

Paweł Grodzicki*

DETAL ARCHITEKTURY. DETAL NATURY

DETAIL OF ARCHITECTURE. DETAIL OF NATURE

Natura była od zawsze inspiracją dla architektury i detalu architektonicznego. W artykule relacja między tymi dziedzinami jest rozważana w kontekście wieloskalowej struktury detalu natury i detalu architektury oraz ich algorytmicznych właściwości. Wysłunięty będzie postulat unifikacji technicznego-purystycznego-modernistycznego pojęcia detalu z estetycznym-bogatym-tradycyjnym znaczeniem ornamentu – w ramach obliczeniowego potencjału architektonicznej technologii dziś.

Słowa kluczowe: natura, architektura, detal, ornament, fraktal, wieloskalowość, procedury algorytmiczne

The nature has been an inspiration for architecture and architectural detail ever since. In the paper those relations are being explored in terms of multi-scalar structure of a detail of nature and a detail of architecture, and the algorithmic properties of both. It is being argued for unification of technical-purist-modernist notion of detail with aesthetical-rich-traditional sense of ornament – within computational potential of the architectural technology of today.

Keywords: nature, architecture, detail, ornament, fractal, multi-scalarity, algorithmic procedures

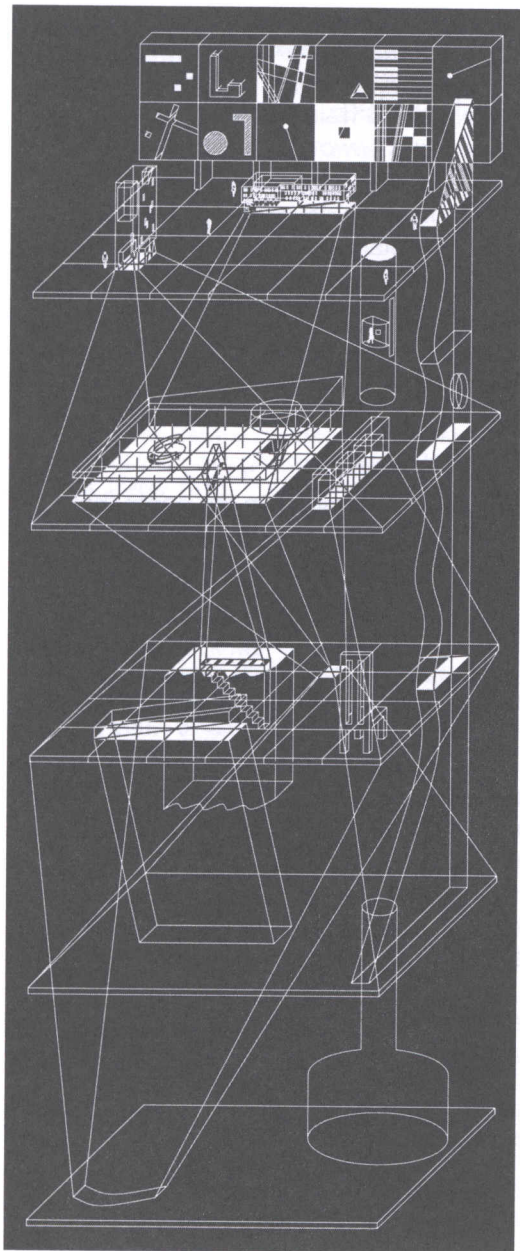
Detal, ornament, ozdoba

W tezach konferencji przywołano kilka pokrewnych pojęć: detal, ornament, ozdoba. Warto na wstępie zauważyć ich odmienny kontekst znaczeniowy. *Detal* to współcześnie, w praktyce, słowo odnoszone do szczegółu technicznego budowli, tylko czasem mającego znaczenie dla piękna budynku. Termin *ornament* natomiast nie ma związku ze strukturą konstrukcyjno-budowlaną, oznacza ozdobę w ściśle estetycznym znaczeniu.

