

Victoria Vesna, James Gimzewski

## ***Blue Morph: uwagi o działaniu samoorganizującej się zmiany krytycznej (self-organized criticality)***

Z czterech faz przemiany poczwarki w motyla najbardziej spektakularnym w obserwacji doświadczeniem jest ukryta i stosunkowo spokojna transformacja zachodząca we wnętrzu kokonu. Słowo „poczwarka” w języku angielskim (*chrysalis*) pochodzi od greckiego określenia złota, *χρυσός* (*chrysalis*), ze względu na metaliczną kolorystykę jej powłoki. Stadium poczwarki trwa kilka tygodni, a motyl pojawia się głównie o poranku. Motyle są popularnym źródłem mitów i opowieści w wielu kulturach. Danaid wędrowny [w polskiej terminologii zwany także monarchem – przyp. tłum.] (*Danaus plexippus*) jest kojarzony z Halloween, ze względu na swoje czarno-pomarańczowe ubarwienie. Dla Japończyków motyl jest personifikacją duszy. W siedemnastowiecznej Irlandii zabicie motyla było przestępstwem, gdyż uważano, że jest to dusza zmarłego dziecka. Cywilizacje Majów i Azteków uznawały motyla za symbol Xiuhtecuthli, boga kosmicznego ognia, przedstawianego z turkusowym motylem na piersi. W chrześcijaństwie życie Jezusa na ziemi często jest kojarzone symbolicznie z fazą gąsienicy, poczwarka reprezentuje śmierć, a pojawienie się motyla odpowiada zmartwychwstaniu. W starożytnej Grecji motyla oznaczano słowem *ψυχή* (*psychē*), które zasadniczo znaczyło także „dusza” i/lub „umysł” – to jest punkt wyjścia dla naszej instalacji *Blue Morph*.

Morfo (*Morpho peleides*) to opalizujący motyl tropikalny, żyjący głównie w Ameryce Środkowej i Południowej. Kolor jego turkusowych skrzydeł jest związany ze zjawiskiem załamania fali światła we wnętrzu struktury milionów pokrywających je drobnych łusek. Latając w grupach, morfo gwałtownie otwiera skrzydła, co ma odstraszyć drapieżniki. Motyl został uznany za ginący gatunek z powodu wycięcia lasów, które są środowiskiem jego życia; jeszcze większe zagrożenie jest związane z wykorzystywaniem tych owadów do wyrobu biżuterii i ozdób. Widok latającego morfo jest jednym z najpiękniejszych obrazów, jakie można sobie wyobrazić.

Bardzo wyrafinowana struktura łusek pokrywających skrzydła morfo powoduje odbicie fal świetlnych w ich kolejnych warstwach, wywołując efekt interferencji. Efekt ten zależy zarówno od długości fali, jak i kąta patrzenia obserwatorów – rodzaj barwy i jej nasycenie zmieniają się zatem wraz ze zmianą perspektywy. Za fantastyczną kolorystykę motyla odpowiedzialna jest interferencja fali świetlnej, zachodząca dzięki wielokrotnym odbiciom w jednolitej strukturze blaszek (mechanizm całego procesu sprawia, że można je uważać za kryształy fotoniczne). Nanoskalowe wzory, charakterystyczne dla skrzydeł motyla, można

odkryć, „wyczuwając” strukturę powierzchni za pomocą mikroskopu sił atomowych (*atomic force microscope*, AFM) oraz elektronowego mikroskopu skaningowego (*scanning electron microscopy*, SEM).

