

dr Tomira Rogala

AUTOREFERAT

I. Wskazanie dorobku stanowiącego osiągnięcie naukowe – cykl publikacji powiązanych tematycznie, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki

A. Percepcja barwy dźwięku (załącznik 01: Percepcja barwy – cykl)

B₁. Ocena jakości brzmienia dźwięków muzycznych

1. **Rogala Tomira**, Łętowski Tomasz (2017). *Określanie barwy dźwięku przez różne grupy zawodowe muzyków i niemuzyków*. W: *Pulchritudo delectans. Korespondencja. Na styku sztuk*, K. Klauza, J. Cieślak-Klauza (red.), Białystok: UMFC, s. 331–348.
2. **Rogala Tomira**, Letowski Tomasz (2015). *Grupa Ocen Słuchowych Polskiego Radia (1971–1981)*. W: **T. Rogala** (red.), *Sztuka słuchania*, Warszawa: Wydawnictwo UMFC, s. 99–106.
3. Miśkiewicz Andrzej, **Rogala Tomira**, Rościszewska Teresa, Rudzki Tomasz, Fidecki Tadeusz (2012). *Concert hall sound clarity: A comparison of auditory judgments and objective measures*. *Archives of Acoustics*, 37 (1), s. 41–46.
4. Miśkiewicz Andrzej, **Rogala Tomira**, Rościszewska Teresa (2009). *Ocena jakości dźwięku w Sali Koncertowej Zamku Królewskiego w Warszawie*. Materiały XIII Międzynarodowego Symposium Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET 2009, Warszawa: ISSET, s. 106–111.
Impact factor 0,829; punkty MNiSW: 15; lista czasopism A

B₂. Słuchowe umiejętności detekcji i dyskryminacji zmian barwy dźwięku przez muzyków i osoby bez wykształcenia muzycznego

5. **Rogala Tomira** (2017). *Pink noise formant bandwidth discrimination*. 142nd AES Convention, [Berlin 20–23.05.2017], publikacja (convention paper No 9777) w AES E-Library.
6. **Rogala Tomira** (2016). *Discrimination of formant frequency in pink noise*. 140th AES Convention, [Paryż 4–7.06.2016], publikacja (convention paper No 9583) w AES E-Library.
7. **Rogala Tomira**, Śliwka Piotr (2015) *Discrimination of formant amplitude in noise*. 138th AES Convention [Warszawa 7–10.05.2015], publikacja (convention paper No 9282) w AES E-Library.
8. Letowski Tomasz, **Rogala Tomira** (2015). *Formant Perception: Single Formant*. W: **T. Rogala** (red.), *Sztuka słuchania*, Warszawa: Wydawnictwo UMFC, s. 45–63.

Omówienie

Motywy przewodnim mojej pracy zawodowej od samego jej początku jest barwa dźwięku. Jednak w moim życiu muzycznym pojawiła się już znacznie wcześniej, gdy jako uczennica klasy organów Państwowej Średniej Szkoły Muzycznej w Olsztynie wypróbowałam różne brzmienia¹ dobierając rejestry do granych utworów. Zajmowałam się barwą dźwięku także podczas studiów na Wydziale Reżyserii Dźwięku (WRD) w Akademii Muzycznej im. Fryderyka Chopina w Warszawie (obecnie Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina, UMFC), kiedy to brałam udział w różnych eksperymentach słuchowych prowadzonych w Katedrze Akustyki Muzycznej (KAM), a na czwartym roku podjęłam stałą pracę. Już jako pracownik Katedry pisałam pracę magisterską również dotyczącą tej tematyki². Od tamtej pory każdy temat który podejmowałam, zarówno w moich działaniach indywidualnych, jak i współpracując w projektach zespołowych, czy prowadzonych przez inne osoby, jest w mniejszym lub większym stopniu związany z barwą dźwięku i jej percepcją. Powszechnie przyjmuje się, w psychoakustyce, także w teorii muzyki, że barwa jest jedną z czterech głównych cech charakteryzujących wrażenie, jakie każdy człowiek odnosi słuchając dźwięku. W odróżnieniu od głośności, wysokości i czasu trwania, barwa jest cechą wielowymiarową, przez co stanowi obszerny obszar badawczy, o tematyce niejednokrotnie zupełnie niezależnej, dotyczącej poszczególnych wymiarów – cech składających się na wrażenie barwy dźwięku. O różnorodności wrażeń powodowanych brzmieniem świadczy chociażby fakt niezwykle bogactwa leksykalnego w opisie barwy dźwięku, stosowanym zarówno w dziedzinie sztuk muzycznych, jak i w życiu codziennym. Poszukiwanie aspektów wspólnych i rozróżniających zarówno same dźwięki jak i odbierające je osoby, stanowi istotny problem badawczy dla teoretyków muzyki, muzykologów, psychologów i psychoakustyków. Swoje badania dotyczące tego zagadnienia opisuję w artykułach, które zebrałam w pierwszej części (B₁: *Ocena jakości brzmienia dźwięków muzycznych*) przedstawianego dzieła. Treścią cyklu artykułów zebranych w części B₂ dzieła (*Słuchowe umiejętności detekcji i dyskryminacji zmian barwy dźwięku przez muzyków i osoby bez wykształcenia muzycznego*) jest druga strona problematyki percepcji barwy –

¹ Terminy „barwa dźwięku” i „brzmienie” używam tutaj zamiennie, choć nie wszyscy psychoakustycy zgadzają się, że są one jednoznaczne. Dyskusja nie doprowadziła jak do tej pory do ostatecznej konkluzji i nie wprowadzono do terminologii odmiennych definicji tych określeń. Korzystam tu więc z uznawanej nadal w literaturze ich bliskożnaczności.

² **Tomira Boehm [Rogala]** (1982). *Próg zauważalności formantów*. Niepublikowana praca magisterska, promotor prof. dr hab. inż. Andrzej Rakowski, konsultant dr inż. Tomasz Łętowski, Warszawa: WRD, AMFC.

wrażliwości słuchu ludzkiego na zmiany barwy. Jakie są granice postrzegania tych zmian i czy ewoluują pod wpływem specjalnie w tym celu zaprogramowanego treningu. Pracując na Wydziale Reżyserii Dźwięku miałam możliwość zapraszać do udziału w eksperymentach studentów tego wydziału, a więc osoby o wyjątkowej, nawet wśród muzyków, wrażliwości słuchowej, podlegającej różnorodnym systematycznym formom doskonalenia. Zatrudnienie tych osób jako słuchaczy pozwala na badanie granicznych możliwości układu słuchowego – badanie wartości progowych zmiany w strukturze fizycznej dźwięku, powodujących najmniejszą możliwą do usłyszenia zmianę brzmienia. Wyjątkowość umiejętności słuchowych studentów Wydziału Reżyserii Dźwięku była aksjomatycznie przyjmowanym założeniem wszystkich dotychczasowych badań. Z uwagi na to, że interesuje mnie psychofizyczny i edukacyjny aspekt umiejętności słuchowych, postanowiłam zweryfikować tę tezę i zbadać jaki, i czy w ogóle, wpływ na wrażliwość na barwę dźwięku ma wieloletnie kształcenie muzyczne. Do badań zaczęłam zatrudniać w charakterze słuchaczy osoby niemające żadnego formalnego wykształcenia muzycznego i niepraktykujące żadnych amatorskich form muzykowania. Literatura, zarówno z zakresu psychoakustyki, psychologii, jak również edukacji muzycznej, obfituje w przykłady pozytywnego wpływu praktyki muzycznej na różnego rodzaju umiejętności, słuchowe i niekoniecznie nawet związane z muzyką czy samym dźwiękiem.

Barwa dźwięku, stanowiąca temat omawianego tu dzieła, postrzegana jest przez odbiorców muzyki bardzo subiektywnie, wrażeniowo, często w kategoriach estetycznych. Dopiero więc zwerbalizowanie tych wrażeń pozwala nam zrozumieć o jakich aspektach w odniesieniu do dźwięku i jego brzmienia mówimy. Problem pokonania intersubiektywności doznawanych wrażeń i odczuć jest niezwykle ważny z punktu widzenia tak teoretycznej jak i praktycznej analizy dzieła muzycznego i jego artystycznego wykonania, jak również możliwości wykorzystywania dźwięków w nauce i życiu codziennym.

W pierwszym z artykułów³ części B₁ cyklu, podejmuję próbę wspólnych, ale i tych odrębnych, określeń używanych do opisu barwy dźwięku przez muzyków różnych specjalności oraz przez niemuzyków, także o różnych zawodach. Artykuł ten jest już kolejnym moim podejściem do problematyki werbalnego opisu barwy dźwięku. Poprzednio prosiłam respondentów o opisanie najbardziej adekwatnymi, według ich uznania, słowami prezentowanego im

³ Tomira Rogala, Tomasz Łętowski (2017). *Określanie barwy dźwięku przez różne grupy zawodowe muzyków i niemuzyków*. W: *Pulchritudo delectans. Korespondencja. Na styku sztuk*, K. Klauza, J. Cieślak-Klauza (red.), Białystok: UMFC, s. 331–348 (załącznik 1: percepcja_1).

dźwięku⁴. Były to fragmenty muzyczne, których brzmienie modyfikowałam za pomocą korektora widma poprzez uwypuklanie różnych fragmentów ich pasma częstotliwościowego, tzn. wprowadzałam formanty. W obecnym badaniu⁵ również chodziło o słowa określające barwę dźwięku, jednak bez podawania respondentom przykładów dźwiękowych. Prosiłam o przywołanie z pamięci słów, jakich użyliby, gdyby mieli scharakteryzować jakieś brzmienie. W obu przypadkach uzyskałam kilkaset określeń, przede wszystkim przymiotnikowych, świadczących o niesłuchanie zróżnicowanym odbiorze dźwięku przez różnych słuchaczy. Próby stworzenia słownika określeń dla poszczególnych barw okazały się więc niewykonalne, przynajmniej na tym etapie. Oczywiście są określenia pojawiające się częściej – używane przez większą grupę osób, jednak bardzo wiele jest słów wykorzystywanych indywidualnie. Słownictwo dotyczące brzmienia niejednokrotnie kształtuje się na bieżąco, w trakcie np. pracy zespołu instrumentalistów nad wykonaniem jakiegoś utworu. Powstają wtedy określenia rozumiane przez tę grupę wykonawców, stanowią ich swoisty kod porozumiewania i często dotyczą pracy tylko w tym konkretnym zespole osób, a nawet przy tylko tym konkretnym utworze.

