

Paweł Lasota, Magdalena Mosiejuk

Plątanina linii

Kultura Popularna nr 2 (52), 128-140

2017

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, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Paweł Lasota,
Magdalena Mosiejuk

Plątani- na linii

Współczesny sposób postrzegania i rozumienia świata przez człowieka jest zdominowany przez myślenie blokowe i złożeniowe. Świadczą o tym obiekty, systemy i konstrukcje określane jako modułowe, w których skład wchodzi prefabrykowane betonowe elementy budowlane, profile aluminiowe czy podzespoły elektroniczne. Podobnie wygląda to w przypadku konstruowania obiektów w programach do modelowania trójwymiarowego – jest w nich dostępny pakiet podstawowych komponentów (brył, płaszczyzn, punktów) czy technik kreślenia rysunków dwuwymiarowych, gdzie często pierwszy szkic składa się z figur podstawowych (kwadratów, trójkątów, kół). W naszym obrazie świata wszystko jest zbudowane z klocków, w odpowiednich konfiguracjach tworzących meble, budynki czy maszyny. Myślenie to dominuje również w większości nauk humanistycznych, gdzie ludzka jednostka obrazowana jest jako pojedynczy element czy moduł tworzący wraz z innymi elementami-modułami większą strukturę w postaci społeczeństwa. Myślenie blokowe nie jest oczywiście ani jedynym, ani najbardziej słusznym (być może najbardziej popularnym?) sposobem rozumienia świata. Jednak zmiana sposobu myślenia z blokowego na inny to nie proste zadanie. Myślenie to pozwala nam postrzegać świat i w nim funkcjonować, wymyślać i tworzyć precyzyjne maszyny, wyspecjalizowane do konkretnych zadań. Maszyny te najczęściej tworzą inne precyzyjne elementy budujące otaczającą nas rzeczywistość.

Inny sposób postrzegania świata, który polega na myśleniu linią, został zaproponowany przez Tima Ingolda w książce *The Life of Lines* (2015b). By zacząć myśleć linią (nie liniowo!), trzeba wziąć pod uwagę zupełnie inne aspekty rzeczywistości niż w myśleniu blokowym. Są nimi węzły, ruch, skrętność, przeplatanie, tarcie, interakcja, proces, ciągłość, niedokładność. Zaprzeczają one monumentalności i stałości myślenia blokowego, w którym każdy element pasuje do kolejnego oraz ma swoje z góry zaplanowane miejsce i rolę. Istotę myślenia linią reprezentują techniki dziania i plecienia. To linia jest ich tworzywem. Przechodzi ona cały proces: ruchu, przeplatania, skręcania i wiązania, by stworzyć trwałą strukturę, niedokładną, ale dopasowaną do kształtu lub utrzymującą swoją formę. Co by się stało, gdyby świat był utkany z linii i węzłów, a nie zbudowany z bloków czy klocków? Pytanie to zadaliśmy sobie na początku pracy nad naszym projektem dyplomowym *Knotty*¹ (pol. „Skocone”), polegającym na przełożeniu techniki dziewiarskiej na język, czyli ruch robota. W tym artykule przedstawimy szerszy kontekst różnic między myśleniem blokowym a myśleniem linią. Następnie skoncentrujemy się na opisie procesu projektowego. Na końcu przedstawimy wnioski, jakie płyną z połączenia teoretycznych rozważań na temat tych dwóch obrazów świata oraz praktycznych doświadczeń pracy projektanta z robotem.

