

URSZULA ŚWIERCZYŃSKA-KACZOR

swierczynska@ujk.edu.pl

---

*Projektowanie wirtualnych galerii sztuki a neuroestetyka*

---

Art Galleries Virtual Design and the Neuroaesthetics

**Słowa kluczowe:** neuroestetyka; wirtualne galerie sztuki

**Keywords:** neuroaesthetics; virtual art galleries

**Kod JEL:** O39

## **Wstęp**

Pojęcie estetyki może być odniesione zarówno do wrażeń wizualnych, muzyki, literatury, tańca, jak i do codziennych obiektów, np. takich, jak jedzenie, kwiaty, twarze, budynki [Jacobsen, 2010, s. 184]. Używane w szerokim znaczeniu pojęcie neuroestetyki jest odnoszone do aktywności mózgu związanej z zaangażowaniem w estetykę obejmującą percepcję, wytwarzanie i odpowiedź na sztukę, jak również interakcję z obiektami, które wywołują silne emocje [Chatterjee, 2011, s. 53].

Neuroestetyka jest także definiowana jako nauka szukająca związków pomiędzy aktywnością mózgu a wrażeniami estetycznymi, szczególnie związanymi z postrzeganiem piękna [Jacobs, Renken, Cornelissen, 2012, s. 1]. Badania z zakresu neuroestetyki są często dzielone na dwa obszary badawcze akcentujące związek neuroestetyki z postrzeganiem piękna: badania dotyczące rozróżniania piękna (bodziec piękny a brzydki) oraz badania dotyczące podejmowania osądów związanych z pięknem w zestawieniu z innymi rodzajami osądów [Jacobs, Renken, Cornelissen, 2012, s. 1]. W literaturze przedmiotu pojawia się też określenie neuronauka sztuki

(*neuroscience of art*), nie zaś neuroestetyka, w odniesieniu do badań nad innymi aspektami sztuki niż piękno [Conway, Rehding, 2013, s. 2]. W niniejszym artykule pojęcie neuroestetyki jest odnoszone do szerokiego zakresu badań neuropsychologicznych prowadzonych w obszarze sztuki, niekoniecznie badań wyłącznie związanych z percepcją piękna.

Badania prezentowane w literaturze przedmiotu nie pozwalają na jednoznaczną ocenę doświadczeń internautów związanych z odbiorem sztuki w wirtualnych galeriach sztuki. Można jednak przypuszczać, iż ich wrażenia związane z odbiorem pracy artystycznej online są często płytkie, wręcz zniechęcające odbiorcę do ponownej wizyty w wirtualnej galerii. Przykładowo badania prowadzone przez G. Marty [2011, s. 211–219] wskazują, że zaledwie niewielki odsetek zwiedzających online, którzy utworzyli indywidualną kolekcję spośród obiektów dostępnych w danym wirtualnym muzeum, korzysta z tej kolekcji ponownie. Na problem zapewnienia odpowiedniej jakości wrażeń zwiedzającym wirtualną galerię można spojrzeć z perspektywy zwiększania funkcjonalności strony internetowej (między innymi przez zwiększanie liczby dostępnych dla użytkowników opcji, takich jak zakup biletu online, zakup pamiątek, zamieszczenie treści edukacyjnych), ale również z perspektywy samego sposobu prezentacji obiektów sztuki. Przy zastosowaniu „tradycyjnych” badań stron internetowych otrzymywane dane akcentują użyteczność stworzonego środowiska (np. strona posiada przejrzyste i czytelne menu, informacje o obiekcie sztuki są postrzegane jako przydatne i wystarczające). Problem w tym, że badania te nie przekładają się na projekty galerii sztuki online zapewniające odbiór sztuki, który można określić jako „przeżycie artystyczne”. Pojawia się zatem pytanie, czy wskazówki dotyczące projektowania wirtualnych galerii sztuki można znaleźć w badaniach z zakresu neuroestetyki, a zatem w obszarze odległym od tradycyjnych analiz stron internetowych. Za uwzględnieniem neuroestetyki przemawia sposób prezentacji bodźca – w badaniach neuroestetyki jest to zdjęcie obiektu, więc doświadczenie bodźca przez respondenta nie jest identyczne z doświadczeniem bodźca w bezpośrednim kontakcie z obiektem sztuki znajdującym się w muzeum czy w galerii sztuki. Użycie zdjęcia jako formy prezentacji bodźca pozwala sądzić, iż wyniki badań z zakresu neuroestetyki mogą zostać odniesione do prezentacji komputerowej, a zatem do sytuacji analogicznej do odbioru zdjęcia obiektu sztuki w wirtualnej galerii.

