

1.

Teoretyczne aspekty związane z klasyfikacją i układem dźwięków podczas strumieniowania percepcyjnego

Precyzyjne określenie pojęć jest najtrudniejszym i najważniejszym zadaniem badacza, ponieważ ma na celu:

- usystematyzowanie określonej wiedzy,
- wprowadzenie terminów, które będą zrozumiałe dla czytelnika,
- odrzucenie pewnych niekonsekwencji pojawiających się w literaturze naukowej,
- pominięcie błędów translacyjnych wynikających z tłumaczenia prac naukowych pisanych w językach obcych – niejednokrotnie w języku polskim dany termin nie występuje lub jest używany do rozróżnienia kwestii innych niż te poruszone w pracy oryginalnej.

Dlatego należy precyzyjnie zdefiniować terminologię raz jeszcze, aby oddawała sens rozważań zawartych również w tej monografii. Dla wielu odbiorców terminologia dotycząca strumieniowania percepcyjnego może być trudna i mało zrozumiała, stąd autor niniejszego opracowania uznał, że pojęcia, którymi posługuje się analiza sceny słuchowej, trzeba wyprowadzić w sposób systematyczny, umożliwiając czytelnikowi lepsze zrozumienie przedstawionych kwestii.

1.1. Wprowadzenie

Z całą pewnością można stwierdzić, że problematyka analizy obrazu słuchowego wiąże się z tematyką integracji dźwięków w strumienie percepcyjne, natomiast sam obraz słuchowy, według Tomasza Łętowskiego, to projekcja całokształtu sygnałów dźwiękowych w umyśle odbiorcy, których doznaje on podczas dojścia dźwięków do narządów zmysłów w wybranej jednostce czasu¹⁵. Analiza obrazu słuchowego wiąże się z koncentracją uwagi na atrybutach doznaniowych wrażeń dźwiękowych (wysokość, głośność, wymiary barwy) oraz na rozmaitych cechach bodźców pojawiających się wspólnie w tym samym czasie, które mogą być elementarnym zjawiskiem pozwalającym na wydzielenie w obrazie słuchowym nowych struktur¹⁶. Podczas przetwarzania dochodzących do perceptora

¹⁵ T. Łętowski, *Słuchowa ocena sygnałów i urządzeń*, AMuz. im. F. Chopina w Warszawie, Warszawa 1984, s. 31–32.

¹⁶ M. Karjalainen, T. Tolonen, *Multi-pitch and periodicity analysis model for sound separation and auditory scene analysis*, [w:] *ICASSP '99: Proceedings of the Acoustics, Speech,*

dźwięków odebrane brzmienia mogą zostać połączone w jeden strumień lub obiekt percepcyjny, ale też mogą zostać w umyśle słuchacza rozdzielone na zasadzie segregacji na dwa (lub więcej) strumienie percepcyjne. Łączenie brzmień w jedną strukturę może powstawać na bazie sekwencji dźwięków oraz podczas wybrzmiewania bodźców dźwiękowych w tym samym czasie¹⁷.

Badania i eksperymenty związane z procesami poznawczymi datuje się na przełom XIX i XX wieku, kiedy powstała psychologia postaci jako nurt w ewolucji psychologii¹⁸, zwany wówczas gestaltryzmem (z jęz. niemieckiego *Gestalt* – postać, kształt, forma, figura)¹⁹. Jego prekursorzy badali i analizowali reguły oraz normy związane z formowaniem się figur mentalnych pojawiających się w umyśle odbiorcy na bazie dochodzących do obserwatora informacji. Podejmowano także zagadnienia dotyczące wpływu wyodrębnionych części na całość odbieranego przedmiotu oraz interakcję całości w kontekście percepcji odizolowanych jego części²⁰.

