
dr hab. prof. nadzw. UAP – artysta,
nauczyciel akademicki, kurator,
kierownik Pracowni Projektów i Badań
Transdyscyplinarnych na Wydziale
Edukacji Artystycznej UAP, kierownik
Klubu Nauki i Sztuki oraz Galerii
KNS w Collegium Biologicum UAM
w Poznaniu, Dyrektor Art & Science
Node w Berlinie.
Jej prace prezentowane były m.in.
w: Centrum Sztuki Współczesnej
w Warszawie, Science Museum/
Dana Centre w Londynie, MOCA
w Londynie; Transmediale Festival of
Digital Culture Berlin; EPO European
Patent Office, Berlin; WRO Biennale
Nowych Mediów we Wrocławiu;
MUSE Centre of Photography and
Moving Image New York, ISEA
International Symposium of Electronic
Arts in Singapore (Sydney) Istambul.
Rezydencje artystyczne obejmują m.in.:
DKFZ /Heidelberg University; KW
Film University Potsdam-Babelsberg;
CEMA/Srishti College & NCBS National
Centre of Biological Science, Bangalore;
KHOJ & ICGB International Centre for
Genetic Engineering and Biotechnology
New Delhi.
www.johoffmann.com

Poza powierzchnię: *res invisibles*

Jednym z atutów sztuki, w tym także fotografii, jest to, że kształci ona uwagę poznawczą: rozwija wrażliwość oraz intelektualne predyspozycje niezbędne do indywidualnej interpretacji otaczającej nas rzeczywistości i współtworzenia wiedzy o świecie, w jakim żyjemy.

Wizjoner pierwszej awangardy, Aleksander Rodcenko, przypisywał sztuce misję edukatora percepcji, który ukazuje dynamikę zmieniającego się świata, odsłania różne perspektywy i pola jego widzenia.

Misja ta wynika zarówno z tradycji artystycznych poszukiwań, jak i postępu technologicznego i naukowego, który leży u podstaw społecznych i kulturowych przeobrażeń.

Fotografia, praktyka obrazowania oparta na zapisie promieniowania elektromagnetycznego, łączy doświadczenia oraz poszukiwania nauki i sztuki. Zrazu ograniczona była widmem światła widzialnego oraz chemicznymi reakcjami zachodzącymi na materialnej powierzchni. Dziś otwierają się przed nią nowe możliwości i wyzwania, a technologiczny charakter obrazu sprawia, że reprezentuje on nieskończone opcje manipulacji oraz zdolność nie tylko interaktywnej, ale i autonomicznej ewolucji.

Rozważając historyczne czynniki, które przygotowały grunt dla obecnych artystycznych postaw i trendów, należałoby zacząć od zmiany statusu i emancypacji samego obrazu na przełomie XIX i XX wieku. Najpierw wynalazek fotografii uwolnił artystów z obowiązku reprezentacji widzialnej rzeczywistości, co wykorzystali abstrakcyjni, nadając samym środkom artystycznej kreacji, takim jak: punkt, linia i płaszczyzna, wartość samą w sobie¹. Następnie, wyjście poza tradycyjną formę zamkniętego, „skończonego” dzieła oraz nadanie mu obiektowej tożsamości sprawiło, że obraz przestał być „oknem na świat”, czymś wobec tego świata osobnym, ale stał się jego integralną częścią. Stąd był już tylko krok do całkowitego zrezygnowania z reprezentacji na rzecz samej rzeczywistości, z opisywania do uczestnictwa. Pejzaż, poprzez sztukę ziemi ewoluował w ekologiczny arty-

» 1 W. Kandinsky, *Punkt i linia a płaszczyzna*, przeł. S. Fijałkowski, Wydawnictwo: Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1986.

wizm, sceny rodzajowe zamieniły się w happening i sztukę zaangażowaną społecznie, a portret, ucieleśniony w performansie, nabrał nowego „życia” w wirtualnym świecie awatarów. Sztuka z reprezentacji rzeczywistości znalazła się w samym sercu przemian zachodzących w relacjach między człowiekiem a jego środowiskiem.

Motorem tych przemian jest gwałtowny rozwój naukowy i technologiczny, który zmienia naszą rzeczywistość w niezwykle czuły, dynamiczny system – globalną sieć powiązań ekonomicznych, politycznych, społecznych i kulturowych. Sieć ta zdominowana jest przez obrazy. Docierają one do nas poprzez Flickr, Facebook, YouTube, tysiące kanałów telewizyjnych, gry cyfrowe i wirtualne światy, przemawiają poprzez media, sztukę i naukę. W odróżnieniu od poprzednich epok źródłem wytwarzanych dzisiaj obrazów jest nie tylko bezpośrednia obserwacja otaczającej rzeczywistości, ale przede wszystkim informacyjna eksplozja, która bez nowych narzędzi wizualizacyjnych byłaby dla nas niedostępna. Trudno przecenić rolę fotografii w ich ewolucji. To właśnie wynalezienie około 1840 roku techniki umożliwiającej zapis fotograficzny zapoczątkowało rozwój nowych systemów reprezentacji, takich jak: film, telewizja, wideo i komputery.

Dynamiczny postęp i ekspansja technologicznych mediów sprawiły, że przestały być one tylko środkami do rejestracji lub wytwarzania i przetwarzania obrazu i dźwięku. Zaczęły odgrywać rolę podstawowych interfejsów w konstruowaniu rzeczywistości i nowych form komunikacji, nie tylko międzyludzkiej.