To, co udało się zauważyć w przeprowadzonej w roku 2016 r.⁶ kwerendzie, to przede wszystkim to, że podobieństwo słów używanych przez różne osoby zależy od zawodu jaki uprawiają. I to nie związek wykonywanego zawodu z muzyką stanowi kryterium tworzących się tu grup. Jedną z nich stanowią bowiem osoby zajmujące się kreowaniem barwy, czy to dźwięku, czy koloru w sztukach plastycznych. Druga – niejednorodna grupa – to osoby korzystające w swoich działaniach z gotowych już brzmień, czy niemające w ogóle do czynienia z pracą twórczą.

Wysiłki zmierzające w kierunku sporządzenia pewnego rodzaju zbioru określeń barwy dźwięku powinny być kontynuowane i mam już na to konkretne plany w swojej dalszej pracy zawodowej. Jest bowiem mnóstwo okoliczności, w których porozumienie się w odniesieniu do rodzaju brzmienia jest niezwykle istotne. Przykładem niech będzie kompozytor, który ma pewne wyobrażenie jak powinien brzmieć jego utwór i chciałby przekazać to wykonawcom

⁴ Omawiane tu artykuły nie weszły w skład dzieła ponieważ prace zostały zrealizowane i opublikowane przed uzyskaniem stopnia doktora: **Tomira Rogala** (1992). *Próba wyznaczenia podstawowych kategorii opisowych barwy dźwięków formantowych*. Materiały konferencyjne OSA'92, Kraków: PTA; s. 61–64 (załącznik 1: percepcja_12);

Tomira Rogala (1999). *Próba wyznaczenia podstawowych kategorii opisowych barwy dźwięków formatowych*. W: *Studia nad wysokością i barwą dźwięków muzyce*, A. Rakowski (red.), Warszawa: Wydawnictwo AMFC, s. 170–204 (załącznik 1: percepcja_9).

⁵ **Rogala**, Łętowski (2017). *Określanie barwy ...*

⁶ *Ibidem*.

tego utworu; muzycy grający wspólnie w zespole – to, jakim mają grać dźwiękiem mogli by sobie powiedzieć, a niekoniecznie szukać właściwego brzmienia poprzez wielokrotne próby; dyrygent ma pewne wymagania w stosunku do kierowanego przez siebie chóru czy orkiestry; reżyser dźwięku i nagrywany przez niego wykonawca mają, często każdy swoje, wyobrażenia jaki powinien być efekt końcowy ich pracy, jak powinien zabrzmieć utwór, jak powinien zabrzmieć instrument; teoretyk muzyki, dla którego barwa dźwięku może stanowić element czy wręcz narzędzie do analizy współczesnych zwłaszcza dzieł muzycznych; wreszcie redaktor i krytyk muzyczny przy omawianiu i ocenie brzmienia wykonania na żywo, czy nagrania. Umiejętność rozmowy, przekazania swoich wyobrażeń, czy oczekiwań, jest warunkiem konstruktywnej i skutecznej, a nawet można powiedzieć efektywnej, współpracy i osiągnięcia zadowalającej postaci końcowej dzieła.

Znalezienie słów adekwatnych do brzmienia nie jest rzeczą łatwą, muszą one bowiem zawrzeć w sobie całość obszernej problematyki barwy dźwięku. Barwa nie ma swojej jednostki, w której można by określać jej „rozmiar”, nie ma jednej skali, na której można by ją oceniać. Na barwę składa się duża liczba cech, które od wielu już lat próbuje się wyznaczać i badać w rozmaitych eksperymentach psychoakustycznych.

Opis barwy jest także niezwykle istotnym elementem podczas oceny jakości dźwięku instrumentów muzycznych, jakości nagrań i oceny jakości sprzętu elektroakustycznego. Moja praca dotycząca tego aspektu barwy zaczęła się już na samym początku mojej działalności zawodowej, kiedy we współpracy z Institut für Musikinstrumentenbau w Zwota (ówczesnym NRD) wykonywałam badania jakości gitar⁷, a później także akordeonów i skrzypiec⁸. Na potrzeby tych badań opracowane zostały zestawy cech dźwięków – wymiarów barwy, ocenianych przez słuchaczy na skali liczbowej. Opracowanie listy cech wymaga niezwyklej ostrożności i uwagi, właśnie ze względu na indywidualność rozumienia wielu sformułowań opisujących barwę. W badaniach nie mogą znaleźć się określenia, które mogłyby kojarzyć się poszczególnym słuchaczom z różnie brzmiącymi dźwiękami. Z tego powodu do eksperymentów „zatrudniliśmy” wyłącznie studentów i wykładowców (przedmiotów kierunkowych) z Wydziału Reżyserii Dźwięku, wiedząc, że lata wspólnej pracy może nie tyle ujednolicają słownictwo ale na pewno dają pełne zrozumienie znaczenia większości używanych określeń.

⁷ Tomira Boehm [Rogala], Friedrich Blutner (1984). *Ocena jakości gitar*. Materiały konferencyjne OSA'84, Warszawa: PAN, s. 3–6 (załącznik 1: percepcja_14);

Tomira Boehm [Rogala], Kacper Miklaszewski, Friedrich Blutner, Eberhardt Meinel (1986). *Estimation of Guitar Sound Quality*. Archives of Acoustics 11 (3), s. 203–229 (załącznik 1: percepcja_13a).

⁸ Prace (testy oceny jakości skrzypiec i akordeonów) zostały zakończone na etapie sprawozdania, bez publikacji.

Kolejny projekt dotyczący badania jakości dźwięku instrumentów, w którym brałam udział, realizowany był na zlecenie Zjednoczenia Przemysłu Muzycznego, a konkretnie Legnickiej Fabryki Fortepianów i Pianin⁹. Podstawowa uwaga skupiona była – zgodnie z założeniami projektu – na wybrzmiewaniu dźwięku. Badane były cechy fizyczne i wrażeniowe (subiektywne) dźwięku pianina Legnica w porównaniu do dźwięków pianin Schimmel i Yamaha. Decyzją zleciennodawcy prace zostały zakończone po pierwszym etapie, który – z naszego punktu widzenia, dał wartościowy materiał do publikacji¹⁰ na temat wybrzmiewania dźwięku pianin.

Temat oceny jakości dźwięku instrumentów jest niezwykle interesujący dla wielu grup zawodowych. Budowniczości nieustannie poszukują takich materiałów czy technologii produkcji instrumentów, które pozwolą uzyskać oczekiwany przez nich rezultat, a tajemnica wspaniałego brzmienia dawnych egzemplarzy nadal rozpała wyobraźnię. Muzycy-wykonawcy poszukują dla siebie optymalnie brzmiącego instrumentu, pozwalającego uzyskać dźwięk odpowiedni dla wykonywania muzyki określonych gatunków i epok. Reżyserzy dźwięku zmagają się z uchwyceniem mikrofonem najlepszych cech instrumentów bądź późniejszym kształtowaniem barwy nagranych dźwięków.

Następnym etapem, po zbudowaniu instrumentu, wykonaniu utworu i zrealizowaniu jego nagrania, jest ocena jakości tego nagrania. Kolejny mój artykuł należący do omawianego tu cyklu, opublikowany w monografii wydanej z okazji 80. rocznicy urodzin profesora Krzysztofa Szlifirskiego, dotyczy Grupy Ocen Słuchowych jaka przez ponad 10 lat funkcjonowała w Polskim Radiu¹¹. W ramach Międzynarodowej Organizacji Radia i Telewizji (OIRT) powołano zespół specjalistów, których zadaniem była ocena jakości nagrań przed dopuszczeniem ich do emisji (pierwsza krajowa Grupa Ocen Słuchowych powstała w Radio Berlin w 1956 r.). Przedstawiciel Polskiego Radia brał udział w pracach grupy OIRT (ta część działalności OIRT została później przejęta przez Europejską Unię Nadawców – EBU) od roku 1968, a polska Grupa Ocen Słuchowych formalnie zaistniała przy Polskim Radiu w roku 1971.

⁹ Tomira Boehm [Rogala] (1984). *Sprawozdanie etapowe z realizacji pracy naukowo-badawczej pt. „Badanie wybrzmiewania dźwięków pianin. Etap I”*. Praca wykonana w KAM pod kierunkiem prof. dr hab. Andrzeja Rakowskiego przez zespół: dr inż. Antoni Jaroszewski, mgr inż. Jan Dworak, mgr Tomira Boehm, Warszawa: PWSM. Nieopublikowane sprawozdanie dostępne w KAM UMFC (załącznik 4: projekty_6).

¹⁰ Elżbieta Aranowska, Tomira Rogala (1993). *Widmo dźwięku pianin i jego związek z jakością brzmienia*. Materiały konferencyjne OSA'93, Rzeszów: PTA, s. 292–296 (załącznik 1: percepcja_11);

Elżbieta Aranowska, Tomira Rogala (1998). *The Sound Spectrum of Upright Pianos and its Relation to the Sound Quality*. *Acustica with Acta Acustica*, 84 (1), s. 129–135 (załącznik 1: percepcja_10).

¹¹ Tomira Rogala, Tomasz Letowski (2015). *Grupa Ocen Słuchowych Polskiego Radia (1971–1981)*. W: T. Rogala (red.), *Sztuka słuchania*, Warszawa: Wydawnictwo UMFC, s. 99–106 (załącznik 1: percepcja_2).

