

## Spontaniczne łamanie porządku

Nauka dąży za wszelką cenę do ustalenia przyczyny badanych zjawisk, na tym polega jej podstawowa funkcja. Okazuje się, że nie zawsze jest to możliwe i trzeba się z tym pogodzić. W niniejszym wystąpieniu przedstawię Państwu kilka przykładów sytuacji, gdzie z początku mamy pewien porządek, mówimy czasem symetrię, i ten porządek lub symetria ulegają nagle złamaniu. Zajmę się specjalną klasą zaburzeń, zwanych spontanicznymi. W obecnym rozumieniu tego słowa zaburzenie będziemy nazywać spontanicznym, jeśli jego przyczyny nie da się ustalić. Jak to nie da się, zapytają Państwo. Nie umiemy, czy naprawdę się nie da? Odpowiedź brzmi: w większości moich przykładów naprawdę się nie da.

### Boska cząstka

Zacznę od fizyki, bo ten przykład jest najczystszy, nie będę musiał nic naciągać, prócz tego na terenie fizyki najpewniej się czuję. Przykład dotyczy teorii oddziaływań fundamentalnych, teorii obecnie obowiązującej, opisującej budowę najmniejszych składników materii i oddziaływań pomiędzy nimi na najkrótszych, dostępnych nam obecnie odległościach. Dlatego nazywamy je dzisiaj fundamentalnymi. Wspomnę dla porządku, że teoria jest kwantowa. Zajmę się tylko jednym z fragmentów teorii, bardzo zresztą głośnym w ostatnich kilku latach, bo związanym z odkryciem tzw. cząstki Higgsa, zwanej też czasem, z powodów czysto promocyjnych, boską cząstką. W 1964 roku Peter Higgs, i kilku innych badaczy, zaproponowali sposób, w jaki możemy nadawać niektórym obiektom masę. Wcześniej wydawało się to niemożliwe, bo pewne symetrie, które posiadały znane ówczesnie teorie, zabraniały tego. Nie będę tłumaczył dalej, jak Peter Higgs zrobił to, powiem tylko, że wprowadził do teorii pewne pole, coś jakby pole elektryczne czy magnetyczne, które nas otacza. Otóż pole Higgsa, a dokładniej wykres energii potencjalnej tego pola, da się narysować i proszę sobie wyobrazić, że ma on kształt meksykańskiego kapelusza, który przyniosłem ze sobą.



W środku górką, potem obniżenie, takie samo dookoła, a dalej od środka rośnie do góry, w prawdziwym potencjale Higgsa rośnie i rośnie w nieskończoność gdy oddalamy się od środka. Pierwsza obserwacja to regularność tego kształtu. Siedząc na czubku kapelusza, w którą stronę by nie ruszyć, to kształt jest taki sam, najpierw z górki, potem dołek i pod górkę. Fizyk mówi, że mamy do czynienia z symetrią obrotową. Jeśli wykonamy obrót kapelusza o dowolny kąt, to widzimy dokładnie to

samo. Idealny kapelusz meksykański, nie taki pognieciony jak mój, też by miał taką własność. Kulka, którą położyłem w dolinie kapelusza widzi dokładnie to samo, gdy znajduje się w tym miejscu, czy trochę dalej w dolinie, czy po przeciwnej stronie doliny. A zatem teoria Higgsa ma wbudowany pewien porządek, ma wbudowaną symetrię obrotową. Ale teoria, czyli pewien zestaw funkcji i równań, to pierwszy krok. Jeśli teoria opisuje nasz świat, to nasz świat jest rozwiązaniem równań tej teorii. Nasz świat to jedno, konkretne rozwiązanie równań tej teorii! W pewnym sensie powinien być taką kulką, która przy najmniejszej, posiadanej energii znajduje się właśnie w najniższym położeniu, czyli w rowku kapelusza meksykańskiego. Ale w którym miejscu tego rowka? Wszystkie położenia są równoważne, więc jak wybrać jedno? Niestety trzeba wybrać, w teorii kwantowej ten wybór jest przypadkowy, mówimy że spontaniczny, i ten wybór łamie, łamie spontanicznie, naszą piękną symetrię teorii. Proszę popatrzeć, kapelusz z kulką w jednym miejscu jest inny niż kapelusz z kulką w innym miejscu. Symetria zniknęła!