Pierwotnie w psychologii postaci mechanizmy percepcji eksplorowano jako powierzchowny sposób klasyfikacji odbieranych bodźców. Dopiero badania

and Signal Processing. IEEE International Conference, vol. 2, IEEE Computer Society, Washington 1999, s. 929–932; S. Grossberg, K.K. Govindarajan, L.L. Wyse, M.A. Cohen, *ARTSTREAM: A neural network model of auditory scene analysis and source segregation*, „Neural Networks” 2004, no. 17, s. 511–535; B.G. Crocket, *High quality multi-channel time-scaling and pitch-shifting using auditory scene analysis*, Presented 115th Convention of the Audio Engineering Society, New York, USA, „Journal of the Audio Engineering Society” 2003, s. 1–7; M. Abe, S. Ando, *Application of loudness/pitch/timbre decomposition operators to auditory scene analysis*, [w:] *1996 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing Conference Proceedings*, IEEE, Atlanta 1996, s. 1368; N. Grimault, S. McAdams, J.B. Allen, *Auditory scene analysis: A prerequisite for loudness perception*, [w:] B. Kollmeier, G. Klump, V. Hohmann, U. Langemann, M. Mauermann, S. Uppenkamp, J. Verhey (red.), *Hearing – from sensory processing to perception*, Springer, Berlin–Heidelberg 2007, s. 295–301; A.A. Scharine, M.K. McBeath, *Natural regularity of correlated acoustic frequency and intensity in music and speech: Auditory scene analysis mechanisms account for integrality of pitch and loudness*, „Auditory Perception & Cognition” 2018, vol. 1, issue 3–4, s. 205–226; S. McAdams, *Timbre as a structuring force in music*, [w:] K. Siedenburg, Ch. Saitis, S. McAdams, A.N. Popper, R.R. Fay (red.), *Timbre: Acoustics, perception, and cognition*, Springer, Cham 2019, s. 211–214; A. Kopińska, op. cit., s. 23–24.

¹⁷ A.S. Bregman, *Auditory scene analysis*, [w:] A.I. Basbaum, A. Kaneko, G.M. Shepherd, G. Westheimer (red.), *The senses: A comprehensive reference*, vol. 3: *Audition*, San Diego 2008, s. 861; A. Kopińska, op. cit., s. 25.

¹⁸ H. Przybysz, *Neurobiologia na tropach uniwersalizmu percepcji sztuki. Prawa estetyki V.S. Ramachandrana i W. Hirstena w kontekście dzieła sztuki filmowej. Studium przypadku: Nadja Michaela Almeredy*, „Images” 2020, t. 27, nr 36, s. 236.

¹⁹ P. Zieliński, Wiktor Żłobicki, *Edukacja holistyczna w podejściu Gestalt. O wspieraniu rozwoju osoby*, Kraków 2009, wyd. 2 (wyd. 1 – 2008 r.), Oficyna Wydawnicza „Impuls”, ss. 335, „Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie – Seria: Pedagogika” 2012, t. 21, s. 549 [recenzja]; A. Kopińska, op. cit., s. 24, 82.

²⁰ J. Strelau, *Psychologia. Podręcznik akademicki*, GWP, Gdańsk 1999, s. 37; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 83–84, 107–108.

i eksperymenty prowadzone od drugiej połowy XX stulecia wskazały, że w analizie obrazu słuchowego zasadniczą kwestią jest również wpływ środowiska zewnętrznego, w którym odbiera się bodźce. Mechanizmy klasyfikacji odbieranych dźwięków przez słuchacza są uwarunkowane okolicznościami, w jakich on przebywa i percypuje obraz danego otoczenia, opierając się na dochodzących bodźcach akustycznych²¹.

W kontekście psychologii postaci można zaobserwować ukierunkowanie uwagi na percepcję bodźców odbieranych jako „całość”, co jest skutkiem bieżącego doświadczenia w zakresie odbioru dźwięków u poszczególnych osób. Ponawiające się odczucia są przyczyną wytworzenia mechanizmów przekształcania bodźców, które dotyczą postrzegania integralnych, spoiстых i analogicznych bodźców o podobnych częściach składowych²². Stanowisko to dotyczy występowania większej formy organizacji bodźców²³ wraz z nadaniem im odpowiedniego znaczenia podczas doznań percepcyjnych. Zespół wszystkich narządów biorących udział w procesie słyszenia, analogicznie jak zmysł wzroku, rozpatruje różne warianty i możliwości oraz metody rozwiązania percypowanych organizacji bodźców, jednak cały czas pozostawia jedną wersję wariantu wraz z odpowiednim rozwiązaniem (jako dominującym)²⁴.