Sytuacja ta leży u podstaw toczącej się do dzisiaj dyskusji o granice rzeczywistości naturalnej i technologicznej, aktywizując odwieczne filozoficzne rozważania nad samą rzeczywistością.

W drugiej połowie XX wieku w refleksji na temat relacji pomiędzy światem rzeczywistym a jego medialną reprezentacją dominowały rozważania francuskich filozofów² wokół pojęcia *simulacrum* (łac. ‘podobieństwo’, ‘obraz’, ‘pozór’), z jego licznymi wariantami: symulacji, symultaniczności, *similitude* (‘podobieństwa’, ‘odbicia’) czy *dissimulation* (‘udawanie’).

Szczególnością popularność zyskało postmodernistyczne ujęcie Jeana Baudrillarda³ oraz przywołana przez niego metafora mapy z opowiadania Jorge Luisa Borgesa⁴. Samo pojęcie *simulacrum* (gr. *phantasmata*) znane już było w starożytności. W *Sofistach* Platon pisał o dwóch rodzajach obrazowania: pierwszy stanowi reprodukcja, kopia, próba wiernego od-

tworzenia oryginału. Drugi to intencjonalne przekłamanie, zniekształcenie mające na celu dopasowanie do naszych zmysłów, by to, co przedstawiane, jawiło się nam jako wierne rzeczywistości. Jean Baudrillard do platońskich dorzucił jeszcze dwa typy reprezentacji: taki, który udaje rzeczywistość, oraz taki, który nie ma nic wspólnego z żadną rzeczywistością. W tym ostatnim przypadku *simulacrum* nie jest już kopią rzeczywistości, ale stanowi prawdę samą w sobie, stając się hiperrzeczywistością.

Nietrudno zauważyć, że współczesne „mapy” – technologiczne media reprezentacji – nie tylko zastępują, ale i konstruują pejzaż, pomijając przy tym zasadę Borgesowej proporcji 1:1. Stąd w wielu współczesnych wypowiedziach zawarty jest niepokój o przyszłość i jakość naszego życia w świecie, w którym środowiska symulowane konkurują o dominację w świecie rzeczywistym. Niepokój ten wzrasta proporcjonalnie do nieustannie rosnących, złożonych zbiorów Big Data; nikt nie jest dziś w stanie ani ich kontrolować, ani nimi zarządzać.

Pojęcie *simulacrum* niekoniecznie jednak musi mieć zabarwienie negatywne i ograniczać się do związków reprezentacji z oryginałem. Owszem, Platońskie rozróżnienie między kopiami i ikonami (*eikones*) dotyczyło ich wewnętrznego podobieństwa, jako medium, do transcendentnej, niedoścignionej Idei (prawdziwej rzeczywistości niedostępnej naszym ograniczonym zmysłom). Jednakże *simulacra* (*phantasmata*) były czymś odmiennym, jak fałszywe roszczenie, niemające nic wspólnego z Ideą, a pociągające za sobą zasadnicze wypaczenie i odbiegnięcie od Idei. Nic dziwnego w tym, że platonizm dążył do triumfu ikon nad symulakrami. Natomiast dla Gilles’a Deleuze’a właśnie owa różność, niewspółmierność, wewnętrzna odmienność, tworzy istotę i wartość dodatnią *simulacrum* oraz podstawę jego autonomii. Współczesne *simulacra* to abstrakcyjne systemy, w których wewnętrzne relacje między elementami tworzą się poprzez samo ich zróżnicowanie⁵. Nie znajdziemy w nich żadnych wcześniejszych tożsamości i podobieństw, żadnych wypracowanych przez nasz umysł interpretacyjnych ścieżek i sensów. By móc zrozumieć i w konsekwencji kontrolować powstałą „różność”, musimy pozbyć się schematów i przyzwyczajęń myślenia, wyjść poza mentalne ograniczenia, poza to, co dziś zdolni jesteśmy sobie kulturowo wyobrazić i pojąć.

Historia zarówno nauki, jak i sztuki, pokazuje, że przełamywanie tych granic jest o wiele trudniejsze niż fizycznych ograniczeń poznania. Te bowiem coraz bardziej efektywnie pokonujemy za pomocą technologii.

Jest to jednak wyzwanie, które nieustannie podejmujemy w nadziei, że uda nam się kiedyś przejrzeć przez zasłonę *Mai*, dotrzeć do źródła *res invisibles* – jakiejś potencjalnej pierwotnej informacji, z której, jak suge-

» 2 Pierre Klossowski, Gilles Deleuze i Jean Baurillard.

» 3 J. Baudrillard, *Simulacres et simulation* (1981), *Symulakry i symulacja*, przeł. S. Królak, Wydawnictwo Sic!, Warszawa 2005.

» 4 J.L. Borges, *Del rigor en la ciencia* (1946) / *Of Exactitude in Science*, [w:] *A Universal History of Infamy*, przeł. N. Thomas di Giovanni, Penguin Books, 1975, s. 131.

» 5 G. Deleuze, *Différence et répétition* (1968); *Różnica i powtórzenie*, przeł. B. Banasiak, K. Matuszewski, Wydawnictwo Warszawa KR, Warszawa 1997.

rował Stanisław Lem⁶, powstał nasz widzialny i niewidzialny wszechświat – do samego serca Idei, nie jako bytu samego w sobie, ale sieci zmiennych, które są źródłem jej mutacji i przeobrażeń.

