A., **Kłaczyński M.**, Piechowicz J., Kasprzak C., Acoustic climate of the wildlife crossing over the A4 expressway, Proceedings 7th Forum Acusticum Kraków, s.1-4, 2014
- B22. Mleczek D., Wszółek T., **Kłaczyński M.**, Effect of acoustic model input parameters to the range of wind turbine noise, Proceedings 7th Forum Acusticum Kraków, s.1-7, 2014
- B23. Cioch W., **Kłaczyński M.**, Wszółek W., Analiza sygnałów drgań silników turbinowych synchronizowana cyklem pracy, Materiały VII międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej Explo – Diesel & Gas Turbine '14 : utrzymanie w ruchu silników tłokowych i turbinowych z uwzględnieniem ochrony środowiska naturalnego, s. 26–27, 2014
- B24. Cioch W., **Kłaczyński M.**, Jamro E., Wielgosz M., Bieniasz S., System do diagnozowania silników turbinowych w zmiennych warunkach pracy, Materiały VII międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej Explo – Diesel & Gas Turbine '14 utrzymanie w ruchu silników tłokowych i turbinowych z uwzględnieniem ochrony środowiska naturalnego, s. 24–26, 2014
- B25. Wszółek W., **Kłaczyński M.**, Cioch W., Wszółek T., Wspomaganie rozpoznawania stanu technicznego silników turbinowych z zastosowaniem analizy obrazów wibroakustycznych, Materiały VII międzynarodowej konferencji naukowo-technicznej Explo – Diesel & Gas Turbine '14 : utrzymanie w ruchu silników tłokowych i turbinowych z uwzględnieniem ochrony środowiska naturalnego, s. 61–62, 2014
- B26. **Kłaczyński M.**, Wszółek W., Electroacoustic methods of determining the

- parameters of speech sound generator, *Vibroengineering Procedia*, vol. 3, s. 278–282, 2014
- B27. **Kłaczyński M.**, Identyfikacja hałasu lotniczego w ciągłym monitoringu : klimaty akustycznego środowiska, *Materiały XLI ogólnopolskiego sympozjum Diagnostyka maszyn*, s. 53, 2014
- B28. Cioch W., **Kłaczyński M.**, Rozpoznawanie obrazów wibroakustycznych przekładni zębatych pracujących w zmiennych warunkach, *Materiały XLI ogólnopolskiego sympozjum Diagnostyka maszyn*, s. 41, 2014
- B29. **Kłaczyński M.**, Wszolek W., Akustyczna identyfikacja mówcy do celów kryminalistycznych, *Materiały XX Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej*, s. 18–19, 2013
- B30. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Mleczo D., Determination of acoustic parameters of REPOWER MM92 wind turbine for changing operating conditions, *Archives of Acoustics*, 2013 vol. 38 no. 3, s. 440. — 60th Open Seminar on Acoustics : Rzeszów–Polańczyk, Poland, September 9–13, 2013
(JCR, IF: 0.656 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B31. Wszolek T., Mleczo D., **Kłaczyński M.**, Effect of acoustic model input parameters to the range of wind turbine noise, *Archives of Acoustics*, vol. 38 no. 3, s. 446–447, 2013. — 60th Open Seminar on Acoustics : Rzeszów–Polańczyk, Poland, September 9–13, 2013
(JCR, IF: 0.656 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B32. **Kłaczyński M.**, Identification of aircraft noise during acoustic monitoring by using 3D sound probe, *Archives of Acoustics*, 2013 vol. 38 no. 3, s. 440. — 60th Open Seminar on Acoustics : Rzeszów–Polańczyk, Poland, September 9–13, 2013
(JCR, IF: 0.656 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B33. **Kłaczyński M.**, Identyfikacja hałasu lotniczego w monitoringu akustycznym przy użyciu przetworników dźwięku 3D, *Postępy akustyki — Monografia powstała w związku z Seminarium OSA 2013.*, Polskie Towarzystwo Akustyczne. Oddział Rzeszów, s. 280–290. 2013
(JCR, IF: 0.0 Punktacja MNiSW: 4.0)
- B34. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Mleczo D., Wyznaczenie parametrów akustycznych turbiny wiatrowej REpower MM92 w zmiennych warunkach pracy, — *Monografia powstała w związku z Seminarium OSA 2013.*, Polskie Towarzystwo Akustyczne. Oddział Rzeszów, s. 291–302, 2013
(JCR, IF: 0.0 Punktacja MNiSW: 4.0)
- B35. Tomala M., Miszański-Jamka T., **Kłaczyński M.**, Zajdel W., Chrustowicz A., Żmudka K., Effective Reperfusion Of Right Ventricular Branches During Primary Percutaneous Coronary Intervention, Protects Right Ventricle, *Journal Of The American College Of Cardiology*, vol. 59, issue 13s, pp. E1084, 2012
(JCR, IF: 14.086 Punktacja MNiSW: 50.0)
- B36. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Batko W., A statistical approach in detection of noise events to aircraft noise assessment, *Proceedings 59th Open Seminar on Acoustics joint with workshop on strategic management of noise including aircraft noise, Poznań–Boszkowo, 10–14 September 2012*, pp. 113–116.
- B37. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Batko W., Probabilistic methods in supporting long-term acoustic monitoring of aircraft noise, *Proceedings EURONOISE 2012, Prague, 10–13 June 2012*. pp. 553–554.
- B38. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Automatic detection of long-term noise indices in continuous monitoring of the acoustic signal from corona process on UHV transmission lines, *Proceedings EURONOISE 2012, Prague, 10–13 June 2012*. pp. 543–548.
- B39. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Batko W., Recognition of selected sources of transport noise in the acoustic climate monitoring, *Proceedings 58th Open Seminar on Acoustics, Gdańsk-Jurata, 13–16 September 2011*, pp. 347–352.
- B40. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Batko W., A self-organizing map in supporting air traffic noise monitoring systems, *Archives of Acoustics*, vol. 37 no. 3, s. 392. 59th Open Seminar on Acoustics : Boszkowo, Poland, September 10–14, 2012, 2012