Brzmienia, które odbiera w danym czasie słuchacz, są w stanie docierać z różnorodnych źródeł oraz działają stymulująco na błonę bębenkową ucha, dzięki czemu dochodzące bodźce będą należały do jednej kombinacji dźwiękowej, która pokrywa się w przedziale właściwości brzmienia dźwięku (wysokości, barwy oraz elementów rytmicznych i artykulacyjnych). Analiza obrazu słuchowego jest zaawansowanym mechanizmem, który polega na odizolowaniu wszystkich dochodzących do odbiorcy brzmień (w jednym czasie), dzięki temu może on zaobserwować poszczególne elementy składowe nachodzących na siebie dźwięków²⁵. Zjawisko to występuje również podczas codziennych czynności wykonywanych przez każdego człowieka. Niejednorodny i wieloaspektowy opisywany proces jest wynikiem dotarcia do słuchacza całości bodźców generowanych

²¹ A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 28–29; M.S. Daley, L.M. Bonacci, D.H. Gevers, K. Diaz, J.B. Bolkhovsky, *Cluster analysis for the separation of auditory scenes*, „IEEE Access” 2021, vol. 9, s. 130959–130966; N. Johnson, A.M. Shiju, A. Parmar, P. Prabhu, *Evaluation of auditory stream segregation in musicians and nonmusicians*, „International Archives of Otorhinolaryngology” 2021, vol. 25, no. 1, s. 77–80; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 83–84, 107–108.

²² G. Lakoff, M. Johnson, *Metafory w naszym życiu*, tłum. T. Krzeszowski, PIW, Warszawa 1988, s. 144, za: I. Nowakowska-Kempna, *Aproksymacja semantycznego continuum*, [w:] I. Nowakowska-Kempna (red.), *Podstawy metodologiczne semantyki współczesnej*, seria: Język a Kultura, t. 8, Wyd. „Wiedza o Kulturze”, Wrocław 1992, s. 145–146.

²³ J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 85.

²⁴ Ibidem, s. 84, 86, 114.

²⁵ Ibidem, s. 113, 116, 126–127, 134, 136, 146; A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 152, 164, 326, 328; I. Winkler, S.L. Denham, I. Nelken, *Modeling the auditory scene: Predictive regularity representations and perceptual objects*, „Trends in Cognitive Sciences” 2009, vol. 13(12), s. 533.

przez rozliczne źródła dźwięku jako zmiksowana i homogeniczna fala ciśnienia akustycznego²⁶.

Budowanie odrębnej charakterystyki dla każdego odebranego źródła dźwięku wynika z dokładnej analizy docierającego sygnału akustycznego w skomplikowanym procesie heurystycznym. Kreowane tą metodą dane dotyczące elementarnych cech dźwięku w wyniku budowy strukturalnej danego brzmienia mają wpływ na odbiorcę, ponieważ dochodzi do niego zbiór dźwięków rozumianych jako suma brzmień podstawowych²⁷. Reguły i normy opisujące analizę obrazu słuchowego wskazują, jak działa układ słuchowy człowieka, klasyfikując i budując scenę słuchową na bazie skomplikowanych bodźców dźwiękowych, pokrywających się w danym czasie. Perceptor, rozpatrując i analizując dostępne informacje dotyczące dźwięków, może je zaklasyfikować jako należące do jednego strumienia percepcyjnego (proces integracji) lub ocenić jako brzmienia osobne, przynależne do różnych strumieni (proces segregacji)²⁸. Brzmienia odbierane przez perceptora można rozpatrywać i rozważać w kontekście różnych koncepcji dotyczących analizy obrazu słuchowego. Zagłębianie się w istotę różnych dźwięków może się odbywać w sytuacji odizolowania danych bodźców od innych lub w kontekście oddziaływania różnych elementów składowych na interpretację danego strumienia, dzięki czemu w opisie mentalnym danego spostrzeżenia dokonywanym przez perceptora można zauważyć tworzenie się całkowicie różnorodnych wrażeń percepcyjnych związanych z integracją bądź segregacją strumieni²⁹.

Przykładowo, jeżeli odbiorca słyszy w jednym czasie zsumowane brzmienie, na które składa się kilka dźwięków o niejednakowej charakterystyce częstotliwościowej i widmowej, to powstałe zjawisko akustyczne interpretowane będzie jako przypisane do jednego, tego samego brzmienia. Z kolei jeśli składowe częstotliwości odebrane zostaną przez słuchacza jako opóźnione względem siebie, np. dotrą do niego w formie dźwięku bezpośredniego i dźwięków odbitych, to zauważone zjawisko akustyczne będzie interpretowane jako składniki innych brzmień³⁰. Natomiast wielotony, czyli brzmienia składające się z tonów o dowolnej częstotliwości, to dźwięki złożone, które zazwyczaj tworzone są jednocześnie³¹.

