

Algorytm jako tworzywo artystyczne. O poszukiwaniu nowych strategii komunikacyjnych w sztukach wizualnych i performatywnych¹

ABSTRACT. Jacek Wachowski, *Algorytm jako tworzywo artystyczne. O poszukiwaniu nowych strategii komunikacyjnych w sztukach wizualnych i performatywnych* [Algorithm as Artistic Medium: In Search of New Communication Strategies in the Visual and Performing Arts]. „Przestrzenie Teorii” 44. Poznań 2025, Adam Mickiewicz University Press, pp. 403–416. ISSN 1644-6763. <https://doi.org/10.14746/pt.2025.44.22>.

This article presents artistic practices that utilize algorithmic techniques, emerging at the intersection of art, science, and technology. It seems that artists employ algorithms: 1) to create graphic formats (both static and dynamic); 2) to perform supervisory functions related to controlling devices and objects, as well as controlling their scope of operation; and 3) to design communication patterns (between machines and between machines and humans). In addition to expanding the scope of experimentation, algorithms implemented in artistic practices also prompt a reassessment of fundamental aesthetic concepts. They pose questions from the cognitive universe that interest representatives of numerous disciplines (humanities, philosophy, computer science, and technical sciences). Their goal is not only to attempt to domesticate exotic practices but also to reflect on ways of thinking about them and methods of researching them.

KEYWORDS: algorithmic art, art and technology

Algorytmy w znaczeniu szerokim

Pojęcie algorytmu pochodzi od łacińskiego *algorithmus* i odnosi się do praktyk obliczeniowych, które zawdzięczamy Arabom, a ściślej mówiąc ich liczbom, które na przełomie VIII i IX wieku spopularyzowali matematycy perscy (przede wszystkim Muhammed ibn Musa al-Chuwarizmi)². W XX i XXI wieku algorytmy weszły do słownika badaczy kultury i performansów, a okazjonalnie posługują się nimi antropolodzy, etnolodzy, a nawet literaturoznawcy. Algorytmy rozumieją oni jako wzory, schematy zachowań, a także

¹ Artykuł jest skróconą wersją wykładu, wygłoszonego na zaproszenie organizatorów konferencji „Informatyka w sztuce i humanistyce” (zorganizowanej przez AGH oraz Polskie Towarzystwo Informatyczne) 19 maja 2025 roku w Krakowie.

² Por. R. Maciąg, *Deus ex machina: Nowe media i ich projekt poznawczy*, Kraków 2012, s. 152.

rodzaje procedur umożliwiających wytwarzanie obiektów, które stanowią przedmiot ich badań. Choć takie podejście – przynajmniej w wymiarze operacyjnym – wydaje się podobne do informatycznego, to jednak znacząco się od niego różni. Przede wszystkim dlatego, że odnosi się do danych innego typu niż matematyczne, to znaczy takich, których nie da się ujednoznaczyć, a więc zapisać w postaci zdefiniowanych wartości liczbowych. Należą do nich działania somatyczne: ruchy, gesty, kody komunikacyjne (tworzące schematy ceremonii, rytuałów, sposobów świętowania i obchodzenia żałoby), a także wytwory kultury materialnej powstające w wyniku skodyfikowanych procedur³.

Niezależnie od skłonności do poszerzania denotacji algorytmu – a więc wykorzystywania go do opisu działań artystycznych, społecznych i kulturowych – ujawnia się też tendencja przeciwna, zmierzająca do zachowania jego *stricte* informatycznych dystynkcji (a więc do posługiwania się algorytmem jako ciągiem czynności opisanych przez procedury – zadania – które należy wykonać, żeby rozwiązać określony problem)⁴. Przykładów takich

³ O kulturowych „wzorcach” pisało wielu antropologów, m.in. Arnold Van Gennep w *Obrzędach przejścia* (*Rites de Passage*) czy Ruth Benedict we *Wzorcach kultury* (*Cultural Patterns*). Zwrócili oni uwagę na to, że większość znanych nam zachowań społecznych opiera się na powtarzalnych schematach. Skojarzenie z „algorytmem” – rozumianym jako „porządek działań”, które są konieczne do wykonania określonych zadań – pojawia się w praktykach wytwórczych i rzemieślniczych (takich jak garncarstwo, tkactwo, a nawet w procesie przygotowania podobrazia – gruntowaniu blejtramu). Wszystkie te czynności – opisane przez osobliwe instrukcje – mówią o tym, co należy zrobić, żeby zrealizować założony cel, a także jak należy postępować z surowcem i narzędziami. Również teatr może być źródłem podobnych skojarzeń. Jeśli popatrzymy na spektakl jak na intersemiotyczny (międzyznakowy) projekt – w którym poszczególne jego części (znaki), wchodzą ze sobą w określone relacje znaczeniowe (semantyczne), składniowe (syntaktyczne) i użytkowe (pragmatyczne) – to stanie się zrozumiałe, że ich współistnienie opisuje wytworzony przez twórców konstrukcyjny „schemat”, uzasadniający następstwo działań w określonym porządku i czasie. W podobny sposób można pomyśleć o gatunkach literackich, które stanowią zbiory kompozycyjnych i formalno-stylistycznych regulacji występujących w określonych połączeniach (powtarzalnych matrycach). Niezależnie od tego, że gatunki się zmieniają, ich genologiczne charakterystyki wydają się stosunkowo trwale. Sonety Stanisława Grochowiaka i Francesco Petrarci, oddalone od siebie o ponad 600 lat, opierają się na tym samym formalnym wzorze – gatunkowym „algorytmie” (składających się z czterech zwrotek, podzielonych na części: opisową – dwie zwrotki po cztery wersy – i refleksyjną – dwie zwrotki po trzy wersy – w odpowiedni sposób zestrojone rytmicznie i rymotwórczo). To samo można powiedzieć o takich gatunkach jak oda, tren czy elegia, a także o formach muzycznych takich jak: fuga, rondo czy kantata, oratorium, msza czy koncert.