- (JCR, IF: 0.829 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B41. **Kłaczyński M.**, Wszolek T, Batko W., A statistical approach in detection of noise events to aircraft noise assessment, Archives of Acoustics, vol. 37 no. 3, s. 379. 59th Open Seminar on Acoustics : Boszkowo, Poland, September 10–14, 2012.
- (JCR, IF: 0.829 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B42. **Kłaczyński M.**, Wszolek W., Detection of selected emotion in speech signal, Archives of Acoustics, vol. 37 no. 3, s. 379 —59th Open Seminar on Acoustics : Boszkowo, Poland, September 10–14, 2012
- (JCR, IF: 0.829 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B43. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Badanie oddziaływania akustycznego turbin wiatrowych REpower MM92 na środowisko w miejscu zainstalowania, Materiały XVI konferencji naukowej wibroakustyki i wibrotechniki WibroTech 2012 i XI ogólnopolskiego seminarium wibroakustyki w systemach technicznych, Kraków, 13–14 listopada 2012, s. 25
- B44. Żywiec M., **Kłaczyński M.**, Badanie wpływu stanu emocjonalnego mówcy na przebieg tonu krztaniowego, Materiały XIX Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Kraków–Zakopane, 11–16 marca 2012, s. 26–27.
- B45. Batko W., Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Diagnosis of acoustic environment state using new measurement techniques, Proceedings of 5-th International congress on Technical diagnostics 2012, Kraków, 3rd–5th September 2012, pp. 43, AGH w Krakowie, 2012
- B46. Cioch W., **Kłaczyński M.**, Rozpoznawanie obrazów wibroakustycznych w diagnostyce silników turbinowych, Materiały IX sympozjum naukowo-techniczne silniki spalinowe w zastosowaniach technicznych SILWOJ 2012, Puck, 21–23 października 2012, s. 50.
- B47. **Kłaczyński M.**, Cioch W., Selection of parameters to identify acoustic sources in environmental monitoring using Sammon mapping, Proceedings of XI international Technical Systems Degradation conference, Liptovský Mikuláš, 11–14 April 2012, s. 90
- B48. Rząsa J., **Kłaczyński M.**, Ton podstawowy mowy jako niezmienna cecha osobnicza — Fundamental frequency of speech signal as an unalterable individual feature, Zeszyty Studenckiego Towarzystwa Naukowego, AGH w Krakowie, 2012 nr 25, s. 217–222.
- B49. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w rozpoznawaniu wybranych źródeł hałasu w ciągłym monitoringu klimatu akustycznego, Materiały XIX Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, 11–16 marca 2012 Zakopane, Polskie Towarzystwo Akustyczne. Oddział w Krakowie, s. 128–129, 2012
- B50. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Automatic detection of noise long-term indicators in continuous monitoring of audible noise from corona in power lines, Archives of Acoustics, vol. 36 no. 3, s. 675–676. — 58th Open Seminar on Acoustics joined with 2nd Polish-German Structured Conference on Acoustics : 13–16 September 2011, Jurata, 2011
- (JCR, IF: 0.847 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B51. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Batko W., Recognition of selected sources of transport noise in the acoustic climate monitoring, Archives of Acoustics, vol. 36 no. 3, s. 656. — 58th Open Seminar on Acoustics joined with 2nd Polish-German Structured Conference on Acoustics : 13–16 September 2011, Jurata, 2011
- (JCR, IF: 0.847 Punktacja MNiSW: 0.0)
- B52. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Automatyczna detekcja wskaźników długookresowych hałasu w monitoringu ciągłym sygnału akustycznego ulotu w liniach wysokiego napięcia, Materiały 58 Otwartego Seminarium z Akustyki, Gdańsk–Jurata, 13–16.09.2011, T. 2. s. 415–422, 2011
- B53. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Batko W., Rozpoznawanie wybranych źródeł hałasu komunikacyjnego w monitoringu klimatu akustycznego środowiska, Materiały 58 Otwartego Seminarium z Akustyki, Gdańsk–Jurata, 13–16.09.2011, T. 1. s. 347–352.