²⁶ A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: Hearing in complex environments*, [w:] S. McAdams, E. Bigand (red.), *Thinking in sound: The cognitive psychology of human audition*, Oxford University Press, Oxford 1993, s. 10–11; U. Jorasz, *Selektywność układu słuchowego*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań 1999, s. 7–10.

²⁷ A.S. Bregman, W. Woszczyk, op. cit., s. 34.

²⁸ W. Woszczyk, A.S. Bregman, *Creating mixtures: The application of auditory scene analysis (ASA) to audio recording*, [w:] K. Greenebaum, R. Barzel (red.), op. cit., s. 13–14.

²⁹ A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 152, 164, 326, 328; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 113, 116, 126–127, 134, 136, 146; I. Winkler, S.L. Denham, I. Nelken, op. cit., s. 533.

³⁰ A.S. Bregman, *Auditory scene analysis*, [w:] N.J. Smelzer, P.B. Baltes (red.), *International encyclopedia of the social and behavioral sciences*, Elsevier, Amsterdam 2004, s. 940–942.

³¹ T. Nakatani, M. Goto, H.G. Okuno, *Localization by harmonic structure and its application to harmonic sound stream segregation*, [w:] 1996 IEEE International Conference...

1.2. Podstawowa terminologia dotycząca analizy sceny słuchowej

Znaczna część terminów przytoczona w tym rozdziale po raz pierwszy zaprezentowana została w rozprawach Alberta S. Bregmana – kanadyjskiego badacza, który rozszerzył koncepcje eksperymentalne psychologii postaci, a także psychologii poznawczej i wprowadził je jako podwaliny psychoakustyki. Wiele przeprowadzonych przez Bregmana oraz jego zespół badawczy eksperymentów pozwoliło na całościowe ujęcie różnorodnych mechanizmów odpowiadających za tworzenie oraz zarządzanie percepcją strumieni w psychice odbiorcy, co stało się fundamentem teorii muzyki dotyczącej analizy sceny słuchowej³².

Terminy scena słuchowa (ang. *auditory scene*)³³ oraz strumień percepcyjny (ang. *auditory stream*)³⁴ to dwa podobne pojęcia, które można rozpatrywać na różne sposoby. Wieloletnie badania dotyczące percepcji słuchowej są poszerzeniem psychologii *Gestalt* na gruncie psychoakustyki, dokonany właśnie przez Bregmana. Wyobrażenia, wizje, poglądy oraz przekonania dotyczące danego utworu muzycznego konfrontować można z działalnością układu nerwowego, w którym zasadniczą rolę pełni mózg. Kognitywistka dotyczy rozbieżnych elementów powiązanych z umysłem, gdy bierze się pod uwagę sposób odbioru i postrzegania dochodzących bodźców do perceptora. Podstawowym obszarem badawczym jest tu analiza rozumiana jako element poznania, jak również doświadczenia, co dzieje się w umyśle człowieka podczas wykonywania czynności mentalnych³⁵.

M. Turgeon, B. Roberts, A.S. Bregman, *Rhythmic masking release: Effects of asynchrony, temporal overlap, harmonic relations, and source separation on cross-spectral grouping*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance” 2005, vol. 31, no. 5, s. 939–942; K. Nishi, S. Ando, S. Aida, *Optimum harmonics tracking filter for auditory scene analysis*, [w:] 1996 IEEE International Conference...; A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 204; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 89.

³² Zob. A.S. Bregman, *Auditory scene analysis*, [w:] N.J. Smelzer, P.B. Baltes (red.), op. cit., s. 940–942.

³³ Idem, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 1; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 83; S.A. Shamma, Ch. Micheyl, *Behind the scenes of auditory perception*, „Current Opinion in Neurobiology” 2010, vol. 20(3), s. 361–365; I. Winkler, S.L. Denham, I. Nelken, op. cit., s. 533–534; S.A. Shamma, M. Elhilali, Ch. Micheyl, *Temporal coherence and attention in auditory scene analysis*, „Trends in Neurosciences” 2011, vol. 34(3), s. 114–123.