W relacjach między rzeczywistością naturalną a technologiczną nie chodzi zatem o redukcję elementu ludzkiego, ale wręcz przeciwnie: o twórczy udział ludzkiej percepcji, wyobraźni i komunikacji w konstruowaniu świata. Wymaga on jednak nowego podejścia do wytwarzanej wiedzy i jej komunikacji, a także wypracowania nowych struktur kulturowych, które mogłyby zastąpić instytucjonalne porządki odziedziczone po poprzednich epokach. Nie można bowiem, jak mawiał Rodczenko, ukazać nowego świata starym oczom.

Sztuka nie jest dziś jedynym edukatorem percepcji. Dzięki technologicznym mediom, od fotografii, filmu, wideo po komputer, ale także mikroskopy, teleskopy, rentgen, ultrasonografię, tomografię i wiele innych wizualnych narzędzi badawczych, domena obrazu w znaczący sposób rozprzestrzeniła się poza sztukę, która sama stała się jedynie częścią wizualnej kultury. Sztuka straciła monopol na wytwarzanie obrazów, ale w dzisiejszej rzeczywistości cyfrowych mediów to właśnie obraz: technologiczny, wielowymiarowy, dynamiczny, interaktywny i autonomiczny, otwiera drogi interdyscyplinarnej i międzykulturowej komunikacji, porozumienia i wzajemnych inspiracji. Również na skrzyżowaniu dróg sztuki i nauki.

Res invisibles – szuka i nauka

W *Trattato della pittura*, pismach zebranych po śmierci artysty w 1519 roku, Leonardo da Vinci zdefiniował obraz jako reprezentację na powierzchni wszystkich widzialnych rzeczy, czyli obiektów i kształtów. Podstawą tej reprezentacji ustanowił punkt, linię i płaszczyznę oraz ujęty w owych płaszczyznach obiekt.

Tym samym ustanowił normę, która zdominowała sztukę obrazu przez następnych 500 lat. Artyści niejako „utknęli” na powierzchni rzeczy, oddając grę światła na powierzchniach kwiatów, liści, roślin, lasów, zwierząt, chmur, morza, łąk, domów, miast... i oczywiście ludzi. Dopiero na początku XX wieku artyści zaczęli interesować się tym, co jest „pod powierzchnią”. Skupiali się jednak nie na eksploracji fizycznego świata, ale na swoich stanach psychicznych i emocjonalnych. Słynne słowa Paula Klee, że sztuka nie odtwarza tego, co jest widzialne, ale raczej czyni widzialnym to, czego nie można zobaczyć, odnoszą się do tego psychologicznego kontekstu.

W międzyczasie nauka coraz bardziej zagłębiała się pod powierzchnię rzeczy widzialnych. Pierwszymi mistrzami *res invisibles* byli Antoni van

Leeuwenhoek (1612-1723) i Robert Hooke (1635-1703). Leeuwenhoek, zwany „ojcem mikrobiologii”, zapisał się w historii konstrukcją pierwszych mikroskopów, dzięki którym obserwował w około 200-krotnym powiększeniu m.in.: strukturę kości i mięśni, czerwone krwinki i plemniki i jako pierwszy opisał bakterię. Natomiast Robert Hooke, oglądając pod mikroskopem korek, wprowadził pojęcie komórki.

Trudno przecenić nie tylko naukowe, ale też kulturowe i społeczne konsekwencje tego pierwszego zagłębienia się w *res invisibles*. Od czasów starożytnych choroby były traktowane jako kara Boża. Mikrobiologia, odkrywając mikroorganizmy będące patogenami, dostarczyła innych wyjaśnień. Na marginesie można wspomnieć, że Leeuwenhoe, znajdując jaja much, zakwestionował także teorię samoródtwa.

Kolejnym przełomem w eksploracji *res invisibles* było odkrycie w połowie XIX wieku przez Rudolfa Virchowa zasady *omnis cellula e cellula*, według której wszystkie komórki powstają z komórek. Ciało człowieka składa się z ponad trylionu komórek (które powstają nieustannie z innych komórek). Można się zastanawiać, dlaczego dopiero dzisiaj stają się one przedmiotem fascynacji artystów.

Od prawie 400 lat obrazy uzyskiwane za pomocą technologicznych narzędzi odgrywają centralną rolę w badaniach naukowych, nie tylko stymulując rozwój nauki i medycyny, ale diametralnie zmieniając percepcję ludzkiego ciała i rzeczywistości.

W 1783 roku Antoine Laurent de Lavoisier, zwany ojcem współczesnej chemii, zademonstrował, że woda nie jest jednym z czterech podstawowych alchemicznych elementów, ale kombinacją cząsteczek tlenu i wodoru. Poziom molekularny jest oczywiście zbyt mały, aby można obserwować go bezpośrednio pod mikroskopem i opisywać jedynie za pomocą technologicznych urządzeń. To nagromadzona dzięki nim wiedza pozwala docierać na coraz niższe poziomy *res invisibles*.