Choć zazwyczaj wyobrażamy sobie motyle jako ciche, kolorowe stworzenia, w rzeczywistości generują one w trakcie przepoczwarczenia intensywny, choć niesłyszalny hałas. Mikroskopijna forma zamknięcia staje się interfejsem intensywnego dźwięku oraz rozproszonego światła, naśladując piękno, jakie towarzyszy zamieszaniu i zgiełkowi charakterystycznym dla procesu przemiany w motyla. Odkryliśmy, że zmiana nie zachodzi stopniowo, jak mogłoby się wydawać, ale polega na gwałtownym, intensywnym przyływie energii, który ma charakter destrukcyjny i twórczy jednocześnie. Wizualizacja takich przyływów bardzo przypomina wzloty i upadki współczesnych rynków finansowych w dobie kryzysu. Jeśli dodać często po sobie ostatnio następujące katastrofy, wojny, zamieszki i niepokoje społeczne, to wszystko wskazuje na zbiorową przemianę i narodziny nowego paradygmatu. *Blue Morph* generuje przestrzeń, w której można dostroić się do osobistego i wspólnotowego doświadczenia zmiany.

Projekt *Blue Morph* powstał jako instalacja oparta na doświadczeniu, która zmienia formę wraz ze zmianą miejsca i jest w znacznym stopniu współtworzona przez odbiorców wchodzących z nią w interakcję o charakterze doświadczenia rytualnego. Odpowiada na ludzką potrzebę zaangażowania w rytuał, który pozwala uczestnikom zaakceptować zmianę i stać się jej elementem. Projekt ustanawia pragnienie „rytuału przejścia”, o którym pisał Joseph Campbell w *Potędzie mitu*.

## Odgrywając vibracje zmiany

„Ponieważ dźwięk nieodmiennie odnosi się do biologicznego aparatu zmysłowego i zakłada odpowiednie dostrojenie ciała, posiada komponent semiotyczny, który jest odczytywany w kontekstach historycznych i społecznie określonych”<sup>1</sup>.

Ludzie słyszą vibracje mieszczące się w przedziale od 20 do 20 000 drgań na sekundę (Hz). Drgania emitowane przez komórki motyla nie mieszczą się w zakresie ludzkiej możliwości audialnych. Wzmacniając je, wzmocniliśmy jednocześnie natężenie ścieżki dźwiękowej towarzyszącej metamorfozie, zwróciliśmy też uwagę na rolę tego, co niewidoczne i niesłyszalne w naszym codziennym życiu. Gałąź nauki zwana sonocytologią<sup>2</sup>, którą zajmuje się James Gimzewski i jego zespół, została rozszerzona o ludzki wymiar przez Victorię Vesnę. Projekt został następnie przekształcony przez odbiorców – każda vibracja w przestrzeni wymagała fizycznej manifestacji. Niespodzianką stała się siła, z jaką instalacja

<sup>1</sup> S. Roosth, *Screaming Yeast: Sonocytology, Cytoplasmic Milieus, and Cellular Subjectivities*, „Critical Inquiry” 2009, vol. 35, nr 2, s. 335.

<sup>2</sup> James Gimzewski, fizyk i specjalista w dziedzinie nanotechnologii, jest autorem metody badania komórek za pomocą wzmacniania wywoływanych przez nie drgań, tak aby były one słyszalne dla ludzkiego ucha. Jego badania mają zastosowanie przede wszystkim w onkologii. Wyniki pierwszych eksperymentów w dziedzinie, którą nazwał sonocytologią, opublikował w sierpniu 2004 roku na łamach magazynu „Science” (przyp. tłum.).

cja sama sobie nadaje impuls i niemal nie wymaga od artystki i naukowca energii służącej jej podtrzymywaniu.

Projektowi towarzyszy ścieżka dźwiękowa pochodząca z drgań zarejestrowanych w trakcie transformacji za pomocą lasera rzucanego na mikrolustro przymocowane do poczwarki. Odształcenie promienia zostało uchwycone przez detektor wykrywający położenie oraz zapisane jako cyfrowy sygnał relacji tego odształcenia do czasu. Cały system zaprojektowano po pokonaniu wielu trudności – lustrzane odbicie interpretowaliśmy jako metaforę odpowiednią dla doświadczania dźwięku metamorfozy. Jest radykalna i posiada intensywność uderzenia pioruna, a to właśnie w taki sposób zachodzi zmiana także w naszym ludzkim postrzeganiu, czy to indywidualnym, czy zbiorowym. W buddyzmie tybetańskim i wadźrajanie piorun i błyskawica mają znaczenie zasadnicze jako symbole natychmiastowej transformacji wywoływanej przez siły naturalne, które mają charakterystykę diamentu<sup>3</sup> i przedstawiają jednocześnie zmienność oraz trwanie wieczne.