⁴ Algorytm w takim ujęciu oznacza jednoznaczny schemat działań, pozwalający na obliczenie stosunku danych wejściowych do danych wynikowych, dokonujący się w określonym czasie. Tak rozumiane algorytmy przedstawiane są często w postaci schematów blokowych – figur geometrycznych połączonych strzałkami albo liniami – opisujących relacje, które występują między poszczególnymi ogniwami. Popularność uproszczonych diagramów bierze się

dostarczają przede wszystkim praktyki artystyczne końca XX i początku XXI wieku. One też zadecydowały o tym, że do współczesnych słowników estetycznych weszły takie określenia jak: „sztuka generatywna” (eksperymentująca z kodem i opierająca się na losowości, a więc tworzeniu konstrukcji nieprzewidywalnych, możliwych do przedstawienia za pomocą rozkładu elementów, to znaczy miary probabilistycznej)⁵, czy „sztuka algorytmiczna” (wykorzystująca powtarzalność struktur i pozwalająca na mechaniczne albo komputerowe wytwarzanie obrazu oraz dźwięku)⁶. Wśród nowych pojęć znalazły się również: CGI (*computer-generated imagery*) – obrazy generowane komputerowo, wykorzystywane w grach komputerowych, reklamach i pełnowymiarowych produkcjach filmowych (pierwszym filmem pełnometrażowym w całości opartym na animacji CGI był *Toy Story* z 1995 roku)⁷, a także „processing” – polegający na tworzeniu środowiska programistycznego, opartego na uproszczonej wersji języka Java – tak zwanego IDE (*integrated development environment*) przeznaczonego dla osób niezwiązanych z programowaniem. W obiegu krytycznym zdomowały się ponadto takie określenia jak „software art”, „net art”, „browser art” czy „low tech”⁸.

Praktyki artystyczne, opisane za pomocą nowych pojęć – niezależnie od wrażenia różnorodności, utrudniającej wszelkie stratyfikacje – wydają się do siebie podobne w planie konstrukcyjnym. Można powiedzieć, że wykorzystują algorytmy na trzy różne sposoby. Po pierwsze, posługują się nimi w celu tworzenia formatów graficznych, obiektów dwu- albo trójwymiarowych, które mogą być produktami docelowymi, jak też materiałami służącymi do dalszych eksperymentów. Po drugie, wykorzystują algorytmy w funkcjach nadzorczych, związanych ze sterowaniem urządzeniami i obiektami i kontrolujących zakres ich działania. Po trzecie, posługują się

staąd, że – oprócz tego, iż przedstawiają procedury działania samego algorytmu – umożliwiają zmianę dowolnej instrukcji na instrukcję programu komputerowego.

⁵ Zob. m.in.: R. Bomba, *Sztuka algorytmów. Algorytmy w sztuce*, „Kultura Współczesna. Teoria. Interpretacje. Praktyka” 2019, nr 1, s. 154–158; P. Tarara, *Sztuka tworząca sztukę. Kreatywne maszyny?*, „inAW Journal – Multidisciplinary Academic Magazine” 2020, nr 1 (1), s. 5.

⁶ Ta ostatnia kojarzona jest najczęściej z działalnością Algorystów – nieformalnej grupy cyfrowych twórców, która powstała na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych, wykorzystujących systemy komputerowe do zaakcentowania procesu powstawania dzieła. Zob. A. Daudrich, *Algorithmic Art and Its Art-Historical Relationships*, Erlangen 2016; J.K. Argasiński, *Software Studies, sztuka i oprogramowanie*, Kraków 2014.

⁷ Film wyreżyserowany przez Johna Lasetera (na podstawie scenariusza Jossa Whedona i Andrew Stanton) dla Pixar Animation Studio otworzył drogę dla animacji komputerowych, które wyparły z rynku tradycyjny format filmu rysunkowego (spopularyzowanego dzięki produkcjom disneyowskim).

⁸ Zob. E. Wójtowicz, *Net art*, Kraków 2008.

algorytmami do projektowania schematów komunikacyjnych między maszynami oraz między maszynami i ludźmi.

Algorytm jako znak ikoniczny

Przykładem graficznych zastosowań algorytmów może być twórczość znanego amerykańskiego artysty i badacza Romana Verostko⁹. Pierwszy kod zapisany na perforowanych kartkach stworzył on w Control Data Institute pod koniec lat sześćdziesiątych XX wieku, a od początku lat siedemdziesiątych – współpracując z badaczami MIT (w Center for Advanced Visual Studies) – opracował algorytm sterujący ramieniem maszyny (ploterem pisakowym). W 1982 roku na komputerze IBM pierwszej generacji, który miał zaledwie 32 kilobajty, zapisał algorytm w języku BASIC¹⁰, który wykonywał wzory graficzne za pomocą pisaków zastępujących pędzle używane w sztuce orientalnej¹¹.

Jedną z ostatnich prac Romana Verostko był projekt *Three story Drawing Machine* zrealizowany w nocy z 4 na 5 czerwca 2011 roku na terenie Minneapolis College of Art & Design. Między 20.55 a 5.28 zaprogramowana przez artystę maszyna wykonała rysunek na ścianie trzykondygnacyjnego bloku. Realizację projektu można było obserwować w czasie rzeczywistym – ponieważ jego przebieg był transmitowany przez lokalną sieć uniwersytecką – a zrealizowana forma graficzna została wprowadzona do obiegu cyfrowego¹².

Szczególne miejsce wśród algorytmicznych projektów zajmują prace Manfreda Mohra¹³. Od 1976 roku pracował na algorytmach, tworzących gra-

⁹ Roman Verostko (rocznik 1929, zmarł 1 czerwca 2024 roku) był jednym z najbardziej znanych i zasłużonych amerykańskich artystów tworzących obrazy generowane kodem. Zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=9SwNdJ0MVGGM>> [dostęp: 25.05.2025]; zob. także: <https://www.youtube.com/watch?v=1Ihjh_F7jn0> [dostęp: 25.05.2025].