Podsumowując, spontaniczne łamanie symetrii w teorii kwantowej ma miejsce, gdy do opisu układu fizycznego stosujemy teorię, posiadającą pewną symetrię, ale rozwiązanie tej teorii, czyli konkretny układ fizyczny, już takiej symetrii nie posiada. Spontaniczność jest tu inherentna, nieznaną przyczyną, dlatego natura wybrała takie, a nie inne rozwiązanie nie jest związana z naszą niewiedzą, lecz ta niewiedza jest integralną częścią teorii.

### **Miasteczko Dwie Psiarnie**

*Dla jasności, Psiarnia to w slangu komisariat policji, a JP to wulgarny skrót, w którym P oznacza „policję”. Małpka to flaszczyka z 200ml alkoholu, a krowa 700ml.*

Miasteczko Dwie Psiarnie ma wstrętny, obwieszony tandetnymi reklamami rynek, na którym, prócz kościoła, dominują: cztery sklepy Alkohole 24h, trzy zakłady bookmacherskie, supermarkety Bieźabka i Polskie Sklepy Spar. W pewnej odległości od Rynku, dyskretnie schowane, mieszczą się dwa znienawidzone, nie wiadomo który bardziej, posterunki policji. Jeden jakieś 200 metrów w lewo od kościoła, a drugi takie same 200 metrów w prawo. Budynki, jak wszystkie w okolicy, paskudne, nie różnią się od siebie niczym. Ludność miasteczka jest zazwyczaj spokojna, przez cały dzień ma włączone telewizory, ryczące na kanale publicznym i stanowi przykład *perpetum mobile*: mimo że nie zajmuje się niczym, nic nie produkuje, konsumuje syta na połamanych ławkach na rynku i od czasu do czasu spaceruje do 24h po małpkę lub dwie. Po prostu idylla. Nie zawsze jest jednak aż tak sielankowo. Pewnego dnia, właśnie dzisiaj, od rana nie ma na ławce jednego z młodszych adeptów *perpetum mobile*, Zenka M.. A zawsze był. To, że wczoraj kupił, nie wiadomo za co, krowę, a nie jak zwykle małpkę, nie było wytłumaczeniem. To, że wyklinał na cały świat też jest zrozumiałe, że obelżywie wyzywał przechodzących policjantów, wiadomo, każdy po wypiciu krowy jest lekko pobudzony, zresztą po to wymyślono małpki, aby napić się z umiarem i bez agresji. Ale była krowa, stało się, i dziś Zenka nie ma. Niepokój narastał niebezpiecznie, aż koło południa gruchnęła wieść, Zenek leży pobity do nieprzytomności na tyłach kościoła. Tego było za wiele. Kilka krów pękło w pośpiechu, ludzie na co dzień raczej apatyczni, kipieli gniewem. Tłum gęstniał z minuty na minutę, z początku dezorientowany, ale ktoś krzyknął raz i drugi JP!! I zawrzało. Tłum był żądny zemsty! Z ławek powyrywano ostatnie deski, ręce sięgnęły po kostkę brukową, Ale co dalej? Gdzie, jak?? W którą stronę zwrócić wściekłość? W lewo czy w prawo? Aż nagle padł, mocniejszy niż inne, okrzyk: Spalić psiarnię! I

cały tłum, jak jeden mąż, wymachując deskami i rzucając w mijane szyby kostką brukową, ruszył w kierunku komisariatu. Ale którego???