- B54. Wszółek T., **Kłaczyński M.**, Detekcja i klasyfikacja wybranych źródeł hałasu w ciągłym monitoringu klimatu akustycznego, Materiały XVIII Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Kraków–Zakopane, 28 marca–1 kwietnia 2011, s. 156–157.
- B55. Wszółek W., Batko W., **Kłaczyński M.**, Nowe techniki wspomaganie ciągłego monitoringu zdarzeń akustycznych, Materiały XVIII Konferencja Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Kraków–Zakopane, 28 marca–1 kwietnia 2011, s. 158–159.
- B56. Wszółek W., **Kłaczyński M.**, Methods of determining the parameters of speech sound generator, Proceedings ECOSUD VIII international conference Ecosystems and Sustainable Development VIII, Southampton ; Boston : WIT Press, cop. 2011. — (WIT Transactions on Ecology and the Environment ; ISSN 1746-448X), s. 22-23.
- B57. **Kłaczyński M.**, Wszółek W., Zrozumiałość nadawanych komend i komunikatów głosowych na jachtach i statkach żaglowych, Materiały VIII ogólnopolskiej konferencji Problemy naukowo-techniczne w wyczynowym sporcie żeglarskim, STS Pogoria, 26 kwietnia – 03 maja 2011, s. 125–130. 2011
- B58. Wszółek T., **Kłaczyński M.**, Automatic detection of audible corona noise from power lines, Archives of Acoustics, 2010 vol. 35 no. 3, s. 476. 57th Open Seminar on Acoustics : Gliwice, Poland, November 20–24, 2010
(JCR, IF: **0.504** Punktacja MNiSW: **13.0**)
- B59. **Kłaczyński M.**, Recognition of selected noise sources in a long-term environmental monitoring, Archives of Acoustics, 2010 vol. 35 no. 2, s. 285–286. — XV international conference Noise Control 2010 : 6–9 June 2010 Książ, Wałbrzych
(JCR, IF: **0.504** Punktacja MNiSW: **13.0**)
- B60. Wszółek T., **Kłaczyński M.**, Automatyczna detekcja hałasu od ulotu w liniach wysokiego napięcia, Materiały XVII Konferencji Inżynierii akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 22–26 marca 2010, s. 55–56, 2010
- B61. **Kłaczyński M.**, Wszółek W., Elektroakustyczne metody w diagnostyce kanału głosowego, Materiały XVII Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 22–26 marca 2010 s. 32–33.
- B62. Konior M., **Kłaczyński M.**, Wszółek W., Pooperacyjne zmniejszenie deformacji sygnału mowy u pacjentów po usunięciu polipów nosa (polipektomii), Materiały XVII Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Zakopane, 22–26 marca 2010, s. 38
- B63. Wszółek W., **Kłaczyński M.**, Electroacoustic methods in the vocal tract diagnostics, 4-th international conference “From scientific computing to computational engineering”, Athens, Greece, 7–10 July, 2010 , s. 232–237.
- B64. **Kłaczyński M.**, Wszółek W., Wszółek T., Rozpoznawanie wybranych źródeł hałasu w ciągłym monitoringu klimatu akustycznego, Materiały XV konferencja naukowa wibroakustyki i wibrotechniki WibroTech 2010 i XV ogólnopolskie seminarium Wibroakustyka w systemach technicznych : Sękocin Stary, 29–30.11.2010 s. 57–62.
- B65. Wszółek W., **Kłaczyński M.**, Recognition of aircraft noise in long-term environmental monitoring, Mechanics and Control, vol. 29, no. 4, pp. 192-197, 2010
(Punktacja MNiSW: **6.0**)
- B66. Wszółek W., **Kłaczyński M.**, Wszółek T., Artificial intelligence methods in supporting long-term monitoring of aircraft noise, Proceedings 39th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering INTERNOISE, Lisbon 13-16 June 2010, p.330.
- B67. Wszółek T., **Kłaczyński M.**, Wszółek W., Recognition of selected noise sources in a long-term environmental monitoring, Proceedings NOISE CONTROL 2010, pp. 1–10.
- B68. Wszółek W., **Kłaczyński M.**, Methods of deformed voice signal evaluation after larynx surgery, Mechanics, vol. 28 issue 1, pp. 31–37, 2009
(Punktacja MNiSW: **4.0**)
- B69. Wszółek W., **Kłaczyński M.**, Analiza mowy zdeformowanej przy użyciu spektrum wyższych rzędów, Materiały XVI Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej,