³⁴ A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 10; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 85; S.A. Shamma, Ch. Micheyl, op. cit., s. 361–365; I. Winkler, S.L. Denham, I. Nelken, op. cit., s. 533–534; S.A. Shamma, M. Elhilali, Ch. Micheyl, op. cit., s. 114–123; B.C.J. Moore, H.E. Gockel, *Properties of auditory stream formation*, „Philosophical Transactions of The Royal Society” 2012, no. 367, s. 919; J.S. Snyder, S.-K. Lee, O.L. Carter, E.E. Hannon, C. Alain, *Effects of context on auditory stream segregation*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance” 2008, vol. 34, no. 4, s. 1007.

³⁵ J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 14.

Działanie oraz sposób funkcjonowania narządu słuchu i systemu słuchowego, które dotyczą procesów zachodzących w części obwodowej – rozumianej jako ucho, a także w części ośrodkowej, czyli korze mózgowej, powiązane są z przekształcaniem i transformacją informacji w postaci wszystkich bodźców akustycznych docierających do odbiorcy³⁶. Zgłębianie oraz dokładne rozpoznanie mechanizmów odmiennych przeobrażeń umożliwiałoby lepsze poznanie mechanizmów słuchowych tworzących początkowo reprezentację słuchową (*Gestalt*), czyli słyszenie, która zamienia się w formę mentalną (scenę słuchową), czyli słuchanie³⁷.

Bodźce akustyczne docierające do odbiorcy zostają poddane przekształceniu, formowaniu i zebrane są w pewną całość w pojęciu analizy obrazu słuchowego, dzięki czemu możliwe jest utworzenie większych znaczeniowo części, które mogą być interpretowane w myślach odbiorcy. Brzmienia³⁸ te zostają wydzielone ze struktur dźwiękowych wybrzmiewających w tym samym czasie (strumień harmoniczny)³⁹ lub w wyniku oddziaływania pochodzących od siebie w czasie, w formie sekwencji (strumień melodyczny lub rytmiczny)⁴⁰. Strumieniowanie (ang. *streaming*) jest zatem mechanizmem pozwalającym na

³⁶ A. Michajlik, W. Ramotowski, *Anatomia i fizjologia człowieka*, PZWL, wyd. 5, Warszawa 2003, s. 539–548. Por. U. Jorasz, op. cit., s. 11–37; T. Hermanowicz-Dryka, *Narząd wzroku i słuchu*, [w:] Z. Wójtowicz (red.), *Podstawy anatomii człowieka*, wyd. 2, Czelej, Lublin 2009, s. 539–548.

³⁷ R. Zapała, op. cit., s. 28–29.

³⁸ Na potrzeby tej pracy przyjęto, że słowo „brzmienie” jest używane w dwóch znaczeniach: 1) jako zespół różnorodnych cech dźwięków, do których m.in. zalicza się: wysokość, głośność, barwę dźwięku itp.; 2) jako synonim słowa „dźwięk”, które w języku polskim niestety nie ma właściwych odpowiedników (z punktu widzenia sztuki muzycznej). Posiłkowanie się słownikiem synonimów mogłoby spowodować zamieszanie i pomylenie znaczeń poszczególnych słów, które dla muzyków mają konkretne i jednorodne przesłanie. Opracowanie to należy do monografii kierowanych do specjalistów i stosowanie ogólnie przyjętych słów bliskoznacznych mogłoby skutkować brakiem zrozumienia informacji zamieszczonych przez autora. Zatem słowo „brzmienie” należy rozumieć w sposób, jakiego wymaga kontekst przekazu słowa pisanego w danym momencie.

³⁹ J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 85; V. Ciocca, *The auditory organization of complex sounds*, „Frontiers in Bioscience” 2008, no. 13, s. 150–151, 155–161, 164–165; D. Temperley, *A unified probabilistic model for polyphonic music analysis*, „Journal of New Music Research” 2009, vol. 38, no. 1, s. 3–18; M. Müller, D.P.W. Ellis, A. Klapuri, G. Richard, *Signal processing for music analysis*, „IEEE Journal on Selected Topics in Signal Processing” 2011, no. 5(6), s. 1088–1100; S. Evers, J. Dannert, D. Rödding, G. Rötter, E.-B. Ringelstein, *The cerebral haemodynamics of music perception. A transcranial Doppler sonography study*, „Brain” 1999, no. 122, s. 75–85.