Kiedy w 1895 roku Wilhelm Roentgen odkrył promienie X, od razu znalazły one zastosowanie medyczne, dając początek diagnostyce lekarskiej opartej na obrazie. Zanim odkryto ich negatywne skutki, nowe narzędzia obrazowania, pozwalające przejrzeć przez niepokonaną dotąd barierę powierzchni rzeczy widzialnych, szybko przeniknęły do codziennego życia i rozrywki. Pierwszym obrazem powstałym za pomocą promieni X była prześwietlona ręka żony Roentgena, która ponoć na ten widok krzyknęła, że zobaczyła swoją śmierć. Na początku XX wieku popularne stały się publiczne pokazy, które oferowały podobne emocje. Radiografia, wykorzystująca spektrum elektromagnetyczne, o długości fal krótszej od światła widzialnego, znalazła również swoje miejsce w obszarze sztuk wizualnych. Pierwsze obrazy kwiatów (*floral radiography*) opublikowane zostały już w 1910 roku przez P. Goby i zaraziły fascynacją tym medium nie tylko

» 6 S. Lem, *Bomba Megabitowa*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1999.

artystów, ale samych naukowców (dysponujących dostępem do maszyn rentgenowskich), którzy już w latach 20. ubiegłego wieku zaczęli produkować obrazy dla celów artystycznych. Chociaż wielu krytyków uważa dziś sztukę radiografii za twórczo wyczerpaną, warto wspomnieć o monumentalnych realizacjach amerykańskiego artysty Nicka Veaseya lub zajrzeć na strony Flickr *Surfactant* (www.flickr.com/photos/roentgenator) czy *Theorem* (www.flickr.com/photos/theorem).

Natomiast zastosowanie naukowe, które zrewolucjonizowało nauki przyrodnicze i pozwoliło jeszcze głębiej zajrzeć w tajemnice *res invisibles*, nastąpiło w roku 1912, kiedy Max von Laue przepuścił promienie rentgenowskie przez kryształ. Obraz dyfrakcji pozwolił odkryć m.in. falową naturę promieniowania, periodyczność budowy kryształu i odległość między atomami. Na marginesie można wspomnieć o poznańskim wątku biografii noblisty, który szkolne lata spędził w Poznaniu, uczęszczając do Królewskiego Gimnazjum Fryderyka Wilhelma przy ul. Strzeleckiej, w którego gmachu dziś znajduje się III Liceum Ogólnokształcące. Badania Lauego miały duży wkład w rozwój krystalografii, optyki kwantowej, teorii nadprzewodnictwa i teorii względności⁷, ale nie tylko.

Jeżeli przeprowadzilibyśmy plebiscyt na najważniejsze obrazy XX wieku, jednym z nich będzie zdjęcie rentgenowskie kryształu kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA) wykonane w maju 1952 roku przez Rosalind Franklin i Raymonda Goslinga (*Photo 51*). Pozwoliło ono na odkrycie przez Jamesa Watsona i Francis Cricka struktury DNA, zmieniając nasze postrzeganie fenomenu życia i jego ewolucji. Ogłoszenie cztery lata później przez Francis Cricka „centralnej dogmy” biologii molekularnej, ustalającej relacje między DNA, RNA i białkami, dało początek dzisiejszej rewolucji molekularnej. Gwałtowny rozwój biologii molekularnej, bioinformatyki i biotechnologii sprawił, że podwójna helisa stała się ikoną naszych czasów, symbolem nie tylko tajemnic natury, ale także osiągnięć ludzkiej cywilizacji, ucieleśnieniem ludzkiej dumy, pragnień i obaw. Naukowa ikonografia kodu genetycznego w postaci podwójnej helisy, chromosomu czy autoradiografu, stała się jednym z głównych motywów sztuki XX wieku od malarstwa, rzeźby, fotografii, wideoinstalacji po taniec, muzykę, a nawet architekturę. Artyści nawiązywali do formalnych tradycji sztuki abstrakcyjnej (np. Kevin Clarke, Dennis Asbaugh, Inigo Mangano-Ovalle, Steve Miller czy Benjamin Fry), kaligrafii (np. Suzanne Anker i Olivia Parker) lub portretu (np. Gary Schneider lub Zhang Huan). Ich prace wyrażały nie tylko entuzjazm, ale także niepokój związany z wpływem odkryć naukowych oraz naukowej redukcjonistycznej metodologii na m.in. kwestie psychosomatycznej tożsamości człowieka i przyszłej jego reprodukcji.

Białka, zwane podstawowymi cegiełkami życia, również znalazły swoje miejsce w obszarze kultury, stając się inspiracją do formalnych i strukturalnych poszukiwań, jak np. w *Angel of the West (Vitruvian Antibody)* Juliana Voss-Andreae, a nawet przesłaniem do odległych cywilizacji w *RuBisCo Stars* Joe Davisa.

W 1971 roku oprócz struktury DNA poznano siedem struktur białkowych i powołano wirtualny Protein Data Bank (PDB). Dzisiaj liczy on już ponad 120 000 struktur makromolekularnych i powiększa się o 10 000 rocznie. Przyrost ten związany jest nie tylko z rozwojem technologii komputerowych i inżynierii genetycznej, ale przede wszystkim z zastosowaniem nowych źródeł promieni rentgena: promieniowania synchrotronowego.

Aby uzyskać model struktury makrocząsteczki, trzeba ją najpierw wyprodukować (z reguły służą do tego laboratoryjne bakterie *E-coli*), a następnie wyhodować z niej kryształy, które poddaje się promieniowaniu rentgenowskiemu w synchrotronach⁸. Promienie X rozpraszają się na elektronach molekuł budujących kryształ, a zarejestrowany obraz dyfrakcji po skomplikowanych obliczeniach ujawnia mapę gęstości elektronowej, w którą krystalografowie „wbudowują” mapę atomów.