Tak więc dwa z wymienionych pojęć: detal i ornament, można traktować jako przeciwstawne

kategorie – techniczną i estetyczną. Pojęcie *ozdoby* nie jest natomiast rozróżniające, gdyż może dotyczyć obu wcześniejszych. Detal (techniczny) świadomie wartościowany w kategoriach estetycznych jest w zasadzie wynalazkiem późnym – XX-wiecznym, *modernistycznym* w ogólności, *miesowskim* i *corbusierowskim* w szczególności. Modernizm wywyższył detal, na banicję z terytorium architektury skazał natomiast ornament i ozdobę – uznając je za nadmiarowe i zbędne. Uczynił to w imię ideału czystości i szczerości formy, wzorowanego na obserwowanych dziełach natury.

* Grodzicki Paweł, mgr inż. arch., Politechnika Warszawska, Wydział Architektury.



Paradoksalnie dziś, dzięki postępom technologii, jest szansa na przywrócenie w detalu architektonicznym jedności między szczerością techniczną i ornamentem bez zaprzeczenia modernistycznym pryncypiom.

Świat średniej skali – świat detalu

Charles i Ray Eames w krótkim filmie *Potęgi liczby 10* [1] z 1968 roku pokazuje podróż przez wszystkie skale znanego nam świata: od tych charakterystycznych dla zjawisk kwantowych (10^{-15} m), do wielkości obserwowalnego kosmosu (10^{23} m). Cała ludzka cywilizacja, część świata mająca znaczenie dla człowieka (w tym cała architektura) zajmuje niewielkie pasmo skal [2], które można nazwać światem średnim [3]. To wąskie spektrum ma szczególną właściwość: jest na osi skal wyspą złożonych *struktur* w oceanie pustki. W tym wąskim paśmie pojawia się praktycznie całość niezwykłego bogactwa *detali* świata.

Struktura istniejąca na wielu poziomach skal, jej ciągłość poprzez skale, pasmo detali odkrywanych w detalach, kontinuum systemów tworzących systemy [4] jest charakterystyczną cechą średniego, czyli ludzkiego, świata. *Atom* Demokryta – niepodzielny obiekt – do dziś nie został zaobserwowany. Są jedynie detale zawierające się w detalach, odkrywane jak kolejne warstwy rosyjskiej matroszki. Po obu stronach pełnej detalu średniej strefy, zarówno w stronę mikro- jak i makrokosmosu rozpościerają się bezkresne obszary, gdzie materia i struktura są w przestrzeni tak rzadkie, że mogą być traktowane jako statystycznie pomijalny niuans.

Widać więc, że istnienie i powszechność detalu nie jest jedynie kwestią dotyczącą wąsko rozumianego

◁ Struktura architektury: detale zawarte w detalach (źródło: autor 1998)
The structure of architecture: details within details (source: author 1998)

obszaru architektury, lecz pryncypialną cechą tego obszaru skal świata, w którym żyjemy. Nie mniej ważną zaś jest *ciągłość* kolejnych struktur dostrzegana w trakcie podróży wzdłuż osi skali.

W tym momencie łatwo przejść na pole architektury, by wykazać na czym polegał radykalizm modernizmu w poruszonym kontekście. Wypowiadając wojnę dekoracji i wprowadzając nowe wizje miasta ojcowie architektury nowoczesnej *ogolocili* hierarchię skal w otoczeniu budynku w obu kierunkach. Zarówno w dół, w stronę skali człowieka, ogłaszając koniec ornamentu i zdobienia, jak i w górę, w kierunku skali miasta. W ten sposób wyrwano niejako budynek, architekturę z ich naturalnego kontekstu, środowiska w hierarchii skal i przerwano powiązania zarówno z człowiekiem, jak i miastem. Ten pas spalonej ziemi po obu stronach architektury jest do dziś głównym punktem krytyki wobec modernizmu. Jego przeciwieństwem jest architektura tradycyjna – *wczepiona*, rozdrobniona, powiązana poprzez bogactwo (często w nadmiarze) szczegółów, zdobień, wewnętrznego zróżnicowania.

Czy natura ma detal?