## 1. Zakres badań neuroestetyki

Wrażenia estetyczne związane z odbiorem sztuki są wypadkową oddziaływania sieci czynników związanych z samym bodźcem (między innymi kolorem, formą, kształtem obiektu artystycznego), czynników związanych z osobą odbiorcy oraz czynników sytuacyjnych, w jakich następuje odbiór sztuki [Jacobsen, 2010, s. 184–191]. Wśród czynników można wskazać między innymi: symetryczność lub asymetryczność bodźca, jego kompleksowość lub prostotę, znajomość (znany lub nieznan), proporcje

lub kompozycję, zawartość, znaczenie bodźca, stan emocjonalny odbiorcy, zainteresowanie odbiorcy czy poziom edukacji odbiorcy [Jacobsen, 2006, s. 155–162].

Wśród przykładów badań aktywności mózgu związanych z obszarem sztuki są badania dotyczące poszukiwania „ośrodka” postrzegania piękna, badania dokonywania osądów piękna w zestawieniu z innymi osądami, badania dotyczące postrzegania obiektu sztuki w zależności od motywacji odbiorcy, badania postrzegania sztuki w zależności od wiedzy eksperckiej odbiorcy (tab. 1). Biorąc pod uwagę przydatność badań w obszarze projektowania galerii wirtualnych, na uwagę zasługują przede wszystkim te badania, które uwzględniają ocenę nie samego bodźca (np. ocena piękna vs ocena szorstkości czy naturalności bodźca), ale kontekst jego prezentacji. Projektant wirtualnej galerii może bowiem oddziaływać na kontekst prezentacji obiektu, np. na formę prezentacji tytułu, opis pracy, sposób prezentacji informacji o autorze. Kontekst prezentacji może również oddziaływać na motywację odbiorców danej strony internetowej. I tak forma graficzna strony może skłaniać internautę do postrzegania zamieszczonych na niej prac jako tych, które mogą zostać zakupione, prac służących jedynie ekspozycji przykładów twórczości czy też prac, które można zobaczyć w tradycyjnej galerii w określonym czasie. Można przypuszczać, że oddziaływanie na motywację odbiorcy (możliwy zakup, ocena twórczości itp.) wpłynie na doznania estetyczne (np. podobanie się sztuki), doznania emocjonalne i szersze doświadczenia internauty z pobytu w takiej wirtualnej galerii.

Tab. 1. Przykłady badań nad postrzeganiem sztuki, prowadzonych w oparciu o analizę aktywności mózgu