W jej skład wchodził czynni reżyserzy i inżynierowie dźwięku oraz krytycy i redaktorzy muzyczni. Przez wiele lat, podczas regularnych spotkań, grupa dokonywała ocen wyprodukowanych w Polskim Radiu nagrań. Ocena nagrań, zarówno na polskim jak i europejskim forum, również polegała na przypisaniu konkretnym cechom dźwięku wartości na skali liczbowej. Z problemem jednakowego rozumienia poszczególnych określeń EBU poradziła sobie poprzedzając dokonywanie ocen sesją szkoleniową – omawiane jest na niej każde określenie na przykładzie fragmentu nagrania, przekształcanego w ten sposób, by w jednym przypadku wykazywał nadmierną „zawartość” danej cechy, w drugim jej brak (bądź znaczący niedostatek), w trzecim – tyle, ile uznano za poprawną. Jak trudny jest to temat, świadczyć mogą sytuacje, gdy zaprezentowanie takich trzech przykładów innym osobom, nieuczestniczącym w sesjach szkoleniowych EBU, nie zawsze pozwala im określić o jaką cechę brzmienia w danym przypadku chodzi. Tego typu zadania robię ze studentami reżyserii dźwięku na zajęciach z Solfeżu Barwy i – poza sytuacjami oczywistymi – niejednokrotnie spotykam się ze zdziwieniem, że właśnie tak została nazwana cecha różniąca dane trzy przykłady dźwiękowe.

W kolejnych artykułach¹² tej części cyklu poruszam (wraz zespołem realizującym badania) również problematykę oceny jakości, tym razem brzmienia pomieszczenia. Omawiany tu projekt dotyczył Sali Koncertowej oraz Sali Balowej Zamku Królewskiego w Warszawie¹³. Celem projektu była poprawa jakości brzmienia dźwięku w tych salach, przede wszystkim uzyskania czytelności, zarówno tekstu mówionego, jak i muzyki. Mój udział, wraz z zespołem ekspertów, w tym projekcie polegał na ocenie istniejącej sytuacji brzmieniowej muzyki w Sali Koncertowej. Zrealizowaliśmy nagrania muzyki kameralnej, typowej dla koncertów odbywających się w tej Sali, umieszczając mikrofon w kilku różnych punktach Sali. Jako mikrofonu użyliśmy Sztucznej Głowy Neumann KU 100, by maksymalnie zasymulować w nagraniu brzmienie jakie odbiera słuchacz podczas koncertów. Specjalnie przygotowane próbki z tych nagrań oceniane były przez studentów i absolwentów Wydziału Reżyserii

¹² Andrzej Miśkiewicz, **Tomira Rogala**, Teresa Rościszewska (2009). *Ocena jakości dźwięku w Sali Koncertowej Zamku Królewskiego w Warszawie*. Materiały „XIII Międzynarodowego Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET 2009”, Warszawa: ISSET, s. 106–111 (załącznik 1: percepcja_4).

Andrzej Miśkiewicz, **Tomira Rogala**, Teresa Rościszewska, Tomasz Rudzki, Tadeusz Fidecki (2012). *Concert hall sound clarity: A comparison of auditory judgments and objective measures*. *Archives of Acoustics*, 37 (1), s. 41–46 (załącznik 1: percepcja_3).

¹³ *Optymalizacja właściwości akustycznych zabytkowych sal reprezentacyjnych Zamku Królewskiego w Warszawie z wykorzystaniem sterowanych systemów nagłośnienia* (2010). Projekt badawczy rozwojowy nr R1700402, kierownik projektu dr Inż. Tadeusz Fidecki. Sprawozdanie merytoryczne z wykonania badań (załącznik 4: projekty_3).

Dźwięku – opisywane za pomocą określeń słownych. Naszym zadaniem było opracowanie otrzymanych indywidualnych opisów tak, by scharakteryzować brzmienie w Sali, ukazując jego ewentualne zalety, a przede wszystkim największe mankamenty. Mieliśmy wskazać akustykom wnętrz kierunek, w jakim powinna zmierzać modyfikacja warunków akustycznych Sali, by obecność na koncertach dawała słuchaczom pełen obraz walorów dzieł przedstawianych przez artystów, a także ich kunsztu wykonawczego¹⁴.

Kolejne projekty dotyczące analogicznego problemu realizowane są obecnie. W 2016 r. zostałam zaproszona do zespołu ekspertów badających warunki akustyczne nowo oddanej do użytku sali Filharmonii im. H. Wieniawskiego w Lublinie¹⁵. Od października 2017 r., z tą samą grupą ekspertów oceny subiektywnej, współpracujemy przy dokumentacji obecnych warunków akustycznych sali Filharmonii Pomorskiej im. I. J. Paderewskiego w Bydgoszczy. Zebrane w tym roku dane będą stanowiły materiał porównawczy do badań, które zostaną wykonane po rozpoczynającym się w najbliższym czasie remoncie budynku filharmonii. W obu przypadkach, obok pomiarów parametrów fizycznych opisujących akustykę wnętrza, nasz zespół prowadzi badania subiektywnej oceny jakości tych sal przez grających i śpiewających w nich muzyków, reżyserów dźwięku realizujących w tych salach nagrania muzyczne, jak również bywających na koncertach słuchaczy. Prace są w toku.

Bardzo interesująca była dla mnie praca w ramach projektu naukowo-badawczego dotyczącego badania głosu śpiewaków ludowych. Projekt ten prowadzi dr Weronika Grozdew-Kołańska z Instytutu Sztuki PAN. Nasza (moja i dr Joanny Szczepańskiej-Antosik) rola w ramach tej współpracy polegała na zrealizowaniu badań dotyczących oceny brzmienia głosów śpiewaków ludowych. Zastosowałyśmy tu również metodę werbalnego opisu brzmienia. Celem badań było z jednej strony sprawdzenie, na ile różni się słownictwo opisujące głosy śpiewaków ludowych używane przez osoby słuchające ludowego śpiewu z różnego punktu widzenia. Poprosiliśmy więc do udziału w badaniu studentów z trzech grup zawodowych: śpiewaków, etnomuzykologów i reżyserów dźwięku. Z drugiej strony interesowało nas, czy uda się znaleźć i nazwać cechy charakterystyczne głosów poszczególnych śpiewaków, które byłyby wspólne dla regionu, z którego muzycy pochodzą, bądź rodzaju wykonywanej pieśni/piosenki. Rezultaty naszego eksperymentu zostały włączone do artykułu Weroniki

¹⁴ *Optymalizacja...*, dz. cyt., część IV: *Ocena jakości dźwięku Sali Koncertowej Zamku Królewskiego w Warszawie*.

¹⁵ Jestem współautorką *Raportu o stanie akustyki sali Filharmonii im. Henryka Wieniawskiego w Lublinie* (2016/2017). Praca wykonana na zlecenie Województwa Lubelskiego, kierownik projektu: dr hab. Andrzej Miśkiewicz (załącznik 4: projekty_1).

Grozdew-Kołacińskiej, opublikowanego w *Muzyce*¹⁶. Współpraca z dr Grozdew-Kołacińską trwa nadal, w 2017 r. złożony został wniosek o realizację projektu, w ramach którego przewidziana jest analiza brzmienia śpiewu wybranych wybitnych wykonawców pieśni ludowych z regionu kurpiowskiego.

W drugiej grupie (część B₂) przedstawianego dzieła zebrałam artykuły dotyczące cech barwy, które skorelowane są z precyzyjnie określonymi właściwościami fizycznymi dźwięku. Parametry fizyczne dźwięku mierzone są za pomocą urządzeń i opisane obiektywną miarą w postaci liczb w odpowiednich dla nich jednostkach. Analizując aspekty subiektywnego odbioru dźwięku również szacujemy wartość danej cechy i skalujemy wrażenia, zawsze jednak dotyczy to naszego odczucia, uzależnionego od rozmaitych warunków zewnętrznych i osobniczych, na które nasz – badaczy, wpływ jest najczęściej znikomy. Musimy więc zaufać słuchaczowi, że podawana przez niego ocena jest rzeczywiście zgodna z jego odczuciem, i że na pewno dotyczy tego, co jest przedmiotem badania. Rozliczne doświadczenia naukowców potwierdzają, że to zaufanie jest jak najbardziej uzasadnione – cechy wrażeniowe też można mierzyć, wśród wrażeń szukać prawidłowości, a nawet próbować je kategoryzować.

Zanim jednak moja droga rozwoju naukowego doprowadziła mnie do podjęcia badań, które opisałam w artykułach umieszczonych w tej części dzieła, zajmowałam się dwoma innymi, konkretnymi wymiarami-cechami barwy dźwięku. Jeszcze przed doktoratem prowadziłam badania nad szorstkością¹⁷. Jest to cecha barwy dźwięków złożonych, powstająca w wyniku szybkich zmian dźwięku w czasie, takich jak dudnienia, modulacja amplitudy czy częstotliwości. Zjawisko szorstkości, nazywane czasem dysonansem sensorycznym, jest charakterystyczne dla współbrzmień, ale może również zachodzić między tonami składowymi jednego dźwięku (np. w bardzo niskim rejestrze).

¹⁶ Weronika Grozdew-Kołacińska (2014). *Audytywna analiza brzmienia oraz „Solfeż barwy” w badaniach etnomuzykologicznych nad polskim śpiewem tradycyjnym*. *Muzyka* 3 (234) *Po Kolbergu*, s. 151–174 (załącznik 4: projekty_2).

¹⁷ Andrzej Rakowski, **Tomira Rogala** (1994). *Dysonans sensoryczny dwudźwięków*. Materiały konferencyjne OSA'94, Wrocław: PTA, s. 407–410 (załącznik 2: percepcja_poza_13);

Andrzej Miśkiewicz, **Tomira Rogala** (2001). *Szorstkość współbrzmień wielotonów harmoniczných*. Materiały IX Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET'2001, Warszawa: ISSET, s. 171–176 (załącznik 2: percepcja_poza_12);

Andrzej Miśkiewicz, **Tomira Rogala** (2003). *Roughness and dissonance on musical dyads*. W: R. Kopitz, A. C. Lehmann, I. Wolther, & C. Wolf (red.), *Proceedings of the 5th Triennial ESCOM Conference*, Hannover (Niemcy): Hochschule für Musik, Theater und Medien, s. 420–424 (załącznik 2: percepcja_poza_11);

Andrzej Miśkiewicz, **Tomira Rogala**, Szczepańska-Antosik Joanna (2007). *Perceived roughness of two simultaneous harmonic complex tones*. *Archives of Acoustics* 32 (3), s. 737–748 (załącznik 2: percepcja_poza_10).

