

# Jan Domaradzki

---

## DNA jako kod kulturowy

---

Kultura Popularna nr 2 (44), 40-68

---

2015

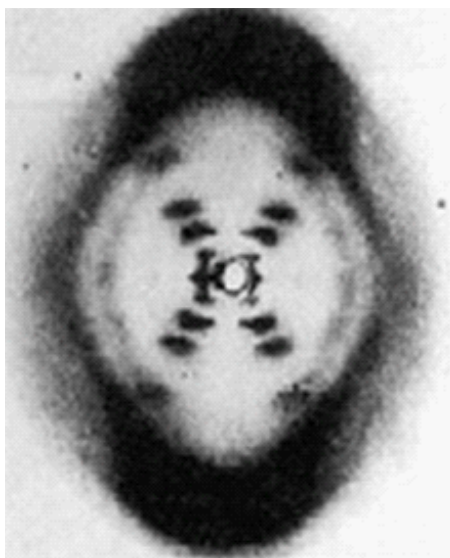
Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Jan Domaradzki

# DNA jako kod kulturowy

1. DNA zobrazowane metodą krystalografii rentgenowskiej przez Rosalind Franklin i Maurice'a Wilkinsa
2. Schemat budowy DNA.



Związki nauki i sztuki sięgają przynajmniej czasów renesansu, czego przykładem jest fascynacja Andreasa Vaseliusa i Leonarda da Vinci anatomią ludzkiego ciała<sup>11</sup>. Także współczesne odkrycia naukowe pobudzają wyobraźnię wielu artystów, by wspomnieć tylko Wassilego Kandinsky'ego i Pieta Mondriana zainspirowanych rozpadem atomu czy Marcela Duchampa zafascynowanego wynalezieniem promieni rentgenowskich (Nelkin i Anker, 2002: 967; Anker, 2000; 2012). Wielu twórców kultury czerpie także inspiracje ze współczesnej neurologii, co sprawia, że Giovanni Frazzetto i Suzanne Anker (Frazzetto i Anker, 2009; Anker, 2011) piszą wręcz o „neurokulturze”. Nie inaczej jest z genetyką, która przenika do sztuki wizualnej, stając się motywem przewodnim dla twórczości artystycznej, przedmiotem sztuki, a nawet techniką artystyczną. Niektórzy traktują zresztą sztukę jako dziedzinę nauki i wykorzystują wiedzę pochodzącą z badań i eksperymentów naukowych do działalności artystycznej. To zaś sprawia, że, w pewnym sensie, nauka staje się formą sztuki.

Należy przy tym podkreślić, że sztuka nie jest wyłącznie ekspresją i interpretacją ludzkiego doświadczenia, lecz sama może je kreować lub podważać. O ile bowiem z jednej strony sztuka, jak nauka, może stać się ofiarą sensacjonalizmu, to z drugiej strony pełni ważną funkcję krytyczną: wyraża ludzkie obawy i niepokoje związane z rozwojem nauki (Anker i Nelkin, 2003). Związek nauki i sztuki nie jest więc jednokierunkowy, przeciwnie, między obiema dziedzinami istnieje sprzężenie zwrotne. Jonah Leher pisze o tym następująco: „Nauka potrzebuje sztuki by ukazać [tkwiącą w niej] tajemnicę, ale sztuka potrzebuje nauki, by nie wszystko było tajemnicą” (za: Frazzetto i Anker, 2009: 820).

## Spoleczne aspekty kwasu deoksyrybonukleinowego

Gdy w roku 1869 szwajcarski biochemik Friedrich Miescher odkrył cząsteczkę DNA<sup>2</sup>, trudno było przewidzieć, że ta pojedyncza molekula stanie się symbolem dwudziestowiecznej nauki i ikoną współczesnej kultury medycznej (Nelkin

dr Jan Domaradzki – socjolog, adiunkt w Katedrze Nauk Społecznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Badania naukowe prowadzi w zakresie socjologii medycyny i genetyki. Publikował w „Studiach Socjologicznych”, „Diametrosie” i „Polish Sociological Review”. jandomar@ump.edu.pl

- 1 Spośród wielu prac artystycznych ukazujących medycynę wskazać można między innymi *Lekcję anatomii doktora Tulpa* Rembrandta (1632), *Lekcję anatomii dr Frederika Ruyscha* Jana van Necka (1683), *Jean-Martina Charcota prezentującego przypadek hysterii* André Brouilleta (1887), *Przed operacją* Henri Gervexa (1887) czy *Chorą dziewczynkę* Włodzimierza Błockiego (1910). Wiele obrazów ukazuje również konkretne choroby: *Szkola Ateńska* Rafaela Santi (1509–1510) artretyzm, *Madonna z długą szyją* Parmigianino (1534–1539) zespół Marfana, *Kalecy i ślepcy* Pietera Bruegela (1568) niepełnosprawnych, *Portret Antoinetty Gonzalez Lavinia Fontany* (1595) hirsutyzm, a *Panny dworskie* Diego Velazqueza (1656) karłowatość. Medycyna jest także tematem sztuki współczesnej, w tym rzeźby, czego przykładem są *Nowotwory* Aliny Szapocznikowej (1969–1970) i fotografii: *Opowieści o chorobie i zakłopotaniu* Jo Spence. Nie sposób nie wspomnieć także o anatomicznych pracach Gunthera von Hagensa czy tak zwanym *abject arcie* ukazującym (chore) ciała i jego wydzieliny (Hansen i Porter 1999; Bordin i D'Ambrosio 2010; Barański 2011; Kowalczyk 2012).
- 2 Gen to znajdujący się w chromosomie konkretny odcinek kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA). Każdy gen zawiera pewną liczbę nukleotydów, których sekwencja stanowi informację genetyczną, która determinuje budowę białek lub cząsteczek kwasu rybonukleinowego (RNA). Dlatego też gen jest traktowany jako najmniejsza jednostka dziedziczności. Z kolei genom to całość informacji genetycznej w postaci nici DNA umieszczonej w komórce. Sam kwas DNA pełni rolę nośnika informacji genetycznej. Składa się on z dwóch spiralnie zwiniętych wokół siebie nici, które zbudowane są z nukleotydów. Bierze on udział w przekazywaniu cech dziedzicznych z pokolenia na pokolenie, syntezie substancji białkowej i podziale komórek (Drewa i Ferenc 2011).

i Lindee, 1999; Myers, 1990; Kemp, 2003; Olby, 2003) oraz źródłem wielu idei i obrazów kulturowych (Anker i Nelkin, 2003; Nelkin i Anker, 2002). Wydarzeniem, które uczyniło z ludzkiego genomu obiekt zainteresowania świata społecznego, a nie tylko naukowego, było odkrycie w roku 1953 przez Jamesa Watsona i Francisca Cricka (na podstawie zdjęć krystalografii rentgenowskiej wykonanych przez Rosalind Franklin i Maurice'a Wilkinsa) molekularnej struktury kwasu deoksyrybonukleinowego. Wyobraźnię społeczną najbardziej pobudziło jednak ogłoszenie 26 czerwca 2000 roku na konferencji w Białym Domu przez prezydenta Billa Clintona, Francisca Collinsa z National Human Genome Project Institution i Craiga Ventera z firmy Celera Genomics oraz premiera Tony'ego Blaira wstępnego zsekwencjonowania ludzkiego genomu, które ostatecznie zakończono w roku 2003 (Gabryelska, Szymański i Barciszewski, 2009). Od tamtego czasu naukowcy i media stoją przed trudnym zadaniem uświadomienia opinii publicznej doniosłości odkryć genetycznych i wyjaśnienia istoty i funkcji DNA. O ile bowiem zakończono prace nad sekwencjonowaniem DNA w ramach projektu HGP (Human Genome Project), to analiza niektórych fragmentów DNA trwa po dziś dzień. Co więcej, choć zsekwencjonowanie DNA pozwoliło na odczytanie kodu genetycznego, to badaczom nadal nie udało się go rozszyfrować, co wynika z deficytu wiedzy na temat mechanizmów regulacji ekspresji genów oraz ich wzajemnego powiązania.

Jest przy tym fenomenem, że oddziaływanie DNA znacznie wykracza poza świat nauki: fascynuje ono naukowców, inspiruje artystów, wpływa na wyobraźnię zbiorową i zmienia kulturowe: przypisuje się jej wyjątkowość, piękno i moc sprawczą. Utożsamia się ją z życiem, nieśmiertelnością i esencją. To ona czyni wszystkich ludzi równymi, a zarazem wyjątkowymi. Geny „odpowiadają za”, „powodują”, „regulują”, „kontrolują”, „kształtują”, „pozwalają”, „wpływają”, „stwarzają”, „działają”, „współpracują” i „kodują”. Socjolożka Dorothy Nelkin i historyczka nauki Susan Lindee w pracy *Mistyka DNA. Gen jako ikona kultury* piszą o tym następująco:

Gen stał się supergenem, nadprzyrodzonym i deterministycznym bytem, który ma moc określania tożsamości, warunkowania ludzkich spraw, dyrygowania relacjami międzyludzkimi i wyjaśniania problemów społecznych. (Nelkin i Lindee, 1999)

Chyba żadna inna koncepcja naukowa nie ma takiego znaczenia dla funkcjonowania społeczeństwa: genetyka zmienia rozumienie zdrowia, choroby i niepełnosprawności oraz ryzyka, wpływa na nasze autodefinicje i postrzeganie cielesności. Przekształca relacje międzyludzkie i oddziałuje na funkcjonowanie instytucji społecznych (Conrad i Gabe, 1999; Cranor, 1994; Domaradzki, 2012). Rozgłosowi, jaki zyskała cząsteczka DNA w świecie naukowym towarzyszy jej ogromna popularność w dyskursie medialnym, nie ma praktycznie dnia, by nie pojawiały się nowe informacje o odkryciach genetyki (Conrad, 1997; Petersen, 2001). Wszystko to sprawia, że wiek dwudziesty nazywa się wręcz „wiekiem genu” (Keller, 2009).

Sergi Cortiñas Rovira wskazuje przy tym na cztery czynniki, które przyczyniły się do popularyzacji genetyki i uczyniły z cząsteczki DNA ważną ideę oraz ikonę wyobraźni zbiorowej (Cortiñas Rovira, 2008: 3–6). Pierwszym była zwięzłość, przejrzystość i prostota wielu publikacji naukowych na temat

struktury DNA, w tym artykułu Watsona i Cricka na temat molekularnej struktury DNA opublikowanego w „Nature” (Watson i Crick, 1953) – gdzie po raz pierwszy pojawił się akronim DNA – co umożliwiło ich odbiór również laikom. Drugim czynnikiem było przejęcie obrazu struktury podwójnej helisy przez artystów, który uczynili zeń motyw przewodni swojej twórczości. Dzięki reprezentacjom w sztuce DNA zyskało status ikony (Nelkin i Lindee, 1999; Myers, 1990), a historyk sztuki Martin Kemp (2003) określił je mianem „Mona Lisy współczesnej nauki”. Trzecim czynnikiem służącym popularyzacji DNA w kulturze było przypisanie mu quasi-mistycznej mocy, czego konsekwencją jest to, że genom utożsamia się ze źródłem życia i esencją człowieczeństwa. Takie spojrzenie uczyniło genetykę atrakcyjnym tematem dla mediów, co ukazują okładki najważniejszych czasopism: „Naukowcy zbliżają się do tajemnicy życia” („Life” 4.10.1963), „Odkrywając tajemnicę życia” („Newsweek” 13.05.1963), „Poszukiwanie Adama i Ewy” („Newsweek” 11.01.1988), „Rozwiązując tajemnicę dziedziczenia” („Time Magazine” 2.03.1989), „Genetyka. Przyszłość jest teraz” („Time Magazine” 17.01.1994), „Rozwiązując tajemnicę DNA” („Time Magazine” 2.03.2003), „Co czyni cię wyjątkowym?” („Time Magazine” 2.06.2003), „Chcesz znać moją przyszłość?” („Time Magazine” 24.12.2012). Te i inne nagłówki prasowe pełnią ważną rolę marketingową i pomagają przyciągnąć uwagę czytelników oraz przyczyniają się do wzmocnienia atmosfery euforii i nadziei związanej z projektem poznania ludzkiego genomu – zakłada się, że wiedza w ten sposób uzyskana pozwoli medycynie rozwikłać tajemnice wielu chorób i poprawić życie ludzkości. Czwartym czynnikiem były najróżniejsze metafory genomu, określające go jako „język”, „informację”, „tekst”, „księgę”, „kod”, „odcisk palca”, „bazę danych”, „projekt” czy „mapę” (Gogorosi, 2005; Knudsen, 2005; Nordgren, 2003; Zawisławska, 2007, 2011; Domaradzki, 2015). Sprawily one, że abstrakcyjne idee genetyki mogły zostać wyrażone w bardziej przystępny sposób i również laicy mogli zrozumieć jej podstawowe pojęcia i założenia.