¹⁰ BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) został opracowany w 1964 roku przez Johna G. Kemeny'ego i Thomasa E. Kurtza w Dartmouth College. Darmouth BASIC – wykorzystujący oprogramowanie obliczeniowe Fortran.

¹¹ Na podobnym schemacie konstrukcyjnym opierały się prace: Charlesa Csuri (<<http://dada.compart-bremen.de/item/agent/17>>), Helamana Fergusona (<<http://www.leonardo.info/gallery/gallery331/ferguson.html>>), Jean-Pierre'a Héberta (<<http://jeanpierrehebert.com>>), Manfreda Mohra (<<https://www.emohr.com>>), czy Kena Musgrave'a (<<http://www.kenmusgrave.com>>) [dostęp: 25.05.2025].

¹² Zob. <<http://www.verostko.com/menu.html>> [dostęp: 25.05.2025].

¹³ Manfred Mohr (rocznik 1938) – niemiecki artysta uważany za pioniera w dziedzinie sztuki cyfrowej. Od 1981 roku mieszka i pracuje w Nowym Jorku. Jego prace były wystawiane m.in. w: Centre Pompidou w Paryżu, Kunstmuseum Stuttgart, Musée d'Art Contemporain i Musée des Beaux-Arts w Montrealu, Stedelijk Museum w Amsterdamie, Musée de l'Élysée

ficzne formy n-wymiarowych sześciątów. Posługując się statystyką i kombinatoryką tworzył nowe konstelacje wizualne oparte na założeniu, że niezmienny program może tworzyć niezliczoną ilość wyników. Ilustracją takich założeń był m.in. *Cubic Limit* zrealizowany w 1973 i 1974 roku¹⁴. Na oryginalnym filmie 16 mm wygenerowanym komputerowo – gdzie wzór graficzny został zapisany w kopii o niskiej rozdzielczości (*low resolution*) – algorytm (przesuwający elementy na ekranie) generował coraz to nowe rozwiązania graficzne, opierające się na zasadzie kombinatoryczno-probabilistycznej. Podczas gdy kombinatoryka umożliwia wyznaczenie liczby możliwych zdarzeń, prawdopodobieństwo określało szanse na wystąpienie takiego zdarzenia¹⁵.

Licznych przykładów zastosowania algorytmów w szeroko rozumianym projektowaniu dostarcza bogata literatura przedmiotu – w tym również tak znane antologie jak *A Touch of Code. Interactive Instalations and Experiments*. Redaktorzy tomu zgromadzili przykłady pokazujące, w jaki sposób algorytmy mogą być wykorzystywane do tworzenia scenografii wielkich widowisk (takich na przykład jak ceremonie otwarcia Igrzysk Olimpijskich), we wzornictwie przemysłowym, sztuce środowiska, *side specific*, projektowaniu mody i sprzętów codziennego użytku. Prace artystów, pochodzące z różnych obszarów świadczą o tym, że technologia przestała być odświeżnym dodatkiem do rzeczywistości i stała się codziennym narzędziem praktyk artystycznych oraz społecznych.

Algorytm jako *modus operandi*

Drugi nurt zastosowań algorytmów w sztuce współczesnej związany jest z wykorzystaniem ich jako systemu operacyjnego, pełniącego funkcje nadzorcze. W roku 2000 artyści Tissue Culture&Art przedstawili *Wombs Semi Living Worry Dolls* – instalację składającą się z wyhodowanych pozaustrojowo i podtrzymywanych przy życiu komórek¹⁶. Z materiału biolo-

w Szwajcarii, a także w galeriach w Nowym Jorku, Zurychu, Kolonii, Paryżu, Amsterdamie, Berlinie, São Paulo i Seulu.

¹⁴ Zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=j4M28FEJFF8&list=PLENJb8nmAr0iuhe-4zWwx-jWMXVKkxlm1>> [dostęp: 25.05.2025].

¹⁵ Zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=hBhZ4Z3n3dI&list=PLENJb8nmAr0iuhe-4zWwx-jWMXVKkxlm1&index=5>> [dostęp: 25.05.2025].

¹⁶ Tissue, Culture & Art powstała w 1996 roku z inicjatywy dwojga artystów: Orona Cattsa (australijskiego artysty i badacza, pracującego w The Western University of Australia w Perth) i Ionat Zurr (artystki, badaczki i kuratorki, pracującej na tym samym Uniwersytecie). Projekty TC&A były wystawiane m.in. na: Ars Electronica; w GoMA; MoMA; National Art Museum of China; NGV; Yerba Buena Center for the Arts. Zob. <<https://www.youtube.com/>

gicznego stworzyli siedem lalek zszytych nićmi chirurgicznymi, które zostały umieszczone na polimerowych stelażach. Wysterylizowane rusztowania – pokryte żywymi komórkami skóry, mięśni i tkanki kostnej – podlegając procesowi biodegradacji, ustąpiły miejsca żywej tkance. Algorytm sterujący wzrostem tkanek kontrolował wszystkie parametry środowiska, stając się niejako zautomatyzowanym systemem nadzoru, monitorującym przebieg całego eksperymentu.

W 2004 roku ci sami artyści zaprezentowali *Victimless Leather*. W opisie pracy czytamy, że „bezprzemocową skórę” wyhodowano z nieśmiertelnej linii komórek, które tworzyły żywą warstwę tkankową, podtrzymywaną przez biodegradowalną polimerową matrycę, wyhodowaną w specjalnie wykonanej komorze perfuzyjnej (inspirowanej pompą perfuzyjną Alexis Carrel i Charlesa Lindbergha). Skóra powstająca w wyniku nawarstwiania się żywych komórek – dzięki urządzeniu sterującemu jej wzrostem – mogła w dowolny sposób dopasowywać się do pożądaných rozmiarów, tworząc rodzaj „bezszywowej szaty”. Hodowla umieszczona w sztucznym środowisku podtrzymującym życie – kontrolowana przez system dostarczający produkty odżywcze, tlen oraz usuwający efekty przemiany materii – przechodziła wszystkie etapy rozwoju, łącznie z procesem starzenia się¹⁷.