Podjęte przeze mnie w ramach pracy doktorskiej badania dotyczyły już innej cechy barwy, mianowicie siły wysokości dźwięków. Jest to cecha stosunkowo niedawno wprowadzona do zbioru wymiarów barwy. Odkryta i sformułowana przez prof. dr hab. inż. Andrzeja Rakowskiego w 1977 roku w artykule *Measurements of Pitch*¹⁸, doczekała się jak na razie nielicznych prac badawczych. Siła wysokości jest *cechą określającą precyzję, z jaką słuchacz odbiera wysokość dźwięku i przekonanie (pewność) z jakim jest on w stanie określić wysokość danego dźwięku na skali muzycznej (zarówno wysokość chromatyczną jak i naturalną)*¹⁹. Jest to więc cecha samego dźwięku, który poprzez swoją strukturę fizyczną w mniejszym lub większym stopniu daje informację na temat swojej wysokości. Dźwięki krótkie, dźwięki niskie i bardzo wysokie na skali muzycznej dają bardzo mało takiej informacji, stąd utrudnione jest rozpoznawanie ich wysokości. Nie mniejsze znaczenie dla siły wysokości ma skład i sposób budowy dźwięku z jego składowych, a więc widmo i jego przebieg w czasie.

Istotę siły wysokości w odniesieniu do dźwięków instrumentów muzycznych badałam w wielu eksperymentach, które zrealizowałam na potrzeby pracy doktorskiej. Punktem wyjścia jednak do tych badań musiały być eksperymenty zrealizowane na tonach. W badaniach psychoakustycznych najczęstszym materiałem dźwiękowym jest ton lub szum. Takie dźwięki są bowiem w jednoznaczny sposób opisane parametrami fizycznymi, co pozwala do minimum ograniczyć liczbę czynników wpływających na rezultat badania. Wyniki uzyskane na tych sygnałach stanowią podstawę i punkt odniesienia do badań z użyciem dźwięków złożonych, najpierw wielotonów (dźwięków zbliżonych w swojej strukturze do naturalnych dźwięków muzycznych, ale wygenerowanych elektronicznie, przy ściśle określonych parametrach), by wreszcie zastosować dźwięki naturalne: muzyczne, dźwięki mowy, czy środowiskowe, występujące w naszym otoczeniu.

W moich eksperymentach po raz pierwszy tak kompleksowo zbadana została siła wysokości dźwięków instrumentów muzycznych. Rezultaty z przeprowadzonych badań, dotyczące zarówno samej siły wysokości, jak i metod jej badania, przedstawiłam w trzech artykułach²⁰.

¹⁸ Andrzej Rakowski (1977). *Measurements of Pitch*. The Catgut Acoustical Society Newsletter 27, s. 9–11.

¹⁹ **Tomira Rogala** (2008). *Siła wysokości dźwięków muzycznych*. Niepublikowana praca doktorska, promotor dr hab. Andrzej Miśkiewicz, Warszawa, UMFC, s. 14.

²⁰ **Tomira Rogala** (2009). *Metoda identyfikacji wysokości muzycznej w badaniu siły wysokości dźwięków o różnym czasie trwania*. Materiały konferencyjne OSA'2009, Warszawa: PTA, s. 505–510 (załącznik 2: percepcja_poza_9);

Tomira Rogala (2009). *Metoda identyfikacji melodii w badaniu siły wysokości dźwięków instrumentów muzycznych*. Materiały „XIII Międzynarodowego Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET 2009”, Warszawa: ISSET, s. 145–152 (załącznik 2: percepcja_poza_8);

W późniejszych moich pracach temat siły wysokości dźwięku powrócił jeszcze dwukrotnie. W pierwszym przypadku siła wysokości potraktowana została jako cecha dźwięku, która wpływa na poprawność identyfikowania interwałów harmoniczych. W cytowanych tu artykułach²¹, przedstawiających pierwszy etap eksperymentu, opisane zostało badanie dotyczące interwałów zbudowanych z tonów. Celem omawianego eksperymentu było sprawdzenie, czy rozpoznawanie interwałów odbywa się poprzez rozseparowywanie dźwięków składowych interwału, identyfikację ich wysokości oraz później określanie odległości między nimi, czy na podstawie specyficznego brzmienia dwudźwięku (*quale*), które miało by być indywidualną, charakterystyczną cechą każdego z 13 wewnątrzoktawowych interwałów. W badaniu uczestniczyli więc muzycy niemający z rozpoznawaniem interwałów problemów solfeżowych. Materiał dźwiękowy był zróżnicowany pod względem rejestru (interwały prezentowano w oktawach: wielkiej, 1-kreślnej i 3-kreślnej) oraz czasu trwania współbrzmień (1–500 ms). W trakcie eksperymentu okazało się, że przy tak sformułowanym pytaniu do słuchacza, tzn. prosząc go o rozpoznanie prezentowanego interwału, nie będzie możliwe określenie sposobu, jakim tenże odbiorca posługuje się przy identyfikacji interwałów harmoniczych. Sami zresztą muzycy w większości nie potrafią tego określić. Natomiast mogłam określić właściwości dwudźwięków, przy których spełnieniu odbiorca był w stanie dany interwał prawidłowo zidentyfikować. Te „właściwości” ściśle wiążą się z siłą wysokości dźwięku. Podobnie jak w przypadku izolowanych tonów, również interwały brzmiące krótko, w rejestrze niskim i wysokim są wyraźnie trudniejsze do identyfikacji niż w pozostałych przypadkach. Jakie znaczenie ma widmo dźwięku złożonego i czy potwierdzi się decydujący wpływ siły wysokości dźwięków tworzących interwał harmoniczny na jego rozpoznawanie, odpowiedź dadzą wyniki kolejnych eksperymentów – na wielotonach (badanie jest już na etapie opracowywania wyników) oraz na dźwiękach instrumentów muzycznych (pierwsza część tego eksperymentu została już zrealizowana w ramach prowadzonej przeze mnie pracy magisterskiej²²).

Tomira Rogala (2010). *Identyfikacja melodii jako metoda badania siły wysokości dźwięku*. *Muzyka*, 4, s. 65–76 (załącznik 2: percepcja_poza_7).

²¹ **Tomira Rogala** (2013). *Rozpoznawanie interwałów harmoniczych*. Materiały „XV Międzynarodowego Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET’2013”, Kraków: ISSET, płyta CD (załącznik 2: percepcja_poza_6);

Tomira Rogala, Andrzej Miśkiewicz, Piotr Rogowski (2017). *The effect of pitch register and tone duration on the identification accuracy of harmonic musical intervals*. *Archives of Acoustics*, 42 (4). [Zakwalifikowanie artykułu do druku w 4 numerze kwartalnika potwierdzone zaświadczeniem wydanym przez Redaktora naczelnego *Archives of Acoustics*] (załącznik 2: percepcja_poza_5).

²² Marta Bator (2017). *Wpływ barwy, rejestru i czasu trwania dźwięku na rozpoznawanie interwałów harmo-*

Drugie badanie dotyczące siły wysokości dźwięku bardziej odnosi się do właściwości samej cechy, niż dotyczy jej wpływu na postrzeganie innych elementów percepcji słuchowej. Eksperyment ten miał na celu zbadanie, na ile siła wysokości zależy od barwy dźwięku. Wcześniejsze moje eksperymenty²³ pokazały, że większe znaczenie dla siły wysokości ma bezwzględna wysokość (muzyczna) badanego dźwięku, a dopiero w dalszej kolejności – jego barwa. W związku z tym w eksperymencie ocenie podlegały dźwięki o jednakowej wysokości c^1 , zagrane na 33 różnych instrumentach muzycznych. W rezultacie tego badania stwierdziłam, że siła wysokości tych dźwięków niewiele się różni (jednakowa wysokość) a te różnice, które można tu zauważyć, wynikają ze znacznych różnic widma (szumowe vs harmoniczne) oraz czasu trwania (*staccato* vs *legato*) dźwięków. Artykuł relacjonujący ten eksperyment jest na etapie recenzji w Archives of Acoustics.

Cykl artykułów stanowiących drugą część dzieła, obejmuje obszerny nurt moich badań nad barwą dźwięku związany ze słuchowym postrzeganiem zmian zachodzących w brzmieniu wskutek precyzyjnie określonych modyfikacji struktury fizycznej danego dźwięku. Zajmując się od lat kształceniem wrażliwości studentów reżyserii dźwięku w ramach przedmiotu Solfeż Barwy i tworząc ćwiczenia słuchowe do tego celu, postanowiłam zająć się problemem granicznych możliwości słuchu w rozpoznawaniu zmian barwy. Na zajęciach z Solfeżu Barwy tworzymy różne brzmienia poprzez modyfikowanie charakterystyki liniowej (widma) sygnału. Znając z doświadczenia dydaktycznego bardzo duże możliwości dyskryminacyjne naszych studentów, podjęłam systematyczne badania progów różnicowych parametrów formantu. Wprowadzenie formantu do charakterystyki liniowej sygnału ma bowiem znaczący wpływ na barwę dźwięku. Taki m.in. sposób jej kreacji wykorzystywany jest przez reżyserów dźwięku, charakterystykę liniową dźwięku muszą też zdefiniować twórcy muzyki elektronicznej i komputerowej. Mając wiedzę dotyczącą możliwości słuchowych człowieka, i będąc w stanie przewidzieć jaki będzie efekt brzmieniowy wprowadzanego w dźwięk przekształcenia, każdy z tych twórców będzie mógł bardziej świadomie i – co również jest bardzo istotne – efektywnie realizować swoje zamierzenia.

nicznych. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr **Tomiry Rogala** w KAM, obroniona 27 września 2017, WRD, UMFC Warszawa.

²³ **Rogala** (2008). *Siła wysokości dźwięków muzycznych...*, dz. cyt.;

Rogala (2010). *Identyfikacja melodii...*, dz. cyt.

