

**Piotr Podlipniak**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
Wydział Historyczny, Instytut Muzykologii

<https://orcid.org/0000-0002-4326-559X>

# Percepcja muzyki – słuchanie muzyki czy słuchanie dźwięków

DOI: 10.14746/rfn.2018.19.4

## WPROWADZENIE

Muzyka rozumiana jest zwykle w tradycji muzykologicznej jako sztuka dźwięku<sup>1</sup>, dlatego też percepcja muzyki traktowana jest często jako synonim percepcji dźwięku. Ponadto rozumienie muzyki, będącej jedną ze sztuk, prowadzi często do przekonania, że percepcja muzyki jest zjawiskiem analogicznym do percepcji innych sztuk, na przykład wizualnych. Dla zwolenników takiego podejścia rozpoznawanie struktur muzycznych opiera się więc przede wszystkim na ogólnych mechanizmach rządzących ludzkim poznaniem. Poglądy te wiążą się z przekonaniem, że muzyka, podobnie jak sztuki wizualne, jest efektem nieograniczonej inwencji twórczej człowieka, który wykorzystuje jako tworzywo dla swojej aktywności twórczej bodźce wizualne w sztukach wizualnych oraz dźwięk w muzyce. O ile zatem powszechnie akceptuje się, że specyfika percepcji dźwięku przez ludzi ukształtowana została w drodze doboru naturalnego, o tyle uważa się często, że sama specyfika audialna muzyki uzależniona jest od mechanizmów poznawczych związanych z percepcją dźwięku, które wyewoluowały dzięki funkcjom niezwiązanym

z aktywnością muzyczną człowieka. Z tej perspektywy do pełnego zrozumienia percepcji muzyki wystarczy więc zrozumienie, jak wspomniane mechanizmy radzą sobie ze szczególnym bodźcem dźwiękowym, jakim jest muzyka. Ważnym przyczynkiem dla prac poświęconych percepcji różnych rodzajów muzyki stała się więc zaproponowana przez Alberta Bregmana<sup>2</sup> idea analizy sceny słuchowej. Bregman wskazuje, że percepcja słuchowa człowieka powinna być traktowana jako proces, którego naczelną funkcją jest rozpoznawanie cech otaczającego nas środowiska na podstawie percypowanych bodźców dźwiękowych. Istotnie, jak sugerują dziś wyniki licznych badań, szereg wskazanych w pracy Bregmana mechanizmów poznawczych odgrywa ważną rolę w percepcji muzyki, co wykorzystane zostało w propozycjach interpretacji niektórych własności muzyki, takich jak na przykład barwa w muzyce XX wieku<sup>3</sup> czy zasady prowadzenia głosów w muzyce tonalnej<sup>4</sup>.

Mimo że propozycje te wyjaśniają liczne zjawiska muzyczne jako wynikające bezpośrednio ze specyfiki

**35**

<sup>1</sup> G. Adler, *Umfang, Methode und Ziel der Musikwissenschaft*, „Vierteljahrschrift für Musikwissenschaft” 1885 t. 1, s. 5–20.

<sup>2</sup> A. Bregman, *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound*, Cambridge, Mass.–London 1990.

<sup>3</sup> J. Humięcka-Jakubowska, *Scena słuchowa muzyki dwudziestowiecznej*, Poznań 2006.

<sup>4</sup> D. Huron, *Voice Leading: The Science behind a Musical Art*, Cambridge, Mass.–London 2016.

funkcjonowania aparatu poznawczego człowieka, wydaje się, że niektórych ze szczególnych własności muzyki, takich jak dyskretny charakter wysokości muzycznej, tonalność, puls muzyczny, nie można wytłumaczyć, odwołując się jedynie do ogólnych mechanizmów percepcji dźwięku. Celem niniejszego artykułu jest wskazanie, że percepcja muzyki wiąże się z aktywnością zróżnicowanych mechanizmów poznawczych o różnym wieku ewolucyjnym i różnych funkcjach, wśród których istotną rolę odgrywają stonkowo młode mechanizmy poznawcze ukształtowane dzięki ważnej roli komunikacji muzycznej naszych ewolucyjnych przodków. Propozycja ta opiera się na coraz powszechniejszym przekonaniu, że muzyka rozumiana jako ogólnoludzka aktywność komunikacyjna w domenie audialnej stanowi rodzaj biologicznej adaptacji i wiąże się z istnieniem specyficznych dla naszego gatunku cech poznania<sup>5</sup>. Z tej perspektywy muzyka nie jest jedynie szczególnym rodzajem bodźca dźwiękowego, ale raczej szczególnym rodzajem interpretacji bodźców dźwiękowych w oparciu o gatunkowo specyficzne predyspozycje poznawcze, które decydują o ujmowaniu niektórych elementów doświadczanego świata dźwięków w muzycznie specyficzne kategorie.

## PERCEPCJA JAKO INTERPRETACJA BODŹCÓW PRZEZ UKŁAD NERWOWY

Postrzeganie przez człowieka otaczającej rzeczywistości uzależnione jest od specyfiki budowy i działania telereceptorów oraz tych części układu nerwowego, w których dokonuje się przetwarzanie informacji przekazywanej z określonych telereceptorów podczas procesu percepcji. Jednak wbrew potocznemu przeświadczeniu percepcja nie polega na wiernym odwzorowywaniu cech percypowanego świata w naszym wewnętrznym teatrze umysłu, ale na permanentnym „porównywaniu” informacji docierającej do naszego

systemu poznawczego z przechowywanymi w tym systemie wzorcami – kategoriami poznawczymi, które stanowią faktyczną zawartość naszego doświadczenia percepcyjnego<sup>6</sup>. Kiedy ilość informacji docierającej do systemu przekracza pewien próg zgodności tej informacji z wzorcem percepcyjnym, w naszym doświadczeniu pojawia się wrażenie percepcyjne. Nie oznacza to wszak, że to, co percypujemy, nie jest związane przyczynowo z otaczającą nas rzeczywistością fizyczną. Ponieważ dobór naturalny eliminuje z puli replikujących się genów te, które zmniejszają prawdopodobieństwo przetrwania osobników będących nośnikami tych genów<sup>7</sup>, działanie mechanizmów percepcyjnych zwierząt, w tym człowieka, nie może prowadzić do takich doświadczeń percepcyjnych, które powodowałyby negatywne skutki dla tych zwierząt. Dlatego też założyć należy, że efekty działania mechanizmów percepcyjnych, uzależnionych przecieź od informacji genetycznej, będą reprezentować te własności świata fizycznego, które są szczególnie istotne dla jednostki percypującej świat.

Tworzenie reprezentacji umysłowych otaczającego nas świata możliwe jest jednak przede wszystkim dlatego, że nasze zmysły są w stanie rejestrować zachodzące w otoczeniu zmiany różnych form energii. Percepcja może być zatem rozumiana jako tworzenie modelu otaczającego nas fizycznego świata na podstawie detekcji przez nasze zmysły zmian energii w tym świecie<sup>8</sup>, które jednak, jako źródła informacji dla naszych organizmów, mogą być zróżnicowane pod względem istotności. Oznacza to, że, po pierwsze, to, czego doświadczamy, jest tylko częściowo zgodne z tym, co jest faktycznym obiektem naszej percepcji i, po drugie, że nasza percepcja narażona jest na błędne interpretacje docierających do naszego systemu percepcyjnego informacji. Niekiedy bardziej skuteczną strategią jest bowiem bezzwłoczne tworzenie reprezentacji mentalnych, które odnoszą się do zjawisk szczególnie ważnych dla podmiotu percypującego, na podstawie ubogich ilości informacji aniżeli zwlekanie z wytwarzaniem reprezentacji w oczekiwaniu na większą ilość informacji, co niewątpliwie zwiększa

<sup>5</sup> S. Mithen, *The Music Instinct: The Evolutionary Basis of Musicality*, „Annals of the New York Academy of Sciences” 2009 t. 1169 nr 1, s. 3–12.; E. Hagen, G. Bryant, *Music and Dance as a Coalition Signaling System*, „Human Nature” 2003 t. 14 nr 1, s. 21–51.; I. Morley, *The Prehistory of Music: Human Evolution, Archaeology, and the Origins of Musicality*, New York 2013; P. Podlipniak, *The Role of the Baldwin Effect in the Evolution of Human Musicality*, „Frontiers in Neuroscience” 2017 nr 11 art. nr 542.

<sup>6</sup> E. Nęcka, J. Orzechowski, B. Szymura, *Psychologia poznawcza*, Warszawa 2006, s. 279.

<sup>7</sup> R. Dawkins, *The Selfish Gene*, Oxford–New York 1989.

<sup>8</sup> S. Horowitz, *The Universal Sense: How Hearing Shapes the Mind*, New York 2012.

wiarygodność tej reprezentacji. Innymi słowy, na przykład w sytuacji występowania możliwego zagrożenia ze strony drapieżnika lepiej jest zinterpretować docierające do naszych zmysłów bodźce jako wytworzone przez drapieżnika, nawet w przypadku, gdy bodźce te są generowane przez zjawisko całkowicie bezpieczne, niż wyczekiwać na pełniejsze dane w sytuacji, gdy faktycznie zagraża nam drapieżnik. Taka asymetria percepcyjna dotyczy nie tylko rozpoznawania zagrożenia, ale także interpretacji wielu innych zjawisk mających znaczenie dla przetrwania i rozmnażania się zwierząt percypujących otoczenie. O takim właśnie „konstrukcyjnym” charakterze percepcji<sup>9</sup> świadczą liczne przykłady tzw. iluzji percepcyjnych, w których osoby percypujące specyficznie dobrane bodźce są przeświadczone o istnieniu własności tych bodźców, które faktycznie nie występują w rzeczywistości. Szczególnie ciekawe dla problematyki percepcji muzyki są tutaj niewątpliwie iluzje związane z percepcją słuchową. W skrajnych przypadkach ten sam bodziec dźwiękowy może być interpretowany jako mowa, a po pewnym czasie jako śpiew, jak ma to miejsce w popularnej iluzji zwanej *speech to song*<sup>10</sup>. Dla zrozumienia percepcji muzyki konieczne wydaje się zatem rozpoznanie własności odpowiedzialnego za detekcję dźwięków systemu percepcyjnego człowieka.