W tym samym roku artyści Tissue Culture&Art przedstawili *The Pigs Wings*¹⁸. W opisie projektu czytamy, że inspiracją do jego powstania były postępy w zakresie technologii biomedycznych i ksenotransplantologii, umożliwiające tworzenie genetycznie zmodyfikowanych organizmów zwierzęcych. Osiągnięcia te – zdaniem artystów – otworzyły drogę do tworzenia chimer oraz przyczyniły się do zredefiniowania społecznych i naukowych poglądów na temat życia¹⁹. Eksperyment polegał na pobraniu komórek zwierzęcych (zostały wykorzystane komórki mezenchymalne – macierzyste – szpiku kostnego), a następnie stymulowaniu ich rozwoju w kierunku tkanek kostnych i chrząstki. W dalszej kolejności komórki zostały oddzielone od siebie (w sposób fizyczny i chemiczny), co umożliwiło namnażanie ich w wybranych obszarach. Hodowla trwająca kilka miesięcy polegała na owijaniu tkanek wokół biodegradowalnych polimerowych konstrukcji (rusztowań wydrukowanych w drukarce 3D). Obiekty, w kształcie skrzydeł, były podtrzymywane

watch?v=cGhyvGJS_3U> [dostęp: 25.05.2025]. Zob. także: J. Wachowski, *Transakty. Między sztuką, nauką i technologią. Nowe strategie performowania wiedzy*, Kraków 2020, s. 129–130.

¹⁷ Zob. także: <<https://www.youtube.com/watch?v=aqilwVwUQbM>> [dostęp: 25.05.2025].

¹⁸ Zob. <https://www.youtube.com/watch?v=l6_KfILCk4o> [dostęp: 25.05.2025].

¹⁹ Projekt nawiązywał do znanych przekazów kulturowych, w których występują skrzydlate ciała (zarówno zwierzęce, jak i ludzkie). Zob. J. Wachowski, dz. cyt., s. 129–130.

przy życiu w specjalnie zaprojektowanych bioreaktorach, utrzymujących stałą temperaturę, poziom pH oraz stężenie gazu²⁰.

Przykładem podobnego wykorzystania algorytmu do zarządzania sztucznie stworzonym środowiskiem była *Tierra* Thomasa Raya, polegająca na wykreowaniu sztucznego środowiska naśladującego procesy ewolucyjne zachodzące w przyrodzie. W tym celu autor dokonał dwóch operacji: uprościł język cyfrowy (składający się z bilionów połączeń) do 20 znaków, odpowiadających „literom” kodu genetycznego (aminokwasom zakodowanym w łańcuchu DNA), a następnie opracował system kojarzenia ze sobą danych cyfrowych (naśladujący połączenia biologiczne), który polegał na tym, że molekuly dopasowywały się do swoich kształtów. Język komputerowy stał się w ten sposób inicjatorem procesu polegającego na integracji rozproszonych danych i doprowadził do przekształcenia ich w ewolucyjne ciągi²¹. Jednym z najbardziej zaskakujących efektów eksperymentu było to, że schematy cyfrowe wykazywały podobieństwo do procesów ewolucyjnych opisanych przez biologów – przechodziły od form niższych do wyżej zorganizowanych, a w konsekwencji tworzyły kolonie podobnych do siebie „organizmów”²².

Algorytm jako model komunikacyjny

Trzecim sposobem wykorzystania algorytmów są projekty polegające na tworzeniu nowych strategii komunikacyjnych. Zmierzają one w dwóch kierunkach. Z jednej strony polegają na poszukiwaniu nowych biotechnologicznych interfejsów, zwiększających możliwości receptywne ludzkiego ciała i tworzących nieznane wcześniej formaty sensoryczno-poznawcze. Z drugiej, na próbach nawiązania komunikacji z bytami nie-ludzkimi, a także formami o nieustalonej podmiotowości. Przykładem prac należących do pierwszego nurtu mogą być projekty Stelarc²³. Jeden z najlepiej znanych ekspery-

²⁰ *The Pigs Wings* – podobnie jak *Wombs Semi Living Worry Dolls* czy *Disembodied Cuisine* – miała również część ekspozycyjną. W tym celu wyhodowane skrzydła zostały zminiaturyzowane, zakonserwowane i pokryte złotem. Powstałe w ten sposób obiekty wystawiono w przestrzeni galeryjnej.

²¹ Thomas Ray (rocznik 1954) jest biologiem, profesorem na Oklahoma University, zajmującym się sztuczną inteligencją i ewolucjonizmem. Współpracował z Knowbotics Research. Jest laureatem: Japan Inter-Design Forum, Digital Vanguard Award, Arc Awards i IBM Supercomputing. Zob. <<https://web.stanford.edu/class/sts129/Alife/html/Tierra.htm>> [dostęp: 25.05.2025]. Zob. S. Wilson, *Information Art*, Cambridge 2002, s. 351. Zob. także: J. Wachowski, dz. cyt., s. 150–151.

²² Zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=Wl5rRGVD0QI>> [dostęp: 25.05.2025].