Formantem nazywamy wypuklenie fragmentu pasma częstotliwościowego dźwięku (lub, za Hermanem (1894): *miejsca rezonansowe wyróżniające się w widmie dźwięku złożonego*²⁴). W dźwiękach naturalnych formanty są (zwykle jest ich więcej niż jeden) immanentną częścią widma, stanowiąc o charakterystycznym brzmieniu danego dźwięku i nadając mu rozpoznawalną barwę. Wprowadzenie sztucznego formantu do widma dźwięku jest zabiegiem ingerującym w charakterystykę liniową sygnału, a co za tym idzie, zmieniającym jego barwę, wywołującym pewnego rodzaju „podkoloryzowanie” jego brzmienia. Z tego względu niezwykle istotna jest podstawowa wiedza na temat percepcji formantów. Jak bardzo trzeba manipulować umiejscowieniem na skali wysokości, a także kształtem samego formantu (jego cechami fizycznymi), by można było spostrzec te zmiany słuchowo jako różnica w barwie dźwięku? Wartości progowe, jak ma to miejsce w przypadku każdego z wrażeń odbieranych przez człowieka, są do pewnego stopnia zależne indywidualnie, ale też są skutkiem specjalistycznego treningu. W tej sytuacji ważnym dla mnie celem badań było sprawdzenie, jaką wrażliwością na barwę dźwięku dysponują tzw. „zwykli” ludzie, czy jest to umiejętność wrodzona, czy nabywana w miarę kształcenia muzycznego, czy dopiero w wyniku treningu słuchowego, takiego np. jaki realizowany jest na zajęciach z Solfeżu Barwy. By to sprawdzić, do moich eksperymentów zatrudniłam dwie grupy słuchaczy: muzyków oraz osoby bez formalnego wykształcenia muzycznego i niepraktykujących żadnych form działalności muzycznej.

W pierwszym z artykułów grupy B₂ dzieła omawiam badanie progu detekcji formantu, kolejne trzy dotyczą progów różnicowych zmian poszczególnych parametrów formantu, wywołujących zauważalną różnicę brzmienia. W każdym przypadku były to formanty wprowadzane do dźwięku za pomocą korektora widma. Formant, jako wypuklenie fragmentu pasma częstotliwości, charakteryzowany jest trzema parametrami: częstotliwością środkową (f_0), amplitudą (A) i szerokością (Q). Częstotliwość środkowa [Hz] wskazuje nam umiejscowienie formantu na skali częstotliwości (a w konsekwencji skali wysokości), informuje w której części widma energia dźwięku jest wzmocniona. Amplituda określa poziom wzmocnienia [dB] tego fragmentu widma, a szerokość oznacza zakres wzmocnionych częstotliwości [Hz lub ct].

Percepcję amplitudy formantu badałam w dwóch aspektach: progu zauważania formantu oraz progu różnicowego amplitudy. Pierwszy z eksperymentów, zrealizowany najwcześniej²⁵, prowadzony był metodą porównania parami, z wykorzystaniem trzech różnych

²⁴ Fritz Winckel (1965). *Osobliwości słyszenia muzycznego*, J. Patkowski, K. Szlifirski (tłum.), Kraków: PWN, s. 24.

²⁵ Tomasz Letowski, **Tomira Rogala** (2015). *Formant Perception: Single Formant*. W: **T. Rogala** (red.), *Sztuka słuchania*, Warszawa: Wydawnictwo UMFC, s. 45–63 (załącznik 1: percepcja_8).

sygnałów dźwiękowych – szumu białego, ciągłego dźwięku dzwonów orkiestrowych oraz muzyki rozrywkowej. Słuchaczami byli wyłącznie studenci i wykładowcy reżyserii dźwięku WRD. Rezultaty tego badania stanowią istotną informację w dwóch podstawowych dla mojej pracy obszarach:

1. tworzenia nowych ćwiczeń do zajęć w ramach przedmiotu Solfeż Barwy,
2. dalszych badań czułości słuchu na zmiany barwy dźwięku.

Wykorzystywane do tej pory na Solfeżu Barwy formanty o amplitudzie 12 dB nadal stanowią bazę ćwiczeń mających na celu nauczenie studentów i trwałe zapamiętanie przez nich brzmień związanych z poszczególnymi pasmami na skali wysokości dźwięku. Nowością była możliwość włączenia do programu zajęć ćwiczeń rozwijających umiejętność zauważania subtelnych zmian barwy – poznana była bowiem progowa wartość amplitudy formantu wywołująca wrażenie zmiany brzmienia – w określonego rodzaju dźwiękach. Możliwość usłyszenia zmiany barwy przy danej wartości amplitudy formantu zależy od rodzaju sygnału dźwiękowego (muzyki) oraz jest umiejętnością zindywidualizowaną.

Dalsze badania wrażliwości słuchowej, opisane w trzech kolejnych artykułach, dotyczą dyskryminacji różnic brzmienia wywołanych zmianami w parametrach formantu. Każdy z trzech eksperymentów przeprowadzony został wg jednakowego wzorca (schematu). Materiałem dźwiękowym testów był szum różowy – sygnał o jednakowych w czasie parametrach, z formantem umieszczonym w jednym z pięciu punktów skali częstotliwości. Celem badań było znalezienie progów różnicowych każdego z parametrów formantu, zaczynając od amplitudy (2015)²⁶, poprzez częstotliwość środkową (2016)²⁷ do szerokości formantu (2017)²⁸. We wszystkich trzech eksperymentach zastosowana została procedura badawcza 3 IFC (3-intervalowego wyboru wymuszonego). Słuchacze podzieleni byli na dwie grupy: reżyserzy dźwięku (studenci WRD) oraz niemuzycy²⁹.

Podsumowując wyniki wszystkich eksperymentów okazało się, że dla każdego z parametrów (łącznie z progiem detekcji formantu), wartość najmniejszej zauważalnej różnicy zależy

²⁶ Tomira Rogala, Piotr Śliwka (2015). *Discrimination of formant amplitude in noise*, 138th AES Convention [Warszawa 7–10 maja 2015], publikacja (convention paper No 9282) w AES E-Library (załącznik 1: percepcja_7).

²⁷ Rogala Tomira (2016). *Discrimination of formant frequency in pink noise*. 140th AES Convention, [Paryż 4–7 czerwca 2016], publikacja (convention paper No 9583) w AES E-Library (załącznik 1: percepcja_6).

²⁸ Rogala Tomira (2017). *Pink noise formant bandwidth discrimination*. 142nd AES Convention, [Berlin 20–23 maja 2017], publikacja (convention paper No 9777) w AES E-Library (załącznik 1: percepcja_5).

²⁹ Na tym etapie badań postanowiłam nie wprowadzać trzeciej grupy słuchaczy – muzyków, nie reżyserów dźwięku, by najpierw określić maksymalny zakres (jak się spodziewałam) ewentualnych różnic w percepcji formantów przez muzyków i niemuzyków.

od umiejscowienia danego formantu na skali częstotliwości – najlepiej zauważalne są zmiany wprowadzane w środkowej części pasma – środkowym rejestrze dźwięków muzycznych. Nie wiele większe muszą być te różnice w przypadku rejestru wysokiego, natomiast znaczenie większe zmiany muszą być wprowadzone w rejestrze niskim. Taki przebieg zależności – o kształcie zbliżonym do litery U – jest charakterystyczny dla układu słuchowego przy percepcji większości cech świata dźwiękowego, przede wszystkim dla krzywej progowej słyszenia.

Drugim istotnym celem tych badań było porównanie wrażliwości słuchowej reżyserów dźwięku i niemuzyków. W przypadku każdego z tych eksperymentów wynik końcowy wskazywał na mniejszą wrażliwość niemuzyków – krzywa progowa, uśredniona dla całej grupy, ma bardzo podobny kształt jak krzywa dla reżyserów, ale wskazuje wyższe wartości. W każdym przypadku jednak jest to różnica niewielka: w przypadku amplitudy formantu – 1–2,5 dB (próg reżyserów dźwięku: 3–6 dB, w zależności od częstotliwości środkowej formantu), częstotliwości – 50–200 centów (próg reżyserów: 50–180 centów, w zależności od f_0), szerokości formantu – 8–61 centów (próg reżyserów: 200–400 centów, w zależności od f_0). W trakcie realizacji eksperymentów okazało się ponadto, że słuchacze niemuzycy uzyskują coraz lepsze wyniki. Godziny spędzone na testach okazały się skutecznym treningiem dla ich układu słuchowego, prowadząc do wyraźnej poprawy w zauważaniu różnic brzmienia dźwięku. Słuchacze ci nie potrafili kojarzyć zmiany barwy z konkretnym rodzajem zmiany parametru formantu – tak jak mieli tego świadomość studenci reżyserii, ale słyszeli, że po prostu dźwięk brzmi inaczej. Co więcej, zauważyli, że ich „większa” wrażliwość dźwiękowa pozwala im zauważyć więcej niuansów brzmieniowych w muzyce, której słuchają na co dzień. Już dla samej tej informacji od słuchacza-niemuzyka, który ze zdziwieniem, ale i z radością mi o tym powiedział – warto było rozpocząć takie badania i przepracować wiele godzin z każdym słuchaczem podczas sesji odstuchowych.

Efekt treningu w postaci zmniejszania się wartości progowych badanej cechy formantu miał miejsce również w przypadku reżyserów dźwięku. Nie był on jednak aż tak duży jak u niemuzyków. Świadczy to o tym, że każdy człowiek ma potencjalne możliwości w zakresie dyskryminacji niewielkich różnic w brzmieniu dźwięku. Możliwości te jednak muszą zostać „odkryte” i ćwiczzone, by można z nich było w pełni korzystać. Fakt uczenia się reżyserów w ramach omawianych tu eksperymentów świadczy o tym, że kształtowanie umiejętności słuchowych jest sprawą bardzo specjalistyczną. W ramach intensywnemu treningu, jakiemu poddawany jest słuch reżyserów dźwięku na Solfeżu Barwy, nie ma ćwiczeń dotyczących

dostłownie zauważania niewielkich różnicy amplitudy, częstotliwości i szerokości danego formantu. Sam fakt jednak nieustannego doskonalenia daje pewnego rodzaju elastyczność słuchu i gotowość do jego poprawiania/kształtowania w zakresie każdego aspektu dźwięku. W pracy reżyserów dźwięku jest niezwykle przydatna, wręcz konieczna duża wrażliwość na wszelkiego rodzaju zmiany zachodzące w brzmieniu. U innych osób trudno określić stopień zapotrzebowania na taką wrażliwość. Na pewno jednak warto ją odblokować, pokazać jakie wartości estetyczne dzięki temu staną się im dostępne. Nie tylko bowiem o muzykę może tu chodzić. Świadomy/celowy odbiór dźwięków zaczyna być coraz bardziej potrzebny także w życiu codziennym. Sonifikacja, nauka zajmująca się przetwarzaniem danych na dźwięk oraz właściwym ich odczytaniem i interpretacją przez odbiorców tego dźwięku, rozwija się bardzo intensywnie od lat dziewięćdziesiątych XX w. Wiedza z zakresu percepcji różnych cech dźwięku i możliwości doskonalenia wrażliwości słuchowej ludzi jest niezbędna w powodzeniu tego typu przedsięwzięcia. A przeogromna ilość informacji, jaką musimy codziennie przetwarzać, zwłaszcza w zakresie wizualnym, stwarza coraz większą konieczność wspomnienia go innymi zmysłami. Słuch ma w tym zakresie bardzo duże możliwości.