⁴⁰ I. Winkler, S.L. Denham, I. Nelken, op. cit., s. 533; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 85; P. Lakatos, G. Musacchia, M.N. O’Connell, A.Y. Falchier, D.C. Javitt, Ch.E. Schroeder, *The spectrotemporal filter mechanism of auditory selective attention*, „Neuron” 2013, no. 77, s. 750–760; L. Riecke, A.T. Sack, Ch.E. Schroeder, *Endogenous delta/theta sound-brain phase entrainment accelerates the buildup of auditory streaming*, „Current Biology” 2015, no. 25, s. 3196–3200; J.P. Lrousseau, A. Trébuchon, B. Morillon,

wyselekcjonowanie dochodzących do odbiorcy bodźców z całego zbioru dźwięków, na który składa się realnie suma szeregu drobniejszych, uporządkowanych układów brzmieniowych, umożliwiających stworzenie w umyśle perceptora kompletnego opisu konstrukcji percepcyjnej w formie jednolitego strumienia. Podczas strumieniowania w umyśle odbiorcy może powstać nawet kilka strumieni percepcyjnych. Proces ten wynika z działania wyspecjalizowanych zasad postrzegania, które pozwalają na powstawanie strumieni percepcyjnych⁴¹. Strumieniowanie może występować podczas odsłuchu utworów muzycznych, jak również analizy dźwiękowej brzmień dochodzących ze środowiska otaczającego człowieka, co wskazuje, że to rozpoznanie wiąże się z selekcyjną czynnością umysłu odbiorcy⁴².

Z kolei strumień słuchowy (ang. *auditory stream*) jest fundamentalnym terminem używanym w koncepcji analizy obrazu słuchowego. Wszelkie rozprze-strzeniające się i docierające do słuchacza bodźce dźwiękowe są przekąźnikiem informacji dotyczących sygnału akustycznego, co powoduje mentalne powstanie obrazu percepcyjnego, bezpośrednio związanego z określonymi zdarzeniami akustycznymi⁴³.

Reprezentacja dźwiękowa tworzona na bazie docierających do słuchacza dźwięków powoduje powstanie pewnego rodzaju organizacji percepcyjnej, która na początku przekształcana jest przez jego system nerwowy, powodując klasyfikowanie i segregowanie dźwięków odbieranych przez narząd słuchu⁴⁴. Umysł ludzki może również złożyć odebrane bodźce dźwiękowe w sposób niepoprawny. Dzieje się tak, gdy niewłaściwe dźwięki zostaną przypisane przez słuchacza do jednego strumienia percepcyjnego: wtedy rozpoznana reprezentacja mentalna tworzona na ich bazie może przybrać kształt, który realnie nie występuje (można to skategoryzować w ramach błędu percepcyjnego)⁴⁵. Podczas

D. Schön, *Frequency selectivity of persistent cortical oscillatory responses to auditory rhythmic stimulation*, „Journal of Neuroscience” 2021, vol. 41(38), s. 7991–8004.

⁴¹ A.S. Bregman, *Auditory scene analysis*, [w:] N.J. Smelzer, P.B. Baltes (red.), op. cit., s. 940–942; J.S. Snyder, S.-K. Lee, O.L. Carter, E.E. Hannon, C. Alain, op. cit., s. 1007; J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 88; Ch. Micheyl, R.P. Carlyon, R. Cusack, B.C.J. Moore, *Performance measures of auditory organization*, [w:] D. Pressnitzer, A. de Cheveigné, S. McAdams, L. Collet (red.), *Auditory signal processing: Physiology, psychoacoustics, and models*, Springer, New York 2005, s. 203–204.

⁴² H. Steiger, A.S. Bregman, *Negating the effects of binaural cues: Competition between auditory streaming and contralateral induction*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance” 1982, no. 8, s. 602.