²³ Stelarc – Stelios Arcadiou (rocznik 1946) – australijski artysta pochodzenia cypryjskiego. To jeden z najlepiej znanych artystów działających na gruncie body artu i sztuki technologicznej. Do 2007 roku był kierownikiem Katedry Performatywnej Sztuki Cyfrowej na

mentów artysty polegał na wszczepieniu do przedramienia trzeciego ucha (projekt został zaprezentowany również w Polsce na 14 Media Art Biennale Wro w 2011 roku). Trzecie ucho miało poszerzać możliwości percepcyjne performerera – umożliwiać słyszenie tego, co dzieje się w innych lokalizacjach, jak też udostępniać zgromadzone dane współpracującym z nim urządzeniom i systemom (Stelarc zakładał, że trzecie ucho może stanowić interfejs umożliwiający bezpośredni przepływ danych między ośrodkiem mózgowym performerera i jego otoczeniem)²⁴. Z długiej listy podobnych prac artysty warto przypomnieć *Parasite*²⁵, która polegała na przekształceniu ciała performerera w rodzaj detektora odbierającego informacje pochodzące z sieci. Algorytm – podłączony do ciała Stelarca, wyposażonego w system technologicznych receptorów – stworzył reaktywny węzeł cyfrowo-biologiczny, który kojarzył dane pochodzące z reakcji mięśniowych performerera i interaktywnych neuronów z kodem wideo współpracującym ze zdalnie sterowaną protezą ręki. Eksperyment polegał nie tylko na testowaniu biotechnologicznego interfejsu sterowanego za pomocą algorytmu, ale projektował nowy rodzaj komunikacyjnego języka²⁶.

Próba stworzenia podobnego formatu sensoryczno-poznawczego była *E-skin* Jill Scott, (powstała między 2003 a 2006 rokiem)²⁷. W efekcie współpracy artystki z badaczami z Zürcher Hochschule der Künste powstał projekt elektronicznej skóry, umożliwiającej odbieranie bodźców – jak mówi autorka, „modalności percepcyjnych” – dotyczących: ciśnienia, temperatury, wibracji oraz propriocepcji (orientacji dotyczącej położenia własnego ciała w przestrzeni). Podobnie jak w eksperymentach Stelarca chodziło tu o wyznaczenie nowego schematu transferu danych, uwzględniającego zmieniające się parametry komunikacyjne uczestników oraz angażującego zmarginalizowane sposoby porozumiewania się (takie jak dotyk). W efek-

Uniwersytecie Nottingham w Anglii, a także współpracował z Brunel University w Londynie. Zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=wTYyJZG0f68>> [dostęp: 25.05.2025], zob. S. Wilson, dz. cyt., s. 549–551. Zob. J. Wachowski, dz. cyt., s. 133–135.

²⁴ Zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=fam73mQQhmk>> [dostęp: 25.05.2025].

²⁵ Zob. także: <<https://www.youtube.com/watch?v=LgimVhrYxdU>> [dostęp: 25.05.2025].

²⁶ Por. J.L. Pollock, *What am I? Virtual Machines and the Mind-Body Problem*, „Philosophy and Phenomenological Research” 2008, nr 2, s. 237–309; <http://philsci-archive.pitt.edu/3341/1/Virtual_Machines.pdf> [dostęp: 25.05.2025]; a także: A. Damasio, *Ciało w umyśle*, [w:] tegoż, *Jak umysł zyskał jaźń*, przeł. N. Radomski, Poznań 2011, s. 99–117.

²⁷ Jillian Scott (rocznik 1952) urodziła się w Melbourne w Australii. Jest emerytowaną profesorką w Institute for Cultural Studies in the Arts w Zurich University of the Arts i założycielką Artists-in-Labs w 2000 roku. Była wicedyrektorką programu Z-Node – Planetary Collegium na University of Plymouth (2000–2016). Jest jedną z najbardziej znanych i utytułowanych artystek i badaczek działających w obrębie sztuki eksperymentalnej, zob. <<https://www.jillscott.org/biography.html>> [dostęp: 25.05.2025]; <<http://www.medienkunstnetz.de/works/e-skin/>> [dostęp: 25.05.2025]. Zob. J. Wachowski, dz. cyt., s. 102.

cie powstała interaktywna matryca projektująca nowy, inkluzywny model komunikacyjny, opierający się na biotechnologicznych repetycjach.

Wśród podobnych eksperymentów warto przypomnieć *Resonanse of 4* Toshio Iwai²⁸. Czworo uczestników – połączonych za pomocą somatyczno-technologicznego interfejsu – miało skomponować utwór muzyczny, oparty na rezonansie brzmień oraz ich własnych emocji. Proces komponowania polegał na poszukiwaniu kompromisu i prowadził do wielokrotnego negocjowania rozwiązań (kompozycja miała też postać graficzną, ponieważ uczestnicy przedstawiali graficzne wyobrażenia muzycznego zapisu)²⁹. W efekcie powstał utwór muzyczny oraz protokół czynności wyznaczający zasady współpracy między uczestnikami, tworzący podstawy multiznakowego języka.

Podobnymi efektami zakończył się *Tumbling Man* Chico MacMurtrie’a³⁰. Tytułowy obiekt – humanoidalny robot – sterowany przez dwóch graczy za pomocą czujników elektronicznych sprzężonych z ich ciałami wymuszał konieczność zawierania nieustannych kompromisów. Robot reagował na gesty graczy i kojarzył je z bazą danych, składającą się z kilkudziesięciu schematów przedstawiających ekspresje pochodzące ze znanych dzieł sztuki, a następnie w przetworzonej postaci przekazywał uczestnikom komunikat zwrotny mówiący o poziomie dopasowania ich gestów do poziomu artystycznych oczekiwań zaprojektowanych w algorytmie³¹. W ten sposób powstawała

²⁸ Toshio Iwai (rocznik 1962) jest japońskim artystą interaktywnym, a także twórcą komercyjnych gier wideo. Ponadto brał udział w licznych eksperymentach muzycznych i projektowaniu cyfrowych instrumentów. Jego instalacja *Time Stratum* z 1985 roku zdobyła złotą nagrodę na High Technology Art Exhibition 85 w Shibuya Seibu w Tokio. W latach 1991–1992 Iwai był rezydentem w Exploratorium w San Francisco, gdzie stworzył dwa eksponaty, stanowiące do dzisiaj część stałej kolekcji muzeum, *Well of Lights* (1992) i *Music Insects* (1992). Jest też autorem interaktywnej instalacji *Another Time, Another Space* (1993) zaprojektowanej dla Antwerp Centraal Station w Belgii. Od 2000 roku związany jest z rynkiem gier wideo, zob. <<http://digicult.it/design/who-is-toshio-iwai/>> [dostęp: 25.05.2025]; <<http://audiolabo.free.fr/revue1999/content/iwai.htm>> [dostęp: 25.05.2025]. Zob. także: J. Wachowski, dz. cyt., s. 137.