Opisane wyżej moje eksperymenty dotyczące badania progów różnicowych parametrów formantów bardzo dobrze wpisują się w zapotrzebowanie na tę wiedzę. Badania zrealizowane z wykorzystaniem szumu różowego dają wiedzę podstawową, na bazie której można teraz budować badania dotyczące dźwięków bardziej skomplikowanych. Z punktu widzenia teorii muzyki najbardziej interesujące będą dźwięki instrumentów muzycznych. Dla reżyserii dźwięku, sonifikacji i najogólniej pojętej akustyki ważne będą też wyniki dla dźwięków środowiskowych. Takie badania mam już w planie na najbliższą przyszłość. Dźwięki naturalne (muzyczne i środowiskowe, tzw. efekty dźwiękowe) są bardzo różnorodne, w badaniach trzeba więc użyć ich znacznie więcej niż w przypadku generowanych elektronicznie. Mają też dłuższy czas trwania. Z tego względu zdecydowałam się na inną, mniej czasochłonną metodę badania (procedura adaptacyjna). Nowy program do realizacji eksperymentu jest już gotowy, jeszcze w tym roku (2017) rozpocznę sesje odsłuchowe, nadal z muzykami i niemuzykami.

Badania i eksperymenty, które realizuję i o których tu piszę, są z pogranicza badań empirycznych i doświadczalnych, nie tak częstych w dyscyplinie nauk o sztuce. Są to jednak badania o charakterze podstawowym, a ich wyniki będą mogły z powodzeniem być wykorzystane w teorii muzyki, reżyserii dźwięku i wielu innych dziedzinach i dyscyplinach nauki.

Pełen zakres wykonywanej przeze mnie pracy eksperymentalnej, mającej na celu zbadanie określonego, dowolnego problemu percepcyjnego, obejmuje:

- przegląd literatury fachowej pod kątem publikowanych wyników z eksperymentów na podobny temat,
- sformułowanie pytań/problemów, na które dotychczasowe badania nie dały odpowiedzi,
- sformułowanie i przygotowanie założeń do realizacji własnego eksperymentu – testu psychoakustycznego,
- stworzenie programu realizującego testy,
- przeprowadzenie eksperymentu wstępnego z udziałem grupy ekspertów, celem sprawdzenia prawidłowości merytorycznych założeń testów, poprawności działania programu testowego, a także ustalenia wielkości parametrów stałych oraz wartości początkowych dla cech badanych w testach,
- wyszukanie osób mogących wziąć udział w testach w charakterze słuchaczy: odpowiadających założeniom testu (np. grupa zawodowa), mających otologicznie normalny słuch (stwierdzany w badaniu audiometrycznym), dysponujących odpowiednią ilością czasu, a nawet chęci czy motywacji,
- organizacja logistyczna i prowadzenie sesji odsłuchowych,
- zebranie i opracowanie wyników,
- przedstawienie wyników badań na konferencji i opublikowanie artykułu w materiałach konferencyjnych, a także/lub napisanie artykułu do publikacji w czasopiśmie naukowym,
- wdrożenie wniosków z badań do praktyki dydaktycznej, a także przekazanie innym osobom do ich badań teoretycznych bądź praktycznych.

Powyższa lista zadań wskazuje przede wszystkim, że realizacja, takich jak moje, badań eksperymentalnych jest pracą zespołową. Np. napisanie programu do testów wymaga osoby mającej wiedzę i doświadczenie informatyczne; przy opracowywaniu wyników konieczna jest konsultacja ze statystykiem. Niezwykle pomocne jest przy tym, jeśli specjaliści ci mają również pewną wiedzę w sprawach muzycznych, czy psychoakustycznych. Moim zadaniem jest zorganizowanie takiego zespołu – dobranie specjalistów i koordynacja ich pracy. Współpraca ze specjalistami – których jest niestety niewielu – wymaga czasu. Bardzo czasochłonne są również inne punkty powyższej listy, zwłaszcza sesje odsłuchowe. Różność, jaka cechuje każdego z nas powoduje, że do uzyskania wiarygodnego i reprezentatywnego dla ogółu ludzi wyniku, konieczne są badania wielokrotnie powtarzane i to na licznej grupie osób (a zazwyczaj odbywają się indywidualnie). Dodając do tego wielość aspektów badanej cechy dźwięku, które trzeba w eksperymencie uwzględnić, prowadzi to niejednokrotnie do setek godzin sesji odsłuchowych.

Moja działalność naukowa po uzyskaniu stopnia doktora, z punktu widzenia tematyki jest kontynuacją tego, czym zajmowałam się przed doktoratem. Percepcja barwy dźwięku już sama w sobie dostarcza tematów badawczych dla wielu osób i na wiele lat. Rozwijające się technologie związane z nagrywaniem dźwięku, technicznymi możliwościami jego kształtowania a także aparatury pomiarowej, pozwalają na weryfikację dawniejszych rezultatów dzięki większej precyzji i dokładności badań, pozwalają odkrywać i analizować nowe, szczegółowe zależności zachodzące między fizyczną strukturą dźwięku a wrażeniowym jego postrzeganiem. Coraz więcej musimy, ale też i coraz więcej potrafimy usłyszeć, a przez to niezbędna jest nam wyczerpująca wiedza skąd się to bierze, jak funkcjonuje i jak samemu działać by osiągnąć zamierzony efekt brzmieniowy.

Realizowane przeze mnie badania dotyczą, wydawałoby się, bardzo niszowego problemu, dotyczą bardzo drobnego fragmentu wszystkiego tego co ma związek z najogólniej pojętą muzyką. I rzeczywiście, barwa dźwięku jest jedną z czterech cech dźwięku, a formanty – jednym z wielu „elementów” składających się na barwę dźwięku. Są to jednak – jak już wspomniałam – badania podstawowe, które nie tylko dostarczają informacji na temat percepcji formantów ale też wskazują jak niezwykle precyzyjnym organem jest nasz układ słuchowy. Wiedza o tych jego możliwościach pozwoli, być może i w innych zakresach funkcjonowania słuchu czy nawet innych zmysłów, szukać wyjaśnienia niuansów percepcji.

Trzeba też pamiętać, że dźwięk jest wykorzystywany nie tylko w muzyce, także w mowie, która właśnie w dźwiękach koduje swój przekaz semantyczny. To także dźwięki środowiskowe, pochodzące ze źródeł naturalnych (przyroda), a także z wytworów ludzkiej działalności. Szczególny sposób budowy układu słuchowego człowieka powoduje, że nie możemy od dźwięku się odizolować, zamknąć uszu tak, jak możemy zamknąć powieki i dzięki temu nie widzieć. Słyszymy dźwięki dochodzące z każdego kierunku (również z tyłu), w każdych warunkach przestrzennych (a w szczególnych sytuacjach również z innego pomieszczenia, czy zza przeszkody: ściany, pagórka czy lasu) i fizycznych (także w nocy, we mgle, czy na tle innych dźwięków). Słyszymy nawet, gdy nie słuchamy (także podczas snu). Samo słyszenie może – w pewnych warunkach – dać nam informację o zdarzeniu, czy nadejściu zdarzenia, jednak dopiero świadomy odbiór dźwięku – słuchanie, pozwala uzyskać pełną wiadomość, czy to będzie informacja dotycząca codziennej rzeczywistości, danych pochodzących z eksperymentów naukowych, czy przekaz estetyczny, z jakim (przede wszystkim) mamy do czynienia w muzyce.

Zrozumienie każdej przekazywanej dźwiękowo informacji wymaga odpowiedniej wrażliwości słuchowej. Stąd też wiedza o możliwościach kształcenia naszej wrażliwości słuchowej może być zarówno inspiracją do wykorzystywania dźwięku jako nośnika informacji (sonifikacja), jak podstawą do tworzenia kursów/treningów doskonalących naszą orientację w znanym ale też i w zupełnie nowym otoczeniu.

Moja działalność naukowa jest ściśle związana z działalnością dydaktyczną. Od pierwszego roku mojej pracy (w KAM) prowadzę zajęcia z Solfeżu Barwy. Jest to unikatowy przedmiot, stworzony i przez wiele lat realizowany wyłącznie na Wydziale Reżyserii Dźwięku UMFC. Zajęcia w ramach tego przedmiotu, od początku ich istnienia, prowadzone są przez zespół nauczycieli, jednakże przez wiele lat przydział poszczególnych tematów z programu nie był stały i odbywał się na nowo z rozpoczęciem każdego kolejnego roku akademickiego. Dzięki temu wszyscy prowadzący ten przedmiot mieli w swoim „repertuarze dydaktycznym” pełen program Solfeżu Barwy.

Od mniej więcej sześciu lat, z uwagi na nasze coraz bardziej polaryzujące się zainteresowania naukowe i artystyczne, zaczęliśmy stopniowo wprowadzać specjalizację również w zakresie tematyki prowadzonych wykładów i ćwiczeń z Solfeżu. W zakresie dotychczasowej tematyki Solfeżu Barwy moja specjalizacja objęła przede wszystkim tematy związane z wysokością dźwięku (z uwagi na szerokie badania z tego zakresu, które podjęłam w ramach mojej pracy doktorskiej). Inne prowadzone przeze mnie tematy dotyczą m.in. słyszenia przestrzennego, maskowania i innych psychoakustycznych właściwości słuchu barwowego.