Autor	Badany problem	Metoda badawcza
C.J. Cela-Conde, G. Marty, F. Maestú, T. Ortiz, E. Munar, A. Fernández, M. Roca, J. Rosselló, F. Quesney (2004)	Określenie aktywnych obszarów mózgu w trakcie oceny przez badanego zdjęcia danego obiektu jako pięknego lub nie. Badani sygnalizowali swój osąd podniesieniem palca	Magnetoencefalografia (MEG)
E. Munar, M. Nadal, N.P. Castellanos, A. Flexas, F. Maestú, C. Mirasso, C.J. Cela-Conde (2012)	Określenie zmian aktywności obszarów mózgu zachodzących w określonym czasie po dokonaniu przez badanego oceny zdjęcia danego obiektu jako pięknego lub nie. Badani sygnalizowali swój osąd podniesieniem palca	Magnetoencefalografia (MEG)
R.H.A.H. Jacobs, R. Renken, F.W. Cornelissen (2012)	Określenie aktywnych obszarów mózgu w trakcie oceny przez badanych bodźców jako pięknych w zestawieniu z innymi typami ocen (ocena naturalności i szorstkości bodźca). Badani sygnalizowali swój osąd naciśnięciem przycisku	Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI)
U. Kirk, M. Skov, O. Hulme, M.S. Christensen, S. Zeki (2009)	Określenie aktywności mózgu w trakcie prezentacji zdjęć obrazów sztuki abstrakcyjnej w zależności od wskazanego źródła pochodzenia obrazu (jako obiekt galerii sztuki lub obraz generowany przez komputer). Ocena badanego przez naciśnięcie przycisku	Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI)
G.C. Cupchik, O. Vartanian, A. Crawley, D.J. Mikulis (2009)	Ocena aktywności mózgu w trakcie oceny bodźca pod kątem pozyskania informacji lub też pod kątem wrażeń estetycznych wywoływanych przez bodziec	Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI)
C.Y. Pang, M. Nadal, J.S. Müller-Paul, R. Rosenberg, C. Klein (2013)	Ocena aktywności mózgu u osób różniących się wiedzą ekspercką w zakresie sztuki	Elektroencefalografia (EEG)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Cela-Conde i in., 2004, s. 6321–6325; Munar i in., 2012, s. 1–11; Jacobs, Renken, Cornelissen, 2012; Cupchik i in., 2009, s. 84–91; Pang i in., 2013, s. 246–254].

## 2. Charakterystyka metod badawczych mających zastosowanie w neuroestetyce

Rozwój technologii medycznych związanych z metodami badania czynności mózgu znalazł swoje odzwierciedlenie w pozamedycznych dziedzinach nauk, między innymi w ekonomii i psychologii sztuki. Pierwsze badania z zakresu estetyki – z wykorzystaniem metody potencjałów wywołanych (ERP) – zostały przeprowadzone w 2000 r. [Jacobsen, 2010, s. 187], niewiele później niż badania w zakresie neuromarketingu (pierwsze badania konsumentów z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego przeprowadzono pod koniec lat 90. [Vlăsceanu, 2014, s. 758–762]). Badania w zakresie neuroestetyki wciąż mają charakter jednostkowych badań i analiz, a nie badań tworzących nowe, ugruntowane ujęcie psychologii sztuki. Wyniki uzyskiwane przez różnych autorów często nie są spójne, albo – patrząc na problem z innej perspektywy – wciąż trudno o osadzenie uzyskiwanych rezultatów w spójnych teoretycznych ramach [Nadal i in., 2008, s. 379–396].

Rozwój funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI), pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) czy elektroencefalografii (EEG) i magnetoencefalografii (MEG) umożliwił badaczom uzyskanie szczegółowych informacji dotyczących aktywności mózgu. Informacji znacznie szerszej niż dotychczasowa metoda oparta na obserwacji zmian związanych z tworzeniem i percepcją sztuki przez osoby, u których nastąpiły zmiany neurologiczne, np. związane z udarem (przegląd badań z tego zakresu został opublikowany między innymi w artykule A. Chatterjee *The Neuropsychology of Visual Artistic Production* [2004, s. 1568–1583]).

Stosowane w neuroestetyce metody badań (fMRI, EEG, MEG, PET) pozwalają na uzyskanie danych obrazowych dotyczących pracy mózgu, przy czym każda z tych metod ma swoje zalety i ograniczenia (tab. 2). Jednocześnie warto zaznaczyć, że interpretacja wyniku badania wymaga powiązania danych pozyskanych w drodze obserwacji (np. fMRI) z danymi pozyskanymi od osoby badanej w trakcie wywiadu czy też przez wypełnienie kwestionariusza ankietowego.