Rebecca Carver, Ragnar Waldahl i Jarle Breivik (2008) wskazują przy tym na pięć ram analitycznych, służących do mówienia o genetyce: materialistyczną, deterministyczną, relatywistyczną, ewolucyjną i symboliczną. Pierwsza z nich jest obecna w podręcznikach biologii i ma charakter czysto opisowy. Ukazuje ona gen jako obiekt fizyczny, nośnik informacji genetycznej, którą można wyizolować, odczytać, usunąć, kopiować i przenosić. W ujęciu tym brak odniesienia do uwarunkowań fenotypowych, co sprawia, że rama materialistyczna często ma charakter deterministyczny. Twierdzenie, że gen można zlokalizować na konkretnym chromosomie, wzmocnia bowiem przekonanie o jego sprawczej mocy. Stąd w ujęciu tym opisuje się często genom za pomocą metafor kodu, książki czy mapy. W dyskursie medialnym rama ta uwidacznia się, gdy mowa o badaniach prenatalnych, zapłodnieniu in vitro, klonowaniu, terapii genowej czy żywności modyfikowanej genetycznie.

Ujęcie deterministyczne ukazuje gen jako czynnik sprawczy ludzkich chorób i zachowań, co jest szczególnie widoczne w mediach, które co chwilę piszą o „genie homoseksualizmu”, „zdrady”, „inteligencji”, „miłości” czy „alkoholizmu”. Takie ujęcie wyraża się w sformułowaniach typu gen: „odpowiada za”, „sprawia”, „powoduje”, „kontroluje”. Rama deterministyczna propaguje więc mylne przekonanie o sprawczej roli genów, co sprawia, że przecenia się ich rolę w etiologii chorób kosztem zmiany stylu życia czy zmian środowiskowych mogących dać lepsze efekty terapeutyczne (Hubbard i Wald, 1993: 6; Strohman, 2003).

Trzecim ujęciem jest rama relatywistyczna, która postrzega rolę genów w kategoriach probabilistycznych. Wskazuje ona na „genetyczne powiązania”, „predispozycje” i „ryzyko”, przez co traktuje chorobę jako prawdopodobieństwo, a nie zdeterminowany fakt. Podkreślając niepewną i niedecydującą rolę czynników genetycznych, wskazuje zarazem na udział innych czynników, w tym środowiska. Mimo że rama relatywistyczna ma bardziej naukowy charakter, granica między nią a ujęciem deterministycznym bywa często rozmyta i trudna do uchwycenia zwłaszcza dla laików, którym trudno odróżnić „gen związany” z rakiem czy otyłością od genu nowotworu” czy „genu otyłości”. Zwłaszcza w dyskursie medialnym obie ramy są więc często tożsame (Carver, Waldahl i Breivik, 2008: 946).

Perspektywa ewolucyjna opisuje gen na jeden z trzech możliwych sposobów: jako jednostkę selekcji i dziedziczenia, jako obiekt historyczny, gdzie przedstawia się go jako podstawową jednostkę ewolucji, oraz jako swoisty włącznik, który uruchamia się w interakcji ze środowiskiem. Wreszcie ujęcie symboliczne przedstawia gen w sposób nienaukowy, a często wręcz humorystyczny. Umieszcza DNA w szerszym kontekście społeczno-kulturowym i ukazuje je jako ważny symbol kulturowy Zachodu. Pojęcie genu jest także stosowane jako narzędzie retoryczne, gdy pisze się o właściwościach, cechach i zjawiskach, które w sposób oczywisty są uwarunkowane przez czynniki społeczno-kulturowe (Carver, Waldahl i Breivik, 2008: 945).

## DNA i sztuka: kulturowe reprezentacje kwasu deoksyrybonukleinowego

Cząsteczka DNA jest przedstawiana przez artystów na jeden z trzech sposobów: jako ikona, indeks lub symbol<sup>3</sup> (Nelkin i Anker, 2002: 968; Myers, 1990: 53–54). W pierwszym przypadku różne elementy struktury genetycznej: podwójna helisa, chromosomy czy geny, stają się obiektem bezpośredniego przedstawienia w malarstwie, rzeźbie, fotografii, architekturze i sztuce użytkowej. Inaczej rzecz ujmując: dzieła sztuki przyjmują kształt i formę podwójnej helisy tak, że zostaje zachowany związek między elementem znaczącym i znaczoną. Przykładem mogą być opisane poniżej obraz *DNA #2* Susan Rankaitis, rzeźby *Kod Noah* Tony’ego Cragga (1988) i *Ludzka helisa* Briana Petersona (2004), instalacja Suzanne Anker *Zoosemiotyka: naczelne, żaba, gazela, ryba* (1993) oraz *Helix Bridge* w Singapurze (2010), wieża DNA w Perth w Australii (1966) czy schody DNA na uniwersytecie w Groningen. Cząsteczka DNA bywa również wykorzystywana jako indeks. Dzieje się tak, gdy służy artystom jako szczególny piktogram, a dzieła sztuki nawiązują doń tylko pośrednio. Przykładami takiego zastosowania jest malarstwo Dennisa Ashbaugha, który wykorzystuje autoradiografię do tworzenia portretów na bazie DNA jednostki oraz personalizowane portrety firmy DNA II. Kwas deoksyrybonukleinowy jest wreszcie używany jako symbol, czego przykładem może być oparta na

3 Jako pierwszy rozróżnienia tego dokonał Charles Sanders Pierce, który wskazując na trzy sposoby powiązania znaku z przedmiotem wyróżnił: znak ikoniczny (ikonę), który jest powiązany z przedmiotem znaczoną relacją strukturalnego podobieństwa, np. fotografia osoby czy portret; znak indeksalny (indeks) oparty na bezpośrednim związku fizycznym znaku z przedmiotem, do którego się odnosi, np. indeksem ognia jest dym; i znak symboliczny (symbol), który jest oparty na konwencji, np. słowa i cyfry arabskie (Tabakowska 2001).



konwencji symbolika liter genetycznego kodu: A (adenina), C (cytozyna), G (guanina) i T (tymina), wykorzystywana choćby w pracach Kevina Clarke'a.

## Malarstwo DNA

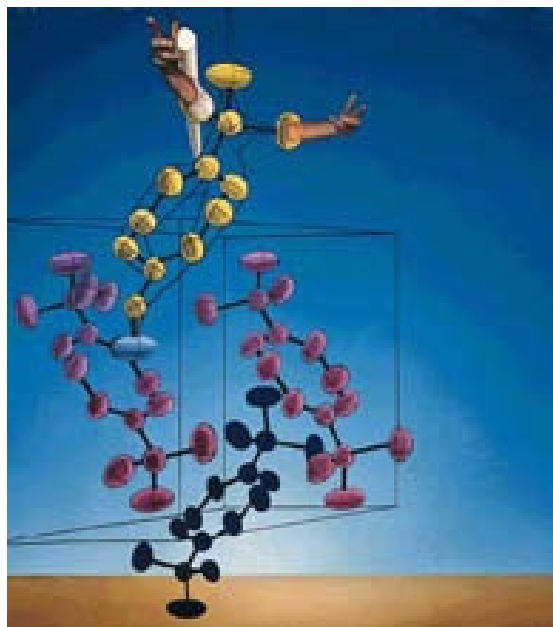
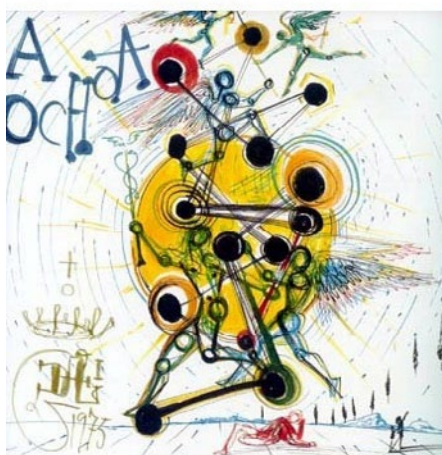
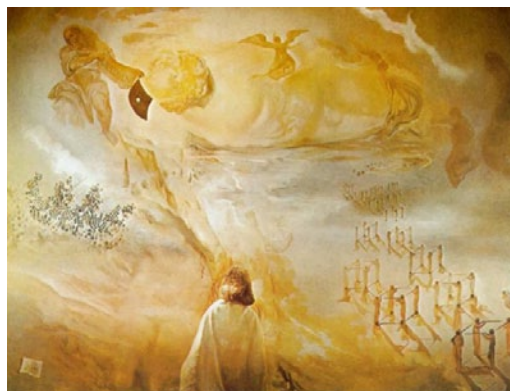
Jednym z największych entuzjastów i pasjonatów struktury DNA był Salvador Dalí (Guardiola i Baños, 2003; Ferrado, 2006; Cortiñas Rovira, 2008)<sup>4</sup>. Jednym z pierwszych obrazów, na których pojawia się odniesienie do odkryć genetyki jest *Ożywiona martwa natura* (1956), przedstawiająca przedmioty codziennego użytku, które zostały rozdzielone od siebie i wirują w powietrzu, co sprawia, że z pozoru martwa natura wprost tętni życiem. Odseparowanie od siebie przedmiotów było wyrazem fascynacji autora rozszczepieniem atomu i niepokoju wybuchem bomby atomowej. Na obrazie widnieje również spirala, którą Dalí, jak Watson, uważał za podstawową formę życia. Już jako symbol podwójna helisa stała się centralnym punktem typowego dla hiszpańskiego surrealisty malowidła: *Motyli krajobraz (Wielki Masturbator w surrealistycznym krajobrazie z DNA)*, 1957–1958). Motyw podwójnej helisy pojawia się również na obrazie z roku 1963: *Kwasowodezoksyrybonukleinowi Arabowie*.

W *Holdzie dla Cricka i Watsona* (1963) widzimy zdjęcia autorów opisu podwójnej helisy wraz z dwoma inskrypcjami: „Watson: twórca modelu” i „Crick: Życie jest trzyliterowym wyrazem”. Pod nimi zaś rozpościera się struktura

Salvador Dalí:

1. *Ożywiona martwa natura* (1956)
2. *Motyli krajobraz (Wielki Masturbator w surrealistycznym krajobrazie z DNA)* (1957–1958)
3. *Kwasowodezoksyrybonukleinowi Arabowie* (1963)

4 Jak głosi pewna anegdota, hiszpański surrealista otrzymał nawet notkę z propozycją spotkania od samego Watsona, który spacerując po Nowym Jorku w 1965 roku odwiedził hotel, w którym mieszkał artysta i skierował doń następujący liścik: „Drugi najbardziej inteligentny człowiek na świecie pragnie spotkać się z najbardziej inteligentnym” (Ferrado 2006: 126).