Moim autorskim wkładem w program Solfeżu Barwy jest opracowanie i prowadzenie – wyłącznie przeze mnie – zajęć na temat sonifikacji. Z tą młodą bardzo dziedziną nauki zapoznałam się podczas konferencji ICAD (Budapeszt, 2011), w której uczestniczyłam w ramach Szkolenia Kadry Dydaktycznej dla projektu „Międzyuczelniana Specjalność Multimedialna”, odbywającego się w latach 2010–2013. Zajęcia na Solfeżu Barwy zorganizowane są w ten sposób, że po moim wykładzie wprowadzającym studenci samodzielnie wykonują sonifikację, transformując wybrane przez siebie zjawisko, zdarzenie czy dane na dowolny temat. Swoje prace demonstrują na kolejnych zajęciach przed całą grupą. Wszyscy studenci włączeni są w dyskusję i oceniają sam pomysł na sonifikację, sens udźwiękowania akurat tej informacji i jej możliwą skuteczność w sytuacji rzeczywistej. Nie mniej ważne są także sprawy warsztatowe, zarówno jeśli chodzi o metodę sonifikowania informacji jak również wartości estetyczne dźwięku. Zajęcia te cieszą się dużym zainteresowaniem studentów, a swoje prace

wykonują oni z dużym zaangażowaniem. Za sukces uważam to, że jedna osoba zdecydowała podjąć temat sonifikacji w swojej pracy magisterskiej i realizuje ją pod moim kierunkiem³⁰. Eksperyment przeprowadzony w ramach tej pracy był już tematem referatu na XVII Międzynarodowym Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET'2017 w październiku br. w Warszawie oraz artykułu w materiałach pokonferencyjnych³¹.

W roku akademickim 2015/16 na wniosek studentów została zwiększona o 30 liczb godzin zajęć z Solfeżu Barwy (na III roku studiów I stopnia). Jestem autorką programu i opiekunem tych zajęć. Również i te wykłady i ćwiczenia prowadzone są przez zespół nauczycieli. Tematyka zajęć prowadzonych przeze mnie dotyczy percepcji minimalnych różnic w brzmieniu dźwięku, powstałych w wyniku różnego rodzaju modyfikacji jego widma. Ćwiczenia prowadzone są na dźwiękach pochodzących z rozmaitych źródeł, muzycznych i środowiskowych. Program tych zajęć powstał w rezultacie zrealizowanych przeze mnie i opisanych tu wcześniej badań.

Poza ww. autorskimi programami prowadzę także tradycyjne, znane jako specyficzne dla Solfeżu Barwy, ćwiczenia dotyczące kształtowania i rozwijania umiejętności rozpoznawania i zapamiętywania różnych barw dźwięku.

Solfeż Barwy, jako przedmiot niezbędny w kształceniu przyszłych reżyserów dźwięku, został wprowadzony do programu nowo powstałego kierunku *Reżyseria dźwięku* na Wydziale Kompozycji, Teorii Muzyki i Reżyserii Dźwięku w Akademii Muzycznej im. Feliksa Nowowiejskiego w Bydgoszczy. Jestem autorką programu (obejmującego 4 semestry) tego przedmiotu, który utworzyłam opierając się na doświadczeniach naszego zespołu w UMFC. Od początku istnienia tego przedmiotu w Bydgoszczy, i nadal, jestem jedyną osobą prowadzącą te zajęcia.

Solfeż Barwy stał się także tematem moich wystąpień na konferencjach, kilku artykułów³², a także pracy magisterskiej napisanej pod moim kierunkiem³³. Praca ta miała

³⁰ Agnieszka Wołejko *Tradycyjny komunikat słowny czy sonifikacja? Porównanie skuteczności obu metod na przykładzie GPS-u dla rowerzystów*. Praca magisterska w trakcie realizacji, Warszawa, WRD, UMFC.

³¹ Agnieszka Wołejko, **Tomira Rogala** (2017). *Sonifikowany GPS dla rowerzystów*. Materiały „XVII Międzynarodowego Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku ISSET'2017”, Warszawa: ISSET, płyta CD (załącznik 3: inne_2).

³² **Tomira Rogala**, Teresa Rościszewska, Andrzej Miśkiewicz (2001). *Solfeż barwy – rozwijanie wrażliwości barwowej słuchu*. Materiały z Ogólnopolskiej sesji naukowej „Narząd słuchu, jego funkcjonowanie i możliwości percepcji elementów muzycznych”, Łódź: Akademia Muzyczna im. G. i K. Bacewiczów, s. 57–68 (załącznik 2: percepcja_poza_4);

Tomira Rogala (2015). *Solfeż barwy*. W: **T. Rogala** (red.), *Sztuka słuchania*, Warszawa: Wydawnictwo UMFC, s. 27–44 (załącznik 2: percepcja_poza_3);

Małgorzata Napiontek, **Tomira Rogala** (2015). *Timbre Solfege training – development of sensitivity to the sound timbre*. 16th International Symposium on Sound Engineering and Tonmeistering ISSET'2015, Warszawa: ISSET, s. 197–209 (załącznik 2: percepcja_poza_2);

szczególny charakter i ponieważ jej głównym celem było sprawdzenie efektów tego typu kształcenia słuchu u osób niebędących muzykami. Zrealizowany został jeden semestr zajęć dla grupy studentów innych uczelni. Program – ze względów czasowych – ograniczony do spraw najbardziej podstawowych, zawierał jednak takie same ćwiczenia jakie realizowane są z grupami studentów Reżyserii Dźwięku. Jak się okazało, większość osób z powodzeniem radziła sobie z kolejnymi zadaniami. Po raz kolejny potwierdziła się nasza hipoteza, że wrażliwość słuchu na barwę dźwięku jest cechą właściwą każdemu człowiekowi, a jej stopień rozwinięcia zależy od odpowiedniego treningu.

Po uzyskaniu doktoratu zaczęłam również prowadzić prace magisterskie. Pierwsza osoba, której byłam promotorem, pani Ewa Wagner, napisała pracę *Nietypowe zjawiska w percepcji słuchowej a praca zawodowa muzyka*, i obroniła ją na ocenę celującą w 2013 r. (Wydział Dyrygentury Chóralnej, Edukacji Muzycznej, Muzyki Kościelnej, Rytmiki i Tańca UMFC).

Tematyka dwóch kolejnych, wspomnianych już wyżej i obronionych prac magisterskich jest ściśle związana z barwą dźwięku jedna dotyczyła kształcenia słuchu barwowego³⁴, druga – rozpoznawania interwałów harmoniczných utworzonych z dźwięków instrumentów muzycznych³⁵. Tematyka kolejnych trzech prac magisterskich (będących w trakcie realizacji) – związana jest z ogólnie pojętą percepcją słuchową: percepcji dźwięków mowy obcego języka³⁶, percepcji mowy w sytuacji audiowizualnej³⁷ oraz sonifikacji³⁸.

W mojej pracy, poza własną działalnością badawczą, realizuję także inne zadania. Pozostając w sferze działań naukowych – na prośbę redakcji kwartalnika Archives of Acoustics recenzowałam trzy zgłoszone do publikacji artykuły, wszystkie z zakresu percepcji słucho-

Tomira Rogala (2017). *Kształcenie słuchu barwowego. Zagadnienia teorii muzyki i percepcji dźwięku*. Ogólnopolska konferencja naukowa *Tradycja 45-lecia edukacji muzycznej w Olsztynie. Problematyka kształcenia muzycznego na poziomie studiów wyższych w zmieniającym się obrazie zjawisk kulturowych*, wydawnictwo w druku (załącznik 2: percepcja_poza_1).

³³ Małgorzata Napiontek (2015). *Kształcenie wrażliwości na barwę dźwięku u niemuzyków*. Praca magisterska napisana pod kierunkiem dr **Tomiry Rogala** w KAM, obrona 19.11.2015 r., WRD, UMFC Warszawa.

³⁴ *Ibidem*.

³⁵ Bator (2017). *Wpływ barwy...*

³⁶ Ewa Głowacka *Zdolność percepcji dźwięków mowy obcego języka w zależności od wykształcenia muzycznego*. Praca w trakcie realizacji.

³⁷ Agata Tabaszewska *Występowanie efektu McGurka dla języka polskiego* (praca będzie realizowana w roku akademickim 2017/2018).

³⁸ Wotejko, *Tradycyjny komunikat....* Praca w trakcie realizacji.

wej³⁹. Dwa z nich dotyczyły osób niewidomych i niedowidzących; w pierwszym autorki zrelacjonowały badanie umiejętności zapamiętywania wysokości dźwięku przez dzieci i młodzież, w drugim opisano badanie wpływu doświadczeń pochodzących z kształcenia muzycznego na wykonywanie różnych zadań słuchowych. Tematyka trzeciego artykułu dotyczyła zagrożeń słuchu studentów, wynikających z wielogodzinnego ćwiczenia na instrumentach muzycznych.

Recenzowałam również prace magisterskie. Wszystkie napisane na Wydziale Reżyserii Dźwięku UMFC, a wykonane w Katedrze Akustyki Muzycznej⁴⁰.

Obok działalności naukowej i dydaktycznej angażuję się na Wydziale Reżyserii Dźwięku UMFC w działalność organizacyjną. Za bardzo ważny w tej dziedzinie, wiążący się ze sprawami merytorycznymi, uznaję swój udział w organizowaniu konferencji naukowo-artystycznych. W okresie po uzyskaniu stopnia doktora (2009 r.) było to sześć konferencji⁴¹ (załącznik 6: Organizacja konferencji):

- *XIII Międzynarodowe Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET'2009*, Warszawa, 16–18.10.2009 (WRD współorganizował sympozjum z Sekcją Polską Audio Engineering Society);
- *XVI Międzynarodowe Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku ISSET'2015*, Warszawa, 8–10.10.2015 (WRD współorganizował sympozjum z Instytutem Radioelektroniki i Technik Multimedialnych Politechniki Warszawskiej, Polskim Radiem S.A. oraz Sekcją Polską Audio Engineering Society);
- *Sztuka słuchania*. Konferencja dedykowana profesorowi Krzysztofowi Szlifirskiemu na Jubileusz 80. urodzin, UMFC Warszawa, 24.02.2014 (organizacja i referat);
- *Nauka-sztuka-edukacja*. Konferencja naukowo-artystyczna w ramach Jubileuszu 60-lecia Wydziału Reżyserii Dźwięku, UMFC Warszawa, 27–30.03.2015;
- *Cisza w środowisku naturalnym i w kreacji artystycznej*, UMFC, Warszawa, 5–6.05.2017;

³⁹ E. Bogusz, H. Koprońska, E. Skrodzka. (2012). *Performance in Pitch Memory Task by Visually Handicapped Children and Youths*. Archives of Acoustics 37 (4), s. 549–553.