⁴³ J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 13, 85; B.C.J. Moore, H.E. Gockel, op. cit., s. 919; J.S. Snyder, S.-K. Lee, O.L. Carter, E.E. Hannon, C. Alain, op. cit., s. 1007; A.S. Bregman, J. Campbell, op. cit., s. 244; M.W. Beauvois, R. Meddis, *Computer simulation of auditory stream segregation in alternating-tone sequences*, „Journal of the Acoustical Society of America” 1996, vol. 99(4), s. 2271; W.A. Yost, *Perceiving sound sources*, [w:] W.A. Yost, A.N. Popper, R.R. Fay (red.), *Auditory perception of sound sources*, Springer, New York 2008, s. 3.

⁴⁴ J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 85.

⁴⁵ Ibidem, s. 86.

występowania kilku różnych strumieni percepcyjnych odbiorca zestawia ze sobą docierające do niego dane sensoryczne oraz dokonuje ich porównania. W dalszej części analizy tworzone jest odwzorowanie bodźca akustycznego na bazie występujących zasad i mechanizmów opisowych pozwalających na skojarzenie danego dźwięku z odpowiednią, opisującą go reprezentacją mentalną. Bregman obejmował swoimi badaniami fenomen łączenia w jedną niepodzielną całość charakterystycznych bodźców dźwiękowych, które tworzą w umyśle odbiorcy jeden strumień percepcyjny dzięki działaniu zjawiska fuzji (ang. *fusion*)⁴⁶. Strumieniowanie polega na skupieniu i takim zorientowaniu uwagi odbiorcy na wybranych elementach percepcyjnych, aby uzyskać z nich całość zjawiska akustycznego w formie powstania pełnego obrazu mentalnego (strumienia percepcyjnego)⁴⁷. Kształt figury, jaką otrzyma perceptor, zależy od tego, jakim dźwiękom nada rolę dominującą oraz za jakimi będzie podążał podczas odsłuchu, lub od organizacji wewnętrznej materiału dźwiękowego⁴⁸. Dążeniem słuchacza są starania mające na celu połączenie występujących dźwięków w większą strukturę znaczeniową, która jest jednolitym i spójnym strumieniem percepcyjnym⁴⁹.

Różnorodność pojawiających się w pracach naukowych domyślnych twierdzeń w formie hipotez dotyczących całokształtu reguł działania mechanizmów segregacji dźwięków w strumienie percepcyjne oraz wpływu uwagi i jej bezpośredniej funkcji podczas tworzenia wrażeń umysłowych w mózgu odbiorcy spowodowała, że naukowcy do dzisiaj nie sformułowali precyzyjnej definicji pojęcia segregacji w strumienie percepcyjne. Donald A. Norman ustalił, że strumienie percepcyjne tworzone są w wyniku działania zbyt wolnego mechanizmu przetwarzania bodźców akustycznych w formie spostrzeżeń, obserwacji, a także refleksji, ponieważ mózg człowieka działa selektywnie i nie jest w stanie odebrać wszystkich informacji z bodźców w jednym czasie⁵⁰. Z kolei Mari R. Jones segregację rozumiała jako deficyt możliwości mechanizmu uwagi związany z łatwym i błyskawicznym interpretowaniem dochodzących do obserwatora informacji ze skomplikowanej oraz wielopłaszczyznowej sfery akustycznej. Z tego powodu słuchacz nie dostrzega dźwięków zaburzających możliwość tworzenia trafnej sekwencji (ang. *good sequence*)⁵¹. Termin *good sequence* oznacza umiejętność dopełniania konstrukcji niekompletnych (przerywanych, niepełnych, częściowych) dzięki zdolnościom mentalnym człowieka i zamienianiu ich w struktury

⁴⁶ Ibidem, s. 49, 88, 98, 119, 126–128; A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 215, 265; M. Cooke, *Modelling auditory processing and organization*, Cambridge University Press, Cambridge–New York 2005, s. 95.

⁴⁷ J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 16, 104; A.S. Bregman, *Auditory scene analysis: The perceptual...*, s. 207.

⁴⁸ Szerzej: J. Humięcka-Jakubowska, op. cit., s. 86, 114.

⁴⁹ Ibidem, s. 88.

⁵⁰ D.A. Norman, *Rhythmic fission: Observations on attention, temporal judgments and critical band*, niepubl. rękopis, Harvard University 1966, s. 6.

⁵¹ R.M. Jones, *Time, our lost dimension: Toward a new theory of perception attention and memory*, „Psychological Review” 1976, vol. 83, no. 5, s. 324–325.