Powróćmy do spontanicznego łamania porządku. Nie chodzi mi o złamanie spokoju w sennym miasteczku i doprowadzenie ludności do wrzenia. To zjawisko nie jest dla nas interesujące, ono miało bezpośrednią przyczynę i łatwo je wytłumaczyć. Chodzi mi o moment, gdy wzburzony, zdezorientowany tłum rusza jako całość, socjologowie wyraźnie sugerują, że nie podzieli się na dwie części, bo wiąże ich wspólne, mocne poczucie zemsty. Do tego kluczowego momentu sytuacja była symetryczna lewo-prawo, fizyk powie że układ ma dyskretną symetrię parzystości. I w pewnej chwili ta symetria zostaje złamana. Czy znana jest przyczyna? Czy gdyby prześledzić dokładnie ruchy poszczególnych uczestników, skorelować je z wznoszonymi okrzykami i bóg wie z czym jeszcze, może by się udało? Wątpię. W tym przypadku mamy do czynienia z układem na tyle złożonym, że układ ten rządzi się innymi prawami (*emergentnymi*). Wzburzony tłum to najprawdopodobniej układ chaotyczny, to znaczy taki, gdzie minimalne zmiany w chwili początkowej skutkują diametralnie innymi zachowaniami po pewnym czasie. Gdyby ktoś na drugim końcu zbiegowiska zakrzyknął o sekundę wcześniej, gdyby ktoś po lewej miał o jedną małąkę więcej, może poszliby w drugą stronę. Śmiem twierdzić, że w badanym układzie nastąpiło spontaniczne złamanie porządku. Innego typu niż spontaniczne łamanie symetrii w układach kwantowych ale również spontaniczne, bez możliwości znalezienia przyczyny.

## Mutacje

Współczesna teoria ewolucji, prócz pierwotnej tezy Darwina o doborze naturalnym, zawiera również podstawy molekularne, w których wiodącą rolę odgrywa DNA, długi biopolimer, kodujący wiele naszych cech gatunkowych i osobniczych. Przy podziale komórki DNA podlega kopiowaniu i w ten sposób po podziale materiał genetyczny przekazywany jest do obu nowo wytworzonych komórek. Stanem równowagi, czy porządku, o którym rozmawiamy, nazwę tutaj, powtarzający się systematycznie w czasie, proces podziału komórki, a w konsekwencji rozwój i powstawanie nowych pokoleń osobników. Ten porządek jest jednak zaburzony. Co pewien czas, przy kopiowaniu DNA zachodzi błąd, podzielone DNA ma inną strukturę niż oryginał, na przykład jakiś fragment pojawia się dwa razy i zmienia informację genetyczną. Biologowie nazywają to mutacją. Często taka mutacja nie niesie za sobą poważnych konsekwencji, czasem jest fatalna w skutkach, ale zdarza się że prowadzi do lepszego materiału genetycznego, lepszego z punktu widzenia ewolucji. Dzięki takiemu dryfowi genetycznemu powstają lepsze osobniki w ramach istniejącego gatunku, powstają nowe gatunki. Mutacje przyspieszają ewolucję.

Wedle mojej najlepszej wiedzy, utwierdzonej opinią zaprzyjaźnionej profesor medycyny, nieznaną jest przyczyna powstawania mutacji. Tworzą się spontanicznie. Bez znanej przyczyny. Czy to wynika z kwantowego zachowania procesu rozmnażania na poziomie molekularnym, w końcu molekule to wciąż jeszcze świat kwantowy, czy z chaotycznego charakteru układu złożonego, jakim jest komórka, a może z jeszcze jakiejś innej przyczyny, nie wiem. Może się kiedyś dowiemy.

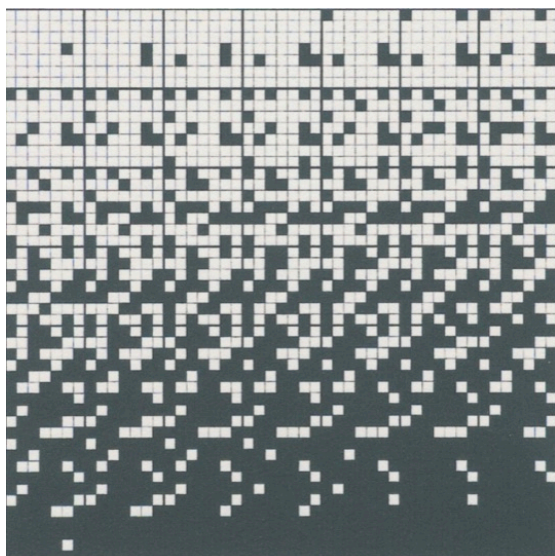
Wspomnę krótko o jeszcze jednym procesie, w którym spontaniczne mutacje odgrywają kluczową, ponurą rolę. To powstanie i rozwój nowotworu. Dla naszych