Kraków–Zakopane, 30 marca – 03 kwietnia 2009, s. 122–123.

- B70. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Detection of acoustic signal from corona in power lines in continuous systems, Archives of Acoustics, 2009 vol. 34 no. 3, s. 382–383. — OSA'2009 : the 56th Open Seminar on Acoustics : Goniądz by the river Biebrza, Poland, September 15–18, 2009.

(JCR, IF: **0.313** Punktacja MNiSW: **6.0**)

- B71. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Methods of deformed voice signal evaluation after larynx surgery, Proceedings 9th Conference on Active noise and vibration control methods, Kraków–Zakopane, Poland, May 24–27, 2009, s. 311–321.

- B72. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Konior M., Selected methods of voice quality assessments after vocal tract injury, Proceedings 16-th International Congress on Sound and Vibration : Recent developments in acoustics, noise and vibration : Kraków, Poland, 5–9 July 2009, s. 1–6.

- B73. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Uncertainty of high energy impulse sound measurement and calculation of sound level at distant locations from the source, Proceedings 16-th International Congress on Sound and Vibration : Recent developments in acoustics, noise and vibration, Kraków, Poland, 5–9 July 2009, s. 1–6.

- B74. Barański R., **Kłaczyński M.**, Badania procesów wibroakustycznych przy użyciu systemu LabView i Norsonic, Materiały XIV konferencji naukowej Wibroakustyki i wibrotechniki WIBROTECH 2008 i IX ogólnopolskiego seminarium Wibroakustyki w systemach technicznych, Kraków 20–21 listopad 2008, s. 63–64

- B75. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Modrzejewski M., Badanie wpływu zabiegów chirurgicznych w obrębie krtani na sygnał mowy, Materiały XV Konferencji Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej, Kraków–Zakopane, 14–18 kwietnia 2008, s. 93–94