Tab. 2. Charakterystyka wybranych metod badań stosowanych w neuroestetyce

Metoda badawcza	Ogólna koncepcja metody badania	Istotne ograniczenia metody
Elektroencefalografia (EEG)	Pozwala na śledzenie różnicy potencjałów elektrycznych między elektrodami przyczepionymi do powierzchni czaszki. Wysoka rozdzielczość czasowa (możliwe jest śledzenie aktywności mózgu w przeciągu milisekund). W oparciu o elektroencefalografię wykorzystuje się metodę potencjałów skorelowanych ze zdarzeniami ( <i>event-related potentials</i> – ERP). Idea tej metody opiera się na wielokrotnej prezentacji bodźca, przy czym zakłada się, że aktywność mózgu jest skorelowana z bodźcem w czasie, w przeciwieństwie do aktywności tła, która jest przypadkowa	Niska rozdzielczość przestrzenna
Magnetoencefalografia (MEG)	Monitorowanie pola magnetycznego wytwarzanego przez neurony za pomocą czujników umieszczonych bardzo blisko czaszki osoby badanej	Metoda kosztowna

Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI)	Rezonans magnetyczny pozwala na uzyskiwanie obrazów obiektów umieszczonych w silnym polu magnetycznym za pomocą wysyłania i odbioru fal radiowych. W przypadku funkcjonalnego rezonansu magnetycznego możliwe jest uchwycenie aktywnych obszarów mózgu, gdyż krew utlenowana (w aktywnym obszarze) i nieutlenowana ma różne własności magnetyczne (wykorzystuje się sygnał BOLD – <i>blood-oxygen-level-dependent signal</i> ). Metoda pozwala na uzyskanie wysokiej rozdzielczości przestrzennej	Umieszczenie osoby badanej w silnym polu magnetycznym. Choć metoda ta jest powszechnie stosowana przy badaniu osób zdrowych w neuroestetyce czy neuroekonomii, to pojawia się jednak wątpliwość dotycząca wpływu tej metody na osobę badaną. Niższa niż w EEG rozdzielczość czasowa
Pozytonowa tomografia emisyjna (PET – <i>positron emission tomography</i> )	Wprowadzony do krwi badanego radioaktywny znacznik wraz z krwioobiegami przedostaje się do komórek. Komórki aktywne mają większe zapotrzebowanie na tlen i glukozę, co pozwala na zobrazowanie miejsca gromadzenia się znacznika	Metoda inwazyjna – zastosowanie promieniotwórczego znacznika znacząco ogranicza możliwości stosowania PET u osób zdrowych. Niska rozdzielczość czasowa

Źródło: opracowanie na podstawie: [Sosnowski, Jaśkowski, 2015, s. 644–660; Kenning, Plassmann, 2005, s. 343–345].

### 3. Omówienie wybranych studiów badawczych z zakresu neuroestetyki

U. Kirk i in. [2009, s. 1125–1132], wykorzystując fMRI, badali aktywność mózgu w trakcie oceny przez badanych zdjęć obrazów sztuki abstrakcyjnej. Respondenci otrzymali informację, iż obrazy, które zobaczą w badaniu pochodzą bądź ze zbiorów duńskiego muzeum Louisiana Museum of Modern Art, bądź też zostały wygenerowane komputerowo z wykorzystaniem programu graficznego Photoshop. W badaniu poprzedzającym badania właściwe odrębna grupa respondentów oceniła prezentowane prace w wymiarze „podobania się” (*appealing*) w skali od 1 do 5 (rozkład ocen estetycznych obrazów był zrównoważony). W badaniu właściwym respondenci oceniali pojawiające się obrazy, naciskając jeden z pięciu przycisków. Obrazy oznaczone w badaniu właściwym jako „galeria” uzyskały wyższe oceny respondentów w porównaniu z obrazami oznaczonymi jako „komputer”. Jednocześnie aktywność środkowej kory oczodołowo-czołowej była silniej skorelowana z ocenami estetycznymi respondentów w przypadku „galerii” niż oznaczenia „komputer”. Następową obustronna aktywacja kory śródwęczowej, obejmując również hipokamp, pola skroniowe i pierwotną korę wzorkową – te obszary mózgu wykazywały większą aktywność w przypadku „galerii”, bez względu na estetyczną ocenę obiektu.