## SŁUCH JAKO TELERECEPTOR

Choć niedawne odkrycia wskazują, że na niektóre dźwięki reagują komórki rzęskowe zlokalizowane w układzie przedsionkowym człowieka<sup>11</sup>, który to układ tradycyjnie traktowany jest jako narząd równowagi<sup>12</sup>, przyczyniając się tym samym do dostarczania informacji o bodźcach akustycznych na ich dalsze etapy przetwarzania, głównym narządem detekcji

dźwięku przez człowieka jest bez wątpienia słuch. Ewolucja słuchu jako zmysłu dystalnego kręgowców związana jest z koniecznością radzenia sobie przez organizmy z różnymi problemami, jakie napotykają one w swoim środowisku. Źródła dźwięku fizycznego, ze względu na stabilność rządzących nimi praw fizyki, mogą dostarczać wielu informacji o tym środowisku, a poprzez wspomnianą stabilność wpływały i wpływają na proces doboru naturalnego<sup>13</sup>, który kształtował narząd słuchu u przodków *Homo sapiens* na różnych etapach ewolucji. Od kiedy tylko pojawił się u zwierząt narząd słuchu, dźwięk stał się zatem cennym źródłem informacji o otaczającym dane zwierzę środowisku<sup>14</sup>. Wśród źródeł dźwięku mających istotne znaczenie dla ewolucji słuchu wskazuje się wszelkie zaburzenia ośrodka, eksplozje i implozje, wzbudzenia wywołane przejściowym ruchem w ciałach stałych i ciekłych w kontakcie z wodą i powietrzem, wzbudzenia wywołane rezonansem w kontakcie z wodą i powietrzem<sup>15</sup>. Łatwo wyobrazić sobie, że wszystkie te przypadki mogą być zarówno efektem zjawisk zachodzących na skutek naturalnych procesów w materii nieożywionej, jak też mogą być generowane przez organizmy żywe.

Ze względu na wspomnianą stabilność praw akustyki w połączeniu ze stosunkowo niezmiennymi cechami tak środowiska wodnego, jak i lądowego, wiele z własności narządów słuchu, które wyewoluowały wśród różnych taksonów, charakteryzuje się podobnymi rozwiązaniami. Uważa się, że wykształcony konwergentnie u wielu gatunków ryb mechanizm detekcji dźwięku, w którym drgania ściany pęcherza pławnego w odpowiedzi na dźwięki obecne w otoczeniu ryby są przekazywane do tzw. aparatu Webera, jest podobnym rozwiązaniem, jakie pojawia się u organizmów lądowych, gdzie drgania błony bębenkowej pełnią analogiczną funkcję do wspomnianego fragmentu pęcherza pławnego u ryb<sup>16</sup>. Według wielu badaczy także pojawienie się kosteczek słuchowych nastąpiło w sposób niezależny u stekowców i ssaków

<sup>9</sup> E. Nęcka, J. Orzechowski, B. Szymura, *Psychologia...*, op. cit.

<sup>10</sup> D. Deutsch, R. Lapidis, T. Henthorn, *The Speech-to-Song Illusion*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2008 t. 124 nr 4, s. 2471; D. Deutsch, T. Henthorn, R. Lapidis, *Illusory Transformation from Speech to Song*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2011 t. 129 nr 4, s. 2245–2252.

<sup>11</sup> N. Todd, F. Cody, *Vestibular Responses to Loud Dance Music: A Physiological Basis of the ‘Rock and Roll Threshold’?*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2000 t. 107 nr 1, s. 496–500.

<sup>12</sup> B. Sadowski, *Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt*, Warszawa 2012, s. 175.

<sup>13</sup> E. Lewis, R. Fay, *Environmental Variables and the Fundamental Nature of Hearing*, [w:] *Evolution of the Vertebrate Auditory System*, red. G.A. Manley, A.N. Popper, R.R. Fay, New York 2004, s. 27–54.

<sup>14</sup> S. Horowitz, *The Universal...*, op. cit.

<sup>15</sup> E. Lewis, R. Fay, *Environmental Variables...*, op. cit.

<sup>16</sup> F. Ladich, A. Popper, *Parallel Evolution in Fish Hearing Organs*, [w:] *Evolution of the Vertebrate Auditory System*, red. G.A. Manley, A.N. Popper, R.R. Fay, New York 2004, s. 95–127.

właściwych<sup>17</sup>. Z drugiej strony, najprawdopodobniej ze względu na coraz to nowe funkcje słuchu (np. echolokacja czy gatunkowo specyficzna komunikacja dźwiękowa), jakie pojawiały się u różnych zwierząt, w ewolucji narządu słuchu zaobserwować można także rozwiązania specyficzne dla różnych taksonów. Jednym z przykładów jest tu zróżnicowanie funkcjonalne komórek rzęskowych, jakie nastąpiło w liniach rodowych gadów i ssaków<sup>18</sup>. Skoro więc funkcje pełnione przez słuch są nierozzerwalnie związane z powstawaniem specyficznych dla danych taksonów adaptacji, dla zrozumienia roli słuchu w percepcji muzyki u człowieka konieczne wydaje się uwzględnienie w dalszych rozważaniach specyfiki funkcjonalnej tego narządu u *Homo sapiens*.

## FUNKCJE SŁUCHU U *HOMO SAPIENS*

Mimo że w toku ewolucji dominującym zmysłem wśród naczelnych stał się wzrok<sup>19</sup>, słuch pozostaje drugim u *Homo sapiens* zmysłem pod względem ilości informacji odbieranej z otoczenia. Jedną z pierwotnych funkcji słuchu, która obecna jest także u ludzi, jest orientacja w otaczającej nas przestrzeni. Z tej perspektywy można powiedzieć, że człowiek wykorzystuje słuch do „słyszania otoczenia” w podobny sposób, jak używa wzroku do widzenia świata<sup>20</sup>. W pewnym sensie słuch wykorzystywany jest przez człowieka do uzupełniania informacji czerpanej przez wzrok, co w niektórych przypadkach wydaje się zadaniem kluczowym dla przetrwania, zwłaszcza w sytuacjach niedoboru informacji wzrokowej, np. podczas poruszania się w nocy. Niezwykle istotnym zadaniem dla słuchu jest tu rozpoznawanie dźwięków pochodzących z jednego źródła, jak również lokalizacja przestrzenna tego źródła<sup>21</sup>. W Bregmanowskiej koncepcji analizy sceny słuchowej wprowadza się pojęcie „strumienienia słuchowego” w odniesieniu do mechanizmów

segregacji bodźców dźwiękowych prowadzących do powstawania w doświadczeniu psychicznym słuchacza tzw. sceny słuchowej<sup>22</sup>. Choć nie ma dziś wątpliwości, że mechanizmy poznawcze opisane przez Bregmana i innych badaczy, które wiążą się bezpośrednio z funkcją słuchu człowieka, jaką jest orientacja w przestrzeni, odgrywają istotną rolę w percepcji muzyki<sup>23</sup>, należy zwrócić uwagę, że w linii rodowej *Homo sapiens* słuch zaczął pełnić także inne ważne funkcje, z których szczególnie istotna w kontekście percepcji muzyki jest komunikacja wokalna.

Posługiwanie się głosem jako narzędziem komunikowania stanów emocjonalnych często poprzez bezpośrednie wzbudzenie takich stanów u innych osobników jest zjawiskiem powszechnym w świecie zwierząt. Komunikacja wokalna stała się jednym z ważnych elementów zachowania ssaków, które wykazują pod tym względem wiele cech wspólnych<sup>24</sup>. Wiele z elementów takiej komunikacji jest obecnych w aktywności wokalnejszej ludzi pod postacią tzw. ekspresywnej dynamiki<sup>25</sup> i opiera się często na modulowaniu tych samych parametrów akustycznych w podobnych kontekstach emocjonalnych<sup>26</sup>. Zjawiska te obecne są w wielu sposobach wokalizacji człowieka, takich jak płacz, śmiech, westchnienia, ale także w mowie i muzyce. Elementem kluczowym dla tego rodzaju komunikacji jest posługiwanie się modulowaniem częstotliwości tonu podstawowego dźwięków harmonicznymi, jak również widma i natężenia dźwięków oraz tempa wokalizacji w taki sposób, że powstające w doświadczeniu słuchowym odbiorcy wrażenia mają charakter ciągły, czyli zmieniający

<sup>17</sup> Z. Kielan-Jaworowska, *W poszukiwaniu wczesnych ssaków: ssaki ery dinozaurów*, Warszawa 2013, s. 140.

<sup>18</sup> G. Manley, J. Clack, *An Outline of the Evolution of Vertebrate Hearing Organs*, [w:] *Evolution of the Vertebrate...*, op. cit., s. 1–26.

<sup>19</sup> *Sensory Systems of Primates*, red. C. Noback, Boston 1978.

<sup>20</sup> A. Klawiter, *O słyszeniu przedmiotów*, [w:] *Umysł a rzeczywistość*, red. A. Klawiter, L. Nowak, P. Przybysz, Poznań 1999, s. 327–339.

<sup>21</sup> A. Bregman, *Auditory Scene...*, op. cit.

<sup>22</sup> Ibidem; por. też J. Humięcka-Jakubowska, *Scena słuchowa...*, op. cit.