Blokowość i linearność

Według Ingolda żyjemy w świecie zdominowanym przez jeden dogmat myślowy, mianowicie metaforę klocków (bloków). Twierdzi on, że zarówno biolodzy, jak i psychologowie czy muzycy dokonują dziś podobnego rozbioru świata na jego konstytutywne elementy-klocki. „Biolodzy mówią o klockach, z których powstało życie, psychologowie o klockach tworzących myśl, fizycy o klockach, z których zbudowany jest cały wszechświat” (Ingold, 2015a: 34). Ponieważ

Paweł Lasota – projektant, absolwent poznańskiego School of Form – kierunku Industrial Design

Magdalena Mosiejuk – projektantka, absolwentka poznańskiego School of Form – kierunku Industrial Design

¹ *Knotty* to projekt dyplomowy zrealizowany w poznańskiej School of Form, jego promotorami byli: Ewa Klekot, Maciej Siuda i Oskar Zięta.

metafora ta jest wszechobecna, trudno pamiętać o jej względnej świeżości. Ingold odwołuje się do historyka architektury Witolda Rybczyńskiego, który w książce *Najpiękniejszy dom na świecie* podaje, że początek użycia metafory cegiełek datuje się na połowę XIX wieku. Dzięki rozwojowi budownictwa mieszkalnego i wyznaczeniu osobnych pokoi dla dzieci, na nowych, równych i płaskich podłogach tych pokoi można było zacząć układać klocki. Za aktywnych propagatorów i twórców tej dziecięcej zabawy Rybczyński uważa architektów. Ingold twierdzi, że budowanie z klocków stało się dla nas, ludzi współczesnych, sposobem opisu świata, a zapoznani z nim od najmłodszych lat jesteśmy wobec tej powszechnej metafory bezkrytyczni (Ingold, 2015a: 34).

Jej początków można również upatrywać w obrazie świata przedstawionym przez dwudziestowiecznego filozofa Martina Heideggera. Przynajmniej on pojęcie zestawu, które według niego wiąże się z odkrywaniem tego, co rzeczywiste. W tym kontekście pisze również o technice. Ona także według Heideggera nastawiona jest na badanie – odkrywanie z zastosowaniem „ściśłego przyrodoznictwa” (Heidegger, 1977: 240), uznającego przyrodę za „obliczalny układ sił” (Heidegger, 1977: 239). Nauka ta podchodzi do niej w sposób eksperymentalny² po to, by nastawić (ustawić) przyrodę w taki sposób, aby dała się mierzyć i umożliwić raportowanie o wynikach na jej temat. Przedstawia to obraz świata, który został już wcześniej stworzony (z elementarnych elementów). Jedyne co może zrobić człowiek, to odkrywać, jak ten świat jest zbudowany i na tej podstawie konstruować, „naśladować” otaczającą go rzeczywistość. Ustawia to bezpodstawnie naturę jako twór doskonały, do którego nic nie da się dotworzyć, oraz przedstawia człowieka jako element, który nie jest jego częścią. Technika natomiast Heidegger uznaje za wszystko co jest zespołami „rusztowań, pomostów i suwnic i co jest częścią składową tak zwanego montażu” (Heidegger, 1977: 238). Idąc za tą myślą, technika stanowi wszystko, co jest elementem i daje się złożyć na podstawie planu, a nie jest nią to, co nie daje się złożyć i tego planu nie posiada.

Tymczasem metafora myślenia klockiem nie jest jedynym sposobem opisu świata. Dokładnie w tym samym czasie, w którym pojawiają się klocki dla dzieci, powstaje traktat Gottfrieda Sempera *O czterech elementach architektury*. Według Ingolda Semper zajmuje przeciwstawne stanowisko, ponieważ konstytutywnym budulcem świata czyni węzeł. Wszystko według niego ma wywodzić się z nawlekania, skręcania i zawiązywania liniowych włókien. Operowanie włóknami należy do najstarszych umiejętności człowieka. Początek tekstyliów jest dla Sempera początkiem budownictwa (Ingold, 2015a: 34). Semper znalazł dowody na poparcie tezy o priorytecie sztuki tekstylnej w etymologicznym związku „szwu” (*Nahf*) oraz „węzła” (*Knoten*), które łączą indoeuropejski rdzeń „noc” (stąd *nexus* i *necessitas*). Węzły i łączenia są więc według Sempera początkiem i esencją poszczególnych technik, ale przede wszystkim definiują, czym w istocie jest robienie rzeczy – co stanowi odmienny sposób postrzegania techniki niż ten reprezentowany przez Heideggera (Ingold, 2015a: 34).