W badaniu przeprowadzonym przez G.C. Cupchik i in. [2009, s. 84–91] badani oceniali zdjęcia obrazów w dwóch sytuacjach: 1) dokonania oceny „obiektywnej”, skupionej na pozyskaniu informacji dotyczącej zawartości obrazów („pragmatyka”), oraz 2) dokonania oceny subiektywnej, zmierzającej do oceny walorów estetycznych, uchwycenia uczuć, które wywołuje dzieło sztuki („estetyka”). Badanie zostało przeprowadzone z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Wyniki wskazują, że oglądanie obrazów w obu sytuacjach w porównaniu z warunkami odniesienia (warunki bazowe – „wyłącznie patrzenie”) wywoływało aktywację lewej

wyspy (BA 13), lewego zakrętu obręczy (BA 32/24), lewego zakrętu języczkowego (BA 19), prawego dolnego zakrętu skroniowego (BA 37/19). Porównanie oddzielnie sytuacji pierwszej z bazową oraz sytuacji drugiej z bazową pozwoliło stwierdzić, że „estetyczna” sytuacja w porównaniu z bazową prowadziła do obustronnej aktywacji wyłącznie w wyspach (BA 13). W sytuacji „pragmatyczna” w odniesieniu do „bazowej” następowało pobudzenie zakrętu wrzecionowatego (BA 37), ponadto obustronnie zakręty potyliczne były bardziej aktywne w przypadku sytuacji „estetycznej” (BA 18/19) oraz „pragmatycznej” (BA 19) w porównaniu z bazową. Bezpośrednie porównanie sytuacji „estetycznej” i „pragmatycznej” wskazuje na aktywację w lewej bocznej korze przedczołowej. W powyższym wyniku badania litery BA (wraz z liczbą) odnoszą się do pól Brodmanna (Broadmann Area) określających dany obszar mózgu i związane są z cytoarchitektonicznym podziałem mózgu zaproponowanym na początku XX w. przez K. Brodmanna [Başar, Düzgün, Güntekin, 2014, s. 201–209].

#### **4. Odniesienie wyników badań z zakresu neuroestetyki do projektowania stron internetowych galerii sztuki**

Przytoczone powyżej badania potwierdzają wpływ kontekstu na odbiór sztuki na poziomie neurologicznym. Badania U. Kirka i in. akcentują znaczenie wskazania źródła pochodzenia obrazu, natomiast badania G.C. Cupchika i in. – znaczenie motywacji w odbiorze obrazu (w tym przypadku znaczenie nastawienia na odbiór estetyczny). Jeśli zatem odnieść wyniki tych badań do wirtualnych galerii sztuki, to nasuwa się przypuszczenie, że stworzone środowisko powinno maksymalnie nawiązywać do rzeczywistej galerii sztuki, skłaniając internautę do przyjęcia nastawienia „bicia w muzeum”.

Wyniki prezentowanych badań pozwalają przypuszczać, że projekty wirtualnej galerii powinny stwarzać środowisko internetowe, które:

- oddziałując na doświadczenia odbiorcy, kreuje nastawienie internauty na odbiór dzieła sztuki – w przeciwieństwie do postawy jedynie biernego „przeoglądania zdjęć” w internecie,
- akcentuje wyjątkowość wirtualnej przestrzeni galerii sztuki, np. przez zastosowanie formy graficznej strony internetowej nawiązującej do przebywania w tradycyjnej galerii.