<sup>23</sup> A. Bregman, S. Pinker, *Auditory Streaming and the Building of Timbre*, „Canadian Journal of Psychology” 1978 t. 32 nr 1, s. 19–31; S. McAdams, A. Bregman, *Hearing Musical Streams*, „Computer Music Journal” 1979 t. 3 nr 4, s. 26–43; J. Humięcka-Jakubowska, *Scena słuchowa...*, op. cit.; D. Huron, *Voice Leading...*, op. cit.

<sup>24</sup> E. Zimmermann, L. Leliveld, S. Schehka, *Toward the Evolutionary Roots of Affective Prosody in Human Acoustic Communication: A Comparative Approach to Mammalian Voices*, [w:] *Evolution of Emotional Communication: From Sounds in Nonhuman Mammals to Speech and Music in Man*, red. E. Altenmüller, S. Schmidt, E. Zimmermann, Oxford–New York 2013, s. 116–132.

<sup>25</sup> B. Merker, *Is There a Biology of Music? And Why does It Matter?*, [w:] *Proceedings of the 5th Triennial ESCOM Conference*, red. C. Kopiez, R. Lehmann, A. Wolther, I. Wolf, Hannover 2003, s. 402–405.

<sup>26</sup> E. Zimmermann, L. Leliveld, S. Schehka, *Toward the Evolutionary...*, op. cit.



się w sposób stopniowy bez wyraźnie zaznaczonych granic pomiędzy dźwiękami następującymi w czasie. Percepcja tego zjawiska nie ma nic wspólnego z orientacją w przestrzeni, a jej funkcja wiąże się z rozpoznawaniem stanów emocjonalnych oraz intencji nadawcy. Pojęcia takie, jak kontur melodyczny w muzyce czy intonacja i prozodia w mowie, ale też różne rodzaje emfazy, crescendo, decrescendo, diminuendo, accelerando oraz wiele innych odnoszących się do tzw. cech wykonawczych w muzyce służą do opisu elementów tego samego zjawiska – ekspresywnej dynamiki. Z perspektywy doświadczenia psychicznego zjawisko to wiąże się z wrażeniami modulacji głośności, wysokości i elementów barwy dźwięku. Z ewolucją mowy i muzyki wiążą się jednak także inne funkcje, które przyczyniły się do powstania dodatkowych własności specyficznych dla komunikacji wokalne ludzi.

Jedną z najłatwiej rozpoznawalnych funkcji wokalizacji naszych przodków, która wiąże się bezpośrednio z funkcją słuchu<sup>27</sup>, jest komunikacja treści referencjalnych za pomocą kategorii o charakterze konceptualnym. To właśnie ta funkcja wiąże się najprawdopodobniej z powstaniem semantyki propozycjonalnej charakterystycznej dla języka naturalnego<sup>28</sup>, niezależnie od tego, jaki rodzaj treści referencjalnych miałby być kluczowy dla ewolucji zdolności umożliwiających posługiwanie się językiem naturalnym. Wydaje się jednak, że intencjonalne posługiwanie się dźwiękiem jako nośnikiem treści referencjalnych musiało być cechą kultury naszych przodków na długo, zanim wyewoluowała zdolność do mowy artykułowanej. Jedną z przesłanek wspierających taki pogląd jest zaobserwowanie spontanicznego posługiwania się przez szympansy w niewoli charakterystycznymi wokalizacjami odnoszącymi się do określonych przedmiotów<sup>29</sup>. Co więcej, uniwersalny związek

niektórych cech spektralnych dźwięku z określonymi wyobrażeniami przestrzennymi, jaki obserwuje się w popularnym efekcie bouba-kiki<sup>30</sup>, sugeruje, że ewolucja komunikacji wokalne z wykorzystaniem kontroli widma dźwięku przez aparat głosowy była ważnym elementem behawioru homininów w linii rodowej *Homo sapiens*<sup>31</sup>. Wykorzystanie kulturowo zmiennych wokalizacji do celów komunikacyjnych stało się nie tylko częścią środowiska selekcyjnego, które ukształtowało aparat słuchowy *Homo sapiens*, ale nie mogło też pozostawać bez wpływu na ewolucję mechanizmów neuronalnych odpowiedzialnych tak za przetwarzanie informacji audialnej, jak i kontrolę aparatu głosowego naszych przodków<sup>32</sup>. Najprawdopodobniej na skutek tego procesu człowiek stał się jedynym gatunkiem spośród żyjących naczelnych zdolnym do uczenia się wokalne<sup>33</sup>. Interpretacja określonych cech akustycznych dźwięku prowadząca do powstawania w doświadczeniu psychicznym dyskretnej kategorii fonemów czy klas wysokości dźwięku wskazuje, że słuch, oprócz swoich rudymenarnych funkcji orientacji w przestrzeni oraz stosunkowo ewolucyjnie młodej funkcji rozpoznawania stanu emocjonalnego i intencji nadawcy, stał się u *Homo sapiens* dodatkowo narzędziem detekcji złożonych kodów komunikacyjnych – mowy i muzyki – charakteryzujących się ograniczoną liczbą dyskretnej jednostek, z których tworzyć można nieskończoną liczbę poprawnych sekwencji w oparciu o rządzące danym kodem reguły. Takie systemy komunikacyjne określane są mianem systemów Humboldta<sup>34</sup> i należą do zjawisk bardzo rzadkich wśród sposobów komunikacji zwierząt. Współistnienie wielu wspomnianych, zróżnicowanych funkcjonalnie mechanizmów

<sup>27</sup> Dla sprawnej komunikacji wokalne konieczne są zarówno kontrola nad wytwarzaniem dźwięków, jak i ich rozpoznawanie, czyli odkodowywanie informacji zakodowanej w tych dźwiękach. Z tej perspektywy funkcją słuchu jest właśnie rozpoznawanie dźwięków charakterystycznych dla danej wokalizacji.

<sup>28</sup> D. Bickerton, *Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*, New York 2010.

<sup>29</sup> A. Kalan, R. Mundry, C. Boesch, *Wild Chimpanzees Modify Food Call Structure with Respect to Tree Size for a Particular Fruit Species*, „Animal Behaviour” 2015 t. 101, s. 1–9; S. Watson, S. Townsend, A. Schel, C. Wilke, E. Wallace, L. Cheng, V. West, K. Slocombe, *Vocal Learning in the Functionally Referential Food Grunts of Chimpanzees*, „Current Biology” 2015 t. 25 nr 4, s. 495–499.

<sup>30</sup> M. Fort, A. Martin, S. Peperkamp, *Consonants Are More Important than Vowels in the Boubá-Kiki Effect*, „Language and Speech” 2015 t. 58 nr 2, s. 247–266.

<sup>31</sup> Uniwersalność asocjacji przestrzennych formuł wokalnych *boubá* i *kiki* sugeruje, że powiązanie pewnych rudymenarnych kategorii semantycznych (ostrzych i obłych kształtów) z cechami spektralnymi dźwięku ma charakter dziedziczny, co wskazuje na możliwość przystosowawczą komunikacji wokalne wykorzystującej określone cechy spektralne dźwięku jako nośniki treści referencjalnych dla naszych przodków.

<sup>32</sup> I. Morley, *The Prehistory...*, op. cit.

<sup>33</sup> V. Janik, P. Slater, *Vocal Learning in Mammals*, „Advances in the Study of Behavior” 1997 t. 26, s. 59–99.

<sup>34</sup> B. Merker, *Music: The Missing Humboldt System*, „Musicae Scientiae” 2002 t. 6 nr 1, s. 3–21.

poznawczych odpowiedzialnych za interpretację bodźców akustycznych wymaga specyficznej strategii przetwarzania tych bodźców.

## WIELOETAPOWOŚĆ PRZETWARZANIA BODŹCÓW DŹWIĘKOWYCH U CZŁOWIEKA

Mózg w linii rodowej *Homo sapiens* ewoluował poprzez nadbudowywanie nad istniejące wcześniej sprawdzone struktury nowych struktur<sup>35</sup>, co spowodowało, że charakteryzuje się on budową, która odzwierciedla do pewnego stopnia historię ewolucyjną tego narządu. Budowa ta prowadzi do specyficznie wieloetapowego przetwarzania bodźców, w tym także bodźców dźwiękowych. Przyjmuje się, że starsze filogenetycznie struktury mózgowia, będące częścią tak zwanej drogi słuchowej i zlokalizowane w pniu mózgu, pełnią funkcje związane z analizą podstawowych cech wrażeńowych percypowanych dźwięków<sup>36</sup>, detekcją źródła dźwięku (np. jądra górne oliwki<sup>37</sup>). Nie oznacza to jednak, że funkcjonowanie tych struktur nie jest istotne dla percepcji muzyki. Przeciwnie, analiza cech bodźca akustycznego, które wiążą się z powstawaniem cech wrażeńowych dźwięku, takich jak wysokość, subiektywnie doświadczany czas jego trwania czy głośność<sup>38</sup>, stanowi nieodzowny element kształtowania doświadczenia muzycznego, a przetwarzanie tych cech przez struktury pnia mózgu stanowi ważny element w kształtowaniu tego doświadczenia, o czym świadczą wyniki badań wskazujące na wpływ treningu muzycznego<sup>39</sup> na zmiany plastyczne także w strukturach pnia mózgu<sup>40</sup>. Lokalizacja przetwarzania

bodźców dźwiękowych nie ogranicza się jednak do tych wczesnych partii drogi słuchowej, ale ma miejsce także w młodszych filogenetycznie strukturach mózgu człowieka. Uważa się, że w doświadczaniu struktury muzycznej kluczową rolę odgrywają wyspecjalizowane obszary kory mózgowej<sup>41</sup>. W modelach neuropsychologicznych<sup>42</sup> i neurobiologicznych<sup>43</sup> przetwarzania muzyki to właśnie obszary kory mózgu wskazywane są jako miejsca przetwarzania informacji o strukturze muzyki. Alternatywnym wyjaśnieniem specyfiki przetwarzania struktury muzycznej jest odwołanie się do idei przetwarzania informacji w ramach tzw. pętli korowo-podkorowych<sup>44</sup>. Propozycja ta wiąże się z faktem, że nie mniej istotną dla doświadczenia struktury muzycznej, a zwłaszcza jej komponentu emocjonalnego<sup>45</sup>, wydaje się tutaj aktywność struktur podkorowych, takich jak jądra podstawy czy ciało migdałowe<sup>46</sup>. Jedną z ważnych przesłanek

Research” 2014 t. 308, s. 84–97; N. Kraus, E. Skoe, A. Parbery-Clark, R. Ashley, *Experience-Induced...*, op. cit.; A. Krishnan, J. Gandour, G. Bidelman, *Experience-Dependent Plasticity in Pitch Encoding: From Brainstem to Auditory Cortex*, „NeuroReport” 2012 t. 23 nr 8, s. 498–502.

