Dr hab. Honorata Stalmierska prof. AM
Kierownik Katedry Lutnictwa Artystycznego
Akademii Muzycznej im. I. J. Paderewskiego
w Poznaniu.

Poznań, 21.02.2019r.

Recenzja pracy doktorskiej mgra Jakuba Puszyńskiego.

Tytuł pracy doktorskiej: *Wpływ gatunku drewna na wybrane parametry akustyczne dźwięku gitary elektrycznej.* Praca została napisana pod kierunkiem prof. dra hab. Waldemara Molińskiego. Promotorem pomocniczym była dr Edyta Bogusz-Witczak.

Jako cel pracy, doktorant wyznaczył sobie określenie wpływu gatunku drewna oraz jego właściwości na brzmienie i przebiegi czasowe sygnału gitar elektrycznych. W dalszym etapie, wyniki badań miałyby posłużyć producentom gitar elektrycznych, aby w bardziej efektywny sposób dobierać drewno wykorzystywane do budowy korpusów i gryfów instrumentów.

W tym momencie chciałabym zwrócić uwagę na kwestię nazewnictwa elementu określanego przez doktoranta jako *gryf.* W nomenklaturze lutniczej jako *gryf* określa się podstrunnicę w instrumentach strunowych szyjkowych. Natomiast tę część określaną przez autora jako *gryf* lutnicy określają jako *szyjka.* Takie nazewnictwo wiąże się bezpośrednio z podziałem instrumentów na: strunowe szyjkowe (rodzina skrzypiec, gitar, viol da gamba, itd.) oraz strunowe bezszyjkowe (harfa, psałterium, cymbały, itd.).

Metodyka badań została podporządkowana ustaleniu powiązania pomiędzy fizyko-mechanicznymi parametrami drewna używanego do produkcji gitar elektrycznych a parametrami akustycznymi i psychoakustycznymi.

Do badań zostały wykorzystane próbki pięciu gatunków drzew liściastych (olcha czarna, jesion, klon jawor, lipa, mahoń) i jednego gatunku drzewa iglastego (żywotnik olbrzymi). Efektem wprowadzenia żywotnika jest rozszerzenie spektrum właściwości drewna użytego do badań, ponad 2-krotne zróżnicowanie gęstości i 2,8-krotne zróżnicowanie modułu sprężystości zarejestrowanych próbek dźwiękowych. Ze względu na niski moduł sprężystości

oraz małą gęstość, drewno iglaste typu świerk rzeczywiście ma bardzo duże znaczenie przy budowie instrumentów akustycznych. Badania zostały przeprowadzone poprzez rejestrację próbek dźwiękowych, wybrzmiewających strun gitary elektrycznej, a do zapisu zostały wykorzystane układy modelowe. Doktorant wskazuje, że zastosowanie układów modelowych powodowało eliminację wielu czynników niezwiązanych z drewnem, a mogących wpływać na brzmienie. W przypadku tak sformułowanego tematu pracy, może wydawać się to słuszne, lecz patrząc na ostateczny cel pracy jakim jest wskazanie jak najlepszego materiału do wykonania instrumentu o założonym wcześniej końcowym efekcie dźwiękowym, jest to niewystarczające. Na potrzeby pracy autor skonstruował układy modelowe:

- przeznaczony do analizy wybranych parametrów psychoakustycznych dźwięku,
- przeznaczony do analizy podstawowych parametrów akustycznych sygnału dźwiękowego oraz jego kształtowania się w czasie.

Pomiary dokonane zostały za pośrednictwem przetwornika elekteomagnetycznego, przetwornika piezoelektrycznego oraz mikrofonu. Badania wpływu drewna na parametry psychoakustyczne, charakteryzujące brzmienie instrumentu, przeprowadzono na pięciu grubościach strun pochodzących z jednego kompletu. Jako struny modelowe wybrano D'Addario XL. Autor wskazał ten typ strun jako najczęściej wybierany przez muzyków. Na poparcie tej tezy należałoby przeprowadzić badania ilościowe w postaci ankiety lub wskazać na źródło uzasadniające ten wybór. Zważając na ogromną ilość rodzajów strun dostępnych na rynku, użycie innego typu strun mogłoby znacząco wpływać na wyniki badań.

Podczas badań struna wzbudzana do drgań była za pomocą wahadełka. Dzięki analizie zarejestrowanych próbek dźwiękowych uzyskano określone wartości liczbowe wybranych parametrów dźwięku: chropowatości, ostrości i głośności. Z dalszych ustaleń wynika, że chropowatość w dużej mierze zależy od rodzaju (myślę, że chodzi o średnicę i długość) struny, w mniejszym stopniu zależy od gatunku użytego drewna, za wyjątkiem struny a5 i g3. Ale 2 struny z 5 nie mogą być wyjątkiem.