Dzięki promieniowaniu synchrotronowemu naukowcy odkrywają i badają nie tylko struktury molekularne, ale także procesy na poziomie molekularnym, transkrypcję DNA na RNA, struktury wirusów czy maszynę rybosomów.

Obecnie wyczekują oni niecierpliwie zastosowania laserów rentgenowskich na swobodnych elektronach EXFEL, dzięki którym będzie można zrezygnować z hodowli kryształów i otrzymać obraz dyfrakcyjny przez wstrzyknięcie w wiązkę laserową pojedynczej cząsteczki.

Nowe potężne narzędzie badawcze niewątpliwie wpłynie na tempo pozyskiwania danych, chociaż zapewne część naukowców zatęskni za optycznym pięknem zamrożonych w kropli wody delikatnych *res invisibles*.

Res invisibles – sztuka w labiryncie wiedzy

Co zatem widzą „technologiczne oczy” nieograniczone do zakresu światła widzialnego, które potrafią dziś penetrować dalekie zakątki kosmosu i najmniejsze drobinki jego materii? Przede wszystkim ogromne chmury danych, w których nasz mózg poszukuje wzorców, symetrii, reguł.

Jeżeli spojrzymy na dyfrakcyjną mapę białka, trudno nam będzie ją odróżnić od fraktala rozgwieżdżonego nieba. Jednakże w świetlnych

» 7 A.B. Więckowski, Max von Laue (1879-1960), „Nauka” 2014, nr 2, s. 151-170.

» 8 Synchrotron to typ cyklotronu, w którym krążą elektrony rozpędzone do prędkości bliskiej prędkości światła. Krążąc, przechodzą co chwilę przez bardzo silne pola magnetyczne i przechodząc, emitują fotony rentgenowskie, które wykorzystuje się do dyfrakcji.

refleksach nie znajdziemy historii starożytnych bogów, ale zaszyfrowaną informację o współrzędnych x , y , z wszystkich atomów tworzących przestrzeń makrocząsteczki⁹. Układają się one w długie łańcuchy aminokwasów (50-2000), które związają się w skomplikowaną trójwymiarową strukturę, określającą jej funkcję. Białka są nie tylko głównym materiałem budulcowym komórek, ale odgrywają kluczową rolę we wszystkich procesach biologicznych. Stąd te „podstawowe cegiełki życia” kojarzone są najczęściej z robotami w komórkowej maszynierii. Dla mnie jednak, jako artysty, stały się one podstawowymi jednostkami mojej czasoprzestrzeni i kluczem do poszukiwań relacji między jej mikro- i makroskalami. Tym poszukiwaniom poświęcam cykl multimedialnych realizacji „Ukryte Topologie Istnienia”¹⁰ zapoczątkowany podczas artystycznej rezydencji National Centre for Biological Sciences w kooperacji z CEMA/Srishti College of Art & Design w Bangalore w Indiach w 2009 roku. [1]

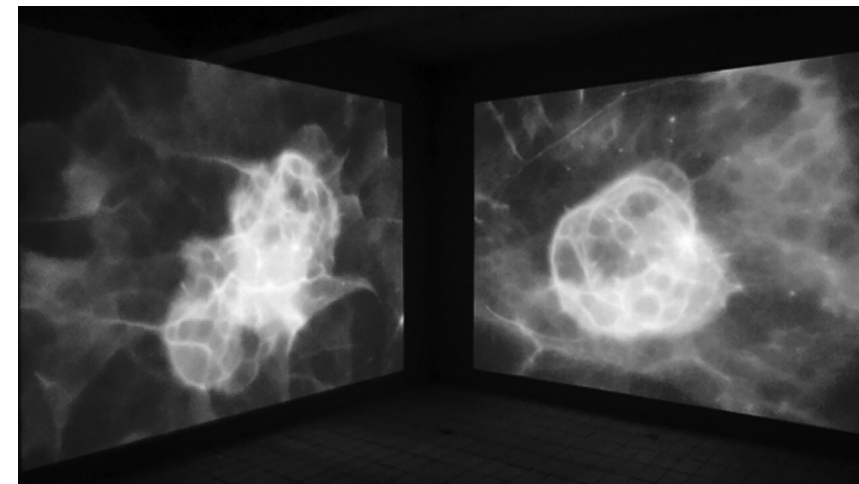
Cząsteczki białka zbudowane są z elementarnych składników kosmicznej materii: głównie z węgla, tlenu, wodoru i azotu. Ich podróż z wnętrza gwiazd do naszych tkanek była niewyobrażalnie długa i skomplikowana. Na końcowym, ziemskim etapie tej drogi każdy atom węgla musiał zostać związany w fotosyntezie, każdy atom tlenu był częścią ziemskiego oceanu. Stąd nasze komórki zawierają nie tylko informację genetyczną (kodującą białka), ale także informacje o środowisku, które czyni nasze życie możliwym.