<sup>41</sup> S. Jentschke, A. Friederici, S. Koelsch, *Neural Correlates of Music-Syntactic Processing in Two-Year Old Children*, „Developmental Cognitive Neuroscience” 2014 t. 9, s. 200–208; B. Maess, S. Koelsch, T. Gunter, A. Friederici, *Musical Syntax Is Processed in Broca’s Area: An MEG Study*, „Nature Neuroscience” 2001 t. 4 nr 5, s. 540–545; S. Koelsch, *Brain and Music*, Oxford 2013.

<sup>42</sup> I. Peretz, M. Coltheart, *Modularity of Music Processing*, „Nature Neuroscience” 2003 nr 6/7, s. 688–691.

<sup>43</sup> S. Koelsch, *Neural Substrates of Processing Syntax and Semantics in Music*, „Current Opinion in Neurobiology” 2005 t. 15 nr 2, s. 207–212.

<sup>44</sup> E. Gorzelańczyk, *Functional Anatomy, Physiology and Clinical Aspects of Basal Ganglia*, [w:] *Neuroimaging for Clinicians – Combining Research and Practice*, red. J. Peres, Rijeka 2011, s. 89–106.

<sup>45</sup> Mimo że percepcja struktury muzycznej traktowana jest klasycznie jako zjawisko o charakterze poznawczym, a nie emocjonalnym, rozpoznawanie relacji tonalnych czy metro-rytmicznych polega w istocie na doświadczaniu subtelnych wrażeń emocjonalnych, a niekiedy także motorycznych, jak ma to miejsce w przypadku doświadczenia wspomnianych zjawisk metro-rytmicznych, dlatego też nie można przy rozpatrywaniu przetwarzania muzyki pomijać elementu emocjonalnego i motorycznego.

<sup>46</sup> D. Omigie, M. Pearce, S. Samson, *Intracranial Evidence of the Modulation of the Emotion Network by Musical Structure*, [w:] *Proceedings of the Ninth Triennial Conference of the European Society for the Cognitive Sciences of Music*, red. J. Ginsborg, A. Lamont, M. Phillips, S. Bramley, Manchester 2015; C. Mikutta, S. Dürschmid, N. Bean, M. Lehne, J. Lubell, A. Altorfer, J. Parvizi, W. Strik, R. Knight, S. Koelsch, *Amygdala and Orbitofrontal Engagement in Breach and Resolution of Expectancy: A Case Study*, „Psychomusicology: Music, Mind, and Brain” 2015 t. 25 nr 4, s. 357–365; S. Koelsch, T. Fritz, G. Schlaug, *Amygdala Activity Can Be Modulated by Unexpected Chord Functions during Music Listening*, „NeuroReport” 2008 t. 19 (18), s. 1815–1819.

<sup>35</sup> J. Roederer, *On the Concept of Information and Its Role in Nature*, „Entropy” 2003 t. 5 nr 1, s. 3–33.

<sup>36</sup> Por. N. Kraus, E. Skoe, A. Parbery-Clark, R. Ashley, *Experience-Induced Malleability in Neural Encoding of Pitch, Timbre, and Timing*, „Annals of the New York Academy of Sciences” 2009 t. 1169 nr 1, s. 543–557.

<sup>37</sup> B. Sadowski, *Biologiczne mechanizmy...*, op. cit., s. 228.

<sup>38</sup> Odrębną od lokalizacji analizy podstawowych cech dźwięku kwestią, wymagającą wyjaśnienia i dalszych badań, jest pytanie o korelaty świadomego doświadczenia wspomnianych cech wrażeńowych.

<sup>39</sup> Zakłada się tutaj, że zmiany obserwowane jako efekt treningu muzycznego nie są zjawiskami ubocznymi zwiększonej intensywności używania słuchu, ale wiążą się funkcjonalnie z percepcją muzyki właśnie.

<sup>40</sup> S. Moreno, G. Bidelman, *Examining Neural Plasticity and Cognitive Benefit through the Unique Lens of Musical Training*, „Hearing

wskazujących na udział komponentu emocjonalnego w doświadczeniu struktury muzycznej jest obserwacja reakcji fizjologicznej na zmiany parametrów strukturalnych muzyki<sup>47</sup>.

Niezależnie od tego, który z modeli przetwarzania muzyki opisuje lepiej ów proces, wydaje się, że interpretacja bodźca dźwiękowego jako muzyki wiąże się z pewnego rodzaju „decyzją” podejmowaną w sposób nieświadomy przez podmiot słuchający. Dopiero wówczas percypowane przez nas dźwięki doświadczane są jako część większej muzycznej całości, jaką jest np. melodia. W przeciwnym razie to, co percypujemy, nie wykazuje cech struktury muzycznej<sup>48</sup>. Decyzja ta zależy od rozpoznania w percypowanym bodźcu określonych cech, które stały się w toku ewolucji częścią specyficznego dla naszego gatunku kodu komunikacyjnego. Sama struktura muzyczna opiera się jednak w dużej mierze na wrażeniach endogennych, takich jak porządek metryczny czy relacje tonalne<sup>49</sup>. Takie zjawiska jak puls muzyczny<sup>50</sup>, centrum tonalne<sup>51</sup> czy akcent metryczny<sup>52</sup> istnieją jedynie w naszych umysłach pod postacią specyficznych interpretacji

bodźca akustycznego, które nie zależą bezpośrednio od parametrów akustycznych tego bodźca, ale od kontekstu poznawczego doświadczanych dźwięków. Ze względu na fakt, że *Homo sapiens* jest jedynym znanym naczelnym zdolnym do rozpoznawania struktury muzycznej<sup>53</sup>, można zaryzykować twierdzenie, że doświadczenie owej struktury wiąże się z przetwarzaniem informacji słuchowej, które następuje stosunkowo późno w procesie analizy bodźca dźwiękowego dzięki włączeniu w proces przetwarzania bodźców dźwiękowych najmłodszych filogenetycznie i specyficznych wyłącznie dla naszego gatunku elementów układu nerwowego<sup>54</sup>. To właśnie owa specyfika układu nerwowego człowieka umożliwia doświadczanie przebiegu muzycznego. Innymi słowy, jednym z odrębnych narzędzi komunikacyjnych *Homo sapiens* stała się struktura muzyczna, opierająca się na specyficznej interpretacji wybranych parametrów akustycznych bodźca dźwiękowego.

## KIEDY DŹWIĘKI DOŚWIADCZANE SĄ JAKO PRZEBIEG MUZYCZNY

Rozpoznawanie bodźców muzycznych charakterystycznych dla określonej kultury muzycznej spośród innych bodźców dźwiękowych wydaje się zadaniem dziecinnie prostym dla przeciętnego człowieka wychowanego w tej kulturze. Choć do pełnego rozumienia muzyki konieczna jest obecność bodźców muzycznych w środowisku, w którym wznastamy, wydaje się, że człowiek wyposażony jest w swoisty instynkt do uczenia się muzyki podobny do tego, jakim posługujemy się podczas uczenia się języka

<sup>47</sup> S. Koelsch, S. Kilches, N. Steinbeis, S. Schelinski, *Effects of Unexpected Chords and of Performer's Expression on Brain Responses and Electrodermal Activity*, „PLOS ONE” 2008 t. 3/7; e2631; doi: 10.1371/journal.pone.0002631; E. Gorzelańczyk, P. Podlipniak, P. Walecki, M. Karpiński, E. Tarnowska, *Pitch Syntax Violations Are Linked to Greater Skin Conductance Changes, Relative to Timbral Violations – the Predictive Role of the Reward System in Perspective of Cortico-Subcortical Loops*, „Frontiers in Psychology” 2017 nr 8, s. 1–11; doi: 10.3389/fpsyg.2017.00586.

<sup>48</sup> Do elementów strukturalnych muzyki, które stanowią podstawę mimowolnie rozpoznawanej syntaktyki muzycznej, należą bez wątpienia dyskretne zjawiska meliczne i metro-rytmiczne. Elementy te utrwalić można za pomocą notacji muzycznej pod postacią nut o określonej wysokości i wartości rytmicznej ujętych w określonym metrum. Kiedy słyszany bodziec dźwiękowy interpretowany jest jako dźwięk o wysokości zmieniającej się w sposób ciągły bez uchwytnych relacji iloczynowych, wówczas nie da się wskazać na istnienie jakichkolwiek muzycznych relacji syntaktycznych. Bodźcem takim jest np. mowa, która interpretowana może być w kategoriach relacji syntaktycznych pomiędzy dyskretnymi kategoriami (fonemami, morfemami, słowami), które rozpoznawane są na podstawie cech widmowych dźwięku (w językach tonalnych i iloczynowych także na podstawie odpowiednio wysokości dźwięku i iloczynu).