Salvador Dalí:

1. *Hold dla Cricka i Watsona* (1963)
2. *Galacidalacidesoxiribunucleicacid* (1963)
3. *Kwas deoksyrybonukleinowy i drabina Jakuba* (1975)
4. *Struktura DNA* (1975)

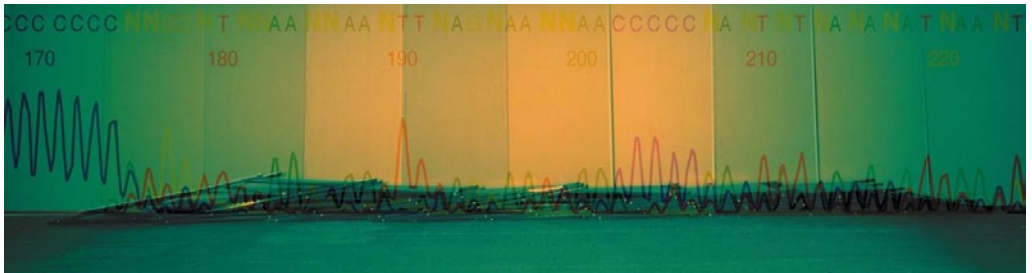
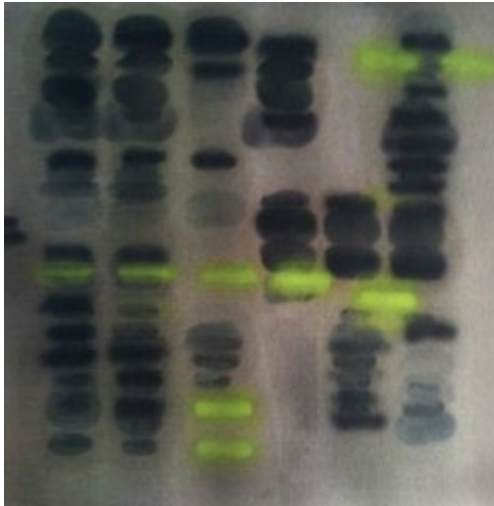
DNA. Innym wyrazem hołdu Dalego dla odkrywców struktury podwójnej helisy jest *Galacidalacidesoxiribunucleicacid* (1963). Tytuł obrazu jest połączeniem imienia żony artysty – Gali – z nazwą kwasu deoksyrybonukleinowego. Tematem obrazu jest życie, śmierć i zmartwychwstanie, które symbolizują umieszczona po lewej stronie spiralna cząsteczka DNA (życie), znajdujące się po przeciwległej stronie kwadraty uformowane z ludzi mierzących do siebie z karabinów (śmierć) i sam Bóg (zmartwychwstanie), wyciągający rękę po swego ledwo widocznego syna spoczywającego w ramionach Gali stojącej tyłem do widza (znaczące jest przy tym, że mięśnie w ramieniu Boga zwijają się w kształt podwójnej spirali). Inspiracją dla obrazu była wielka powódź, jaka nawiedziła Barcelonę w roku 1963. Z kolei obraz *Kwas deoksyrybonukleinowy i drabina Jakuba* (1975) był wyrazem uznania Dalego dla F. Durana Reynalsa, profesora bakteriologii z uniwersytetu Yale. Struktura DNA miesza się tu z aniołami wędrującymi po drabinie Jakubowej. Jak w historii biblijnej drabina DNA symbolizuje życie (wieczne) i mistyczne właściwości przypisywane cząsteczce, o której w jednym z listów sam Dalí napisał, że jest ona

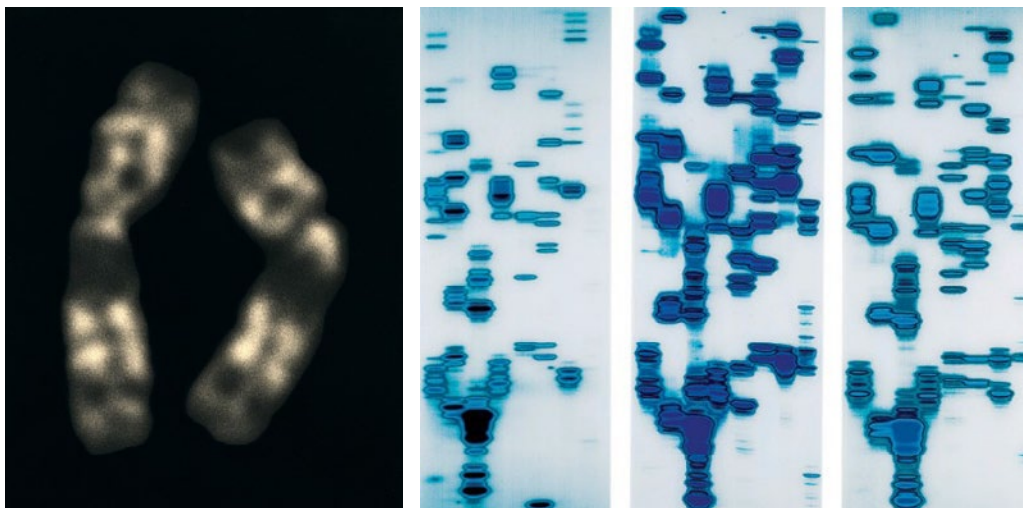


„jedyną strukturą łączącą człowieka z Bogiem”. W tym samym roku autor namalował jeszcze dwa obrazy zatytułowane po prostu *Struktura DNA* (1975), które przedstawiają różnokolorową podwójną helisę.

Jednym z pierwszych malarzy, który w latach 90. wykorzystał motyw ludzkiego DNA, był amerykański artysta Dennis Ashbaugh. Stosując autoradiografię do tworzenia portretów na bazie personalizowanego DNA jednostki, stworzył cykl *Sekwencje DNA* (1988–1990). Jest on również autorem cyklu zatytułowanego *Winnie* (1997–1998), gdzie na tle zdjęć ludzi przedstawia ich „genetyczny odcisk palca”. W obu przypadkach, łącząc technologię i sztukę,

1. Dennis Ashbaugh, *Sekwencje DNA* (1988–1990)
2. Dennis Ashbaugh, *Winnie* (1997–1998)
3. Kevin Clarke, *Portrait of James D. Watson* (1999)
4. Susan Rankaitis, *Untitled #1* (1996)
5. Susan Rankaitis, *DNA #2* (2002)





1. Gary Schneider,  
*Genetyczny autoportret:  
Chromosom 11* (1997)
2. Ifigo Manglano-Ovalle  
Glenn, *Dario  
i Tyrone* (1998)
3. DNA 11, *Portret  
Elijah Wooda*

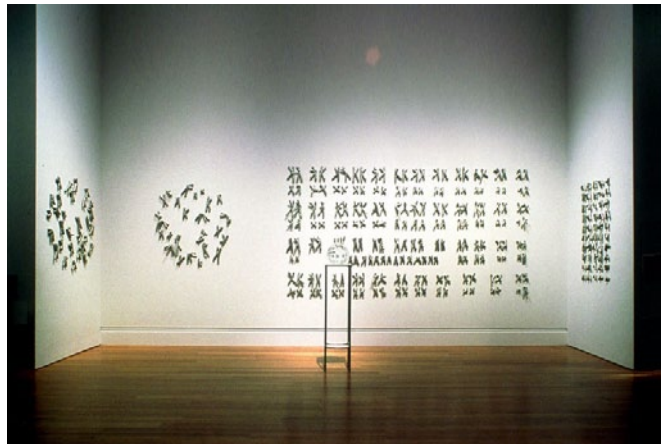


ukazuje „wewnętrzny kod” jednostki (<http://dennisashbaugh.com/work/>). Alfabet DNA jest również motywem przewodnim innego artysty – Kevina Clarke’a, który w malowanych przez siebie obrazach posługuje się symboliką liter genetycznego kodu: A, C, G i T, czego przykładem jest cykl „Niewidzialne ciało” (1999), zawierający między innymi portret Jamesa Watsona (<http://www.kevinclarke.com/>). Clarke jest również autorem projektów „Z krwi poetów” i „Genetyczne zamyślenia”, które obejmują cykle portretów powstałych na podstawie sekwencji DNA artystów, naukowców i prywatnych znajomych. Nie są to jednak tradycyjne portrety przedstawiające ludzkie twarze, lecz „portrety interpretacyjne”, na których malarz wpisał litery genetycznego alfabetu w charakterystyczne dla portretowanych osób przedmioty. I tak tancerza Merce’a Cunninghama portretuje z bierkami Mikado, artystę Jeffa Koonsa na tle automatu do gry na monety, a wielbego Ala Sharptona na tle promptera. W ten sposób ukazuje unikalność jednostki. Również Susan Rankaitis w pracach *Untitled #1* (1996) z serii „DNA Recombinata” czy *DNA*

#2 (2002), łączą techniki malarskie, metal i materiały fotograficzne, tworząc prace wykorzystujące symbolikę kwasu deoksyrybonukleinowego ([http://scholarship.claremont.edu/scripps\\_faculty\\_gallery/219](http://scholarship.claremont.edu/scripps_faculty_gallery/219)).

Innym przykładem są prace Gary'ego Schneidera: *Genetyczny autoportret: Chromosom II* (1997, <http://www.garyschneider.net/>), Iñigo Manglano-Ovalle'a *Glenn, Dario i Tyrone* (1998, <http://www.guggenheim.org/new-york/collections/collection-online/artwork/10464?tmpl=component&print=1>) czy komercyjne przedsięwzięcie firmy DNA II, która oferuje swym klientom spersonalizowane portrety DNA. Jak czytamy na stronie firmy: „Tworzymy sztukę, która jest o tobie. Prawdziwym tobie. Tworzymy sztukę spersonalizowaną. Wyjątkową. Jedyną w swoim rodzaju” (<http://www.dnaii.com/products/dna-portraits>). I nie jest to wyłącznie chwyt marketingowy, gdyż oferowane przez nią portrety DNA wykorzystują materiał genetyczny klienta, co sprawia, że każdy obraz jest tak wyjątkowy, jak materiał genetyczny jednostki.

1. Suzanne Anker, *Zoosemiotyka: naczelne, zaba, gazela, ryba* (1993)
2. Bryan Crockett, *Ecce homo* (2000)
3. Bryan Crockett, *Obżarstwo* (2002)



## Rzeźby DNA

Motyw DNA jest równie często obecny w rzeźbie. Na przykład Tony Cragg w roku 1988 stworzył pracę *Kod Noab* – odlał w brązie pluszowe misie i zespolił je w kształt podwójnej helisy. Łącząc dziecięce zabawki z architektoniką molekularną, zasugerował, że natura może być konstruowana społecznie (Nelkin i Anker, 2002: 968). Z kolei Suzanne Anker w instalacji *Zoosemiotyka: naczelnie, żaba, gazela, ryba* (1993) przedstawiła powiększone chromosomy tytułowych gatunków w formie biologicznego alfabetu (<http://www.suzanneanker.com/artwork/?wppa-album=15&wppa-cover=0&wppa-occur=1>). W 2000 roku Bryan Crockett zaprezentował rzeźbę *Ecce homo* nawiązującą do osławionej onkomyszy<sup>5</sup> – przedstawia ona mysz, która gestem Chrystusa Zmartwychwstałego pokazuje swoje rany. Rzeźba ta symbolizuje nadzieje pokładane dziś w badaniach genetycznych. Zdaniem autora onkomysz zyskuje wręcz status nowego zbawcy ludzkości (<http://www.genetology.net/index.php/122/beeldende-kunst/>). Dwa lata później na wystawie „Cultured” (2002) Crockett przedstawił siedem innych rzeźb marmurowych myszy, które nawiązują do autentycznych myszy zmodyfikowanych genetycznie w celach naukowych i symbolizują siedem grzechów głównych. *Pycha* przedstawia dwie identyczne, sklonowane myszy stojące naprzeciw siebie i podziwiający się wzajemnie. *Chciwość* to leżąca mysz, która obejmuje dodatkowy chromosom. Mysz symbolizującą *Nieczystość* pokazano w nieprzerwanej rui. *Zazdrość* ma ludzkie uszy, czym nawiązuje do myszy harwardzkiej, na której wyhodowano ludzkie ucho. *Obżarstwo* przedstawia przesadnie grubą i pełną fałd tłuszczu mysz, która jest odniesieniem do myszy ob/ob, której naukowcy wszczepili gen produkujący leptynę, hormon regulujący apetyt<sup>6</sup>. *Gniew* przyjmuje postawę rozjuszonego lwa, a jej kręgosłup napina się pod wpływem działania testosteronu, zaś *Lenistwo* ma zdeformowane kończyny. Praca Crocketta nie była jednak głosem w debacie nad udziałem zwierząt w eksperymentach medycznych. Jej celem było zwrócenie uwagi na rosnący autorytet racjonalności naukowej kosztem religii judeochrześcijańskiej ([http://www.lehmannmaupin.com/exhibitions/2002-02-20\\_bryan-crockett](http://www.lehmannmaupin.com/exhibitions/2002-02-20_bryan-crockett)).