Jednak sam skład łańcucha polipeptydowego nie mówi nic o złożonej topologii makrocząsteczki. Urzeka ona swoim skomplikowanym pięknem helis alfa i płaszczyzn Beta, przywodząc na myśl tajemnicze geometryczne twory zwane przestrzeniami Calabi-Yau, w których, według teorii superstrun, zwinięte są na poziomie subatomowym dodatkowe wymiary naszego świata. Na tym poziomie nie ma już ani cząsteczek, ani atomów, istnieją jedynie relacje. W nich spełnia się Pitagorejski sen o uniwersalnej harmonii, ujętej w liczbach i proporcjach muzycznej esencji naszego świata. *Harmonia Mundi*, uznana za jedną z najpiękniejszych i najbardziej wpływowych koncepcji, jakie zrodził umysł człowieka, nie straciła na swojej aktualności również dzisiaj. Rezonuje ona w holistycznych koncepcjach poznania, w matematycznych imperatywach zasady antropicznej, w poszukiwaniach M-teorii czy postkwantowych teoriach, które przedstawiają świat jako niepodzielną sieć skomplikowanych wzorów energii.

Być może kiedyś nasz umysł będzie zdolny pojąć, jak istniejemy

» 9 Liczba przestrzennych parametrów potrzebnych do opisanie struktury białka to $3Dn$, gdzie n to liczba atomów. Dla średniej wielkości białka, o masie cząsteczkowej ok. 60 tys. daltonów, liczba parametrów wynosi 16 tys., a jeżeli uwzględnimy też wodór, ok. 70 tys. (patrz: M. Jaskólski, *Krystalografia białek w Międzynarodowym Roku Krystalografii*, „Nauka” 2014, nr 4, s. 171-181.

» 10 www.johoffmann.com, [dostęp: 01.09.2016].



Il. 1.
Hidden Topologies of Being, instalacja wideo, Mediations Biennale Poznań, 2012

w wielowymiarowym świecie czy nawet w multiświecie. Na razie mamy do dyspozycji jedynie naszą wyobraźnię, wspomaganą przez ogromną różnorodność białkowych globulek, z których każda może sugerować, w innej skali, zarodek jakiegoś świata. Zadając pytanie o narzędzia, jakimi dysponujemy, by pojąć niepoznawalne, „Ukryte Topologie Istnienia” odwołują się do naukowej i kulturowej wyobraźni, do technologicznych wizualizacji i artystycznych strategii, do obrazu, muzyki i poezji.

Jednym z utworów w tej serii jest *Proteo*, zrealizowany na wystawę *Not Invented by Nature* towarzyszącą konferencji: *Synthetic Biology – from Understanding to Application* w BioQuant Centrum Uniwersytetu w Heidelbergu [2, 3]. Sam tytuł pracy odnosi się do greckiej etymologii pojęcia białka (gr: *πρωτεϊος*, *proteios* ‘podstawowy’) i poszukiwań *arche* – esencji natury. W animacji, stanowiącej centrum instalacji, chmura cząsteczek tworzy miniwszechświat. Rodzi on zwiniętą cząsteczkę białka, której dynamiczny, molekularny „taniec życia” w metaforyczny sposób przywołuje pytanie o relacje między energią, materią i formą. Animacja tworzy efekt hologramu wewnątrz transparentnej piramidy, będącej rodzajem wirtualnego inkubatora. Jej iluzoryczność sygnalizuje, jak daleko nam jeszcze, pomimo ogromnego postępu nauki, do spełnienia ambicji zrozumienia życia i jego kreacji.

Ogromnym wyzwaniem jest nadal sama definicja życia, nie tylko dlatego, że jest ono procesem, a nie substancją, ale także dlatego, że pojęcie to obejmuje wszystkie znane i nieznane jeszcze jego formy, mogące różnić się od życia, jakie znamy na Ziemi.



II.2.
Proteo, instalacja multimedialna, Bioquant Centre Heidelberg University, 2013

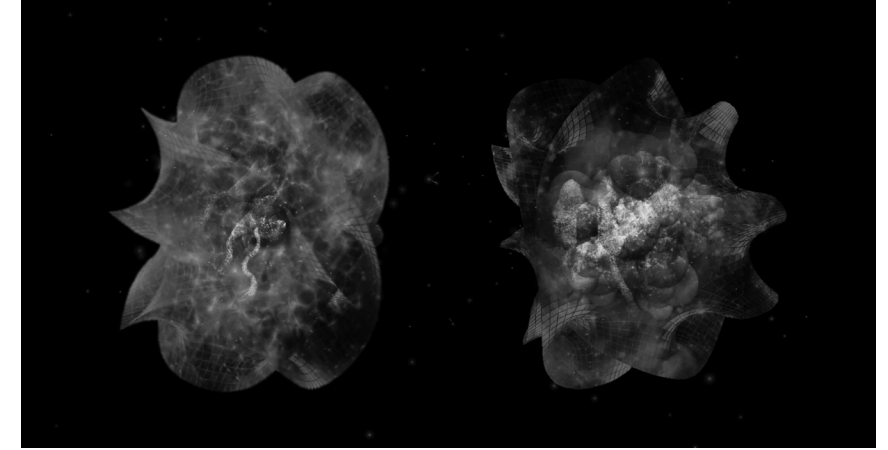
Faktycznie istnieje dziś wiele definicji życia, skupiających się na różnych jego aspektach, od termodynamicznej poprzez informatyczną aż po bliżej nieokreślony *life imprint* – hipotetyczny wzór odcisnięty w fizycznym i chemicznym środowisku, świadczący o wysokiej organizacji procesów, które moglibyśmy rozpoznać jako życie.

Do tych prób warto dołączyć jeszcze jedną, „przestrzenną” definicję, która określa życie jako formę istnienia przestrzeni, a przestrzeń jako formę istnienia życia¹¹.