- B76. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Electroacoustic methods in the vocal tract diagnostics, Proceedings 14-th general assembly of the Polish Society of Medical Physics, Kraków, Poland, 17–21 September 2008, s. 45

- B77. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Wyznaczanie tonu podstawowego drgań fałdów głosowych przy użyciu spektralnej analizy wyższych rzędów, Materiały LV Otwartego Seminarium z Akustyki, Wrocław–Piechowice, 8–12.09.2008, s. 391–396

- B78. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Estimation of the vocal folds vibration fundamental frequency by higher order spectrum, Archives of Acoustics, 2008 vol. 33 no. 3, s. 403, The 55th Open Seminar on Acoustic OSA 2008, Piechowice–Szklarska Poręba, Poland, September 8–12, 2008

(JCR, IF: **0.0** Punktacja MNiSW: **10.0**)

- B79. Wiesław Wszolek, Kowal J., **Kłaczyński M.**, Evaluation of sound quality for pathologically deformed speech, Proceedings 37th international congress and exposition on Noise control engineering INTERNOISE 2008, 26–29 October 2008, Shanghai/China, s.1–9

- B80. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Mechanika wytwarzania głosu, Rozdział w książce: Inżynieria biomedyczna : księga współczesnej wiedzy tajemnej w wersji przystępnej i przyjemnej / pod red. nauk. Ryszarda Tadeusiewicza, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2008, CD-ROM. s. 324–330.

(JCR, IF: **0.0** Punktacja MNiSW: **3.0**)

5.3 Wykaz pozostałej literatury uzyskanej przed doktoratem (na podstawie Web of Science oraz Bazy Publikacji Pracowników AGH w Krakowie)

- C1. Ciesielka W., Gołaś A., Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Analiza wpływu zmian uwarunkowań terenowych na klimat akustyczny w otoczeniu wybranego zakładu przemysłowego, Materiały XXXV Zimowej Szkoły Zwalczenia Zagrożeń Wibroakustycznych, Gliwice–Ustroń, 26.02–2.03.2007, s. 17–28.
- C2. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Barański R., Sieradzki J., Badanie hałasu od impulsów wysokoenergetycznych w dalszej odległości, Materiały XXXV Zimowej Szkoły Zwalczenia Zagrożeń Wibroakustycznych, Gliwice–Ustroń, 26.02–2.03.2007, s. 49–58.
- C3. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Dokładność oceny hałasu od źródeł impulsów wysokoenergetycznych w dalszej odległości, Proceedings 14th international conference on Noise control, 3–6 June 2007, Elbląg, Poland, s. 1–12.
- C4. **Kłaczyński M.**, Wszolek T., Barański R., Sieradzki J., High energy impulse sound at distant locations : case study, Archives of Acoustics, 2007 vol. 32 no. 1 s. 190–191, 35th Winter School on Vibroacoustical Hazards Suppressions : Wisła, Poland, February 26 – March 02, 2007
- C5. Engel Z., **Kłaczyński M.**, Wszolek W., Modele wibroakustyczne wybranych schorzeń krtani człowieka, Proceedings 14th international conference on Noise Control, 3–6 June 2007, Elbląg, Poland, s. 1–13.
- C6. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Engel Z., The acoustic and electroglottographic methods of determination the vocal folds vibration fundamental frequency, Archives of Acoustics, 2007, vol. 32, no. 3, s. 774, The 54-th Open Seminar on Acoustics OSA 2007
- C7. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Engel Z., The acoustic and electroglottographic methods of determination the vocal folds vibration fundamental frequency, Archives of Acoustics, vol. 32, no., 4s, s. 143–150, 2007
(JCR, IF: 0.0 (2007), 0.313 (2009) Punktacja MNiSW: 6.0 (2008))
- C8. Engel Z., **Kłaczyński M.**, Wszolek W., A vibroacoustic model of selected human larynx diseases, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, vol. 13 no. 4 pp. 367–379, 2007
(JCR, IF: 0.0 (2007), 0.405 (2008) Punktacja MNiSW: 10.0)
- C9. Engel Z., **Kłaczyński M.**, Wszolek W., Vibroacoustics models of the selected human larynx diseases, Archives of Acoustics, vol. 32, no., 2, s. 424, 2007, XIV International Conference Noise Control'07, June 3–6, 2007, Elbląg
- C10. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Wibroakustyczne metody pomiaru drgań fałdów głosowych, Materiały XIII konferencji naukowej wibroakustyki i wibrotechniki WibroTech 2007 i VIII ogólnopolskiego seminarium wibroakustyki w systemach technicznych, Jachranka, 29–30.11.2007, s. 279–288.
- C11. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Engel Z., Wyznaczanie tonu podstawowego drgań fałdów głosowych metodą akustyczną i elektroglottograficzną, LIV Otwarte Seminarium z Akustyki OSA'07, Rzeszów-Przemyśl, s. 98–99.
- C12. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Analysis of determination methods of fundamental frequency, Archives of Acoustics, vol. 31 no. 3 s. 359–360, 2006, The 53-rd Open Seminar on Acoustic OSA'06.
- C13. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Comparative study of the selected methods of laryngeal tone determination, Archives of Acoustics, vol. 31 no. 4 suppl., pp. 219–226, 2006
(JCR, IF: 0.0 (2006), 0.313 (2009) Punktacja MNiSW: 6.0 (2008))
- C14. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Effect of traffic noise statistical distribution on LAeq,T measurement uncertainty, Archives of Acoustics, vol. 31, no. 4s., s. 311–318, 2006
(JCR, IF: 0.0 (2006), 0.313 (2009) Punktacja MNiSW: 6.0 (2008))
- C15. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Wszolek W., Estymacja trendu rozkładu dobowego