W 1988 roku Roger Berry stworzył mierzącą ponad piętnaście metrów rzeźbę: *Portret sekwencji DNA*, która zawisła w holu budynku Nauk o Życiu Uniwersytetu Kalifornijskiego w Davies. Rzeźba składa się z dwóch stalowych ram uformowanych w kształt podwójnej helisy, między którymi przyczepionych jest dwieście kolorowych szklanych płytek, symbolizujących poszczególne zasady azotowe nukleotydów. Praca przedstawia fragment DNA jeżowca, który jako pierwszy został odczytany na Uniwersytecie na początku lat 90. ([http://rogerberry.info/Sculpture/Davis/Davis\\_or.html](http://rogerberry.info/Sculpture/Davis/Davis_or.html)). Innym przykładem są prace amerykańskiego architekta, projektanta krajobrazu

- 5 Onkomysz, zwana także myszą harwardzką, to zmodyfikowana genetycznie mysz służąca jako model do badań nad nowotworem. Jej autorami byli Philip Leder i Timothy A. Stewart z uniwersytetu Harvarda, którzy wszczepili jej specjalny onkogen, który zwiększa podatność myszy na nowotwór, czyniąc ją dogodnym obiektem badawczym. Innym przykładem było wykorzystanie myszy do wyhodowania nań ludzkiego ucha. Jednym z jej ostatnich zastosowań jest zaś wszczepienie w ścianę brzucha myszy tytanowej ramki ze szklanym panelem przez które widać narządy wewnętrzne: nerki, jelito cienkie i wątrobę. Autorem tego eksperymentu jest zespół Jacco van Rheenena z Instytutu Hubrechta w Utrechcie, a celem jest poznanie procesu wzrostu i przerzutu nowotworów komórki.
- 6 Ponieważ mysz ta nie produkuje leptyny jej mózg nie kontroluje ilości przyjmowanych pokarmów, co powoduje jej nadmierne tycie. Mysz ta jest obiektem badań nad cukrzycą

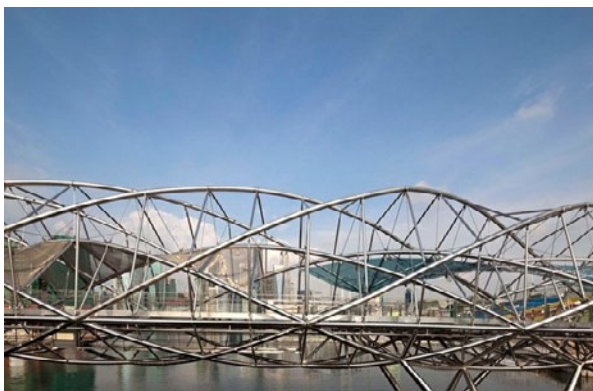
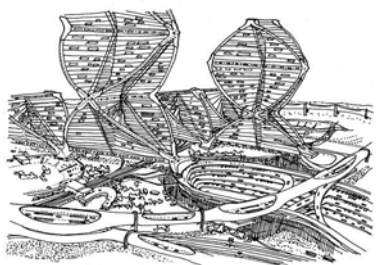


Copyright 2004 Brian Peterson. All Rights reserved



i teoretyka postmodernizmu Charlesa Jencksa, w tym rzeźba *Spirals of Time* (2000), która stoi na wzgórzu przed Cold Spring Harbor Laboratory na Long Islands. Inne jego prace wykorzystujące motyw podwójnej helisy to: *Rzeźba DNA dla Jamesa Watsona*, *Rzeźba DNA dla Matta Ridleya* eksponowana w centrum nauki Centre for Life w Newcastle (2000), *Bootstrap DNA* (2003) oraz *Rzeźba podwójnej helisy DNA* i *Ławka podwójnej helisy DNA* w Clare College w Cambridge (2005). W latach 2002–2003 Jencks projektował również ogród w jednym z brytyjskich centrów pomocowych dla osób z chorobami nowotworowymi Maggie's Center w Gatehouse w Glasgow (<http://www.charlesjencks.com/#!architecture-and-sculpture>), gdzie również odnajdziemy rzeźby przedstawiające ludzkie DNA. Ciekawa jest także wykonana przez Briana Petersona *Ludzka helisa* (2003), która przedstawia podwójną helisę

1. Roger Berry, *Portret sekwencji DNA* (1988);
2. Charles Jencks, *Spirals Time – Time Spirals* (2000)
3. Brian Peterson, *Ludzka helisa* (2003)
4. Michael Joaquin Grey, *ZOOB DNA* (1997)
5. Eric Harshbarger, *Podwójna helisa DNA* (2001)



1. Kisho Kurokawa,  
*Helix City* (1961)
2. Wieża DNA w Perth,  
Australia (1966)
3. Hervé Tordjman,  
Helix Bridge w Singapu-  
rze (2010)
4. Hervé Tordjman,  
Guangzhou Twin  
Towers (2004)
5. Julia-Elisa Hoins,  
Arnd-Benedikt  
Willert-Klasing, David  
Blezinger i Nikolaus Türk,  
projekt drapacza chmur  
w Hamburgu (2011)





uformowaną z przeplatających się postaci ludzkich. Autor tak opisuje swe dzieło: „ciała splecione w łańcuch DNA wyrażają związek między tym, co czyni nas ludźmi, a tym co czynią ludzie” (<http://www.artiologist.com/sculpture.html>). Odmiennym przykładem rzeźby są wykonane z klocków ZOOB konstrukcje Michaela Joaquina Greya *ZOOB DNA* (1997, <http://www.citroid.com/html/dna.html>) i Erica Harshbargera, który do budowy swojej, o długości ponad stu dwudziestu centymetrów, wykorzystał klocki Lego (2001, <http://www.ericharshbarger.org/lego/dna.html>).

Becky Jeffe,

1. *Duety natury* (2009)
2. Franklin J. Schaffner, *Chłopcy z Brazylii/Synowie III Rzeszy* (1978)
3. Steven Spielberg, *Park Jurajski* (1993)
4. Andrew Niccol, *I* (1997)
5. Michael Bay, *Wyspa* (2005)

## DNA w architekturze

Motyw podwójnej helisy w architekturze zapoczątkował Kisho Kurokawa, członek japońskiej grupy Metabolizm głoszącej pogląd, że miasto jest formą żywego organizmu, który rośnie i obumiera i który można w związku z tym projektować zgodnie z paradygmatem organicystycznym. W roku 1961 powstał jego projekt *Helix City* – organiczny plan miasta, w którym wysokie budynki w kształcie podwójnej helisy zostały ze sobą połączone siecią mostów spinających ląd i morze, co miało zapewnić powtarzalność wzoru w nieskończoność. *Helix city* zaprojektowano, by przestrzeń miejska rozwijała się wertykalnie i horyzontalnie, co miało być odpowiedzią na zmniejszanie się przestrzeni mieszkaniowej powojennej Japonii (<http://thetemplesofconsumption.blogspot.com/2012/03/kisho-kurokawa-helix-city-1961.html>). Bardziej współczesne przykłady architektury opartej na modelu podwójnej helisy to wieża DNA w Perth w Australii (1966), Helix Bridge w Singapurze (2010), schody DNA na Uniwersytecie Hanze w Groningen oraz projekt bliźniaczych wież Guangzhou Twin Towers o wysokości ponad pięciuset metrów (2004) francuskiego architekta Hervé Tordjmana czy finałowy projekt konkursu na drapacz chmur w Hamburgu Julii-Elisy Hoins, Arnda-Benedikta Willerta-Klasinga, Davida Blezingera i Nikolausa Türka (2011, <http://www.evolo.us/architecture/hamburg-skyscraper/>).

## DNA i sztuki wizualne

Motyw podwójnej helisy jest również obecny w fotografii. Becky Jeffe w cyklu prac „Duety natury” przedstawiła interakcje między parami różnych gatunków: od relacji drapieżnik-ofiara i rodzic-dziecko po bardziej abstrakcyjne związki typu człowiek-zwierzę czy sam-razem. Jedną z prac, zatytułowaną *Podwójna helisa*, przedstawia splecioną w miłosnym uścisku parę kochanków, co sugeruje, że łączenie się w pary jest procesem naturalnym i przebiega na

dwóch poziomach: molekularnym (gdzie guanina łączy się tylko z cytozyną, a adenina z tyminą) i osobniczym (kobieta łączy się z mężczyzną; <http://beckyjaffephoto.com/portfolio/natures-duets/>).

## Muzyka DNA

Motyw DNA jest obecny również w muzyce – tworzy się kompozycje wykorzystujące sekwencje ludzkiego DNA. Początek muzyki DNA, jak się ją nazywa, sięga lat 70. XX wieku, gdy genetycy odkryli, że łatwiej jest czytać długie nici DNA poprzez przypisanie dźwięków muzycznych do poszczególnych aminokwasów, co jest możliwe dzięki wykonaniu specjalnych pomiarów molekularnych ich wagi, kwasowości i zasolenia. Następnie, z wykorzystaniem programów do tworzenia algorytmów, dwadzieścia dwa aminokwasy zostają przetłumaczone na dźwięki muzyczne, co pozwala na tworzenie muzyki opartej na osobistym DNA jednostki (<http://www.yourdnasong.com/>). Jednym z pionierów muzyki DNA był japoński biolog molekularny profesor Susumu Ohno z Instytutu Badań Beckmana w Narodowym Centrum Medycznym City of Hope w Duarte w Kalifornii. Zwrócił on uwagę, że proces powtórzeń jest fundamentalny zarówno dla kompozycji muzycznych, jak i budowy struktury DNA (Ohno i Ohno, 1986). Ohno był autorem kilkunastu utworów opartych na DNA różnych żywych organizmów. Do bardziej znanych tego typu projektów należy także twórczość profesora biologii molekularnej Uniwersytetu La Sapienza w Rzymie Ernesta Di Maury i Davida W. Deamera z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Santa Cruz oraz szkockiego kompozytora Stuarta Mitchella czy Johna Dunna, który w swojej twórczości ma takie kompozycje jak: *Ludzki chromosom płci*, *DNA HIV*, *(Nietoperz) Wampir* czy *Ukąszenie skorpiona* (<http://algoart.com/music.htm>). Stuart Mitchell, autor projektu *The Human Genome Music Project – Chromosome 1*, pisze o swej twórczości następująco: „Muzyka DNA istnieje w każdym żywym organizmie i dysponujemy obecnie technologią pozwalającą wydobyć symfonię z wnętrza każdego dla lepszego estetycznego zrozumienia życia, naszego i innych”. O ile więc wcześniej mówiło się metaforycznie, że muzyka płynie z wnętrza kompozytora, o tyle o muzyce DNA można stwierdzić z pewnością, że jest to prawdziwa muzyka z naszego wnętrza.

Innym wyrazem obecności DNA w muzyce są pojawiające się w wielu utworach metafory DNA. Raperzy Kali i Paluch w utworze *D.N.A. miasta* śpiewają: „Mam DNA miasta mogę mutować jego geny, / Bez klonowania unikalny styl bez ceny”, a śpiewaczka jazzowa Iza Kowalewska w utworze *Tango DNA* wyznaje: „Chromosom wkleję Ci, / Puzzłami zakleję ślad, / Monogamiczny będziesz kiedy zbudzisz się. / Warkocze helisy, potargał jak włosy, / Ten wiatr co się budzi, / Gdy tańczysz ze mną tu, bez tchu”.