potrzeb rozpatrzę go na poziomie komórkowym. Stanem porządku nazwę przebiegającą, w sposób ciągły w czasie, wymianę komórek organizmu. Szacuje się, że całkowita wymiana wszystkich komórek naszego organizmu zajmuje zaledwie kilka lat. Stare komórki obumierają, ale dzięki podziałowi zastępowane są przez komórki tego samego rodzaju, zachowana jest ciągłość wykonywanych przez nie funkcji. Ten stan równowagi, czy porządku na linii czasu może być zaburzony przez mutacje szczególnego rodzaju, mutacje produkujące komórki nieśmiertelne, nie dające się ani poprawić ani usunąć przez system naprawczy organizmu. Ich lawinowe narastanie jest początkiem choroby nowotworowej. Układ w stanie porządku został z niej wytracony i zmierza ku chorobie. Czy przyczyna jest spontaniczna? Istnieje wiele czynników, sprzyjających rozwojowi nowotworu, zewnętrzne, jak chemiczne substancje rakotwórcze czy niektóre rodzaje promieniowania, ale też wewnętrzne tj. predyspozycje genetyczne. Nawet jeśli te czynniki zwiększają prawdopodobieństwo zachorowania, to sam moment wypadnięcia organizmu z równowagi jest nieprzewidywalny. Dlatego obydwa przykłady pojawiania się mutacji genetycznej wpisują do naszej książki „Spontaniczne łamanie porządku”.

### **Porządek w sztuce**

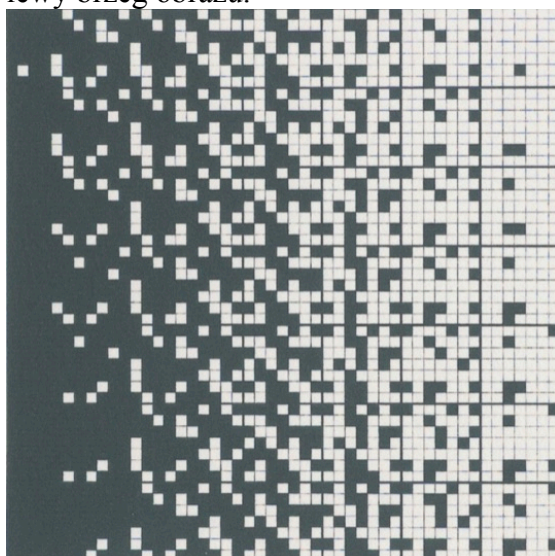
Gdy przedstawiłem problem spontanicznego łamania porządku znajomej historyczce sztuki, pierwsza odpowiedź była natychmiastowa: polski artysta malarz Ryszard Winiarski. *Urodzony we Lwowie w 1936 roku studiował pierwotnie na Wydziale Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej, co zapewne miało wpływ na jego późniejszą twórczość artystyczną. Po ukończeniu Politechniki rozpoczął studia malarzkie w warszawskiej ASP, gdzie pozostał jako nauczyciel akademicki, w 1990 roku otrzymał tytuł profesora, a przez dwie kadencje był prorektorem tej uczelni. Zmarł w 2006 roku.*

Nie podejmuję się scharakteryzować jego twórczości, znawcy nazywają go przedstawicielem indeterminizmu w sztukach wizualnych. Podam tylko, że jego praca dyplomowa nosiła tytuł „Zdarzenie-informacja-obraz”, *przedstawił w niej teorię programowania obrazów, uczestniczył w wielu seminariach i spotkaniach, poświęconych związkowi nauki ze sztuką, a cykl swoich prac nazwał „Próby wizualnej reprezentacji rozkładów statystycznych”.* Interesował się przełożeniem statystyki, teorii gier, przypadkowości na język sztuki. Już na oko widać, że pasuje jak ulał do mojego wykładu. *Dodam jako ciekawostkę, że jego prace są bardzo wysoko wyceniane na rynku sztuki, miesiąc temu jego obraz został wylicytowany na aukcji Desy za 480 000 zł. Dla potrzeb niniejszego wykładu wylicytowałem jedną jego pracę, nie, nie tę za 480 000, stać mnie było tylko na grafikę, ale z głównego nurtu jego twórczości. Oto ona.*