<sup>49</sup> P. Podlipniak, *Egzogenne i endogenne aspekty struktury muzyki tonalnej*, [w:] *Psychologia muzyki pomiędzy wykonawcą a odbiorcą*, red. J. Kaleńska-Rodzaj, R. Lawendowski, Gdańsk 2015, s. 165–180.

<sup>50</sup> J. London, *Three Things Linguists Need to Know About Rhythm and Time in Music*, „Empirical Musicology Review” 2012 t. 7 nr 1–2, s. 5–11.

<sup>51</sup> P. Podlipniak, *The Evolutionary Origin of Pitch Centre Recognition*, „Psychology of Music” 2016 t. 44 nr 3, s. 527–543.

<sup>52</sup> J. London, *Three Things...*, op. cit.

<sup>53</sup> Pojęcie rozpoznawania struktury muzycznej dotyczy tutaj zdolności do ujmowania wszystkich cech strukturalnych muzyki, a nie jedynie ich wybranych elementów, takich jak np. rozpoznawanie podobieństwa oktawowego, które zaobserwowano np. u rebusów; A. Wright, J. Rivera, S. Hulse, M. Shyan, J. Neiworth, *Music Perception and Octave Generalization in Rhesus Monkeys*, „Journal of Experimental Psychology” 2000 t. 129 nr 3, s. 291–307.

<sup>54</sup> Warto podkreślić w tym miejscu, że równie istotnym czynnikiem, co powstanie w toku ewolucji nowych struktur, jest pojawienie się nowych połączeń pomiędzy wcześniej istniejącymi strukturami. Por. E. Jarvis, *Neural Systems for Vocal Learning in Birds and Humans: A Synopsis*, „Journal of Ornithology” 2007 nr 148 (1), s. 35–44; T. Fitch, E. Jarvis, *Birdsong and Other Animal Models for Human Speech, Song, and Vocal Learning*, [w:] *Language, Music and the Brain*, red. M. Arbib, Cambridge–London 2013, s. 499–539.

ojczystego. Już Karol Darwin zauważył, że dzieci uczą się języka ojczystego w sposób szczególny, który odbiega od sposobów uczenia się wielu innych kulturowo-specyficznych czynności, takich jak na przykład gotowanie<sup>55</sup>. Uczenie to ma charakter mimowolny i określane jest często jako uczenie się implicytne<sup>56</sup>. Mimo że uczenie takie obserwuje się także podczas obcowania z różnymi systemami sztucznymi<sup>57</sup>, tempo uczenia się implicytnego języka naturalnego jest zdumiewająco szybsze niż w przypadku wspomnianego uczenia się systemów sztucznych<sup>58</sup>. Okazuje się, że podobny do uczenia się języka naturalnego charakter przybiera także uczenie się rozpoznawania struktury muzyki tonalnej<sup>59</sup>. Uczenie to rozpoczyna się prawdopodobnie tuż po urodzeniu i wiąże się ze szczególną wrażliwością układu nerwowego na pewne elementy bodźca dźwiękowego. Wskazują na to wyniki badań, w których zaobserwowano prawopółkulową lateralizację przetwarzania bodźców muzycznych (prostych przebiegów tonalnych) u niemowląt przy braku takiego efektu dla przetwarzania bodźców o zaburzonych relacjach tonalnych<sup>60</sup>.

Nabyte w procesie uczenia się implicytnego informacje charakteryzujące specyficzny dla danej kultury język muzyczny (system wysokościowy muzyki,

dominujące reguły metro-rytmiczne i następstwa interwałowe, a także system harmoniczny w przypadku muzyki Zachodu) stają się podstawą dla interpretacji słyszanych dźwięków w kategoriach muzyki. Niekiedy jednak nawet bodźce o stosunkowo skąpej zawartości cech umożliwiających rozpoznanie w nich elementów muzycznych wystarczają do generowania wrażenia muzyczności, jak w przypadku wspomnianej już popularnej iluzji *speech-to-song*<sup>61</sup>, w której zapętlone fragmenty mowy słyszane są po pewnym czasie jako śpiew. Podobny efekt zaobserwowano ostatnio także dla zapętlonych dźwięków środowiskowych<sup>62</sup>. Jako muzykę interpretujemy też często inne zjawiska, które muzyką nie są. Dobrym przykładem jest tutaj śpiew ptaków, który stanowi formę komunikacji specyficznej dla danego gatunku ptaka, ale interpretowany jest zwykle przez ludzi właśnie w kategoriach struktury muzycznej<sup>63</sup>. Interpretacja bodźca dźwiękowego jako muzyki w świetle wspomnianych wyżej faktów świadczy o istnieniu pewnych nieuświadomionych, poznawczych kryteriów muzyczności, na podstawie których nasze mózgi dokonują wyboru interpretacyjnego bodźca dźwiękowego bądź jako muzycznego, bądź jako mownego lub po prostu jako dźwięku otoczenia. Jednym z takich kryteriów jest prawdopodobnie rozpoznawanie centrum tonalnego<sup>64</sup>, jak też szerzej hierarchii tonalnej, na podstawie częstości występowania klas wysokości dźwięku w przebiegu muzycznym. Kryterium tonalności nie jest jednak prawdopodobnie ani jedynym, ani koniecznym do interpretacji bodźca dźwiękowego jako muzycznego. Ważną rolę odgrywa tu także następstwo dźwięków w czasie, a w szczególności, jak zauważa Margulis, powtarzalność bodźców dźwiękowych<sup>65</sup>. Wydaje się, że ważną rolę w kształtowaniu tych kryteriów, oprócz doświadczenia, odgrywają predyspozycje poznawcze charakterystyczne dla naszego gatunku<sup>66</sup>. Istotna

<sup>55</sup> C. Darwin, *O pochodzeniu człowieka*, przeł. S. Panek, Warszawa 1959, s. 41.

<sup>56</sup> A. Reber, *Implicit Learning and Tacit Knowledge*, „Journal of Experimental Psychology: General” 1989 t. 118 nr 3, s. 219–235.

<sup>57</sup> A. Reber, *Implicit Learning of Synthetic Languages: The Role of Instructional Set*, „Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory” 1976 t. 2 nr 1, s. 88–94; A. Reber, R. Allen, P. Reber, *Implicit versus Explicit Learning*, [w:] *The Nature of Cognition*, red. R. Sternberg, Cambridge, Mass. 1999, s. 475–514.

<sup>58</sup> N. Chomsky, *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, Mass. 1965; D. Dor, E. Jablonka, *How Language Changed the Genes: Toward an Explicit Account of the Evolution of Language*, [w:] *New Essays on the Origin of Language*, red. J. Trabant, S. Ward, Berlin–New York 2001, s. 149–176.

<sup>59</sup> T. Opacic, C. Stevens, B. Tillmann, *Unspoken Knowledge: Implicit Learning of Structured Human Dance Movement*, „Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition” 2009 t. 35 nr 6, s. 1570–1577; B. Tillmann, *Implicit Investigations of Tonal Knowledge in Nonmusician Listeners*, „Annals of the New York Academy of Sciences” 2005 t. 1060, s. 100–110; B. Tillmann, J. Bharucha, E. Bigand, *Implicit Learning of Tonality: A Self-Organizing Approach*, „Psychological Review” 2000 t. 107 nr 4, s. 885–913.

<sup>60</sup> D. Perani, M. Saccuman, P. Scifo, D. Spada, G. Andreolli, R. Rovelli, C. Baldoli, S. Koelsch, *Functional Specializations for Music Processing in the Human Newborn Brain*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2010 t. 107 nr 10, s. 4758–4763.

<sup>61</sup> D. Deutsch, T. Henthorn, R. Lapidis, *Illusory Transformation...*, op. cit.; D. Deutsch, R. Lapidis, T. Henthorn, *The Speech-to-Song...*, op. cit.

<sup>62</sup> R. Simchy-Gross, E. Margulis, *The Sound-to-Music Illusion*, „Music & Science” 2018 t. 1, s. 1–6.

<sup>63</sup> R. Shannon, *Is Birdsong More Like Speech or Music?*, „Trends in Cognitive Sciences” 2016 t. 20 nr 4, s. 245–247.

<sup>64</sup> P. Podlipniak, *The Evolutionary Origin...*, op. cit.

<sup>65</sup> E. Margulis, *On Repeat: How Music Plays the Mind*, Oxford–New York 2014.

<sup>66</sup> P. Podlipniak, *Między uniwersalnością, konwencjonalnością a indywidualnością języka muzycznego*, [w:] *Styl późny w muzyce*,



rola takich kryteriów w procesie mimowolnego podejmowania decyzji o interpretacji bodźca jako muzycznego prowadzi jednak do pewnych wątpliwości dotyczących swobody kształtowania przebiegu muzycznego, która traktowana jest jako niezbywalny atrybut aktywności twórczej kompozytorów. Istnienie predyspozycji poznawczych związanych ze szczególną wrażliwością układu nerwowego *Homo sapiens* na wybrane cechy percypowanego bodźca dźwiękowego stawia też w nowym świetle wspomnianą na początku artykułu definicję muzyki jako sztuki dźwięku. Nie każdy ciąg dźwięków, który ma być w intencji sztuką, może być bowiem interpretowany przez nasz układ nerwowy jako muzyka – przynajmniej jako muzyka rozumiana jako specyficzna dla *Homo sapiens* forma komunikacji dźwiękowej.