Wydaje się, że dotychczas stosowane rozwiązania na stronach internetowych, oparte przede wszystkim na prezentacji kolejnych obrazów (forma pokazu slajdów), w bardzo ograniczony sposób podkreślają doświadczenia internauty „wizyty w galerii”. Zastosowanie możliwości oglądania detali obrazu („lupa”) również nie zwiększa podobieństwa wrażeń online do rzeczywistych.

Wśród możliwych rozwiązań tworzenia środowiska oddającego wrażenie wizyty w galerii można wskazać wprowadzenie opcji zwiększających poczucie kontaktu społecznego online oraz stworzenie odpowiedniej grafiki strony (tab. 3).

Tab. 3. Możliwe rozwiązania projektu wirtualnej galerii

Wprowadzenie opcji służących zwiększeniu poczucia kontaktu społecznego, budującego przekonanie o obecności „innych zwiedzających” online	– zaoferowanie odbiorcy opcji „wirtualny asystent – przewodnik po galerii”. Automatyczne „boty” kreują wrażenia zwiedzania galerii online wraz z wirtualnym przewodnikiem – możliwość komunikacji online opartej na czacie lub komunikacji głosowej z kustoszem wystawy – zachęcanie do wyrażania opinii przez internautę, np. w formie oceny dzieła sztuki czy forum internetowego
Forma graficzna strony	– umieszczenie elementów graficznych (m.in. logo galerii, kolorystyki), podkreślających „artystyczny klimat” strony internetowej

Źródło: opracowanie własne.

Założenie, że tworzenie wrażeń przebywania w rzeczywistej galerii pozytywnie wpłynie na doświadczenia internauty rodzi kolejne pytanie o powiązanie takich wrażeń z szerszym konstruktym, jakim jest satysfakcja użytkownika danej strony internetowej. Na konstrukt satysfakcji składać się może wiele czynników: od niekontrolowanych przez projektanta strony (np. związanych z percepcją samych dzieł sztuki prezentowanych w wirtualnej galerii, takich jak podobaństwo, zainteresowanie, zaciekawienie, inne emocje związane z prezentowanymi obrazami) po czynniki kontrolowane przez projektanta (takie jak kolorystyka tła, układ opcji nawigacji). Ponadto wpływ na satysfakcję odbiorcy mogą mieć czynniki powiązane z obiektem sztuki (np. sam tytuł pracy, informacja o artyście, informacja o stylu pracy, zastosowanych materiałach). W sposób schematyczny grupy czynników oddziałujących na satysfakcję odbiorcy zostały przedstawione na rys. 1. Ten nakreślony model zależności podkreśla dynamikę analizowanych konstruktów – z jednej strony satysfakcja użytkownika jest zależna od wskazanych grup czynników, z drugiej zaś kolejnym wizytom w wirtualnej galerii sztuki towarzyszy określony poziom satysfakcji związany z poprzednimi wizytami na stronie internetowej, oddziałujący np. na doświadczenia związane z funkcjonalnością strony.



Rys. 1. Czynniki oddziałujące na satysfakcję odbiorcy wirtualnej galerii sztuki

Źródło: opracowanie własne.