Przestrzeń (i jej czwarty wymiar: czas) to oczywiście sama esencja *res invisibles*. Jej tajemnice ujawniają się w wijących helisach kwasów rybonukleinowych, pętlach i fałdach, komplementarności struktur prawo- i lewoskrętnych, złożonych symetriach, w atomowych upakowaniach kryształów i skomplikowanych oddziaływaniach.

Według najnowszych badań to właśnie skręcona nić pre-mRNA, nukleotydowa „spinka” legła u źródeł życia i ewolucji, która zmieniła tę pierwszą fałdę biomaterii w rozbudowaną i ciągłą, nieprzerwaną Wielką Sieć Życia. Dziś RNA występuje we wszystkich organizmach, pełniąc nie tylko centralną funkcję w kodzie genetycznym, ale także regulując większość procesów metabolicznych.

» 11 J. Semiotuk, *Filozoficzne aspekty przestrzeni*, [w:] *Przestrzeń w nauce współczesnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu M. Curie-Skłodowskiej, Lublin 1998, s. 9-29.



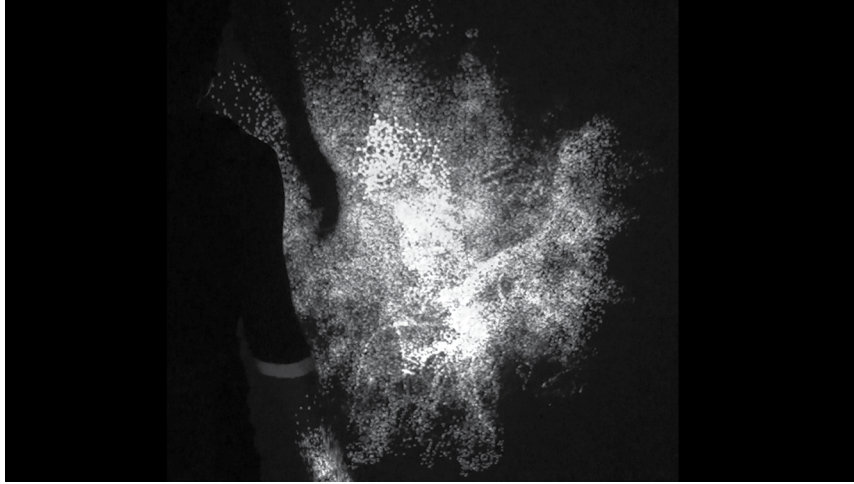
II.3.
Proteo, klatki animacji 3D, 2013

Obecne eksperymenty, pozwalające na łączenie naturalnych i zsyntetyzowanych struktur, otwierają nowy rozdział w historii życia, którego molekularny język zaczynamy dopiero odkrywać. Zrozumienie przesłania zakodowanego w molekularnych sekwencjach oraz zdobycie umiejętności posługiwania się strukturalnym alfabetem życia, to wyzwanie, które inspirowanie wyobraźnię nie tylko naukowców.

Strukturalna zmienność, będąca jedną z prymarnych biochemicznych mechanizmów, stała się inspiracją mojej współpracy z Genesilico Lab prof. Janusza Bujnickiego z Międzynarodowego Centrum Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie. Osia projektu są hybrydowe cząsteczki RNA, które jak molekularny wilkołak mogą przełączać się między różnymi konformacjami i funkcjami [4].

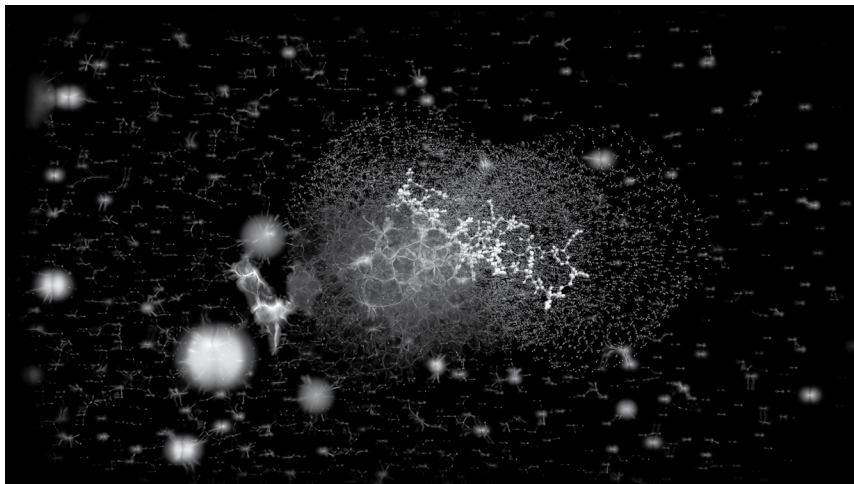
Faktycznie każda biocząsteczka może być postrzegana jako labirynt swoich własnych konformacji, który musi „przejść”, by uzyskać ostateczną formę i funkcję. Labirynt ten nie jest narzucony z „zewnątrz”, jak w większości znanych nam mitów, ale stanowi jej immanentną cechę i emanację. Jego pejzaż, poddany przepływowi i wymianie energii, tworzy zakamarki, wzgórza i doliny. Każdy jego punkt stanowi inną formę, chwilową tożsamość, z jej unikalną pozycją i „polem widzenia”.