## WYZWANIA PERCEPCYJNE MUZYKI XX I XXI WIEKU

Przemiany języka muzycznego w twórczości niektórych kompozytorów XX wieku na Zachodzie doprowadziły do szczególnej i bezprecedensowej sytuacji w kulturze muzycznej świata, jaką jest takie operowanie materiałem dźwiękowym, które sprawia, że jego percepcja pozbawiona jest mimowolnie rozpoznawanej, naturalnej syntaktyki muzycznej. Jednym z kluczowych osiągnięć w zachodniej twórczości muzycznej, które stało się początkiem procesu prowadzącego do takiego stanu rzeczy, było wynalezienie przez Arnolda Schönberga techniki kompozytorskiej określanej mianem dodekafonii<sup>67</sup>. Głównym założeniem dodekafonii jest operowanie skalą dwunastodźwiękową w taki sposób, aby żadna z klas wysokości dźwięku nie powtórzyła się w ciągu następujących po sobie dwunastu dźwięków (tzw. serii), z wykluczeniem takich następstw klas wysokości dźwięku, które charakterystyczne są dla tzw. zachodniej muzyki tonalnej (np. następstw tercjowych charakterystycznych dla muzyki utrzymanej w tonalności dur–moll). W praktyce

operowanie materiałem wysokościowym we wspomniany sposób prowadzi do efektu psychicznego, w którym nie można odczuwać centrum tonalnego dla żadnej z percypowanych klas wysokości dźwięku. Efekt ten związany jest z działaniem specyficznego mechanizmu poznawczego, odpowiedzialnego za doświadczanie zróżnicowanych wrażeń emocjonalnych – *qualiów* tonalnych<sup>68</sup> – przypisanych do poszczególnych klas wysokości dźwięku podczas percepcji przebiegów tonalnych. To właśnie te subtelne wrażenia emocjonalne stanowią wspomniany komponent emocjonalny doświadczenia struktury muzycznej<sup>69</sup>.

Uważa się, że tym, co decyduje o doświadczaniu *qualiów* tonalnych, jest zróżnicowane prawdopodobieństwo wystąpienia danej klasy wysokości dźwięku. Prawdopodobieństwo to szacowane jest przez nasze układy nerwowe<sup>70</sup> na podstawie utajonej wiedzy o statystycznych regularnościach w występowaniu klas wysokości dźwięku w muzyce, w której się wychowujemy<sup>71</sup>. Ponieważ następstwa poszczególnych klas wysokości dźwięku występują w muzyce ze zróżnicowaną częstością, niektóre z następstw klas wysokości dźwięków są bardziej prawdopodobne, a inne mniej. W muzyce tonalnej następstwo dźwięków diatonicznych (należących do skali, na której zbudowany jest dany przebieg muzyczny) jest zwykle dużo bardziej prawdopodobne niż dźwięków obcych (spoza tej skali). W efekcie dźwięki diatoniczne są percypowane jako bardziej stabilne niż dźwięki obce<sup>72</sup>. Aby było

<sup>68</sup> D. Huron, *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation*, Cambridge, Mass.–London 2006.

<sup>69</sup> E. Gorzelańczyk, P. Podlipniak, P. Walecki, M. Karpiński, E. Tarnowska, *Pitch Syntax Violations...*, op. cit.

<sup>70</sup> Jedną z metod modelowania uczenia się statystycznego przez układ nerwowy człowieka także w odniesieniu do tworzenia oczekiwań względem przebiegów melodycznych jest wykorzystanie tzw. wnioskowania Bayesańskiego; por. M. Pearce, G. Wiggins, *Expectation in Melody: The Influence of Context and Learning*, „Music Perception: An Interdisciplinary Journal” 2006 t. 23 nr 5, s. 377–405.

<sup>71</sup> M. Pearce, M. Ruiz, S. Kapasi, G. Wiggins, J. Bhattacharya, *Unsupervised Statistical Learning Underpins Computational, Behavioural, and Neural Manifestations of Musical Expectation*, „Neuro-Image” 2010 t. 50 nr 1, s. 302–313.

<sup>72</sup> Zróżnicowane występowanie poszczególnych następstw klas wysokości dźwięku w muzyce zachodniej pozwala na określenie tzw. profilu tonalnego (por. C. Krumhansl, *Cognitive Foundations of Musical Pitch*, New York 1990) dla każdej z klas wysokości dźwięku zachodniego systemu wysokościowego muzyki, czyli profilu, który polega na przypisaniu różnych wag (opisywanych także w kategoriach wspomnianych *qualiów* tonalnych) poszczególnym klasom wysokości dźwięku.

*literaturze i kulturze*, red. E. Borkowska, E. Knapik, Katowice 2006, s. 287–296; P. Podlipniak, *O ewolucyjnych źródłach niektórych muzycznych preferencji estetycznych*, „Rocznik Kognitywistyczny” 2011 t. 5, s. 167–174.

<sup>67</sup> Por. A. Jarzębska, *Idee relacji serialnych w muzyce XX wieku*, Kraków 1995.

to jednak możliwe, dźwięki diatoniczne w słuchanym przebiegu muszą pojawiać się z wystarczającą częstością. W przeciwnym razie, gdy struktura wysokościowa muzyki składa się z równoprawdopodobnych następstw klas wysokości dźwięku, jak ma to często miejsce w przebiegach dodekafonicznych, nasz układ nerwowy nie jest w stanie określić najbardziej stabilnej klasy wysokości dźwięku. W takiej sytuacji nie jest możliwe odczuwanie relacji syntaktycznych przypisanych klasom wysokości dźwięku. Wprowadzenie do języka muzycznego następstw wysokości dźwięku charakterystycznych dla dodekafonii spowodowało z jednej strony odarcie doświadczenia tego rodzaju muzyki z mimowolnie rozpoznawalnej hierarchii klas wysokości dźwięków i, co za tym idzie, naturalnej syntaktyki wysokościowej<sup>73</sup>, z drugiej jednak strony wzbogaciło spektrum doświadczeń muzycznych o nowe, wcześniej niespotykane wrażenia.

Zmiany języka muzycznego w twórczości profesjonalnej muzyki artystycznej Zachodu nie ograniczyły się jednak wyłącznie do zerwania z syntaktyką wysokościową muzyki. W niektórych kompozycjach zaczęto operować głównie dźwiękami o nieokreślonej wysokości, a kiedy nawet wykorzystywano dźwięki o strukturze harmoniczej, to czyniono to w taki sposób, że identyfikacja ich wysokości muzycznej staje się zadaniem niewykonalnym dla przeciętnego słuchacza<sup>74</sup>. W takiej sytuacji zręby syntaktyki muzycznej opierają się wyłącznie na zjawiskach metro-rytmicznych. Część twórczości muzycznej komponować zaczęto ponadto według często wyspekulowanych zasad konstrukcyjnych, których rozpoznanie stało się możliwe jedynie z uwzględnieniem znajomości zapisu nutowego danych utworów. Poszerzenie języka muzycznego o dźwięki otoczenia, jak ma to miejsce w tzw. muzyce konkretnej, czy materiał dźwiękowy uzyskany w drodze syntezy komputerowej, charakterystyczny dla muzyki elektronicznej, skierowało doświadczenie muzyki na nowe obszary percepcyjne, w których zaczęły odgrywać istotną rolę, czy wręcz dominować, stare ewolucyjnie mechanizmy poznawcze związane

z orientacją w otoczeniu czy nieświadomą interpretacją cech spektralnych dźwięku w kategoriach oceny potencjalnego stopnia zagrożenia, jakie niesie ze sobą źródło dźwięku. Ograniczenie lub wręcz pozbawienie niektórych kompozycji muzycznych ich cech tonalnych i izometrycznych (umożliwiających odczuwanie pulsu muzycznego) spowodowało natomiast, że stosunkowo młode ewolucyjnie mechanizmy poznawcze odpowiedzialne za mimowolne rozpoznawanie relacji syntaktycznych zeszyły na dalszy plan lub też zostały wykluczone z domeny percepcji niektórych rodzajów profesjonalnej muzyki artystycznej. Stało się to zapewne głównym powodem obserwowanego spadku zainteresowania współczesną akademicką twórczością muzyczną<sup>75</sup>, która zdominowana została przez nurty dystansujące się od muzycznego języka tonalnego. Z drugiej strony, ów wąski z perspektywy ogólnoludzkiej i ponadczasowej wycinek twórczości muzycznej stał się zjawiskiem elitarnym, tworzącym zupełnie nowe jakości poznawcze – sztukę dźwięku pozbawioną pierwotnych elementów muzyki rozumianej jako ogólnoludzkie zjawisko<sup>76</sup>. Warto jednak podkreślić, że równocześnie z twórczością akademicką odzeganą się od muzycznego języka tonalnego komponuje się wciąż nową oryginalną muzykę wykorzystującą różne odmiany tonalności, a muzyka dawna, charakteryzująca się tonalnymi zasadami konstrukcyjnymi, cieszy się dużym zainteresowaniem współczesnej publiczności, mimo często bardzo dużego dystansu czasu dzielącego jej powstanie od obecnej kultury muzycznej. Młode ewolucyjnie mechanizmy poznawcze związane z komunikacyjną funkcją muzyki wykorzystywane są też przez nas na co dzień podczas kontaktu z wszechobecną w różnorodnych mediach muzyką popularną.

## PODSUMOWANIE

Percepcja muzyki jest zjawiskiem interesującym nie tylko z uwagi na szczególny charakter naszego doświadczenia muzyki, które wydaje się odróżniać

<sup>73</sup> P. Podlipniak, *Instynkt tonalny: koncepcja ewolucyjnego pochodzenia tonalności muzycznej*, Poznań 2015.

<sup>74</sup> Przykładem takiej kompozycji może być *Ionisation* Edgara Varèse, której szczegółową analizę, uwzględniającą założenia Bregmanowskiej analizy sceny słuchowej, przedstawia Justyna Humięcka-Jakubowska (J. Humięcka-Jakubowska, *Scena słuchowa...*, op. cit., s. 221–246).