M. Zamojska, M. Pawlaczyk-Łuszczynska, A. Dudarewicz, K. Zaborowski (2013). *Assessment to Exposure to Excessive Sound and Hearing Status in Students Enrolled in Academic Music Education*. Archives of Acoustics.

E. Bogusz-Witczak, E. Skrodzka, H. Turkowska (2014). *Influence of Musical Experience of Blind and Visually Impaired Young Persons on Performance in Selected Auditory Tasks*. Archives of Acoustics 40 (3), s. 337–349.

⁴⁰ Joanna Kamińska (2012). *Rola formantów w grupowaniu dźwięków w strumieniu percepcyjnym*. Promotor dr hab. Andrzej Miśkiewicz, prof. UMFC.

Marta Olko (2015). *Wpływ koloru obrazu na percepcję głośności dźwięku*. Promotor dr hab. Andrzej Miśkiewicz, prof. UMFC.

Barbara Zimniewicz (2017). *Wpływ wykształcenia muzycznego na umiejętność rozpoznawania dźwięków środowiska naturalnego*. Promotor dr hab. Andrzej Miśkiewicz, prof. UMFC.

⁴¹ Wcześniej (przed 2009 r.) brałam udział w organizacji Międzynarodowych Sympozjów Inżynierii i Reżyserii Dźwięku w 1995 r. i 2001 r. (załącznik 6: konferencja_7 i konferencja_8).

- *XVII Międzynarodowe Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku ISSET'2017*, Warszawa, 13–15.10.2017 (WRD współorganizował sympozjum z Polskim Radiem S.A., Katedrą Akustyki i Multimediów Politechniki Wrocławskiej, Instytutem Radioelektroniki i Technik Multimedialnych Politechniki Warszawskiej oraz Sekcją Polską Audio Engineering Society).

Na pięciu z wyżej wymienionych konferencji wygłaszałam również referaty (załącznik 5: Referaty na konferencjach). Z konferencjami wiąże się kolejny ważny dla mnie aspekt mojej aktywności naukowej, mianowicie praca redakcyjna i wydawnicza. Byłam redaktorem (lub współredaktorem) naukowym materiałów pokonferencyjnych⁴². Konferencji „Cisza w środowisku naturalnym...” byłam pomysłodawcą i głównym organizatorem, jestem także redaktorem naukowym monografii, której wydanie planowane jest na rok 2018. Robiłam także redakcję techniczną oraz skład wcześniejszych książek z prac KAM⁴³. Moja praca redakcyjna (załącznik 7: Redakcja wydawnictw) obejmuje również książki o innej niż psychoakustyczna tematyce, pozostaje jednak w kręgu dyscyplin muzycznych⁴⁴. Do wszystkich tych książek (jak również ponad 40 innych) robiłam redakcję techniczną oraz skład i przygotowanie do druku. Opracowując książki zawsze wczytuję się i analizuję tekst, niejednokrotnie proponuję autorom lub redaktorom wprowadzenie zmian, które korzystnie wpływają tak na układ stron jak również na samą treść książki, za co nierzadko od autorów bądź redaktorów otrzymywałam pisemne podziękowania we Wstępie.

Do celów wydawniczych także przygotowywałam materiał dźwiękowy (montaż) i robiłam mastering płyt CD. Były to zarówno wydania materiałów pochodzących z konferencji i koncertów (*Topos narodowy* w 2006 i 2007 r.), bank nagrań z literatury muzycznej od baroku do muzyki XX wieku, do kształcenia słuchu (opracowany przez prof. I. Targońską),

⁴² *IX Międzynarodowe Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET'2001*. A. Miśkiewicz, **T. Rogala** (red.) Warszawa: UMFC, 2001;

XIII Międzynarodowe Sympozjum Reżyserii i Inżynierii Dźwięku ISSET'2009. A. Miśkiewicz, **T. Rogala** (red.) Warszawa: UMFC, 2009;

Sztuka słuchania. **T. Rogala** (red.), Warszawa: UMFC, 2015.

⁴³ *Studia nad wysokością i barwą dźwięku w muzyce*. A. Rakowski (red.), Warszawa, Wydawnictwo AMFC, 1999; *Kształtowanie i percepcja sekwencji dźwięków muzycznych*. A. Rakowski (red.), Warszawa: Wydawnictwo AMFC, 2002.

⁴⁴ Jadwiga Sobieska *Polski folklor muzyczny*, wyd. III pod red. P. Dahliga, Warszawa: CEA, 2006 [współpraca redakcyjna];

Folklor muzyczny w Polsce. Suplement do podręcznika Jadwigi Sobieskiej – rozwój badań 1980-2005 (pod redakcją P. Dahliga), Warszawa: CEA, 2006 [współpraca redakcyjna];

Muzyka współczesna i jej tożsamości. T. Kobierzycki (red.), Warszawa: UMFC, 2010 [współpraca redakcyjna];

Teraz musicie całkiem przestawić myślenie. 35 spojrzeń na muzykę i muzyków. M. Dziadek (red.), Warszawa: Wydawnictwo UMFC, 2016 [opracowanie redakcyjne].

bank przykładów muzycznych do egzaminów wstępnych z kształcenia słuchu w AMFC, jak i książek tematycznych z dyktandami oraz metodycznych do kształcenia słuchu (ostatnią pracą była edycja i montaż przykładów na 4 płytach CD do książki D. Dobrowolskiej-Maruchy *Jak słuchać aby usłyszeć – szkice z metodyki kształcenia słuchu*, t. 1-2, AM Bydgoszcz, UMFC Warszawa, 2012).

Wśród prac wydawniczych znaczne miejsce zajmowało również przygotowywanie grafiki nutowej, zarówno do wydawnictw UMFC jak i Centrum Edukacji Artystycznej oraz Wydawnictwa Edukacyjnego Zofii Dobkowskiej „Żak”.

Moje prace na rzecz Wydziału Reżyserii Dźwięku, jak również uczelni, obejmują także sprawy niezwiązane bezpośrednio z moją specjalnością. Jestem (od początku powstania funkcji) koordynatorem wydziałowym do spraw KRK oraz należę do Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Od dwóch kadencji jestem członkiem Rady Wydziału. Natomiast na forum Uczelni, przez ponad 5 lat współpracowałam z Uczelnianym Ośrodkiem Informatycznym i należałam do pierwszego zespołu projektującego i redagującego serwis informacyjny www AMFC. Zajmowałam się także wprowadzaniem do bazy komputerowej, dla aktywnej prezentacji w Internecie na stronie www Uczelni, „Pakietu Informacyjnego – Katalogu przedmiotów ECTS”. Poza Uczelnią, stronę internetową redagowałam i prowadziłam przez 11 lat również dla Społecznego Komitetu Opieki na Cmentarzem „Stare Powązki” im. Jerzego Waldorffa. W ramach tej współpracy w latach 2010–2011 zrealizowałam (redakcja, layout, skład komputerowy) ponad 1000 kart inwentaryzacyjnych najcenniejszych pomników „Starych Powązek”.

Wrażliwość człowieka na dźwięk, w potocznym jej sensie przypisywana jest przede wszystkim muzykom. I do nich też ograniczały się w większości podejmowane badania mające za zadanie wyjaśnić różne aspekty słyszenia i percepcji słuchowej. Słuchem niemuzyków interesowano się głównie z punktu widzenia medycznego, jego ewentualnych uszczerbków i wynikającego z tego pogorszenia komfortu życia. Dźwięk jako medium, jako narzędzie sztuki muzycznej, ze swoimi cechami fizycznymi, wrażeniowymi, szeroką paletą odcieni mających, bądź nie, jakieś semantyczne znaczenie, uważano za domenę dostępną jedynie wyselekcjonowanej grupie wykształconych muzycznie osób. Jednak w miarę rozwoju technologii i technik informatycznych coraz więcej osób może w domowym zaciszu samemu tworzyć, nagrywać i kształtować dźwięk. Coraz bardziej zaczyna więc być potrzebne „upub-

liczenie" wiedzy na temat dźwięku i jego percepcji. Coraz więcej osób zaczyna zwracać uwagę na jakość dźwięku w przestrzeni publicznej. I to naszym zadaniem jest wyjść z kręgu specjalistów i sprawdzić jak „zwykli” odbiorcy dźwięku zauważają wypracowane w studiach nagraniowych niuanse. Stąd tak duże zainteresowanie badaczy umiejętnościami słuchowymi niemuzyków. Do tej pory wskazywano głównie na przewagę muzyków w różnego rodzaju zadaniach dźwiękowych, warto jednak sprawdzić czy zawsze wynika ona z posiadanych zdolności człowieka, czy może to być także wynik odpowiedniego treningu. Tak jak się to okazało w moich badaniach (część B₂ prezentowanego tu dzieła), wskazanie pewnej cechy dźwięku i ćwiczenie umiejętności jej rozpoznawania, pozwala rozwinąć wrażliwość słuchową również u tak zwanego niemuzyka. Jeśli potwierdzi się w badaniach innych naukowców, że wrażliwość na barwę dźwięku można kształcić u każdego, koniecznym stanie się stworzenie odpowiednich do tego kursów, treningów, warsztatów... Zwiększona wiedza o dźwięku, rozwój wrażliwości na jego brzmienie, niewątpliwie przyniesie efekt w postaci poprawy jakości wszechobecnego w naszym środowisku dźwięku.

T. Rogala