## Taniec DNA

26 sierpnia 2010 roku w trakcie dni integracyjnych cztery tysiące studentów pierwszego roku na Uniwersytecie Jamesa Madisonsa Harrisonburg w Wirginii stworzyło choreografię symbolizującą łańcuch DNA. Ubrani w pomarańczowe, niebieskie, żółte i czerwone koszulki z nadrukami liter oznaczającymi poszczególne zasady azotowe nukleotydów (A, C, G, T) zebrali się na kampusie uczelni, by wraz z grupą taneczną Liz Lerman odtńczyć taniec DNA, którego





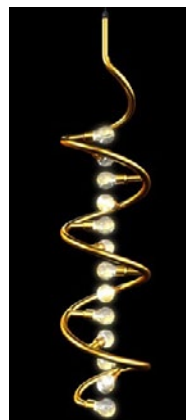
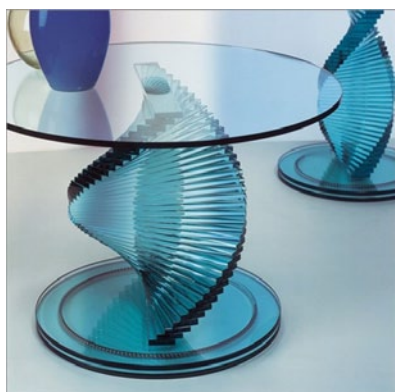
ruchy miały symbolizować ludzką różnorodność. Zwieńczeniem tańca było uformowanie przez studentów łańcucha DNA. Celem tego przedsięwzięcia było jednak nie tylko danie pierwszorzecznikom okazji do poznania się ze sobą i nawiązania więzi z nową uczelnią, lecz także wyrażenie przez ich starszych kolegów, czyli przez tak zwanych *orientation leaders*, własnych przemyśleń na temat serii artykułów *The DNA Age* w „New York Times”, z którymi mogli się zapoznać w trakcie letniego kursu. Zdaniem profesor biologii Carol Hurney, dyrektorki Wydziałowego Centrum Innowacji, DNA jest przy tym metaforą życia college’u, gdyż:

.....  
 Uniwersytet Jamesa  
 Madisonsa, *Taniec  
 DNA* (2013)

DNA każdego [człowieka] ma dwie nici, lecz by informacja dotarła do DNA lub by uzyskać cokolwiek z DNA, trzeba je *otworzyć*. W college’u, jeśli pozostaniesz zamknięty w sobie i nie poznajesz [siebie i świata], jesteś najbardziej bezużyteczną cząsteczką DNA na kampusie, ponieważ, by rozwinąć swój cały potencjał, musisz się otworzyć. (<http://www.jmu.edu/news/2010DNA-Dance.shtml>)

## DNA i sztuka użytkowa

Podwójna helisa jest również ikoną współczesnego designu. Służy jako motyw przewodni sztuki użytkowej, czego przykładem są stół Sinus japońskiego projektanta Isao Hosoe (<http://www.pinterest.com/pin/211035932508628031/>), stół Watsona Paula Loebaca (<http://paulloebach.com/watson-final-1/>), wieszak



1. Isao Hosoe, szklany stół DNA (2011)
2. Paul Loebac, Stół Watsona (2011)
3. Irina Alexandru, wieszak DNA
4. Reverso, biblioteczka DNA
5. Alexander Lervik, lampa DNA

DNA Iriny Alexandru (<http://www.homedosh.com/the-dna-closet-by-irina-alexandru/>), biblioteczka DNA wykonana przez firmę Reverso (<http://www.misura.com.au/product-details-print.php?id=79>) czy zaprojektowana przez Alexandra Lervika lampa DNA (<http://www.scandinaviandesign.com/alexanderlervik/o801/enlightenment.htm>). Ikoną DNA posługują się także producenci biżuterii i zabawek, a nawet twórcy tatuaży.

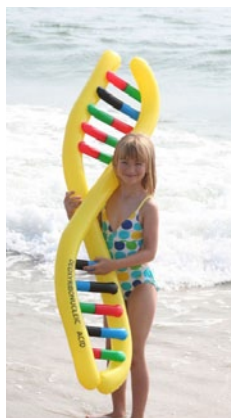
Innym przykładem przeniesienia DNA do kultury popularnej są działania wielu producentów, w tym firmy BioPop! (wcześniej Yonder Biology) z San Diego w Kalifornii, którzy dzięki technologiom genetycznym umożliwiają swoim klientom sekwencjonowanie i przeniesienie indywidualnego DNA na przedmioty codziennego użytku (<http://biopop.com/>). W ten sposób „łącząc naukę i sztukę” tworzą „żywą sztukę” – unikalne produkty wykorzystujące DNA klienta: nadruki na buty, koszulki, zegarki, samochody czy matę do jogi. Z kolei dom mody Bijan z Beverly Hills w roku 1993 wypuścił na rynek perfumy DNA Fragrance. Dzięki zastosowaniu metody krótkich powtórzeń tandemowych (Short Tandem Repeats – STR) każdy zapach jest przygotowywany indywidualnie i jest specyficzny dla DNA klienta (<http://www.mydnafragrance.com/>). Wyrazem komodyfikacji DNA jest również prezent, jaki otrzymał Steve Wozniak, współtwórca Apple'a, któremu na sześćdziesiąte drugie urodziny подарowano portret wykonany przez DNA II, na którym widnieje sekwencja jego DNA. Tym samym wzorem był ozdobiony jego tort urodzinowy (<http://www.dnaart.com/category/dna-art-in-the-news/>). W 2007 roku doktor James Watson, współodkrywca struktury DNA i „ojciec” HGP, był pierwszym

człowiekiem, który otrzymał swój własny genom (<http://www.reuters.com/article/2013/01/09/us-usa-cancer-watson-idUSBRE90805N20130109>).

## Bioart: DNA jako narzędzie sztuki

DNA i, szerzej, genetyka, którą reprezentuje, są przez sztukę wykorzystywane na jeszcze jeden sposób. Będąc ikoną, indeksem i symbolem twórczości artystycznej, DNA jest także jej narzędziem, techniką artystyczną, czego wyrazem jest tzw. bioart – sztuka używająca rozmaitych form życia jako podstawowej materii artystycznej. Sztuka genetyczna lub transgeniczna, jak się ją czasem nazywa, wykorzystuje zarówno zdjęcia rentgenowskie i wydruki z rezonansów magnetycznych, jak i najnowsze biotechnologie, w tym kultury tkankowe, neuroobrazowanie, a nawet inżynierię genetyczną (Stracey, 2009; Bakke, 2010). Obiektami bioartu są także zwierzęta, służące do eksperymentów medycznych i te modyfikowane genetycznie, oraz biomasy wyabstrahowanych komórek. W przeciwieństwie do malarstwa czy rzeźby, które posługują się DNA jako szczególnym kodem komunikacyjnym, by ukazać przypisywane mu cechy pozytywne (piękno, życie, wyjątkowość, moc sprawcza, nieśmiertelność), bioart koncentruje się raczej na społecznych obawach i lękach związanych z rozwojem badań genetycznych i biotechnologii. Podejmując zarówno kwestię możliwości, jak i zagrożeń, jakie stwarza współczesna nauka, prace powstające w ramach bioartu stawiają pytania natury egzystencjalnej, filozoficznej i bioetycznej.

1. Bijan, DNA Fragrance;
2. Zabawka DNA
3. Yonder Biology, buty z nadrukiem DNA;
4. Urodzinowy tort Steve'a Wozniaka
5. Zsekwencjonowany genom Jamesa Watsona



Pojęcie bioartu wprowadził brazylijski artysta Eduardo Kac, autor tryptyku *GFP* (*green fluorescent protein* – zielona fluorescencyjna proteina), którym zanegował rozróżnienie między życiem i technologią (<http://www.ekac.org/transgenicindex.html>). Jego pierwszą pracą był transgeniczny projekt *Genesis* (1999) łączący w sobie biologię, system wierzeń, technologie informatyczne, etykę i internet. Polegał on na przetłumaczeniu biblijnego tekstu: „Niech panuje [człowiek] nad rybami morskimi, nad ptactwem powietrznym, nad bydłem, nad ziemią i nad wszystkim zwierzętami pełzającymi po ziemi” (Rdz 1,28) na alfabet Morse’a, który następnie przełożono na język DNA: C, A, T, G. Cytat został wybrany, gdyż wyraża panujący w naszej kulturze, a usankcjonowany przez Boga, pogląd i prawo człowieka do sprawowania nad naturą nieograniczonej władzy i do jej przekształcania. Stworzony w ten sposób kod wysłano do laboratorium, gdzie utworzono zeń łańcuch białek i wszczepiono go bakterii. W ten sposób Kac powołał do życia nieistniejący gatunek, który nazwał *Genesis*. Bakterię pokazano następnie w galerii, gdzie użytkownicy internetu mogli poddawać ją oddziaływaniu światła ultrafioletowego, które powodowało mutację bakterii i zapisanego w niej biblijnego tekstu. Po pokazie DNA bakterii ponownie przetłumaczono na alfabet Morse’a i angielski. Dokonano w ten sposób zmiany oryginalnego tekstu biblijnego, co było symbolicznym wyrazem, że jako twórca człowiek może mu nadawać nowe znaczenia.

Najbardziej znaną częścią tryptyku był jednak transgeniczny *Króliczek GFP* (2000), który powstał we francuskim instytucie badawczym INRA (The Institut National de la Recherche Agronomique). Komórce jajowej królika albinosa wszczepiono zieloną fluorescencyjną proteinę pobraną od egzotycznej meduzy. Powstały w ten sposób królik, któremu Kac nadał imię Alba, poddany działaniu światła ultrafioletowego świecił na zielono. Częścią projektu stała się dyskusja wywołana ogłoszeniem stworzenia Alby. Ostatnią częścią trylogii jest *Ósmy dzień* (2000–2001), w którym Kac stworzył ekosystem zmodyfikowanych genetycznie fluorescencyjnych stworzeń: rośliny GFP, ryby GFP, myszy GFP i ameby GFP umieszczone pod kopułą z pleksiglasu, którym towarzyszył biologiczny robot (biobot). Funkcję mózgu tego ostatniego pełniła kolonia ameb, a zmiany w niej zachodzące były przetwarzane na ruchy.

Innym znanym dziełem bioartu jest wystawiony w roku 2001 przez brytyjskiego artystę Marca Quinna w Londyńskiej National Portrait Gallery *Genomowy portret sir Johna Sulstona*, który przedstawia „portret” biologa molekularnego, noblisty i kierownika Human Genome Project w Wielkiej Brytanii Johna Sulstona, jednego z twórców genetycznej mapy człowieka. Od tradycyjnych portretów obraz ten odróżnia się jednak nie tylko formą, lecz także techniką wykonania. Brak na nim tradycyjnej podobizny portretowanego i cech typowych do tego typu malowidła: skóry, koloru włosów, ubrania, mimiki czy postawy, które określają indywidualizm jednostki. Zamiast tego widoczne jest jego DNA, które zostaje składnicą, źródłem i esencją ludzkiej tożsamości. Do stworzenia portretu wykorzystano zaś DNA uzyskane z jego nasienia, a następnie sklonowane z wykorzystaniem bakterii replikujących jego fragmenty. Wyhodowane dzięki tej metodzie kolonie przezroczystych bakterii utworzyły abstrakcyjny portret noblisty, na który składa się przeszkłona gablota zawierająca martwe kolonie bakterii z fragmentami DNA Sulstona. Pomimo abstrakcyjnego charakteru dzieła sam Quinn stwierdził, że „jest ono najbardziej realistycznym portretem w całej galerii”, gdyż „zawiera dokładne instrukcje, które doprowadziły do stworzenia Johna”. Podkreślił jednocześnie, że obraz jest również portretem „jego rodziców i każdego przodka, jakiego

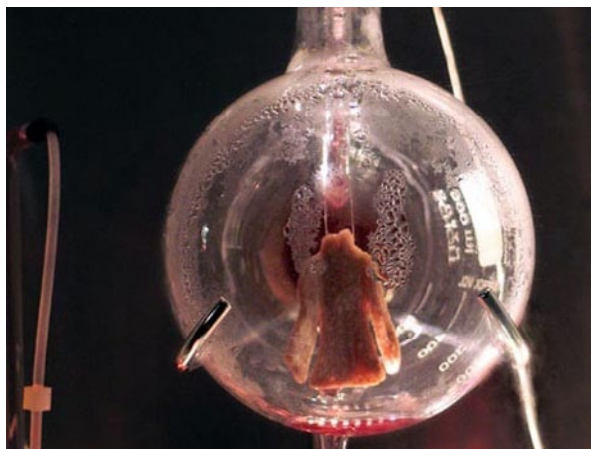
kiedykolwiek miał od początku Wszechświata” (Stracey, 2009: 497). Obraz ten zakłada więc, że geny zawierają nie tylko esencję ludzkiej tożsamości, lecz także historię całej ludzkości.