## Podsumowanie

Przegląd badań z zakresu neuroestetyki pozwala przypuszczać, że strony internetowe wirtualnych galerii sztuki powinny skłaniać odbiorców do postrzegania prezentowanych obiektów jako obiektów sztuki – w przeciwieństwie do sytuacji „zwykłego przeglądania zdjęć w internecie”. Oznacza to, iż podstawowym kryterium w ocenie projektów stron internetowych wirtualnych galerii powinno być tworzenie doświadczeń internautów związanych z doświadczaniem sztuki i przebywaniem w szczególnym artystycznym miejscu wirtualnej przestrzeni. Ocena strony internetowej galerii nie dotyczy zatem wyłącznie wymiarów edukacyjnych (np. w jakim stopniu strona dostarcza przydatnych informacji o artyście), wymiarów szczegółowej prezentacji samego produktu (np. w jakim stopniu strona pozwala na dostrzeżenie szczegółów obiektu sztuki), lecz przede wszystkim reakcji estetycznej i emocjonalnej internauty związanej z odbiorem sztuki online. Argumentem przemawiającym za uwzględnianiem wyników badań z zakresu neuroestetyki w badaniach dotyczących komunikacji internetowej muzeów czy galerii sztuki jest forma prezentacji bodźca, zbliżająca doświadczenia odbioru prezentowanego obiektu sztuki w neuroestetyce do doświadczeń online.

Ze względu na brak badań łączących oba obszary – neuroestetykę i komunikację internetową – na razie trudno jest ocenić, na ile owocne będzie powiązanie neuroestetyki i problematyki zarządzania galeriami sztuki. Zaproponowane w artykule rozwiązania – mające na celu przybliżenie doświadczeń internauty do „pełnych” doświadczeń odbioru sztuki – wymagają zweryfikowania w dalszych badaniach empirycznych.

Realizacja szerszego projektu, zmierzającego do oceny przydatności badań opartych na analizie czynności mózgu w obszarze projektowania stron internetowych wirtualnych galerii sztuki, wiązałaby się ze stworzeniem interdyscyplinarnego zespołu skupiającego zarówno ekspertów z zakresu neurologii, psychologii, jak i systemów informatycznych i zarządzania. Przytoczone w artykule dwa przykłady wyników badań pozwalają na dostrzeżenie możliwych istotnych barier komunikacji we współpracy takiego zespołu badawczego, wiążących się między innymi ze specjalistyczną wiedzą medyczną wykorzystywaną w trakcie prowadzenia badania. Intensywny rozwój metod badania czynności mózgu i ich coraz liczniejsze zastosowanie w niemedycznych obszarach rodzi pytanie o potrzebę wprowadzenia zagadnień z zakresu neurologii i neuropsychologii do programów rozwoju kadry naukowej czy programów edukacyjnych w dziedzinach menedżerskich i ekonomicznych.