Proces olbrzymiej zmiany w przypadku osobistej transformacji często jest nazywany metamorfozą. Zbadaliśmy zmiany komórkowe, rejestrując mikroskopijne ruchy wewnątrz poczwarki, i wykorzystaliśmy je do stworzenia ścieżki dźwiękowej projektu, zainspirowanego momentem, kiedy efektem metamorfozy jest wyłaniający się motyl. W instalacji *Blue Morph* wykorzystaliśmy postać morfującego organizmu w charakterze metafory odpowiadającej zdolności jednostki do przejścia osobistej transformacji.

## Krzyk motyla

„Zanim zatnęę  
w głębokim śnie  
chcę usłyszeć  
chcę usłyszeć  
krzyk motyla” (The Doors, 1967).

W 1967 roku Jim Morrison opisywał własny proces twórczy w sposób, który odpowiada pracy, jaką wkładamy w przekształcenie relacji między nauką i sztuką: „Nasza praca, nasza aktywność jest dążeniem do metamorfozy. Przypomina rytuał oczyszczenia w znaczeniu alchemicznym. Najpierw potrzebny jest czas nieporządku, chaosu, powrotu do pierwotnej katastrofy. Z tego wyodrębniają się elementy i pojawia się nowe ziarno życia, które przekształca życie, materię i osobowość, aż wreszcie, w sprzyjających warunkach, wyłania się

<sup>3</sup> Diament ma istotne znaczenie w symbolice buddyzmu tybetańskiego i wadźrajany, nazywanej także Diamentową Drogą albo Drogą Pioruna. Jednym z rytualnych obiektów jest tutaj wadźra, symbolizująca diament (który posiada zdolność przecinania różnych materiałów, ale sam nie może być nacięty), co odnosi się do skutecznego odcinania korzeni złudzenia oraz nieustępliwości i wytrwałości na drodze działania dla dobra wszystkich istot. Wadźra bywa także odczytywana jako piorun, co ma symbolizować moc, a także uzyskanie błyskawicznego oświecenia przez Buddę Siakjamuniego i adeptów tej drogi (przyp. tłum.).

na nowo i łączysz wszystkie te dualizmy i przeciwieństwa. Nie mówisz już o dobru i złu, ale o czymś zjednoczonym i czystym”<sup>4</sup>.

Krzyk jest nieartykułowanym dźwiękiem wydawanym przez ludzkie istoty dla wyrażenia skrajnej przyjemności lub bólu, nie wymaga tłumaczenia – jest rozumiany przez każdego niezależnie od rasy, języka czy płci. O istotach świata pozaludzkiego rzadko mówi się, że krzyczą, a tony generowane przez komórki i wzmacnione w laboratorium są określane jako sygnały. Wykorzystane przez nas impulsy zmiany, którym towarzyszy głośny dźwięk transformacji lub niesłyszalna, acz intensywne wibracja, mogą być nazwane krzykiem – indywidualnym bądź zbiorowym.

*Blue Morph* polega na stworzeniu środowiska, w którym odbiorcy mogą doświadczyć pejzażu dźwiękowego zmiany na poziomie komórkowym – doświadczalnie umożliwia dostęp do procesów biologicznych zachodzących w komórkach żywego ciała. Nie inaczej niż w przypadku zwyczajnego doświadczania sztuki, gdzie wnosi się własne interpretacje w odniesieniu do dzieła, również i tutaj u wielu osób dostrzegamy tendencję do ekspresji o charakterze duchowym wyrażaną na forum publicznym. Doświadczanie dźwięków komórek bardziej jako muzyki niż sygnałów zmienia nasze rozumienie kompozycji tworzonych przez organizmy, a artysta i naukowiec stają się współautorami symfonii przyrody. Dostrajamy się do funkcjonowania naszych ciał połączonych z mikro- i makroświatami i zaczynamy rozumieć wibracje funkcjonujące u samych podstaw materialności, gdzie łączenie molekuł oznacza ich właściwą egzystencję.