Z kolei Verena Kaminiarz w pracy *Ich vergleiche mich zu dir* (Porównuję się z tobą) wykorzystwała ciało wypławka (plenaria) jako medium twórczości artystycznej. Artystka wyhodowała w domowym laboratorium dwugłowego osobnika. Projekt żywej rzeźby wypławka składa się z dwóch części: projekcji wideo oraz pięćdziesięciu siedmiu portretów. Znaczące, że obie głowy zwierzęcia były aktywne, lecz nie zawsze zdolne uzgodnić wspólny kierunek, co sprawiło, że wypławek toczył ciągłą walkę między głowami, które prowadziły go w przeciwnych kierunkach. Projekt miał ukazać janusowe oblicze badań genetycznych, w których dzisiejszy sukces może się okazać koszmarem dnia jutrzejszego. O ile bowiem sukcesem było stworzenie dwugłowego wypławka, to porażką była jego niezdolność do kontrolowania podejmowanych przez siebie decyzji ([http://www.aedc.ca/verena/ich\\_vergleiche/main\\_ich\\_vergleiche.htm](http://www.aedc.ca/verena/ich_vergleiche/main_ich_vergleiche.htm)). Jak *GFB Bunny* Kaca praca ta stawiała więc pytania o granice eksperymentów genetycznych i była wyrazem towarzyszących im niepokojów.

Również Marta de Menezes posługuje się żywym organizmem, którego, dzięki pomocy biologa Paula Brakefielda, poddała genetycznej modyfikacji. Dziełem sztuki stały się u niej dwa motyle: *Bicyclus anynana* i *Heliconius melpomene*, u których zmodyfikowano po jednym skrzydle, tak, by różniło się wzorem od drugiego (<http://martademenezes.com/>).

Z kolei londyńska artystka Helen Storey, we współpracy ze swoją siostrą Kate, embriologiem z uniwersytetu Dundee w Szkocji, stworzyła serię dwudziestu siedmiu projektów tekstylnych *Primitive Streak* (1997–2011), które reprezentują pierwsze tysiąc godzin ludzkiego życia, od zapłodnienia do pierwszego oddechu. *Sukienka implantacja* wykonana jest z białego jedwabiu i przedstawia drogę jajeczka do macicy między piątym a jedenastym dniem od zapłodnienia. Z kolei *Sukienka kręgosłup*, przedstawiająca pierwsze 30–40 dni ludzkiego wzrostu, została wykonana poprzez nadrukowanie na jedwabiu wzoru DNA oraz zastosowanie żelu laboratoryjnego przy pomocy którego przymocowano osiem tysięcy światłowodów, imitujących rozwijające się nerwy. Inne projekty przedstawiają zapłodnienie, podział komórki, stadium mitozy, rozwój nerwów i zamykanie się cewki nerwowej, cewkę sercową czy formowanie się płuc (<http://www.helenstoreyfoundation.org/>). Obecnie autorki pracują nad nową kolekcją poświęconą rozwojowi i funkcji płuc.

Niezmiernie ważne dla rozwoju bioartu były także prace Orona Cattsa i Ionata Zurra, współzałożycieli laboratorium SymbioticA i autorów za-początkowanego w roku 1996 projektu Tissue Culture & Art, w ramach którego tworzą dzieła z zastosowaniem technologii tkankowych. Ich najbardziej znaną pracą jest *Skóra bez ofiar – Prototyp bezszwowej kurtki hodowanej w techno-naukowym cieple* (2004). Ten prototyp organicznej kurtki, mającej być alternatywą dla ubrań wykonywanych ze zwierząt, został wyhodowany z linii komórkowej 3T3 pobranej w latach siedemdziesiątych od myszy. Po umieszczeniu w specjalnym bioreaktorze, który artyści określili mianem „techno-ciała” komórki zaczęły się sztucznie namnażać i dzielić, tworząc formę ubrania (<http://www.tca.uwa.edu.au/vl/vl.html>). We współpracy z innym artystą – Stelarcem – Catts i Zurr zrealizowali również projekt polegający na wszczepieniu w przedramię artysty implantu ucha. Stelarc, który uznaje ciało za przeszkodę i barierę, słynie z ciągłych eksperymentów nad poszerzaniem możliwości ciała za pomocą protez. Pozwolił wszczepić sobie w ramię zbudowane przez Cattsa i Zurra polimerowe rusztowanie



1. Eduardo Kac, *GFP Bunny* (2000)
2. Marc Quinn, *Genomowy portret sir Johna Sulstona* (2001)
3. Verena Kaminarz, *Ich vergleiche mich zu dir* (2002)
4. Marta de Menezes, *Natura?* (2000)
5. Helen Storey, *Primitive Streak* (1997–2011)
6. Oron Catts i Ionat Zurr, *Skóra bez ofiar* (2004)
7. Stelarc, *Extra Ear* (2007)
8. George Gessert, *Hybryda 488* (1990)

w kształcie ucha, na którym umieszczono następnie komórki chrząstki ucha pobrane od samego Stelarca. Ucho trafiło do wspomnianego bioreaktora, a dzięki panującej w nim mikrograwitacji udało się wyhodować na stelażu komórki, przez co instalacja zaczęła przypominać prawdziwe ludzkie ucho, które w roku 2007 wszczepiono Stelarcowi (<http://stelarc.org/?catID=20242>). Innym ciekawym przykładem bioartu są prace George'a Gesserta, który przy zastosowaniu technologii genetycznych tworzy hybrydy kwiatów ([http://www.viewingspace.com/genetics\\_culture/pages\\_genetics\\_culture/gc\\_wo2/gc\\_wo2\\_gessert.htm](http://www.viewingspace.com/genetics_culture/pages_genetics_culture/gc_wo2/gc_wo2_gessert.htm)).

Pewną formą bioartu była wystawa *Sztuka Czwartego Wymiaru* zainicjowana

przez Galerię Adi Art i Stowarzyszenie na Rzecz Rozwoju Kardiologii Prenatalnej w Łodzi, na której zaprezentowano zdjęcia prenatalne wykonane w pracowniach ginekologicznych. I choć nie jest to klasyczny przykład bioartu to, jak stwierdziła jedna z organizatorek wystawy – profesor Maria Respondek-Liberska, pediatra i specjalista z zakresu echokardiologii i kardiologii prenatalnej w Instytucie Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, fotografie płodów są szczególnym rodzajem portretu „wyrwanego naturze”. Jak w przypadku *Genomowego portretu* Quinna i tu mamy bowiem do czynienia z jednej strony z abstrakcyjnymi obrazami nieistniejących jeszcze osób, a z drugiej z ich realistycznymi reprezentacjami, swoistymi portretami (<http://www.echoplodu.fetalecho.pl/articles/show/sztuka-4-wymiaru-bioart-czyli-kolejna-odslona-zblizenia-sztuki-i-nauki,69.html>).

## DNA jako metafora

Innym wyrazem popularności DNA i genów jest symboliczne stosowanie obu terminów jako narzędzia retorycznego, gdy mowa o właściwościach, cechach i zjawiskach, które w rzeczywistości nie mają żadnego związku z genetyką. DNA jest dziś jedną z częściej stosowanych metafor, pojawiającą się w wielu kontekstach: od zarządzania i organizacji, marketingu i doradztwa biznesowego, przez urbanistykę, po sport i reklamę.

W pierwszym przypadku powszechnie mówi się dziś o „DNA organizacji” i „DNA zarządzania”. Współczesne koncepcje zarządzania zakładają bowiem, że tak jak organizmy żywe składają się z genów, a ich podstawowym budulcem jest cząsteczka DNA, którego poszczególne zasady nukleotydowe tworzą niepowtarzalne układy, tak również organizacje są unikatowe i nie ma uniwersalnego sposobu zarządzania nimi. Wskazuje się zarazem, że DNA organizacji składa się czterech par zasad, które określają funkcjonowanie firmy, a tym samym jej osobowość. Są to: 1. decyzyjność i normy, które określają formalne mechanizmy tego kto i jak podejmuje decyzje w firmie oraz nieformalne zasady jej funkcjonowania, 2. motywacja i zaangażowanie, które wyznaczają cele i stymulują działania pracowników, 3. informacje i sposób myślenia, które warunkują przekaz informacji w firmie i przekonania pracowników oraz 4. struktura formalna i nieformalne sieci komunikacyjne, decyzyjne i wsparcia (Díaz i Pulido, 2006). Kinga Korniejenko pisze o tym następująco: „Podobnie jak DNA złożone jest z nukleotydów (podstawowych cząstek budowy), tak i organizacje składają się z 4 elementów: struktury, decyzyjności (uprawnień decyzyjnych), motywacji i informacji” (Korniejenko, 2011). Zakłada się zatem, że DNA organizacji to nie tylko formalne struktury organizacji, lecz także system wartości korporacyjnych, które kształtują działalność przedsiębiorstwa i charakteryzują jej pracowników. DNA organizacji stanowi więc podstawę identyfikacji i wyróżnienia firmy.

Podobnie we współczesnym marketingu pojawia się idea tak zwanego *brandingu*, a więc budowania świadomości marki, którą wyraża koncepcja DNA marki zakładająca, że współczesna marka to niejako żywy organizm, który adaptuje się do zmian i ewoluuje, zachowując jednak charakterystyczną dlań osobowość czy też kod genetyczny (Sikora, 2011a). Mówiąc o *brandingu* ma się więc na myśli sposób pozycjonowania, czyli wyróżniania marki na rynku, a sam akronim DNA oznacza dystynktywność (*distinctiveness*), nowatorstwo (*novelty*) i atrybuty (*attributes*), które to cechy pozwalają na kreowanie pozytywnego wizerunku marki w umysłach konsumentów (Takamura, 2010:

220; Takamura, 2005: 24–27). Przyjmuje się bowiem, że marka jest koncepcją, którą klienci kojarzą z oferowanymi przez firmę produktami czy usługami, i która wiąże się nie tylko z konkretnym produktem, lecz także uosabia unikalne wartości i kulturę. Te ostatnie nie są wszak, jak kiedyś, dodatkiem do produktu, ale decydują o jego kodzie genetycznym i esencji. Jak pisze Alexander Sikora, współczesna marka nie jest wyłącznie symbolem jakości produktu, lecz także „identyfikacji konsumentów, a nawet dostarczycielem unikalnych doznań” (Sikora, 2011b). Jak zauważają John Takamura i Tamara Christensen (2008), jeśli produkt wyróżnia się wyłącznie na podstawie samych tak zwanych punktów wyróżniania, a więc cech materialnych, i nie angażuje nabywcy emocjonalnie, to pozostanie wyłącznie produktem, a nie marką. To emocje bowiem są tym czynnikiem, dzięki któremu klienci przypisują marce konkretne cechy. Podstawowymi komponentami DNA marki są zaś: nazwa, system wizualny, pozycja konkurencyjna, kultura marki, idea przewodnia, obietnica i styl (Sikora, 2011c).