²⁹ Rozwinięciem tych projektów były eksperymenty wykorzystujące sztuczną inteligencję, prowadzone zarówno przez niezależnych artystów, jak też wyspecjalizowane ośrodki akademickie (do najbardziej znanych należą: Instytut of Artificial Art – stworzony przez Arthura Elsenaara i Remko Scha w Holandii, czy University of California, który od 1968 roku zajmuje się projektowaniem algorytmów zdolnych do sterowania robotami i komputerami tworzącymi rysunki i obrazy, na którym Harold Cohen stworzył program AARON), zob. S. Wilson, dz. cyt., s. 670 i 787–790.

³⁰ Chico MacMurtrie (rocznik 1961) jest amerykańskim artystą multimedialnym i założycielem Amorphic Robot Works, grupy artystów i inżynierów współpracujących przy tworzeniu robotycznych przedstawień i instalacji. Otrzymał m.in.: National Endowment for the Arts oraz San Francisco Bay Guardian Goldie Award. Zob. <<http://amorphicrobotworks.org/border-crossers>> [dostęp: 25.05.2025].

³¹ Zob. S. Wilson, dz. cyt., s. 446–449.

pętla, symbolizująca – jak mówił MacMurtrie – niedoskonałe porozumienie człowieka, technologii i sztuki³².

Do tej samej kategorii eksperymentów należał *Adelbrecht* Martina Spanjaarda (pokazywany w kilku wersjach od 1985 do 2000 roku)³³. Piłka o średnicy 40 cm – zaopatrzona w system sensorów oraz generator mowy – została wyposażona w najbardziej pierwotne funkcje, przypominające cechy istot żywych. Poruszając się i pokonując przeszkody, „poszukiwała kontaktu z publicznością”³⁴. Zachowania piłki zmieniały się w zależności od reakcji uczestników eksperymentu. I tak, generator mowy informował o tym, że „głaskanie jest dla piłki przyjemne”, podczas gdy „kopanie wprawia ją w zły nastrój”. Piłka „opowiadała” o swoim aktualnym stanie, który był funkcją jej własnego położenia oraz odczytanego nastroju uczestników eksperymentu³⁵.

Na testowaniu technologicznego języka opierał się również *Black Cat* czworga artystów i badaczy (Meriem Bouhara’y, Petera Sandbichlera, Felixa Staldera i Anne-Sophie Witzke) przedstawiony w Inter Society for the Electronic Arts w Amsterdamie w 2009 roku. 30 balonów wypełnionych helem zawieszono pod sufitem galerii, a ich ruchy monitorowane były przez algorytm określający ich położenie. Generator mowy wydawał komunikaty skierowane do uczestników eksperymentu, informujące o tym, czy ich działania są „korzystne” dla balonów. Algorytm sterujący ruchem balonów pozwalał na zapamiętywanie reakcji widzów i zachęcał do powtarzania czynności nienaruszających „dobrostanu balonów”³⁶.

Wnioski

Eksperymenty artystów, współpracujących z inżynierami i naukowcami – projektującymi technologiczno-sensoryczne interfejsy – umożliwiają zarówno tworzenie diagnoz związanych z przyszłością projektów artystycznych wykorzystujących technologię, jak też procesów komunikacyjnych przebiegających w nowych biotechnologicznych środowiskach. Wyrastają

³² Zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=9n3xRbnyojo>> [dostęp: 25.05.2025].

³³ Martin Spanjaard (rocznik 1952) jest artystą multimedialnym zainteresowanym robotyką i wykorzystaniem systemów komputerowych do tworzenia interakcji między obiektami tworzącymi mniejsze ekosystemy (absolwentem Akademii Rietveld w Amsterdamie). Zob. <<https://v2.nl/archive/people/martin-spanjaard>> [dostęp: 25.05.2025]; <<https://www.mediamatic.net/nl/page/84040/martin-spanjaard>> [dostęp: 25.05.2025].

³⁴ S. Wilson, dz. cyt., s. 449–450. Zob. J. Wachowski, dz. cyt., s. 139.

³⁵ Zob. <<http://v2.nl/archive/works/adelbrecht>> [dostęp: 25.05.2025] oraz: <<https://www.youtube.com/watch?v=UIR7K9KZFuQ>> [dostęp: 25.05.2025].

³⁶ Zob. <<https://www.digitalartarchive.at/database/general/work/my-black-cat.html>> [dostęp: 25.05.2025]. Prace te szczegółowo omówiłem w książce *Transakty*, dz. cyt.

bowiem z przeświadczenia, że napięcia między nauką, sztuką i technologią mogą w przyszłości stać się znaczącym komponentem aktów poznawczych. Ich obserwacja umożliwia sformułowanie kilku wniosków.

Po pierwsze, współczesne projekty artystyczne – niezależnie od tego, że wydają się osobliwie oryginalne – nawiązują do praktyk dawnych, przedrenesansowych, łączących projekty filozoficzne i naukowe z eksperymentami artystów i wynalazców. Przypominają one o tym, że podział na dyscypliny, dziedziny i specjalizacje, który służy akademickiej biurokracji, pozostaje w sprzeczności z naturalnym potencjałem poznawczym ludzkiego umysłu, wyrażającym się w potrzebie formułowania pytań należących do pogranicza dyskursów. Przypominają też o tym, że dla wielu pokoleń artystów, badaczy i filozofów znacznie istotnie niż to, do jakiego obszaru wiedzy zaliczone zostaną ich wynalazki, było tworzenie multidyscyplinarnych projektów integrujących bardzo różne kompetencje i przesuwających granice myślenia w stronę tego, co dziwne, niezrozumiałe, a nierzadko ryzykowne.