Jeśli chodzi o wpływ gatunku drewna na ostrość dźwięku, doktorant wykazuje, że różnice występują w zależności od metody jego rejestracji. W przypadku pomiaru mikrofonem, klon i jesion wyróżniają się wyższymi wartościami ostrości jedynie dla struny a5. Ostrość pozostałych strun nie jest zróżnicowana. Natomiast w przypadku rejestracji przetwornikiem elektromagnetycznym występuje większe zróżnicowanie wartości w zależności od gatunku drewna. Z ryc. 29 wynika natomiast, że dla struny b2 najwyższą wartość ostrości odnotowano dla drewna żywotnika, najmniejszą zaś dla olchy i klonu. Dla struny g3, najwyższe dla olchy, jesionu i żywotnika, najniższe dla klonu. Sygnał zrejestrowany przetwornikiem

piezoelektrycznym jest zbieżny z tym zarejestrowanym przy pomocy przetwornika elektromagnetycznego. Podsumowując tę część badań, mgr inż. Jakub Puszyński pisze, że wpływ gatunków drewna na parametry chropowatości i ostrości dźwięku jest niejednoznaczny, różny dla każdej struny. Sposób rejestracji dźwięku oraz grubość i częstotliwość struny mają w tym wypadku decydujące znaczenie.

W pracy zostały także przedstawione pomiary wykonane na drewnie modyfikowanym termicznie. Gatunkiem modyfikowanym termicznie, przedstawionym w pracy jest jedynie modyfikowany jesion. Nie znalazłam jednak wyjaśnienia dlaczego tylko ten jeden gatunek drewna modyfikowanego został zastosowany do badań. Z przeprowadzonych badań wynika, że jesion modyfikowany termicznie ma zarówno moduł sprężystości jak i gęstość niższą od jesionu kontrolnego. W tym miejscu można zastanowić się w jaki sposób przygotowywane jest drewno pod względem wilgotności, przez producentów gitar. Czy sposób w jaki drewno przeznaczone do celów badawczych poddane zostało procesowi schnięcia w warunkach laboratoryjnych może być przyjęty przez producentów gitar elektrycznych? Będąc zawodowym lutnikiem budującym instrumenty klasyczne, głównie te z rodziny skrzypiec, nie pokusiłabym się do użycia drewna modyfikowanego termicznie. W przypadku manufaktur i fabryk budujących instrumenty akustyczne, drewno często suszy się w warunkach nienaturalnych.

Duża część pracy poświęcona jest analizie wybrzmiewania sygnałów w czasie na podstawie jesionu kontrolnego i jesionu modyfikowanego. Z przeprowadzonych badań wynika, że w przypadku tego drugiego dźwięk wybrzmiewa dłużej przez co wydaje się być bardziej przydatny do budowy gitar elektrycznych. W przypadku poziomu dźwięku, wyjściowy sygnał samej gitary jest bez znaczenia, ponieważ końcowy poziom dźwięku wydobywany przez głośnik może być regulowany poprzez wzmacniacz niezbędny w układzie: gitara – wzmacniacz – głośnik. Gatunek zastosowanego drewna wpływa bezpośrednio na dynamikę wybrzmienia gitary elektrycznej.

Reasumując: doktorant przeprowadził wiele badań na układach modelowych wykonanych z różnych gatunków drewna, używając różnych urządzeń rejestracyjnych. Wyniki tych badań przedstawił w sposób bardzo wyrazisty, czytelny. Imponująca jest ilość i jakość literatury, która posłużyła P. Jakubowi Puszyńskiemu do napisania tej pracy. Doktorant posługuje się ładnym, bogatym w różnorodny zasób słów, językiem polskim. W podsumowaniu pisze, że pomimo dużej ilości przeprowadzonych badań, ich wyniki nie pozwalają jednoznacznie wyjaśnić wpływu drewna na brzmienie gitar elektrycznych i sugeruje prowadzenie dalszych badań, ale już na rzeczywistych korpusach instrumentu.

Konkluzja

Po zapoznaniu się z pracą doktorską pt. *Wpływ gatunku drewna na wybrane parametry akustyczne dźwięku modelu gitary elektrycznej* pana mgra inż. Jakuba Puszyńskiego, stwierdzam, że spełnia ona wszystkie wymogi stawiane rozprawom doktorskim na stopień doktora zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki. (Dz.U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.)
Jednocześnie wnioskuję o dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kierownik Katedry
Lutnictwa Artystycznego
Prof. A M Honorata Stalmierska