Pewna grupa naukowców, ulokowanych zazwyczaj na obrzeżu wspólnoty uznanych badaczy i często przez nią oczerniana, wskazuje na rolę wibracji w odniesieniu do naszych ciał/umysłów. Na przykład kontrowersyjny, nieżyjący już francuski immunolog Jacques Benveniste twierdził, że białeczki komunikują się z molekułami receptorów, wysyłając sygnały elektromagnetyczne niskiej częstotliwości, które te ostatnie wychwytyją tak jak odbiornik radiowy dostrojony do określonej częstotliwości. Kerry Bloom, mykolog, zauważył zmiany chemiczne w komórkach roślin zależnie od odtwarzanego rodzaju muzyki, a Masaru Emoto ma wielu zwolenników wśród adeptów ruchu New Age, wierzących w jego tezę, że da się dostrzec zmianę w komórkowej strukturze wody na skutek stosowania pewnych myśli lub słów. Koncepcja pamięci i myśli jako wibracji wywołujących zmiany materialne na poziomie komórkowym wykracza bardzo daleko poza obecnie funkcjonujące paradygmaty naszej nauki. Naukowcy obawiają się więc eksploracji tych rejonów, ponieważ jest to teren niebezpieczny, najeżony minami, pełen zasadzek i wrogów gotowych do niszczenia karier na samo tylko wspomnienie możliwości takich badań. Dla wielu osób idea ta jest jednak pociągająca, a *Blue Morph* generuje przestrzeń, w której można wyobrazić sobie taką pracę zarówno metaforycznie, jak i doświadczalnie, łącząc swój umysł z wibracjami o biologicznym podłożu.

<sup>4</sup> T. Magistrale, *Wild Child: Jim Morrison's Poetic Journeys*, „The Journal of Popular Culture” 1992, vol. 26, issue 12, s. 7.

## Skrzydła pragnienia

Wydaje się szczególnie znaczące, że meteorolog Edward Lorenz, zadając słynne pytanie: „Czy ruch skrzydła motyla w Brazylii uruchamia tornado w Teksasie?”, postuluje „efekt motyla”. Jest to koncepcja mówiąca o tym, że uderzenia delikatnych motyli skrzydeł mogą zainicjować w atmosferze całą reakcję łańcuchową. Podobne efekty można zauważyć w Internecie, gdzie jeden e-mail przetłumaczony na różne języki może wywołać całą lawinę i rozprzestrzeniać się po świecie z siłą pożaru. Doświadczamy obecnie nie tylko wstrząsów finansowych i społecznych, ale także wielu efektów zmian klimatycznych, a jednak nie postrzegamy ich jako zjawisk połączonych. Idea samorządzącej się zmiany krytycznej (*self-organized criticality*) wywołującej przemianę o charakterze eksplozywnym zajęła centralne miejsce w myśleniu o aktywności artystycznej/naukowej, w którą jesteśmy zaangażowani. Niezależnie od tego, czy wygenerowaliśmy, czy tylko wzmocniliśmy nieuchronne transformacje zachodzące w naszym środowisku, jasne jest, że wielkie katastrofy współgrają ze zbiorową przemianą związków łączących nas z planetą, którą zamieszkujemy.

Machanie skrzydłem przedstawia drobną zmianę w początkowej kondycji systemu, co inicjuje cały łańcuch zdarzeń prowadzących do alteracji na dużą skalę. Gdyby motyl nie machał skrzydłami, trajektoria zachowań systemu mogłaby być zupełnie inna. Nawet jeśli motyl nie „powoduje” tornada w sensie dostarczania mu energii, to jednak „powoduje” je w sensie bycia kluczowym elementem warunków wstępnych, w wyniku których powstaje katastrofa – bez tego machnięcia skrzydłami ów konkretny żywioł nie mógłby zaistnieć.