Silną podstawą modernistycznego puryzmu były analogie do wytworów natury: oszczędnych, prawdziwych, szczerych, pozbawionych zbędnych elementów. Architektura, jak w ogólności cała myśl ludzka, zawsze odnosiła się w jakiś sposób do natury – *autorki* najdoskonalszych znanych człowiekowi dzieł. Stosunek ten miał różne oblicza w różnych epokach, od *mistycznego* dawniej do *technologicznego* dziś. Zawsze jednak była ona wzorcem swoistej doskonałości. W tym sensie pytanie: *czy natura ma detal?*, to nie pytanie o nią samą, lecz o jedno z fundamentalnych odniesień dla procesów tworzenia i odbioru architektury.

Na postawione pytanie odpowiedź może być jedynie twierdząca, choć zrozumienie tego faktu przyszło

względnie późno. Dopiero pod koniec lat 70. XXw. Benoit Mandelbrot zauważył, że *chmury nie są sferami, góry stożkami* [5] i wykazał, że *fraktalna geometria natury* jest rzeczywistą właściwością struktury świata. Łaciński *fractus* (złamany, cząstkowy), czy angielsko i francuski *fractal* (ułamkowy) odzwierciedlają główną cechę tej geometrii: fragmentację, podzielność, zawieranie się jednych struktur w drugich. A przede wszystkim: cechę obiektu polegającą na posiadaniu wewnętrznej złożoności, detalu, całości zawierającej w sobie szereg mniejszych elementów. Tak więc natura ma detal, co więcej, jest ciągiem detali zawartych w detalach. W przyrodzie systemy zawierają się w systemach, geometrie w geometriach, każdy szczegół zawiera serie dalszych poziomów detali. Jej wytwory (tak organiczne, jak nieożywione) są wielopiętrowymi systemami, gdzie na wszystkich poziomach skal znajdujemy struktury, w których szczegółach ukryte są struktury mniejsze, same natomiast stanowiące detale struktur większych. Obiekt natury ma wyraziście struktury na wielu poziomach skali.

Na podobnej zasadzie detal architektury odzwierciedla jej wielopoziomową naturę. Najbardziej kompletną i złożoną wizję wieloskalowej hierarchii systemów architektury dał Alexander w *Pattern Language* [6]. Choć autor nie używa tego terminu, jego wizja struktur przestrzennego środowiska tworzonych przez człowieka jest *fraktalna*. Detal architektoniczny, ornament, są naturalnymi elementami tej struktury.

Dlaczego architektura jest wieloskalowa?

Można wskazać dwie główne hipotezy tłumaczące, dlaczego architektura ma podobnie wieloskalową właściwość, jak świat naturalny. Jedna jest *psychologiczna*, druga *techniczna*.

Po pierwsze umysł człowieka, który wyewoluował w środowisku o cechach fraktalnych będzie miał skłonność i potrzebę, aby także w swoich własnych

wytworach zachować i dostrzegać takie właściwości. Zdobienie większych obiektów mniejszymi motywami można zinterpretować jako wyraz naturalnej potrzeby, zdolności umysłu, aby detale dostrzegać (i umieszczać) w innych detalach, a każdą całość traktować jako kompozyt składający się z serii kolejnych poziomów detali. Nikos Salingaros idzie w takiej obserwacji nawet dalej twierdząc, że umysł ludzki łączy się z otoczeniem za pomocą rodzaju rozgałęzionej, fraktalnej percepcji [7]. Jeśli w otoczeniu brakuje pewnych poziomów skali, nie następuje pełne połączenie umysłu z środowiskiem. Dla Salingarosa jest to istotny argument służący krytyce modernistycznego puryzmu, który usuwając z architektury ozdobny ornament, pozbawił ją także istotnych poziomów skal służących łączeniu architektury z ludzkim postrzeganiem.