Ingold również wyraził swoje zdanie na temat współczesnego budownictwa. System, w jakim tworzymy architekturę i rozumiemy świat, nazwał „twardą powierzchnią” (ang. *hard surfacing*). Charakteryzuje się ona tym, że życie toczy się na powierzchni lub pod nią, ale nigdy w niej. Ingold krytykuje tę koncepcję i proponuje, by myśleć o ziemi jako o kompozycie wplecionym

2 Eksperyment rozumiany jako „naukowy” czy „laboratoryjny”, polegający na badaniu w warunkach, które pozwalają na kontrolowanie wszelkich czynników i całego przebiegu badania.

z różnych materiałów, którego powierzchnia podlega ciągłej generacji, produkcji i rozrodczości, w którym życia i umysły ludzi i nieludzi są kompleksowo połączone. Proponuje podejście, w którym żyjemy nie na ziemi czy pod nią, ale w niej, dlatego jako jej nieodłączny element dbamy o nią, myślimy o niej, staramy się z niej korzystać w rozsądny sposób, bo jest częścią nas, tak jak my jesteśmy jej częścią (Ingold, 2015b: 43–46). Ewa Klekot w wywiadzie *Przejście z nieżycia do życia*, opublikowanym na łamach kwartalnika „Autoportret” (2017), tłumaczy: „[...] to co Ingold mówi o byciu w środku świata. To bycie w środku wiąże się ze świadomością, że się wikłamy, wtedy nie ma teodycei winy i kary chrześcijańskiej, czyli odpowiedzialność za świat nie wynika z tego, że zbroiliśmy. Odpowiedzialność za świat wynika z tego, że jesteśmy jego częścią” (Klekot, 2017: 60).

W tym samym wywiadzie Klekot opowiada, jak Ingold postrzega różnicę między budowniczymi-architektami średniowiecznymi a współczesnym rozumieniem zawodu architekta. Przywołuje pogląd o powstawaniu gotyckich katedr bezpośrednio z materii, bez rysunków projektowych i wykonawczych, podkreślając rolę budowniczych i ich wiedzę: „Budowle gotyckie nie były zestawiane z klocków, budowane jak zestaw. Klocki to jest heideggerowski zestaw, czyli moduły” (Klekot, 2017: 58–59). Przywołuje również anegdotę dotyczącą eksperymentalnej rekonstrukcji późnogotyckiego sklepienia. Praca konserwatorów opierała się na znajomości materiału, wcześniejszych studiach istniejących rysunków sklepienia przed jego zniszczeniem i ogólnego planu budowli, jednak nowe sklepienie powstawało na bieżąco. „Można zaryzykować stwierdzenie, że przed zbudowaniem katedry, jej narysowanie było niemożliwe. Natomiast w wypadku architektury nowoczesnej, to jest podstawowe założenie, że ma się narysowany projekt” (Klekot, 2017: 58). Ukazuje to, że by coś stworzyć nie potrzeba planu (w sensie *disegno* – projektowania na papierze, tworzenia planu przed jego właściwym wykonaniem) i nie trzeba do tego celu wykorzystywać nauk ścisłych (matematyki), o których wspominał Heidegger, a wręcz przeciwnie, można polegać na procesie, intuicji (wiedzy ucieleśnionej) oraz pracy z materiałem.

Tę zasadniczą różnicę między architektem sporządzającym rysunki wykonawcze a architektem-budowniczym posiadającym ucieleśnioną wiedzę, nie tylko jeśli chodzi o sposoby wytwarzania, ale też rozumienie świata i świadomość, można zauważyć w książce *Myśląca dłoń* Juhaniego Pallasmy (2015). Odwołuje się on w niej do przeszłości architektury i jej rzemieślniczych korzeni, bezpośrednio wiążąc powstawanie idei architektonicznych z placem budowy i pracą rąk. Podkreśla, że do renesansu w praktyce architektonicznej nie występował rysunek. Zawód architekta tradycyjnie był postrzegany jako pewien rodzaj rzemiosła. Architektoniczne idee powstawały w bliskim związku z fizycznym placem budowy, natomiast rysunki jako sposób ujmowania architektury pojawiły się dopiero w renesansie (Pallasmaa, 2015: 72).