## Kolor niebieski

W ramach projektu powstaje wypełniona wibracjami przestrzeń, zalana błękitem, dla którego inspiracją jest opalizujący *Morpho peleides*, południowoamerykański motyl, którego skrzydła, ich mikro- i nanostruktura, są źródłem obrazów wykorzystywanych w projekcie. Kolor niebieski ma także inne znaczenie. Niebieskie światło jest oczyszczające, dezynfekujące i otacza uczestnika przestrzenią ochronną. To kolor nieba i oceanu, reprezentujący wolność. W hinduistycznym systemie czakr niebieski jest kolorem centrum energii ulokowanego na poziomie gardła i odpowiada za ekspresję i słyszenie.

Co ciekawe, wśród wielu dobrych i złych mitów o czarodziejce lasu, Blue Morpho, jest także taki, który nadaje jej cechy triksterki, a niektórzy mieszkańcy Amazonii wierzą, że Blue Morpho ma związek z czarną magią i złymi czarownikami. W istocie skrzydło motyla rzeczywiście jest zbudowane z czarnych protein, a zachodzące w jego strukturze operacje świetlne są formą iluzji optycznej. Z drugiej strony, film *Błękitny motyl* jest przykładem zaistnienia tego stworzenia w kulturze popularnej. Film oparty jest na motywach opowieści o młodym chłopcu cierpiącym na raka mózgu, któremu udaje się zrealizować swoje marzenie o schwyтaniu morfa na Kostaryce. Ceną jest jednak to, o czym ostrzegali szamani – motyl kojarzony jest zarówno z siłami dobra, jak i zła; stanowi więc wyzwanie dla wiary w ludzką duszę.

Gimzewski pracował przez dwie dekady w laboratorium badawczym IBM, a zatem nie jest mu obcy superkomputer Deep Blue, który wygrał mecz z ówczesnym szachowym mistrzem świata. Deep Blue miał 32 procesory i w czasie historycznego pojedynku z Garrim Kasparowem przetwarzał około 200 milionów ruchów szachowych na sekundę. Potomkiem Deep Blue jest obecnie Blue Gene, najszybszy komputer świata. Posługuje się 131 tysiącami procesorów i standardowo wykonuje 280 trylionów operacji na sekundę.

Inspiracją tkwiącą u podstaw pracy Victorii Vesny było błękitne malarstwo Yves'a Kleina oraz ostatni film Dereka Jarmana *Blue*, który reżyser skończył tuż przed swoją śmiercią na skutek komplikacji związanych z AIDS w 1994 roku. Film eksploruje proces umierania oraz – co szczególnie istotne dla artysty z obszaru kultury wizualnej – utratę wzroku, której konsekwencją jest postrzeganie wyłącznie w kolorze niebieskim. Jarman stworzył swój film jako sposób na zgłębianie, jak to ujął, „świata Yves'a Kleina, wynalazcy pustki, barwy International Blue, symfonii monotonii”. Jedynym obrazem na ekranie jest prostokąt światła w kolorze błękitu Kleina.

Na gruncie naukowym błękit skrzydła morfa jest wynikiem skomplikowanych nanofotonowych manipulacji, nie zaś pigmentacji, którą próbują odtworzyć naukowcy w laboratoriach na całym świecie. W projekcie używamy niebieskiego światła – ma ono związek z badaniami nanotechnologicznymi nad mechanizmem odbijania i załamania światła na łuskach skrzydła motyla, co doprowadziło do innowacyjnych rozwiązań w zakresie bardziej wydajnych energetycznie diod typu LED (*light-emitting diodes*). Ostatnio można zauważyć wzrost zainteresowania wykorzystaniem niebieskiego światła do tworzenia ulicznych ornamentów i dekoracji choinek świątecznych, co jest wynikiem zaawansowanego technologicznie rozwoju wysoko wydajnych źródeł oświetlenia, stosowanych także do oczyszczania wody czy w zabezpieczeniach antybakteryjnych. Istnieją np. takie rozwiązania, jak tkanina zwana Morphtex, a także hologramy zabezpieczające przed podróbkami. Badania nad strukturą skrzydeł motyla *Trogonoptera trojana* doprowadziły do opracowania nowych projektów samolotów i obiektów latających (jak lotnie) o dużej rozpiętości skrzydeł. Struktura ubarwienia motyli inspirowała nanotechnologów do badań nad stworzeniem barwników, do produkcji których nie używa się toksycznych pigmentów, a także do prac nad nowymi technologiami prezentacji.