*Ryszard Winiarski, bez tytułu, kolekcja prywatna*

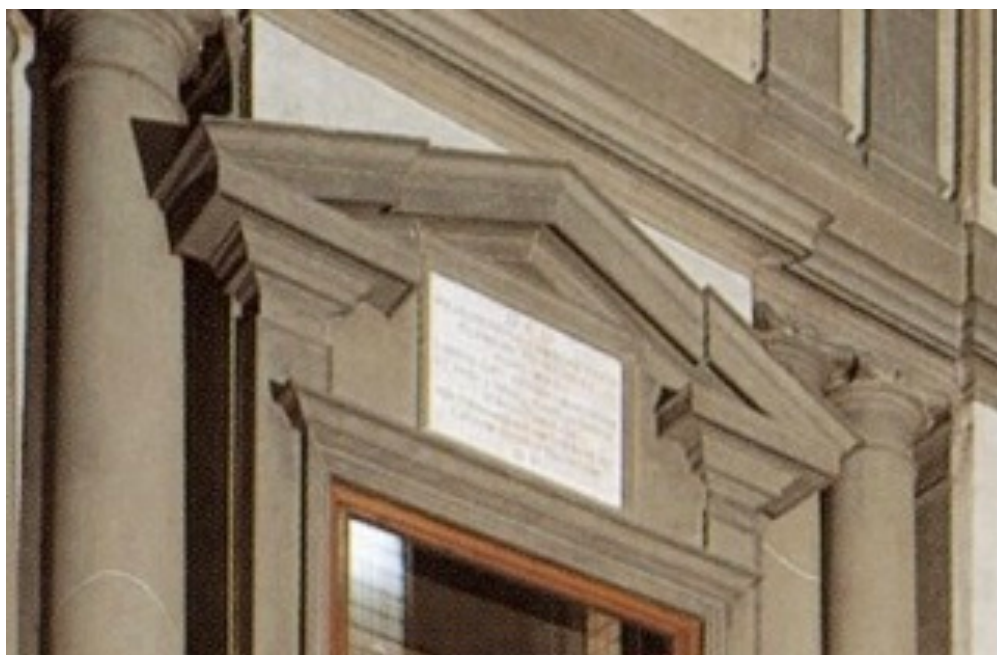
Winiarski użył do generacji tej konkretnej pracy pewnego algorytmu losowego, nie jest dla nas istotne jakiego. Wiadomo, że każdy widzi w obrazie co innego, ja Państwu opowiem, jak ja popatrzyłem na tę grafikę, żeby w miarę pasowała do wykładu. Wpierw obróć ją o 90 stopni, widzimy w pionie 7 razy po 7, razem 49 kolumn, wypełnionych małymi kwadracikami. Proponuję, aby spojrzeć wpierw na lewy brzeg obrazu.



Widzimy kolumnę, złożoną z samych czarnych kwadratów. Panuje niezmacony, czarny porządek. I czas start, powiedzmy że co sekundę przesuwamy się w prawo do następnej kolumny. Już w drugiej sekundzie pojawił się pojedynczy, biały kwadrat. Czas płynie, w kolejnych kolumnach białych kwadratów jest coraz więcej, ale czasem zamieniają się z powrotem w czarne. Jednak w miarę upływu czasu, białe coraz bardziej dominują. Aż wreszcie, pod sam koniec, w 43 sekundzie mamy nowy porządek, biały porządek! Na długo? Nie, na jedną, dwie zaledwie chwile!

Powyższy przykład przypomina spontaniczne łamanie porządku. Pojawia się on rzadko i trwa krótko, nie wiemy czy pojawia się cyklicznie, raczej nie, ale to już są szczegóły, nie wymagajmy, aby sztuka szła z matematyczną dokładnością śladem nauki.