- hałasu drogowego, Materiały XXXIV Zimowej Szkoły Zwalczenia Zagrożeń Wibroakustycznych : Gliwice–Ustroń, 27. 02–3. 03. 2006, s. 217–223
- C16. Engel J., Kosała K., **Kłaczyński M.**, Hałasy w kopalniach surowców mineralnych emitowane przez roboty strzałowe, Materiały XXXIV Zimowej Szkoły Zwalczenia Zagrożeń Wibroakustycznych, Gliwice–Ustroń, 27.02–3.03.2006, s. 43–52.
- C17. Engel J., Kosała K., **Kłaczyński M.**, Noises in open pit mines of mineral raw materials emitted by blasting works, Archives of Acoustics, vol. 31, no. 1, s. 145., 2006 — 34rd Winter School on Vibroacoustical hazards suppression : Ustroń, 27th February
- C18. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Study of traffic noise statistics distribution according to long-term levels calculations, Archives of Acoustics, vol. 31, no. 3, s. 369–370, 2006 — 53-rd Open Seminar on Acoustic OSA'06.
- C19. Wszolek T., **Kłaczyński M.**, Wszolek W., The estimation of twenty-four-hour trend of a traffic noise distribution, Archives of Acoustics, vol. 31, no., 1 s. 149, 2006. — 34rd Winter School on Vibroacoustical hazards suppression : Ustroń, 27th February
- C20. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Acoustic methods in the evaluation of speech after operations of the voice organ, Archives of Acoustics, vol. 30 no. 3 s. 403, 2005 - 52nd open seminar on Acoustics OSA 05 joint with the Polish-Scandinavian structured conference on Acoustics : Wągrowiec, 11th–15th September, 2005
- C21. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Acoustic methods of voice estimation after surgical treatment of the vocal tract, Archives of Acoustics, vol. 30, no. 4s, s. 193–197, 2005
- (JCR, IF: 0.0 (2006), 0.313 (2009) Punktacja MNiSW: 6.0 (2008))
- C22. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Konior M., Monitorowanie głosu podczas przebiegu zapalenia zatok przynosowych, Materiały XXXII ogólnopolskiego sympozjum Diagnostyka Maszyn, Węgierska Górka, 28.02.–05.03.2005, s. 1–8
- C23. Wszolek W., **Kłaczyński M.**, Zastosowanie analizy akustycznej do oceny pooperacyjnych uszkodzeń krtani, Rozdział w książce Waves–human–biomedical engineering / pod redakcją Ryszarda Panuszki i Marka Iwańca, Polish Acoustical Society. Division Kraków. s. 161–168

Marek Kłaczyński