## Architektura zmiany

Bardzo możliwe, że *Blue Morph* oddziałuje na tak wiele osób dzięki samoorganizującej się zmianie krytycznej poprzez biologiczną transdukcję – przekład informacji z jednego medium na inne. W tym przypadku – z motyla na ludzką istotę. Motyl – będąc tak wyraźnie obecny w naszej zbiorowej świadomości – pozwala odbiorcom przeżywać ich własne, indywidualne doświadczenie zmiany oraz zainicjować przeżycie duchowe wolne od ciężaru religijnego rytuału. Architektura miejsca ma kluczowe znaczenie dla możliwości odzwierciedlenia w rezonansie podmiotu doświadczającego instalacji tego, jak niesłyszalne staje się słyszalne, a niewidzialne – możliwe do zobaczenia.

Integratron był idealną przestrzenią pracy nad tym projektem, który od tamtego czasu przemieszczał się w różne miejsca o dobrej akustyce, włącznie z kościołem św. Jana w Gdańsku. Początkowo naszym zmartwieniem było to, że praca może się okazać albo zbyt mocno wpisana w znaczenia chrześcijańskie, albo uznana za bluźnierczą. Przyjemnym zaskoczeniem okazał się jednak fakt, że tak się nie stało – sądzymy, że było to możliwe dzięki temu, iż kościoły są budowane na potrzeby praktyk o charakterze duchowym. Przy ich projektowaniu szczególnie uwzględnia się geometrię, przestrzeń, a zwłaszcza dźwięk, co łatwo pozwala oscylować między przestrzenią, czasem i ciałem jako medium.

Wertykalność przestrzeni umożliwia połączenie akustycznej sfery wibracji z osobą stojącą pośrodku podświetlonego prostokąta, na którym laserowo graweruje się obraz mikrostruktury pojedynczej łuski skrzydła motyla. Jedna komórka, jedna osoba – w centrum – z wibracją stanowiącą formę publicznej ekspresji istnienia w przestrzeni i czasie, której świadkami są inni, uczestniczący w zdarzeniu poprzez obserwację.

Odrodzenie dramatu w średniowiecznej Europie miało miejsce w kościołach, gdzie teatr się „odrodził”, gdyż trzeba było uznać popularność przedchrześcijańskich rytuałów. Ta reakcja na pierwotne dążenie ludzi do „odtworzenia” historii ich życia jest fascynująca i przetrwała do czasów współczesnych pod postacią koncertów rockowych, wydarzeń sportowych etc. W tym sensie *Blue Morph* łączy się z ideą wykorzystania świątyni jako przestrzeni dla nowych form interakcji i introspekcji, ale pod postacią działania jednostki otoczonej przez publiczność, gdzie obie strony są uczestnikami tego samego procesu.

Tłum. Anna Nacher

---

## Vistoria Vesna, James Gimzewski

### **Blue Morph: Reflections on Performance of Self Organized Criticality**

Although we tend to imagine butterflies as silent, colorful creatures, they in fact generate intense inaudible noise while in process of change. The microscopic encasing becomes the interface of sound intensity and scattered light mimicking the simultaneous beauty and turmoil inherent to the metamorphosis of the butterfly that is an endangered species. We discover that change does not happen gradually as we might like it to be, but is a sudden, intense surge of energy that is destructive and creative simultaneously. The visualization of the surges of metamorphosis very much resembles the ups and downs of the current financial markets in crisis. This, in addition to the recent close succession of environmental disasters, wars, riots and social upheavals of our current global state points to a collective metamorphosis to a new paradigm. The Blue Morph enables a space where one can tune in to the personal and collective experience of change.

The article explains the ideas behind the Blue Morph installation, created in the process of cooperation between an artist (Victoria Vesna) and a scientist (James Gimzewski).