Drugim, zasugerowanym mi przykładem zaburzenia porządku w sztuce jest manieryzm, trend z grupy t.zw. „późnych stylów”. Wprawdzie zdefiniowanie tego nurtu, który pojawił się w malarstwie, rzeźbie i architekturze na początku XVI wieku, nie jest powszechnie akceptowane, ale pewne cechy uznaje się za wspólne. Maniera, czyli wyrafinowanie, wysubtelnienie, wykwiśniętość i swoboda formy w dążeniu do celu. Zwłaszcza ta ostatnia cecha jest dla nas interesująca. Bo oznaczała ona zerwanie z wymogiem ścisłego przestrzegania klasycznych reguł harmonii i ładu, wywodzących się ze sztuki antycznej, reguł przywróconych i pielęgnowanych w Renesansie. W tym czasie wydawało się, że nastąpił kres możliwości artystycznych, że nic doskonalszego niż sztuka antyczna nie da się stworzyć. Manieryzm miał być zatem buntem przeciw tej niemożności, pewnego rodzaju histeryczną reakcją na nadmiar porządku. Buntem raczej skromnym, bo nie polegał on na odrzuceniu wszystkiego, co prezentował ówczesny Renesans, a raczej na wysublimowaniu do granic sztuczności. Pokażę dwie ilustracje manieryzmu. W pierwszej, zasugerowanej przez zaprzyjaźnionego teoretyka architektury, widzimy tympanon, który zgodnie z regułami sztuki antycznej powinien być trójkątem równoramiennym. A nie jest! Nie dość, że brakuje fragmentu podstawy, to jeszcze ramiona trójkąta są połamane. Łamanie symetrii wręcz dosłowne.



*Michał Anioł – tympanon w bibliotece Laurentianum, Florencja*

Tłumacząc manieryzm na użytek niniejszej prezentacji, porządkiem są święte reguły sztuki klasycznej, obowiązujące przez wieki, a złamaniem porządku zaprzeczenie tym regułom. A czy spontaniczne? Znaczący doszukują się powiązań powstania manieryzmu z ówczesną sytuacją społeczną, właśnie Marcin Luter powiesił swe tezy w przedsionku kościoła zamkowego w Wittenberdze, ruszyła Reformacja, Rzym został spustoszony przez najeźdźców, delikatnie mówiąc, nad Europą wisiał niepokój. Ale takie niepokoje społeczne i polityczne pojawiały się i w

przeszłości i pojawią w przyszłości, a nie niosły za sobą nowych trendów w sztuce. Zatem pewien element spontaniczności z pewnością miał miejsce.

Innym przykładem manieryzmu i łamania porządku jest obraz Parmigianina ‘Madonna z długą szyją’.



*Parmigianino, Madonna z długą szyją, Galeria Uffizi, Florencja*

Widać na nim nienaturalnie wydłużone postacie, ułożone bez renesansowej harmonii, mały Jezus jakby wręcz wypadł Madonnie z rąk, a całość zagęszczona nieproporcjonalnie w lewej części obrazu.

### **Mózg – gdzie tu porządek?**

Na zakończenie, aż się prosi, by spróbować znaleźć przykłady spontanicznego łamania porządku w działaniu naszego mózgu, chyba najbardziej pasjonującego obiektu badań współczesnych. Rozmawiałem z kilkoma uczonymi tej specjalności, prowadzącymi badania zarówno teoretyczne jak i doświadczalne. Niestety, bez sukcesu. Pomijając szczegóły, mój pesymistyczny wniosek da się streścić następująco: znajdziemy najpierw jakiś porządek w działaniu mózgu, a potem być może będziemy go łamać. Na tak wstępnym etapie jest, moim zdaniem, nasza wiedza. Niestety.

### **Podsumowując**

Profesor nauk społecznych, z którą dyskutowałem przypadek Dwóch Psiarni nie chciała za żadne skarby zgodzić się na spontaniczne łamanie porządku. Uważała, że nauka ma obowiązek wyjaśnić przyczynę każdego zjawiska. Staralem się zrozumieć jej nieustępliwość, widząc wkraczające w naszą rzeczywistość coraz szerzej zjawisko odwrócenia się od nauki, kwestionowania osiągnięć dawno udowodnionych, rozwoju

post-nauk, półprawd i post-prawd, i to w społeczeństwach, czerpiących pełnymi garściami ze zdobyczy nauki. Jednak podane przykłady, zwłaszcza te dotyczące świata kwantowego oraz układów chaotycznych dowodzą tezy, którą chciałbym zakończyć moje wystąpienie:

Niewiedza jest integralną, nieusuwalną częścią naszej wiedzy.

JSz