Biologiczna metafora ewolucyjna, której jednostką podstawową jest cząsteczka DNA, stanowi również podstawową ideę koncepcji DNA miasta i DNA regionu (Silva, 2004; Silva i Clarke, 2005; Gazulis i Clarke, 2006; Wu i Silva, 2011; Wilson, 2010). Idea ta zakłada, że przestrzeń miejska jest organizmem, który podlega ciągłej ewolucji i że każde miasto ma swój własny kod genetyczny określający jego cechy charakterystyczne i wyjątkowość. Tę ostatnią wyraża specyficzny wzór wzrostu i rozwoju miasta. Podkreśla się że, jak w przypadku żywych organizmów, wszystkie miasta posiadają pewne podstawowe cechy wspólne, które umożliwiają im wzrost i replikację. Jak piszą Ning Wu i Elisabete A. Silva:

Miasta ewoluują jak organizm lub embrion. Nawet w przeszłości, pomimo znaczących różnic historycznych i kulturowych, niebędące efektem projektu miasta ewoluowały wedle pewnego prostego, powszechnego mechanizmu. (Wu i Silva, 2011: 3)

Koncepcja DNA miasta/regionu stanowi przy tym odpowiedź na nieadekwatność dawnych teorii urbanistycznych opartych wyłącznie na procesach demograficznych i ma być skutecznym narzędziem w polityce urbanistycznej i przestrzennej. Podobnie jak genetyka umożliwia czytanie DNA, tak znajomość DNA miasta/regionu ma pomóc diagnozować czynniki krytyczne, które krepują ich rozwój (Silva, 2004: 1092). Co więcej, ma pozwolić na klonowanie dobrych genów do innych miast w celu stworzenia lepszych form miejskich (Wu i Silva, 2011: 6). Według omawianej koncepcji na DNA miasta składają się następujące cechy: nachylenie terenu (*slope*), wykorzystanie terenu (*landuse*), przestrzeń wykluczona (*exclusion*), obszar miejski (*urban extent*), transport (*transportation*) i kształt terenu (*hillshade*). Wspomniane cechy wspólne wiążą się w sposób szczególny z zależnością danego obszaru od usług komunikacyjnych, możliwości wykonania konstrukcji technologicznych na wzniesieniach, rozwoju nowych centrów miejskich oraz sposobu i tempa ich wzrostu. Do ich pomiarów służą zaś następujące wskaźniki: rozproszenie (*diffusion*), rozrost nowych terenów (*breed*), rozwój (*spread*), nachylenie terenu (*slope resistance*) i odległość od drogi (*road gravity*; Gazulis i Clarke, 2006: 463–464; Silva, 2004: 1085; Silva i Clarke, 2005: 100, 103). Alan Wilson (2010) wskazuje zarazem na następujące geny miasta: właściwości populacji (wiek, poziom umiejętności, zatrudnienie, dochód), budownictwo mieszkaniowe



(cena i jakość), dostęp do usług publicznych, dostęp do handlu, wskaźniki ekonomiczne (różnorodność, proporcje na różnych poziomach – zasoby, rolnictwo, produkcja, usługi) import i eksport, średni dochód z zatrudnienia, inne źródła dochodu, łączność komunikacyjna i wykorzystanie terenu, które składają się na genetyczny alfabet miasta<sup>7</sup>.

Metafora DNA jest również obecna w sporcie, gdzie mówi się na przykład o „DNA Barcelony”. Zwrot ten wprowadził w 2010 roku Xavi Hernández, piłkarz tego klubu, gdy prasa spekulowała nad odejściem jednej z gwiazd londyńskiego Arsenalu – wychowanka Barcelony Cescu Fábregasa, który opuścił swój macierzysty klub w roku 2003. Podobnie mówiło się o innym wychowanku katalońskiej drużyny, Jordim Albie, którego w roku 2013 klub pragnął sprowadzić do siebie z powrotem z Walencji. Od tego czasu niemal każdy piłkarz, który przenosi się do FC Barcelony, już na etapie negocjacji jest analizowany pod kątem tego, czy „posiada DNA Barcy”. Metafora ta zakłada przy tym, że piłkarze grający w Barcelonie, klubie, który na całym świecie słynie ze swojej szkółki piłkarskiej i unikalnej filozofii futbolu, mają zdolności piłkarskie we krwi i że istnieje organiczna, genetyczna łączność między nimi a klubem. Podobnie mówi się o DNA Ajaksu Amsterdam i Arsenalu (Jacobs 2013).

Metafora DNA na stałe zagościła również w reklamie, gdzie genom przypisuje się cechy i właściwości danego produktu oraz wykorzystuje je jako hasło reklamowe. Przykładem jest reklama sklepu Ikea z hasłem: „My poznaniacy sprytnie zakupy mamy w genach”. W roku 2012 województwo śląskie reklamowało się na plakatach hasłami: „Śląskie. Sukces w genach” i „Pracowitość mamy w genach”. Odwołanie się symboliki DNA miało ukazać wrodzone cechy i wartości regionu, a zwłaszcza kreatywność, pracowitość i sukces. Mówiąc o genotypie Śląskiego kampania głosiła przy tym, że: „4 zasady azotowe, z których zbudowany jest łańcuch reprezentują 4 subregiony województwa, które w synergii pracują na rozwój gospodarczy Śląskiego” ([http://www.slaskie.pl/strona\\_n.php?jezyk=pl&grupa=10&art=5715](http://www.slaskie.pl/strona_n.php?jezyk=pl&grupa=10&art=5715)). Innym przykładem jest akcja edukacyjna zainicjowana przez Instytut Lecha Wałęsy z okazji trzydziestej rocznicy wprowadzenia stanu wojennego zatytułowana „Gen wolności”. Na oficjalnej stronie kampanii można było przeczytać: „To, co charakteryzuje każdego człowieka to jego indywidualny genotyp, nas Polaków łączy i wyróżnia ten jeden szczególny gen – GEN WOLNOŚCI” (<http://www.genwolnosci.pl/>).

Symbolika DNA jest jednak najbardziej widoczna w przypadku przedmiotów nieożywionych, na przykład samochodów, których jakość i sukces przypisuje się genom. Przykładem są następujące reklamy: BMW, która głosiła, że sedan ma „przewagę genetyczną” nad innymi modelami, Sterlinga, którego niezwykła obsługa jest „w jego genach”, Toyoty, która „ma doskonały zestaw genów”, posiadającego „gen jakości” Renault, Subaru określanego mianem „genetycznej supergwiazdy”, Bentleya, który ma w sobie „wiele genów Volkswagena” czy Infinity, którego autentyczność zapewnia jego „unikalne DNA” (Lindee, 2007: 26; Nelkin i Lindee, 1999: 97; Carver, Waldahl i Breivik, 2008: 945).

Podobna retoryka uwidacznia się, gdy mowa o cechach ludzkich, które w sposób oczywisty nie mają związku z genetyką, lecz są ukształtowane przez czynniki społeczno-kulturowe. Przykładem mogą być wypowiedzi Arkadego

7 Metaforą DNA posługuje się także chiński artysta Xinjian Lu, który stworzył cykl prac *Miasto DNA* obejmujący cykl kilkudziesięciu obrazów bazujących na zdjęciach satelitarnych różnych miast świata, w tym Nowego Jorku, Pekinu, Monachium, Antwerpii, Aten, Bazylei i Los Angeles. Śledząc układ ulic, Lu odkrył „DNA” każdego z nich i przeniósł je następnie na płótno w kolarach narodowych każdego z państw do którego dane miasto należy (<http://www.xinjianlu.com/citydna.html>).

Pawła Fiedlera, syna znanego podróżnika, który w jednym z wywiadów stwierdził, że „smykałkę do podróży ma w genach” (Jakubowska, 2013), czy Beaty Śniechowskiej, zwyciężczyni drugiej polskiej edycji programu *Master-Chef*, która wyznała, że „miłość do gotowania ma w genach” ([http://wroclaw.gazeta.pl/wroclaw/1,35771,15174416,Beata\\_Sniechowska\\_\\_milosc\\_do\\_gotowania\\_mam\\_w\\_genach.html](http://wroclaw.gazeta.pl/wroclaw/1,35771,15174416,Beata_Sniechowska__milosc_do_gotowania_mam_w_genach.html)).

## Zakończenie

W ciągu niespełna pół wieku cząsteczka DNA przeniknęła ze świata nauki do języka potocznego i kultury (popularnej), stając się symbolem cywilizacji zachodniej, czasem tylko metaforycznie związanym ze swoją naukową formą. Jako ważny obiekt sztuki DNA jest dziś nieodłącznym elementem malarstwa, rzeźby, architektury, a także muzyki i sztuki użytkowej. Nie powinno to jednak dziwić, gdyż sam Watson miał swego czasu stwierdzić, że „Struktura tak piękna po prostu musiała istnieć”. I choć podwójna helisa nie jest pierwszym obiektem naukowym, który oddziałuje na społeczeństwo i sztukę, to, jak się zdaje, niewiele jest obrazów tak silnie utrwalonych w świadomości zbiorowej. Jak żadnej innej idei naukowej cząsteczka DNA udało się przekroczyć swoje korzenie, dzięki czemu jest dziś źródłem wielu kulturowych znaczeń. Siła jej oddziaływania zdaje się przy tym wynikać z tego, że pozwala ona na nowo wyrazić społeczne idee dotyczące natury ludzkiej, dziedziczenia, przeznaczenia, pochodzenia, tożsamości, moralności i organizacji społeczeństwa. Wszystko to potwierdza tezę, że DNA nie jest wyłącznie kodem biologicznym, ale również kulturowym. Będąc symbolem całej dwudziestowiecznej nauki jest także ikoną współczesnej kultury. Znaczące, że jako szczególny świecki ekwiwalent dawnych ikon religijnych podwójna helisa stała się swoistym dziełem sztuki. Nie powinno to jednak odwracać uwagi od tego, że duża część kulturowych reprezentacji jest raczej wyrazem obaw i krytyki tak zwanej nowej genetyki niż jej apologetyki. Używając symboliki molekularnej, artyści kwestionują bowiem redukcjonistyczne założenia współczesnej biologii i wskazują na społeczne implikacje genetyki.

## Podziękowania

Pragnę wyrazić wdzięczność anonimowemu Recenzentowi za jego wnikliwe i konstruktywne uwagi do pierwszej wersji tekstu.

### BIBLIOGRAFIA

- Anker S. (2000). Gene culture: molecular metaphor in visual art. „Leonardo”, 33 (5), (371–375).
- Anker S. (2011). Fundamentally human. Contemporary art and neuroscience, <http://www.suzanneanker.com/publications/> [10.11.2013].
- Anker S. (2012). The extant vamp (or the ire of it all: fairy tales and genetic engineering, [w:] Scala M. (red.), *Fairy tales, monsters, and the genetic imagination*, <http://www.suzanneanker.com/publications/> [10.11.2013].
- Anker S. i Nelkin D. (2003). *The molecular gaze: art in the genetic age*. New York.
- Barański J. (2011). *Ciało i sztuka leczenia. Wprowadzenie do estetyki lekarskiej*. Wrocław.

- Bakke M. (2010). *Bio-transfiguracje. Sztuka i estetyka posthumanizmu*. Poznań.
- Bordin G. i D'Ambrosio L.P. (2010). *Medicine in art (A guide to imagery)*. Los Angeles.
- Brooks F.S. (1988). Life story: The gene as fetish object on TV. „Science as Culture”, 1 (3), (92–100).
- Carver R, Waldahl R. i Breivik J. (2008). Frame that gene. A tool for analysing and classifying the communication of genetics to the public. „EMBO Reports”, 9 (10), (943–947).
- Conrad P. (1997). Public eyes and private genes. Historical frames, news constructions, and social problems. „Social Problems”, 44 (2), (139–154).
- Conrad P. i Gabe J. (red.). (1999). *Sociological perspectives on the new genetics*. Oxford.
- Cortiñas Rovira S. (2008). Metaphors of DNA: a review of the popularization processes. „Journal of Science Communication”, 7 (1), (1–8).
- Cranor C.F. (1994). *Are genes us? The social consequences of the new genetics*. New Brunswick.
- Dennis C. i Campbell P. (2003). The eternal molecule. „Nature”, 421 (6921), (396).
- Diaz I.C. i Ignacio P. (2006). ADN organizacional: la clave de la ejecución, „Debates IESA”, 11 (3), (62–66).
- Domaradzki J. (2015). DNA i jego metafory, „Respectus Philologicus”, 27 (32), (74–84).
- Drewa G. i Ferenc T. (2011). *Genetyka medyczna. Podręcznik dla studentów*. Wrocław.
- Domaradzki J. (2012). Genetyzacja społeczeństwa. Społeczne konsekwencje nowej genetyki. „Studia Socjologiczne”, 2 (205), (7–26).
- Ferrado M. (2006). La obsesión de Salvador Dalí por la ciencia. „Historia Ciencias Saude-manguinhos”, 13, (25–131).
- Frazzetto G. i Anker S. (2009). Neuroculture. „Nature Reviews Neuroscience”, 10 (11), (815–821).
- Gabryelska M.M., Szymański M. i Barciszewski J. (2009). DNA – cząsteczka, która zmieniła naukę. Krótka historia odkryć. „Nauka”, 2, (111–134).
- Gazulis N. i Clarke K.C. (2006). Exploring the DNA of our regions: classification of outputs from the SLEUTH model. „Lecture Notes in Computer Science”, 4173, (462–471).
- Gogorosi E. (2005). Untying the Gordian knot of creation: metaphors for the Human Genome Project in Greek newspapers. „New Genetics and Society”, 24 (3), (299–315).
- Guardiola E. i Baños J.-E. (2003). Salvador Dalí i l'ADN: en el cinquantè aniversari de la doble hèlix. „Annals de Medicina”, 86 (2), <http://webs.academia.cat/pages/academ/vidaacad/publica/Annals/2003/A2/sense2.htm> [15.II.2013].
- Hansen J.V. i Porter S. (1999). *The physician's art: representations of art and medicine*. Durham.
- Hubbard R. i Wald E. (1993). *Exploding the gene myth. How genetic information is produced and manipulated by scientists, physicians, employers, insurance companies, educators and law enforcers*. Boston.
- Jakubowska K. (2013). Świat mnie wabi – rozmowa z Arkadym Pawłem Fiedlerem o planowanej wyprawie do Afryki i podróżniczej pasji, <http://podroze.onet.pl/ciekawe/swiat-mnie-wabi-rozmowa-z-arkadym-pawlem-fiedlerem-o-planowanej-wyprawie-do-afryki-i/fqr8w> [5.IO.2013].
- Keller E. Fox. (2009). *The century of the gene*. Harvard.
- Kemp M. (2003). The Mona Lisa of modern science. „Nature”, 421 (6921), (416–420).
- Knudsen S. (2005). Communicating novel and conventional scientific meta-