Po drugie, współczesne zainteresowania artystów i humanistów algorytmami pozwalają zastanowić się w inny sposób nad konsekwencjami technicyzacji, robotyzacji i automatyzacji życia społecznego. Chodzi tu nie tylko o to, w jakim stopniu maszyny mogą wytwarzać artefakty, a także posługiwać się stworzonymi przez siebie protokołami zachowań, ale również, jak może wyglądać przyszłość, w której będą one przejmować kontrolę nad coraz to nowymi obszarami świata stworzonego przez człowieka. Innymi słowy: czy automatyzacja oraz algorytmizacja życia społecznego (od banków po uniwersytety) – która jest niewinną zapowiedzią dalszej, dużo bardziej agresywnej ekspansji – czegoś nas uczy?

Po trzecie, algorytmy w rękach artystów mogą być źródłem nowych rozstrzygnięć genologicznych, a więc takich, które dotyczą gatunków i form, stylów i poetyk. Mówią również o tym, że „gatunki algorytmiczne”, o których myślimy jeszcze z niepewnością, mogą stać się częścią powszechniejszych praktyk. Pokazują to zarówno projekty graficzne i przygody z Chatem GPT piszącym prace zaliczeniowe studentów, jak też projekty opierające się na poszerzonej rzeczywistości (*Augmented Reality*) czy Internecie rzeczy (*Internet of Things*).

Po czwarte, zainteresowanie artystów algorytmami może mieć skutki praktyczne, podobne do tych, o których przypomina eksperyment Soni Landy Sheridan, która w 1970 roku rozpoczęła testowanie kserokopiarki C-in C (*Color in Color*)³⁷. Dzięki testom przeprowadzonym w ciągu semestru akademickiego (na wypożyczonych od producenta urządzeniach) okazało się, że

³⁷ Zob. P. Firpo, L. Alexander, C. Katayanagi, S. Ditlea, *Copyart. The first complete guide to the copy machine*, New York 1978, s. 10–11; zob. także: <<https://mediarchaeology.files.wordpress.com/2014/01/copy-art-scan.pdf>> [dostęp: 25.05.2025].

zakłócenia powstające w trakcie przesyłania danych umożliwiają tworzenie nowych zastosowań kserokopiarek, wykraczających poza przyjęte przez producenta protokoły zachowań – takich mianowicie, które pozwalają na rozbudowywanie ich potencjałów operacyjnych, zaadresowanych do potrzeb, których nie dostrzegali ich twórcy.

Po piąte, projekty artystów, naukowców i inżynierów stawiają przed nami pytania, które w połowie lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku sformułowali filozofowie zajmujący się metodologią nauk. Jakiej wiedzy dostarczają interdyscyplinarne eksperymenty? W jakim znaczeniu potrzebne są sztuce? Jak wpływają na technologię? Na czym polega ich wiedzotwórczy charakter? I wreszcie, co zrobić z wytworzonymi przez nie danymi? Parafrazując konkluzje filozoficzno-metodologiczne Feyerabenda i Lakatosa można powiedzieć, że oprócz tego, iż skłaniają do ponownego przemyślenia relacji między wiedzą i informacją, podają w wątpliwość wiarę w niezmienność naukowego dociekania, akcentując jego kontekstualność i sytuacyjność. W ten sposób legitymizują metodologiczne przekonania anarchistów mówiących o tym, że w nauce „wszystko jest możliwe” – *anything goes*³⁸, a więc, że nie możemy mieć pewności, iż to, co odrzuciliśmy, jest gorsze od tego, co przyjęliśmy. Produkowanie wiedzy i informacji ma bowiem wartość niezależną od tego, czy potrafimy z nich od razu skorzystać. W tym kontekście przypomnienie projektów artystyczno-technologicznych pozwala spojrzeć z innej perspektywy na dylematy wpisane w dyskurs posttechnologiczny, a także trans- i posthumanistyczny.

BIBLIOGRAFIA

Anatomy/Tissie/Trailer, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=aqilwVwUQbM>> [dostęp: 25.05.2025].

Argasiński J.K., *Software Studies, sztuka i oprogramowanie*, Kraków 2014.

Benedict R., *Wzory kultury*, przeł. J. Prokopiuk, Warszawa 1999.

Bomba R., *Sztuka algorytmów. Algorytmy w sztuce*, „Kultura Współczesna. Teoria. Interpretacje. Praktyka” 2019, nr 1, s. 154–158.

Csuri C., *Compart*, zob. <<http://dada.compart-bremen.de/item/agent/17>>.

Damasio A., *Ciało w umyśle*, [w:] tegoż, *Jak umysł zyskał jaźń*, przeł. N. Radomski, Poznań 2011, s. 99–117.

Daudrich A., *Algorithmic Art and Its Art-Historical Relationships*, Erlangen 2016.

³⁸ P.K. Feyerabend, *Against Method*, London 1975 (polskie wydanie: *Przeciw metodzie*, przeł. S. Wiertlewski, Wrocław 2001). Książka początkowo miała nosić tytuł *For and Against Method*, a jej współautorem miał być Imre Lakatos. Trzy lata później Feyerabend opublikował *Science in a Free Society*, którą uważa się za drugi tom *Against Method* (London 1978).