<sup>75</sup> D. Dutton, *The Art Instinct: Beauty, Pleasure, and Human Evolution*, New York–Berlin–London 2009.

<sup>76</sup> Por. B. Merker, *Layered Constraints on the Multiple Creativities of Music*, [w:] *Musical Creativity Multidisciplinary Research in Theory and Practice*, red. I. Deliège, G. Wiggins, Hove–New York 2006, s. 25–41.

jakościowo od doświadczenia innych zjawisk dźwiękowych, ale też ze względu na często niedoceniany aspekt komunikacyjny ludzkiej muzyczności. Komunikacyjny charakter muzyki wiąże się bez wątpienia z naszą historią ewolucyjną, która sprawiła, że staliśmy się muzycznym gatunkiem. Ze względu na dużą plastyczność mózgu *Homo sapiens*, która umożliwia wyjątkowo złożony i kumulatywny charakter naszej kultury, operowanie dźwiękiem jako tworzywem dla wyrażania i wzbudzania wrażeń estetycznych pozostawia rozległą przestrzeń dla innowacji w zakresie języka muzycznego. Innowacje te niekiedy prowadzą do odarcia muzyki z jej pierwotnych elementów komunikacyjnych. Wydaje się jednak, że mimo szybko postępującej ewolucji kulturowej w niemal wszystkich dziś społecznościach ludzkich, obecność muzyki rozumianej jako ogólnoludzkie zjawisko komunikacyjne nie słabnie i stanowi trwały element krajobrazu kulturowego człowieka, a związane z percepcją muzyki mechanizmy poznawcze stanowią ważny składnik zdolności człowieka do egzystencji w społeczeństwie. Zarysowany powyżej przegląd mechanizmów poznawczych związanych z percepcją muzyki nie ma na celu wyczerpującej charakterystyki każdego z nich. Zamiast tego przedstawiony zarys roli poszczególnych mechanizmów poznawczych o różnym wieku ewolucyjnym w procesie percepcji muzyki tworzy rodzaj jakościowej ilustracji hierarchicznego sposobu funkcjonowania złożonych procesów mentalnych prowadzących do doświadczenia muzyki. Bez względu jednak na kierunki, w jakich rozwijać się będzie twórczość muzyczna, percepcja muzyki wiązać się musi ze zdolnościami, które czynią z nas muzyczny gatunek.

## BIBLIOGRAFIA

- Adler Guido, *Umfang, Methode und Ziel der Musikwissenschaft*, „Vierteljahrsschrift für Musikwissenschaft” 1885 t. 1, s. 5–20.
- Bickerton Derek, *Adam’s Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*, Hill and Wang, New York 2010.
- Bregman Albert S., *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound*, MIT Press, Cambridge, Mass.–London 1990.
- Bregman Albert S., Pinker Steven, *Auditory Streaming and the Building of Timbre*, „Canadian Journal of Psychology” 1978 t. 32 nr 1, s. 19–31.
- Chomsky Noam, *Aspects of the Theory of Syntax*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1965.
- Darwin Charles, *O pochodzeniu człowieka*, przeł. Stanisław Panek, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1959.
- Dawkins Richard, *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford–New York 1989.
- Deutsch Diana, Henthorn Trevor, Lapidis Rachael, *Illusory Transformation from Speech to Song*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2011 t. 129 nr 4, s. 2245–2252.
- Deutsch Diana, Lapidis Rachael, Henthorn Trevor, *The Speech-to-Song Illusion*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2008 t. 124 nr 4, s. 2471.
- Dor Daniel, Jablonka Eva, *How Language Changed the Genes: Toward an Explicit Account of the Evolution of Language*, [w:] *New Essays on the Origin of Language*, red. Jürgen Trabant, Sean Ward, Mouton de Gruyter, Berlin–New York 2001, s. 149–176.
- Dutton Denis, *The Art Instinct: Beauty, Pleasure, and Human Evolution*, Bloomsbury Press, New York–Berlin–London 2009.
- Fitch W. Tecumseh, Jarvis Erich D., *Birdsong and Other Animal Models for Human Speech, Song, and Vocal Learning*, [w:] *Language, Music and the Brain*, red. Michael A. Arbib, MIT Press, Cambridge, Mass.–London 2013, s. 499–539.
- Fort Mathilde, Martin Alexander, Peperkamp Sharon, *Consonants Are More Important than Vowels in the Boubá-Kiki Effect*, „Language and Speech” 2015 t. 58 nr 2, s. 247–266.
- Gorzelańczyk Edward J., *Functional Anatomy, Physiology and Clinical Aspects of Basal Ganglia*, [w:] *Neuroimaging for Clinicians – Combining Research and Practice*, red. Julio F.P. Peres, IntechOpen, Rijeka 2011, s. 89–106.
- Gorzelańczyk Edward J., Podlipniak Piotr, Walecki Piotr, Karpinski Maciej, Tarnowska Emilia, *Pitch Syntax Violations Are Linked to Greater Skin Conductance Changes, Relative to Timbral Violations – the Predictive Role of the Reward System in Perspective of Cortico-Subcortical Loops*, „Frontiers in Psychology” 2017 nr 8, s. 1–11; doi: 10.3389/fpsyg.2017.00586.
- Hagen Edward H., Bryant Gregory A., *Music and Dance as a Coalition Signaling System*, „Human Nature” 2003 t. 14 nr 1, s. 21–51.
- Horowitz Seth S., *The Universal Sense: How Hearing Shapes the Mind*, Bloomsbury Press, New York 2012.

- Humięcka-Jakubowska Justyna, *Scena słuchowa muzyki dwudziestowiecznej*, Wydawnictwo Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Poznań 2006.
- Huron David Brian, *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation*, MIT Press, Cambridge, Mass.–London 2006.
- Huron David Brian, *Voice Leading: The Science behind a Musical Art*, MIT Press, Cambridge, Mass.–London 2016.
- Janik Vincent M., Slater Peter J.B., *Vocal Learning in Mammals*, „Advances in the Study of Behavior” 1997 t. 26, s. 59–99.
- Jarvis Erich D., *Neural Systems for Vocal Learning in Birds and Humans: A Synopsis*, „Journal of Ornithology” 2007 t. 148 (1), s. 35–44.
- Jarzębska Alicja, *Idee relacji serialnych w muzyce XX wieku*, Musica Iagellonica, Kraków 1995.
- Jentschke Sebastian, Friederici Angela D., Koelsch Stefan, *Neural Correlates of Music-Syntactic Processing in Two-Year Old Children*, „Developmental Cognitive Neuroscience” 2014 t. 9, s. 200–208.
- Kalan Ammie K., Mundry Roger, Boesch Christophe, *Wild Chimpanzees Modify Food Call Structure with Respect to Tree Size for a Particular Fruit Species*, „Animal Behaviour” 2015 t. 101, s. 1–9.
- Kielan-Jaworowska Zofia, *W poszukiwaniu wczesnych ssaków: ssaki ery dinozaurów*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013.
- Klawiter Andrzej, *O słyszeniu przedmiotów*, [w:] *Umysł a rzeczywistość*, red. Andrzej Klawiter, Leszek Nowak, Piotr Przybysz, Zysk i Spółka, Poznań 1999, s. 327–339.
- Koelsch Stefan, *Brain and Music*, Wiley-Blackwell, Oxford 2013.
- Koelsch Stefan, *Neural Substrates of Processing Syntax and Semantics in Music*, „Current Opinion in Neurobiology” 2005 t. 15 nr 2, s. 207–212.
- Koelsch Stefan, Fritz Thomas, Schlaug Gottfried, *Amygdala Activity Can Be Modulated by Unexpected Chord Functions during Music Listening*, „NeuroReport” 2008 t. 19 (18), s. 1815–1819.
- Koelsch Stefan, Kilches Simone, Steinbeis Nikolaus, Schelinski Stefanie, *Effects of Unexpected Chords and of Performer's Expression on Brain Responses and Electrodermal Activity*, „PLoS ONE” 2008 t. 3/7; e2631; doi: 10.1371/journal.pone.0002631.
- Kraus Nina, Skoe Erika, Parbery-Clark Alexandra, Ashley Richard, *Experience-Induced Malleability in Neural Encoding of Pitch, Timbre, and Timing*, „Annals of the New York Academy of Sciences” 2009 t. 1169 nr 1, s. 543–557.
- Krishnan Ananthanarayan, Gandour Jackson T., Bidelman Gavin M., *Experience-Dependent Plasticity in Pitch Encoding: From Brainstem to Auditory Cortex*, „NeuroReport” 2012 t. 23 nr 8, s. 498–502.
- Krumhansl Carol L., *Cognitive Foundations of Musical Pitch*, Oxford University Press, New York 1990.
- Ladich Friedrich, Popper Arthur N., *Parallel Evolution in Fish Hearing Organs*, [w:] *Evolution of the Vertebrate Auditory System*, red. Geoffrey A. Manley, Arthur N. Popper, Richard R. Fay, Springer, New York 2004, s. 95–127.
- Lewis Edwin R., Fay Richard R., *Environmental Variables and the Fundamental Nature of Hearing*, [w:] *Evolution of the Vertebrate Auditory System*, red. Geoffrey A. Manley, Arthur N. Popper, Richard R. Fay, Springer, New York 2004, s. 27–54.
- London Justin, *Three Things Linguists Need to Know About Rhythm and Time in Music*, „Empirical Musicology Review” 2012 t. 7 nr 1–2, s. 5–11.
- Maess Burkhard, Koelsch Stefan, Gunter Thomas C., Friederici Angela D., *Musical Syntax Is Processed in Broca's Area: An MEG Study*, „Nature Neuroscience” 2001 t. 4 nr 5, s. 540–545.
- Manley Geoffrey A., Clack Jennifer A., *An Outline of the Evolution of Vertebrate Hearing Organs*, [w:] *Evolution of the Vertebrate Auditory System*, red. Geoffrey A. Manley, Arthur N. Popper, Richard R. Fay, Springer, New York 2004, s. 1–26.
- Margulis Elizabeth Hellmuth, *On Repeat: How Music Plays the Mind*, Oxford University Press, Oxford–New York 2014.
- McAdams Stephen, Bregman Albert, *Hearing Musical Streams*, „Computer Music Journal” 1979 t. 3 nr 4, s. 26–43.
- Merker Björn, *Is There a Biology of Music? And Why Does It Matter*, [w:] *Proceedings of the 5th Triennial ESCOM Conference*, red. Reinhard Kopiez, Andreas C. Lehmann, Irving Wolther, Christian Wolf, Hanover University of Music and Drama, Hannover 2003, s. 402–405.
- Merker Björn, *Layered Constraints on the Multiple Creativities of Music*, [w:] *Musical Creativity Multidisciplinary Research in Theory and Practice*, red. Irène Deliège, Geraint A. Wiggins, Psychology Press, Hove–New York 2006, s. 25–41.
- Merker Björn, *Music: The Missing Humboldt System*, „Musicae Scientiae” 2002 t. 6 nr 1, s. 3–21.
- Mikutta Christian A., Dürschmid Stefan, Bean Nelson, Lehne Moritz, Lubell James, Altorfer Andreas, Parvizi Josef, Strik Werner, Knight Robert T., Koelsch Stefan, *Amygdala and Orbitofrontal Engagement in Breach and Resolution*