- phors: a study of the development of the metaphor of genetic code. „Public Understanding of Science”, 14 (4), (373–392).
- Korniejenko K. (2011). Współczesne metafory organizacji w organizacjach służby zdrowia. Materiały VI Krakowskiej Konferencji Młodych Uczonych. Kraków: (905–914), [http://www.profuturo.agh.edu.pl/pliki/Referaty\\_VI\\_KKMU/NE/P\\_95\\_AGH-VI\\_KKMU.pdf](http://www.profuturo.agh.edu.pl/pliki/Referaty_VI_KKMU/NE/P_95_AGH-VI_KKMU.pdf) [5.II.2013].
- Kowalczyk I. (2012). Pomiędzy sztuką i medycyną – ciała kobiet i mężczyzn w reprezentacjach artystycznych, medycznych oraz popularnych. „Nowiny Lekarskie”, 81 (5), (538–544).
- Jacobs J. (2013). *Jack Wilsbere – Arsenal DNA*. London.
- Lindee S. (2007). *The cultural powers of the gene-identity, destiny and the social meaning of heredity*, [w:] Wirz J. i Lammerts van Bueren E. *The Future of DNA*. Dordrecht.
- Myers G. (1990). *The double helix as icon*. „Science as Culture”, 1 (9), (49–72).
- Nelkin D. i Lindee M.S. (1999). *The DNA mystique. The gene as a cultural icon*. New York.
- Nelkin D. i Anker S. (2002). The influence of genetics on contemporary art. „Nature Reviews Genetics”, 3 (12), (967–971).
- Nordgren A. (2003). Metaphors in behavioral genetics. „Theoretical Medicine and Bioethics”, 24 (1), (59–77).
- Ohno S. i Ohno M. (1986). The all pervasive principle of repetitious recurrence governs not only coding sequence construction but also human endeavor in musical composition. „Immunogenetics”, 24 (2), (71–78).
- Olby R. (2003). Quiet debut for the double helix. „Nature”, 421 (6921), (402–405).
- Petersen A. (2001). Biofantasies: genetics and medicine in the print news media. „Social Science and Medicine”, 52 (8), (1255–1268).
- Sikora A. (2011a). DNA marki, <http://www.metamorphosis.com.pl/tag/dna-marki/> [10.01.2014].
- Sikora A. (2011b). Wyróżnienie marki przez jej DNA, <http://www.metamorphosis.com.pl/tag/dna-marki/> [10.01.2014].
- Sikora A. (2011c). „Latarnie morskie” – branding terytorialny 21-wieku, <http://www.metamorphosis.com.pl/tag/dna-marki/> [10.01.2014].
- Silva E.A. (2004). The DNA of our regions: artificial intelligence in regional planning. „Futures”, 36 (10), (1077–1094).
- Silva E.A. i Clarke K.C. (2005). Complexity, emergence and cellular urban models: lessons learned from applying SLEUTH to two Portuguese metropolitan areas. „European Planning Studies”, 13 (1), (93–115).
- Stracey F. (2009). Bio-art: the ethics behind the aesthetics. „Nature Reviews Molecular Cell Biology”, 10 (7), (496–500).
- Strohman R.C. (2003). Genetic determinism as a failing paradigm in biology and medicine. Implications for health and wellness. „Journal of Social Work Education”, 39 (2), (169–191).
- Tabakowska E. (2001). *Kognitywne podstawy języka i językoznawstwa*. Kraków.
- Takamura J.H. (2005). *DNA as a metaphor for design*. Old Town Alexandria, <http://www.idsa.org/sites/default/files/NEC05-John%20Takamura.pdf> [10.08.2013].
- Takamura J.H. (2010). Concept naming: exploratory methods in the development of product design and brand DNA, [w:] Silva A. i Simoes R. (red.), *Handbook of research on trends in product design and development. Technological and organizational perspectives*. Hershey.
- Takamura J.H. i Tamara C. (2008). *Concept naming: exploratory methods in the research of product and brand attributes*. Proceedings from the Indus-

- trial Designers Society of America (IDSa) National Conference, Phoenix, <http://www.idsa.org/sites/default/files/Concept%20Naming.pdf> [10.08.2013].
- Watson J. i Crick F. (1953). Molecular structure of nucleic acids; a structure for deoxyribose nucleic acid. „Nature”, 171 (4356), (737–738).
- Wilson A. (2010). Urban and regional dynamics from the global to the local: hierarchies, ‘DNA’, and ‘genetic’ planning. „Environment and Planning B: Planning and Design”, 37 (5), (823–837).
- Wu N. i Silva E.A. (2011). *Urban DNA: exploring the biological metaphor of urban evolution with DG-ABC model*. The 14th AGILE International Conference on Geographic Information Science. Utrecht, [http://www.agile-online.org/Conference\\_Paper/CDS/agile\\_2011/contents/pdf/shortpapers/sp\\_149.pdf](http://www.agile-online.org/Conference_Paper/CDS/agile_2011/contents/pdf/shortpapers/sp_149.pdf) [10.08.2013].
- Zawisławska M. (2007). Źródła metafory „DNA to księga życia”. „Poradnik Językowy”, 4, (103–109).
- Zawisławska M. (2011). *Metafory w języku nauki. Na przykładzie nauk przyrodniczych*. Warszawa.

## NETOGRAFIA:

- <http://genomebiology.com/2013/14/4/402/figure/F3?highres=y> [28.01.2014].
- [http://www.miesiecznik-pszczelarstwo.pl/artykuly/2009\\_22/artykul\\_2009\\_22.html](http://www.miesiecznik-pszczelarstwo.pl/artykuly/2009_22/artykul_2009_22.html) [28.01.2014].
- <http://algoart.com/music.htm> [2.02.2014].
- <http://beckyjaffephotography.com/portfolio/natures-duets/> [24.01.2014].
- <http://www.reuters.com/article/2013/01/09/us-usa-cancer-watson-idUSBRE90805N20130109> [20.01.2014].
- <http://biopop.com/> [1.02.2014].
- [http://www.lehmannmaupin.com/exhibitions/2002-02-20\\_bryan-crockett](http://www.lehmannmaupin.com/exhibitions/2002-02-20_bryan-crockett) [22.01.2014].
- <http://www.charlesjencks.com/#!architecture-and-sculpture> [23.01.2014].
- <http://dennisashbaugh.com/work/> [17.01.2014].
- <http://www.dna11.com/products/dna-portraits> [20.01.2014].
- <http://www.dnaart.com/category/dna-art-in-the-news> [20.01.2014].
- <http://www.ekac.org/transgenicindex.html> [29.01.2014].
- <http://qjmed.oxfordjournals.org/content/95/2/65> [29.01.2014].
- <http://www.ericharshbarger.org/lego/dna.html> [21.01.2014].
- <http://www.evolo.us/architecture/hamburg-skyscraper/> [21.01.2014].
- [http://www.aedc.ca/verena/ich\\_vergleiche/main\\_ich\\_vergleiche.htm](http://www.aedc.ca/verena/ich_vergleiche/main_ich_vergleiche.htm) [29.01.2014].
- <http://www.garyschneider.net/> [20.01.2014].
- [http://wroclaw.gazeta.pl/wroclaw/1,35771,15174416,Beata\\_Sniechowska\\_milosc\\_do\\_gotowania\\_mam\\_w\\_genach.html](http://wroclaw.gazeta.pl/wroclaw/1,35771,15174416,Beata_Sniechowska_milosc_do_gotowania_mam_w_genach.html) [20.12.2013].
- [http://www.viewingspace.com/genetics\\_culture/pages\\_genetics\\_culture/gc\\_wo2/gc\\_wo2\\_gessert.htm](http://www.viewingspace.com/genetics_culture/pages_genetics_culture/gc_wo2/gc_wo2_gessert.htm) [21.02.2014].
- <http://www.citroid.com/html/dna.html> [21.01.2014].
- <http://www.guggenheim.org/new-york/collections/collection-online/artwork/10464?tmpl=component&print=1> [20.01.2014].
- <http://www.homedosh.com/the-dna-closet-by-irina-alexandru/> [28.01.2014].
- <http://podroze.onet.pl/ciekawe/swiat-mnie-wabi-rozmowa-z-arkadym-pawlem-fiedlerem-o-planowanej-wyprawie-do-afryki-i/fqr8w> [20.12.2013].
- <http://www.jmu.edu/news/2010DNA-Dance.shtml> [2.02.2014].
- <http://www.kevinclarke.com/> [17.01.2014].

<http://thetemplesofconsumption.blogspot.com/2012/03/kisho-kurokawa-helix-city-1961.html> [21.01.2014].  
<http://www.xinjianlu.com/citydna.html> [28.01.2014].  
<http://martademenezes.com/> [29.01.2014].  
<http://www.misura.com.au/product-details-print.php?id=79> [30.01.2014].  
<http://www.mydnafragrance.com/> [1.02.2014].  
<http://www.pinterest.com/pin/211035932508628031/> [28.01.2014].  
<http://thednastore.com/dnastuff/inflatable.html> [28.01.2014].  
<http://www.pinterest.com/pin/106819822383346917/> [28.01.2014].  
<http://paulloebach.com/watson-final-1/> [28.01.2014].  
<http://www.echomenezplodu.fetalecho.pl/articles/show/sztuka-4-wymiaru-bioart-czyli-kolejna-odslona-zblizenia-sztuki-i-nauki,69.html> [10.01.2014].  
[http://rogerberry.info/Sculpture/Davis/Davis\\_01.html](http://rogerberry.info/Sculpture/Davis/Davis_01.html) [23.01.2014].  
<http://www.scandinaviandesign.com/alexanderlervik/0801/enlightenment.htm> [30.01.2014].  
<http://stelarc.org/?catID=20242> [29.01.2014].  
[http://www.slaskie.pl/strona\\_n.php?jezyk=pl&grupa=10&art=5715](http://www.slaskie.pl/strona_n.php?jezyk=pl&grupa=10&art=5715) [10.10.2013].  
<http://www.suzanneanker.com/artwork/?wppa-album=15&wppa-cover=0&wppa-occur=1> [20.01.2014].  
[http://scholarship.claremont.edu/scripps\\_faculty\\_gallery/219](http://scholarship.claremont.edu/scripps_faculty_gallery/219) [17.01.2014].  
<http://www.artiologist.com/sculpture.html> [21.01.2014].  
<http://www.genetology.net/index.php/122/beeldende-kunst/> [22.01.2014].  
<http://www.tca.uwa.edu.au/v1/v1.html> [29.01.2014].  
<http://www.yourdnasong.com/> [2.02.2014].

Tekst ten powstał w ramach projektu badawczego Społeczno-kulturowe reprezentacje medycyny. Medycyna i jej metafory realizowanego z grantu przyznawanego przez WNOZ UM w Poznaniu (502-14-04406512-08496).