Argument techniczny świadczący za potrzebą fraktalnego rozwarstwienia architektury (jako detali zawartych w detalach) opiera się na obserwacji, że złożone systemy, zarówno naturalne, jak i będące dziełami człowieka, muszą mieć wieloskalową strukturę, aby w ogóle funkcjonować [8]. Potwierdza to pogląd, że fraktalność (nasylenie detalem) to fundamentalna właściwość i reguła świata, a nie tylko matematyczna zabawka. W dużym uproszczeniu: obiekt architektury musi odpowiadać zarówno na wielkie, jak i bardzo małe potrzeby i w efekcie musi mieć funkcjonalne struktury (również w znaczeniu funkcji piękna) na wielu poziomach skali.

Tak więc detal architektoniczny dziś – to nie tylko zagadnienie estetyczne lub formalne, lecz także fenomen, który można postrzegać jako element wieloskalowej budowy środowiska człowieka, tak naturalnego, jak będącego jego własnym wytworem. Potrzeba detalu w architekturze – estetyczna i (modernistyczno-) techniczna jest konsekwencją działania percepcji ludzkiego umysłu oraz złożoności funkcji architektury.

Czystość formy i najstarszy algorytm architektury

Choć organiczne źródła ornamentyki architektonicznej mają bogatą i dobrze znana historię (od malowideł z Lascaux i liści akantu, do detali XIX wiecznych żeliwnych konstrukcji), współczesność daje możliwość nowego spojrzenia na te relacje. Najciekawszym jego aspektem jest to, że przy obecnym rozumieniu *detalu natury* jako inspiracji dla *detalu architektury* – zanika zaznaczony na wstępie artykułu podział znaczeniowy na detal w rozumieniu piękna konstrukcji i ornament, czystą ozdobę. Paradoksalnie bowiem – *detal natury posiada zarówno właściwości detalu technicznego, jak i ornamentu.*

Detal natury to zjawisko *modernistyczne* w czystej postaci: odzwierciedlenie szczerości i prawdy o funkcji, konstrukcji, o właściwościach materiału, jego strukturze, procesie starzenia. Nie znajdziemy w przyrodzie detalu, który by powstał dla piękna, gdyż natura nie ma oczekiwań estetycznych (poza atrakcyjnością w czysto darwinowskim sensie). Sullivan *form follows function* opisuje tak formę architektoniczną, jak przyrodniczą. Modernistyczny detal jest więc ściśle organiczny, we współczesnym rozumieniu strukturalnej organiczności [9].

Jednak, w świetle dzisiejszego paradygmatu wiedzy, *detal przyrody jest także ornamentem* i to w bardzo dosłownym sensie. Patrząc więc w drugim kierunku, ornament może być strukturą tak czystą, naturalnie szczerą, jak chcieli tego moderniści. Detal natury jest rezultatem procesu. Jest to proces o charakterze algorytmicznym, gdzie rolę instrukcji pełnią reakcje chemiczne, zegarów – cykle autokatalityczne, symboli – molekuly, a forma jest rezultatem swoistego chemicznego procesu obliczeniowego. W skrócie: forma natury jest rezultatem programu, procedury, może być opisana przez algorytm [10]. Pokazują to proste lecz obrazowe, modele oparte na procedurach znanych z geometrii fraktalnej (inicjator-generator), modele komórkowe, systemy

substytucyjne, L-systemy [11]. Analogiczną algorytmiczną metodę generowania ma – niezależnie od swej formy i momentu historycznego – każdy ornament. Jego geometrię i sposób realizacji można zawsze opisać za pomocą ciągu instrukcji przypisanych do określonego punktu (punktów) startowego. W przypadku ornamentów o charakterze liniowym równoważność do programu komputerowego jest czytelna dla każdego, dotyczy ona jednak w równym stopniu rozety gotyckiej katedry, jak i barokowych splotów. Nawet w niektórych archaicznych ornamentach, gdzie zastosowano metody rekursywne [12] można rozpoznać struktury bliskie fraktalnym.

Z powyższych względów ornament można bez błędu nazwać *najstarszym algorytmem architektury*. Algorytmem mającym tysiące lat historii.

Zakończenie

Dziś, głównie dzięki współczesnej technologii obliczeniowej możemy połączyć wszystkie trzy pojęcia

przytoczone na początku artykułu: detalu, ornamentu, ozdoby – w jedną niesprzeczną całość.