Jako forma labirynt jest ograniczeniem i organizacją czasoprzestrzeni, której każdy fragment ma sens jedynie w relacji do całości; jest czymś więcej niż sumą jego części. Jest on modelem samoorganizującego się, nieliniowego dynamicznego systemu. Zrozumienie takich systemów i uzyskanie holistycznego spojrzenia na złożone interakcje, które czynią nasze życie możliwym, są jednymi z najbardziej pilnych wyzwań nie tylko współczesnej nauki.



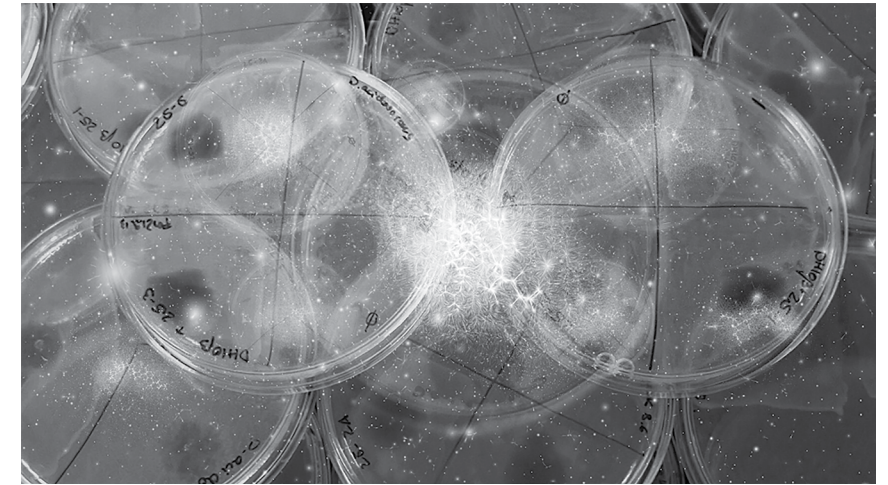
II.4.
Warewolf_thrs8.00A_clust03-000001_AA, 3D animacja interaktywna, 2016

Mimo ogromnego postępu w technologiach informatycznych, globalnych banków danych i interdyscyplinarnych sieci współpracy nadal nie potrafimy zarządzać ogromną ilością informacji, jaką dostarczają badania naukowe, ani połączyć ich w koherentny labirynt wiedzy, w koherentną całość. W mojej multimedialnej instalacji *Microscape* [5], towarzyszącej konferencji *Multidisciplinary Approach to Structural Biology; From Macromolecules to Cells* w Centrum Nauki PAN w Poznaniu (2015), prze-



II.5.
Microscape – 3D animacja wielokanałowa, 2015

strzeń ekspozycji wypełniają molekularne struktury, zawieszone w swojej funkcjonalności i skazane na szaleńczy taniec pozbawiony grawitacji i celu. Pojawiają się jak wyspy porządku „z fluktuacji morza chaosu”, używając określenia Ludwiga Boltzmana. Instalacja daje widzowi poczucie bycia zanurzonym w jakimś wszechobejmującym eksperymencie, o niejasnych przesłankach i znaczeniu; w świecie fraktalnych tożsamości, zadając pytanie o esencję i przyszłość naszych mikro- i makropejaży¹².



II.6.
Philosophers' Stone, 3D video-animacja, 2014/5

W dzisiejszym społeczeństwie wiedzy *res invisibles* coraz silniej obecne są w naszym życiu, a naukowe wizualizacje i komputerowe symulacje przejmują wiodącą rolę w złożonej, globalnej grze kulturowej, niosąc ze sobą nowe wyzwania społeczne, etyczne i estetyczne¹³.

Oczywiście, obrazowanie w naukach przyrodniczych nigdy nie było i nie jest wierną kopią, *eikonem* skomplikowanych zjawisk natury, ale reprezentacją ograniczoną/wyznaczaną w równym stopniu poprzez narzędzia badawcze, jak i konwencje estetyczne oraz pojęciowe danej epoki. To kulturowe „osadzenie” sprawia, że postęp naukowy i technologiczny jest podstawą zmian zachodzących w tworzonych przez nas modelach rzeczywistości i wyrażanych poprzez nie wartościach [6]. Kiedyś była to architektura Boskiej Świątyni, dzieło Wielkiego Architekta, którego Newton zastą-

» 12 www.johoffmann.com/microscape.pas.htm, [dostęp: 01.09.2016].

» 13 *Atlas der Weltbilder*, red. Ch. Marksches, I. Reichle, J. Bruening, P. Deuffhard, Wydawnictwo Akademie Verlag, Berlin 2011.

pł Wielkim Zegarmistrzem. W XIX wieku mechanizm wszechwiecznego Zegara, rewolucja industrialna zamieniła na tryby Maszyny. Wyobraźnię wieku XX z kolei zdominował Superkomputer i potęga Kodu.

Jaki model rzeczywistości wyłania się dzisiaj z rosnącej chmury Big Data, wytwarzanej przez naukę i technologie, które pozwalają nam dotrzeć do poziomów rzeczywistości i zjawisk do tej pory niedostępnych nie tylko bezpośredniemu doświadczeniu, ale także naszej wyobraźni?

Jakie metodologie, naukowe i kulturowe, mamy lub musimy wytworzyć, aby przekształcić ją w jakąś koherentną całość? Jak możemy, jako artyści, partycypować w jej formowaniu? ●