- Feo de T., *Who is Toshio Iwai?*, zob. <<http://digicult.it/design/who-is-toshio-iwai/>> [dostęp: 25.05.2025].
- Ferguson H., *Artist*, zob. <<https://www.leonardo.info/gallery/gallery331/ferguson.html>> [dostęp: 25.05.2025].
- Feyerabend P.K., *Przeciw metodzie*, przeł. S. Wiertlewski, Wrocław 2001.
- Feyerabend P.K., *Science in a Free Society*, London 1978.
- Firpo P., Alexander L., Katayanagi C., Ditlea S., *Copyart. The first complete guide to the copy machine*, New York 1978, zob. <<https://mediarchaeology.files.wordpress.com/2014/01/copy-art-scan.pdf>> [dostęp: 25.05.2025].
- Gennepp A. van, *Obrzędy przejścia*, przeł. B. Biały, wstęp J. Tokarska-Bakir, Warszawa 2006.
- Hébert J.P., *Image Galleries*, zob. <<http://jeanpierrehebert.com>> [dostęp: 25.05.2025].
- Iwai T., *Resonanse of 4*, zob. <<http://audiolabo.free.fr/revue1999/content/iwai.htm>> [dostęp: 25.05.2025].
- Knowbotic Research, *My Black Cat*, zob. <<https://www.digitalartarchive.at/database/general/work/my-black-cat.html>> [dostęp: 25.05.2025].
- Maciąg R., *Deus ex machina: Nowe media i ich projekt poznawczy*, Kraków 2012.
- MacMurtrie C., *Amorphic Robot Works*, zob. <<http://amorphicrobotworks.org/border-crossers>> [dostęp: 25.05.2025].
- MacMurtrie C., Sayre R., *Tumbling Man*, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=9n3xRbnyojo>> [dostęp: 25.05.2025].
- Mohr M., *Cubic Limit 1973–74*, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=j4M28FEJF-F8&list=PLENJb8nmAr0iuhe4zWwx-jWMXVKkx1km1>> [dostęp: 25.05.2025].
- Mohr M., *Space Colour 2002–2004*, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=hBhZ4Z3n-3dI&list=PLENJb8nmAr0iuhe4zWwx-jWMXVKkx1km1&index=5>> [dostęp: 25.05.2025].
- Mohr M., *The Art of Generative Thinking*, zob. <<https://www.emohr.com>> [dostęp: 25.05.2025].
- Musgrave K., *Projects*, zob. <<http://www.kenmusgrave.com>> [dostęp: 25.05.2025].
- Pollock J.L., *What am I? Virtual Machines and the Mind-Body Problem*, „Philosophy and Phenomenological Research” 2008, nr 2, s. 237–309, zob. <http://philsci-archive.pitt.edu/3341/1/Virtual_Machines.pdf> [dostęp: 25.05.2025].
- Ray T., *Tierra*, zob. <<https://web.stanford.edu/class/sts129/Alife/html/Tierra.htm>> [dostęp: 25.05.2025]; <<https://www.youtube.com/watch?v=Wl5rRGVD0QI>> [dostęp: 25.05.2025].
- Scott J., *Art*, zob. <<https://www.jillscott.org/biography.html>> [dostęp: 25.05.2025].
- Scott J., *E-skin*, zob. <<http://www.medienkunstnetz.de/works/e-skin/>> [dostęp: 25.05.2025].
- Spanjaard M., *Adelbrecht*, zob. <<http://v2.nl/archive/works/adelbrecht>> [dostęp: 25.05.2025]; oraz: <<https://www.youtube.com/watch?v=UIR7K9KZFuQ>> [dostęp: 25.05.2025].
- Spanjaard M., *The Artist*, zob. <<https://www.mediamatic.net/nl/page/84040/martin-spanjaard>> [dostęp: 25.05.2025].
- Spanjaard M., *Works*, zob. <<https://v2.nl/archive/people/martin-spanjaard>> [dostęp: 25.05.2025].

- Stelarc, *Parasite*, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=LgimVhrYxdU>> [dostęp: 25.05.2025].
- Stelarc, *Pink Body*, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=wTYIJZG0f68>> [dostęp: 25.05.2025].
- Stelarc, *The Body is Obsolete*, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=fam73mQQhmk>> [dostęp: 25.05.2025].
- Tarara P., *Sztuka tworząca sztukę. Kreatywne maszyny?*, „inAW Journal – Multidisciplinary Academic Magazine” 2020, nr 1, s. 2–18, zob. <https://www.researchgate.net/publication/352517505_Sztuka_tworzaca_sztuke_Kreatywne_maszyny> [dostęp: 1.06. 2025].
- Tissue Culture & Art, *Pig Wings*, zob. <https://www.youtube.com/watch?v=l6_KfILCk4o> [dostęp: 25.05.2025].
- Tissue Culture & Art, *Semi-Living Worry Dolls*, zob. <https://www.youtube.com/watch?v=cGhyvGJS_3U> [dostęp: 25.05.2025].
- Verostko R., *Theory and Practice since 1947*, zob. <<http://www.verostko.com/menu.html>> [dostęp: 25.05.2025].
- Verostko R., *Three Story Drawing Machine*, zob. <<https://www.youtube.com/watch?v=9Sw-NdJ0MVGm>> [dostęp: 25.05.2025].
- Wachowski J., *Transakty. Między sztuką, nauką i technologią. Nowe strategie performowania wiedzy*, Kraków 2020.
- Wilson S., *Information Art*, Cambridge 2002.
- Wójtowicz E., *Net art*, Kraków 2008.

Jacek Wachowski – profesor zwyczajny w Zakładzie Estetyki Literackiej Instytutu Filologii Polskiej UAM. Członek Polsko-Czeskiego Towarzystwa Naukowego oraz Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk. Zajmuje się estetyką performansu, nowymi technologiami, teorią dramatu, a także komunikacją literacką. Jest autorem sześciu książek, kilku prac zbiorowych, a także artykułów publikowanych w „Pamiętniku Teatralnym”, „Przestrzeniach Teorii” czy „Czasie Kultury”. ORCID: 0000-0002-4859-3963. E-mail: <jackearn@amu.edu.pl>.

Jacek Wachowski – full professor in the Department of Literary Aesthetics of the Institute of Polish Philology at Adam Mickiewicz University in Poznań. Member of the Polish-Czech Scientific Society, and the Poznań Society of Friends of Science. He deals with the aesthetics of performance, new technologies, the theory of drama, as well as literary communication. He is the author of six books and several collective works, in addition to articles published in “Pamiętnik Teatralny”, “Przestrzenie Teorii” and “Czas Kultury”. ORCID: 0000-0002-4859-3963. E-mail: <jackearn@amu.edu.pl>.

Polemiki