- of Expectancy: A Case Study, „Psychomusicology: Music, Mind, and Brain” 2015 t. 25 nr 4, s. 357–365.
- Mithen Steven J., *The Music Instinct: The Evolutionary Basis of Musicality*, „Annals of the New York Academy of Sciences” 2009 t. 1169 nr 1, s. 3–12.
- Moreno Sylvain, Bidelman Gavin M., *Examining Neural Plasticity and Cognitive Benefit through the Unique Lens of Musical Training*, „Hearing Research” 2014 t. 308, s. 84–97.
- Morley Iain, *The Prehistory of Music: Human Evolution, Archaeology, and the Origins of Musicality*, Oxford University Press, Oxford 2013.
- Nęcka Edward, Orzechowski Jarosław, Szymura Błażej, *Psychologia poznawcza*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2006.
- Omigie Diana, Pearce Marcus, Samson Severine, *Intracranial Evidence of the Modulation of the Emotion Network by Musical Structure*, [w:] *Proceedings of the Ninth Triennial Conference of the European Society for the Cognitive Sciences of Music*, red. Jane Ginsborg, Alexandra Lamont, Michelle Phillips, Stephanie Bramley, Royal Northern College of Music, Manchester 2015.
- Opacic Tajana, Stevens Catherine, Tillmann Barbara, *Unspoken Knowledge: Implicit Learning of Structured Human Dance Movement*, „Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition” 2009 t. 35 nr 6, s. 1570–1577.
- Pearce Marcus T., Ruiz María H., Kapasi Selina, Wiggins Geraint A., Bhattacharya Joydeep, *Unsupervised Statistical Learning Underpins Computational, Behavioural, and Neural Manifestations of Musical Expectation*, „NeuroImage” 2010 t. 50 nr 1, s. 302–313.
- Pearce Marcus T., Wiggins Geraint A., *Expectation in Melody: The Influence of Context and Learning*, „Music Perception: An Interdisciplinary Journal” 2006 t. 23 nr 5, s. 377–405.
- Perani Daniela, Saccuman Maria C., Scifo Paola, Spada Danilo, Andreolli Guido, Rovelli Rosanna, Baldoli Cristina, Koelsch Stefan, *Functional Specializations for Music Processing in the Human Newborn Brain*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 2010 t. 107 nr 10, s. 4758–4763.
- Peretz Isabelle, Coltheart Max, *Modularity of Music Processing*, „Nature Neuroscience” 2003 t. 6 nr 7, s. 688–691.
- Podlipniak Piotr, *Egzogenne i endogenne aspekty struktury muzyki tonalnej*, [w:] *Psychologia muzyki pomiędzy wykonańcą a odbiorcą*, red. Julia Kaleńska-Rodzaj, Rafał Ląwendowski, Harmonia, Gdańsk 2015, s. 165–180.
- Podlipniak Piotr, *Instynkt tonalny: koncepcja ewolucyjnego pochodzenia tonalności muzycznej*, Wydawnictwo Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Poznań 2015.
- Podlipniak Piotr, *Między uniwersalnością, konwencjonalnością a indywidualnością języka muzycznego*, [w:] *Styl późny w muzyce, literaturze i kulturze*, red. Ewa Borkowska, Eugeniusz Knapik, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2006, s. 287–296.
- Podlipniak Piotr, *O ewolucyjnych źródłach niektórych muzycznych preferencji estetycznych*, „Rocznik Kognitywistyczny” 2011 t. 5, s. 167–174.
- Podlipniak Piotr, *The Evolutionary Origin of Pitch Centre Recognition*, „Psychology of Music” 2016 t. 44 nr 3, s. 527–543.
- Podlipniak Piotr, *The Role of the Baldwin Effect in the Evolution of Human Musicality*, „Frontiers in Neuroscience” 2017 nr 11, nr art. 542.
- Reber Arthur S., *Implicit Learning and Tacit Knowledge*, „Journal of Experimental Psychology: General” 1989 t. 118 nr 3, s. 219–235.
- Reber Arthur S., *Implicit Learning of Synthetic Languages: The Role of Instructional Set*, „Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory” 1976 t. 2 nr 1, s. 88–94.
- Reber Arthur S., Allen Rhainon, Reber Paul J., *Implicit versus Explicit Learning*, [w:] *The Nature of Cognition*, red. Robert J. Sternberg, MIT Press, Cambridge, Mass. 1999, s. 475–514.
- Roederer Juan G., *On the Concept of Information and Its Role in Nature*, „Entropy” 2003 t. 5 nr 1, s. 3–33.
- Sadowski Bogdan, *Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- Sensory Systems of Primates*, red. Charles R. Noback, Plenum Press, New York–London 1978.
- Shannon Robert V., *Is Birdsong More Like Speech or Music?*, „Trends in Cognitive Sciences” 2016 t. 20 nr 4, s. 245–247.
- Simchy-Gross Rhimmon, Margulis Elizabeth H., *The Sound-to-Music Illusion*, „Music & Science” 2018 t. 1, s. 1–6.
- Tillmann Barbara, *Implicit Investigations of Tonal Knowledge in Nonmusician Listeners*, „Annals of the New York Academy of Sciences” 2005 t. 1060, s. 100–110.
- Tillmann Barbara, Bharucha Jamshed J., Bigand Emmanuel, *Implicit Learning of Tonality: A Self-Organizing Approach*, „Psychological Review” 2000 t. 107 nr 4, s. 885–913.
- Todd Neil P., Cody Frederic W., *Vestibular Responses to Loud Dance Music: A Physiological Basis of The ‘Rock and Roll*

- Threshold?*, „The Journal of the Acoustical Society of America” 2000 t. 107 nr 1, s. 496–500.
- Watson Stuart K., Townsend Simon W., Schel Anne M., Wilke Claudia, Wallace Emma K., Cheng Leveda, West Victoria, Slocombe Katie E., *Vocal Learning in the Functionally Referential Food Grunts of Chimpanzees*, „Current Biology” 2015 t. 25 nr 4, s. 495–499.
- Wright Anthony A., Rivera Jacquelyne J., Hulse Stewart H., Shyan Melissa, Neiworth Julie J., *Music Perception and Octave Generalization in Rhesus Monkeys*, „Journal of Experimental Psychology” 2000 t. 129 nr 3, s. 291–307.
- Zimmermann Elke, Leliveld Lisette, Schehka Simone, *Toward the Evolutionary Roots of Affective Prosody in Human Acoustic Communication: A Comparative Approach to Mammalian Voices*, [w:] *Evolution of Emotional Communication: From Sounds in Nonhuman Mammals to Speech and Music in Man*, red. Eckart Altenmüller, Sabine Schmidt, Elke Zimmermann, Oxford University Press, Oxford–New York 2013, s. 116–132.
- a number of various cognitive mechanisms of different evolutionary age which are involved in the perception of music, as well as an attempt to indicate their differentiated participation in the creation of the aesthetic experience of different kinds of music.

**Keywords**

auditory perception, auditory scene analysis, functions of the sense of hearing, sound communication, perceptual constructivism, cognitive predispositions

**SUMMARY****Piotr Podlipniak**

### Perception of music – listening to music or listening to sounds

Listening to music is usually understood as perception of a stimulus of a particular kind which, however, does not differ in any special way from listening to other, non-musical sound stimuli. Numerous observations show, however, that the majority of musical stimuli is perceived in a particular manner, suggesting that alongside the cognitive strategies used in the perception of all kinds of sound stimuli, listening to music also activates music-specific cognitive mechanisms. On the other hand, a large section of musical artistic output of the Western culture in the twentieth century became an exceptional phenomenon, both in historical and geographical perspective, in that it abandoned the organisation of the sound structure of music on the basis of pitch-rhythm relationships. From the psychological perspective, this exceptionality consists above all in omitting, during the perceptual processing of this kind of music, of some of the perceptual cognitive structures characteristically involved in the perception of traditionally conceived melodic structures. For a full understanding of the ways of perceiving music it is thus necessary to apply contemporary knowledge of the specific features of the human cognitive system and its evolutionary sources. The aim of the article is to present