Detal architektury dziś może być *jednocześnie* maksymalnie prawdziwy, oszczędny, purystyczny – jak chcieli moderniści *oraz* być strukturą bardzo złożoną, wieloskalową, przez to piękną i zdobną – jak ornament w całkowicie tradycyjnym rozumieniu. Struktura budynku powstająca w wyniku procesów obliczeniowych uwzględniających zarówno fizyczne właściwości materiału, optymalną geometrię, statykę, jak i wizualne, estetyczne oczekiwania twórcy może się dzięki temu zbliżyć do ideału dostrzeganego w strukturze i pięknie natury.

Jest interesującym paradoksem, że dzisiejszy detal architektoniczny może mieć wartości zarówno takie, jakie moderniści *postulowali*, jak i te, które *odrzucał*, przy pełnej spójności z doktryną. W ten sposób sen ojców nowoczesnej architektury powraca i spełnia się w sposób nieoczekiwany, lecz także bogatszy niż by przewidywali.

PRZYPISY

- [1] Ch. & R. Eames, *Powers of Ten*, IBM 1968/1977, www.powersof10.com.
 [2] Od 10^{-3} m najmniejszej miary używanej w budownictwie, do około 10^5 m – wielkości miasta.
 [3] Wielkości *ludzkie* są mniej więcej tak samo *daleko* do obu krańców skali świata (mikro i makro) (por. np.: R. Penrose, *Makroświat, mikroświat i ludzki umysł*, Warszawa 1997).
 [4] Dzięki m.in. pracom Ludviga von Bertalanffy'ego (*General Systems Theory*) dostrzegamy dziś powszechnie, że w świecie fizycznym nie ma *obiektów*. Każdy bowiem *obiekt*, przy odpowiednim zbliżeniu, okaże się systemem złożonym z mniejszych obiektów (także systemów).
 [5] B. B. Mandelbrot, *The Fractal Geometry of Nature*, New York, 1977/1982.
 [6] C. Alexander & in., *Język wzorców. Miasto, budynki,*

- konstrukcja*, (oryg: *A Pattern Language*), Gdańsk 1979, wyd. pol. 2008.
 [7] N. A. Salingaros, *A Theory of Architecture*, 2008.
 [8] Przykładowo funkcjonalne procesy i struktury organizmów żywych obejmują (licząc od skali molekularnej do systemów społecznych) *kilkanaście* rzędów wielkości.
 [9] Można tu także przypomnieć Corbusierowskie zainteresowanie ewolucją, por. np.: transformacje formy samochodu w *Vers une architecture*.
 [10] Istnieje bogata literatura tematu (od pionierskich rozważań Allana Turinga na temat morfogenezy z 1951 r.).
 [11] G. W. Flake, *The Computational Beauty of Nature. Computer Explorations of Fractal, Chaos, Complex Systems and Adaptation*, London 1998.
 [12] Odwołujących się do samych siebie, zagnieżdżonych.

BIBLIOGRAFIA

Alexander C. & in., *Język wzorców. Miasto, budynki, konstrukcja*, (oryg: *A Pattern Language*), Gdańsk 1979, wyd. pol. 2008.

Ball P., *The Self-Made Tapestry. Pattern Formation in Nature*, Oxford 1999.

Balmond C., *Element*, Monachium 2007.

Capra F., *The Web of Life*, New York 1997.

Eames Ch. & R., *Powers of Ten*, IBM 1968/1977, www.powersof10.com.

Flake G. W., *The Computational Beauty of Nature. Computer Explorations of Fractal, Chaos, Complex Systems and Adaptation*, London 1998.

Jones O., *Ornament* (oryg. *The Grammar of Ornament*), London 1856, wyd. pol. 2008,

Mandelbrot B. B., *The Fractal Geometry of Nature*, New York 1977/1982.

Moussavi F., in., *The Function of Form*, 2009.

Salingaros N. A., *Principles of Urban Structure*, Amsterdam 2005.

Salingaros N. A., *A Theory of Architecture*, 2008.