## Bibliografia

- Başar E., Düzgün A., Güntekin B., *A Proposal to Extend Brodmann's Areas Concept to a New Model, "NeuroQuantology"* 2014, Vol. 12, Issue 2, DOI: <http://dx.doi.org/10.14704/nq.2014.12.2.745>.
- Cela-Conde C.J., Marty G., Maestú F., Ortiz T., Munar E., Fernández A., Roca M., Rosselló J., Quesney F., *Activation of the Prefrontal Cortex in the Human Visual Aesthetic Perception*, "PNAS" 2004, Vol. 101, No. 16, DOI: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0401427101>.
- Chatterjee A., *The Neuropsychology of Visual Artistic Production*, "Neuropsychologia" 2004, No. 42.
- Chatterjee A., *Neuroaesthetics: A Coming of Age Story*, "Journal of Cognitive Neuroscience" 2011, Vol. 23, DOI: <http://dx.doi.org/10.1162/jocn.2010.21457>.
- Conway B.R., Rehding A., *Neuroaesthetics and the Trouble with Beauty*, "PLOS Biology" 2013, Vol. 11, Issue 3, DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.1001504>.
- Cupchik G.C., Vartanian O., Crawley A., Mikulis D.J., *Viewing Artworks: Contributions of Cognitive Control and Perceptual Facilitation to Aesthetic Experience*, "Brain and Cognition" 2009, No. 70.
- Jacobs R.H., Renken R., Cornelissen F.W., *Neural Correlates of Visual Aesthetics – Beauty as the Coalescence of Stimulus and Internal State*, "PLoS ONE" 2012, Vol. 7, Issue 2, DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0031248>.
- Jacobsen T., *Beauty and the Brain: Culture, History and Individual Differences in Aesthetic Appreciation*, "Journal of Anatomy" 2010, No. 216.
- Jacobsen T., *Bridging the Arts and Sciences: A Framework for the Psychology of Aesthetics*, "LEONARDO" 2006, Vol. 39, No. 2, DOI: <http://dx.doi.org/10.1162/leon.2006.39.2.155>.
- Kenning P., Plassmann H., *NeuroEconomics: An Overview from an Economic Perspective*, "Brain Research Bulletin" 2005, No. 67.
- Kirk U., Skov M., Hulme O., Christensen M.S., Zeki S., *Modulation of Aesthetic Value by Semantic Context: An fMRI Study*, "NeuroImage" 2009, No. 44.
- Marty P.F., *My Lost Museum: User Expectations and Motivations for Creating Personal Digital Collections on Museum Websites*, "Library & Information Science Research" 2011, No. 33.
- Munar E., Nadal M., Castellanos N.P., Flexas A., Maestú F., Mirasso C., Cela-Conde C.J., *Aesthetic Appreciation: Event-Related Field and Time-Frequency Analyses*, "Frontiers in Human Neuroscience" 2012, Vol. 5, Article 185, DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2011.00185>.
- Nadal M., Munar E., Capó M.À., Rosselló J., Cela-Conde C.J., *Towards a Framework for the Study of the Neural Correlates of Aesthetic Preference*, "Spatial Vision" 2008, Vol. 21, No. 3–5, DOI: <http://dx.doi.org/10.1163/156856808784532653>.
- Pang C.Y., Nadal M., Müller-Paul J.S., Rosenberg R., Klein C., *Electrophysiological Correlates of Looking at Paintings and its Association with Art Expertise*, "Biological Psychology" 2013, No. 93.
- Sosnowski T., Jaśkowski P., *Podstawy psychofizjologii*, [w:] J. Strelau, D. Doliński (red.), *Psychologia akademicka. Podręcznik*, t. 2, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2015.
- Vlăsceanu S., *New Directions in Understanding the Decision-Making Process: Neuroeconomics and Neuromarketing*, "Procedia – Social and Behavioral Sciences" 2014, No. 127.

### Art Galleries Virtual Design and the Neuroaesthetics

The author raises the question, whether the research resulting from neuropsychology of art can be relevant and valuable in the field of designing online art galleries. The article outlines: 1) the research problems and methods of neuroaesthetics, 2) the results of selected empirical studies from literature; 3) the way in which the results of neuroaesthetic studies may be read and interpreted in the field of website design. Both fields, neuroaesthetics and the design of online art galleries, are new areas of scientific research. Therefore, the attempt to seek common ground for both scientific areas, raises many challenges and unknowns in the process of research.

### **Projektowanie wirtualnych galerii sztuki a neuroestetyka**

W artykule podjęto analizę problemu dotyczącego przełożenia wyników badań z zakresu neuropsychologii prowadzonych w obszarze sztuki na wnioski przydatne w tworzeniu projektów wirtualnych galerii sztuki wizualnej. Prowadzone rozważania obejmują charakterystykę zakresu i metod badań prowadzonych w obszarze neuroestetyki i prezentację wyników wybranych badań literatury przedmiotu. W oparciu o wnioski wynikające z odniesienia wyników badań neuroestetyki do obszaru projektowania komunikacji internetowej w opracowaniu omówiono przykładowe rozwiązania budowy stron internetowych galerii sztuki. Badania dotyczące projektowania wirtualnych galerii sztuki oraz badania obrazujące aktywność mózgu w trakcie odbioru sztuki to wciąż nowe obszary nauki, o stosunkowo skromnym dorobku badań empirycznych. Niniejsza praca służy zatem również zainicjowaniu dyskusji nad możliwościami stworzenia wspólnej dla obu obszarów płaszczyzny badań.