Pojawienie się rysunku (i nadejście prymatu konstrukcji wyliczonej matematycznie) Pallasmaa rozumie jako próbę uwznioślenia architektury, po to, by przestano ją postrzegać jako (gorszą) pracę ręczną, by zajęła miejsce obok sztuk wyzwolonych: arytmetyki, geometrii, astronomii i muzyki tworzących *quadrivium* sztuk matematycznych. W związku z tym zarówno architekturę, jak i malarstwo oraz rzeźbę oparto na wiedzy matematycznej i geometrycznej (Pallasmaa, 2015: 73).

Prymat matematyki ograniczył rolę architekta do rozwiązywania zagadnień konstrukcyjno-geometrycznych, co miał robić, opierając się wyłącznie na wyliczeniach i rysunkach. W ten sposób zawód ten został pozbawiony elementu

wiedzy praktycznej (budowlanej). Jedynie w nielicznych krajach, na przykład w Danii, kontynuowano tradycję architekta-rzemieślnika-budowniczego.

Za moment ostatecznego rozdzielenia zawodów architekta i budowniczego Pallasmaa uważa wprowadzenie nowoczesnej specjalizacji i fizyczne oddzielenie architekta od placu budowy oraz łączący się z tym nacisk na intelektualną, a nie praktyczną edukację architektoniczną. Porównuje on współczesnych architektów do prawników pracujących na odległość poprzez słowne komendy i rysunkowe instrukcje. Dodatkowo wewnętrzny podział i rozdrobnienie kompetencji w zawodzie architekta odsuwa go według Pallasmy od ucieleśnionej wiedzy średniowiecznych budowniczych (Pallasmaa, 2015: 73–74).

Dlaczego właściwie Ingold krytykuje myślenie opierające się na metaforze klocków? I czym właściwie różnią się bloki (klocki) od linii? Według niego postrzeganie istot jako „bloków”, „bulw”, „bulb”, czy „bąbli” (ang. *bulb*) nie ukazuje w wyczerpujący sposób relacji między nimi. Bulby³ mają wewnątrz i zewnątrz oraz podziały na powierzchni. Mogą się ze sobą łączyć, co prowadzi do powstania jednego ciała w taki sposób, w jaki dwie krople oleju łączą się w jedną większą. Jedyne, czego nie mogą robić bulby, to chwytac, co z kolei potrafią linie – chwytanie jest ich naturalną właściwością. Dzięki wzajemnemu tarciu są one zdolne do trwałego łączenia się z jednoczesnym zachowaniem integralności. To właśnie linie są istotą socjalności – każda istota żywa jest linią lub ich pakietem, jak głosi hipoteza Ingolda. Życia i świadomości nie da się zamknąć w podmiotach możliwych do liczenia i sumowania. Mają one raczej charakter zamknięto-otwartego procesu, który może być kontynuowany jak linia przędzy w dzianinie – gdy się skończy, można ją dowieźć (przedłużyć) (Ingold, 2015b: 5–6, 14).

Ingold nie twierdzi, że na świecie nie ma bulb. Jest jednak pewny, że nie są one dobrym obrazem życia społecznego. Bulby odpowiadają za objętość, masę i gęstość – dają nam materiał; linie umożliwiają skrętność i zginanie – ich połączenie daje nam życie. Najlepiej ukazuje to przykład podstawowego obrazu komórki. Sama komórka jest bulbą odpowiedzialną za pozyskanie energii, a wić (linia) umożliwi jej ruch. Ingold nie postrzega świata jako połączenia gotowych komponentów. Takie złożenia są dla niego zbyt statyczne. Linie nie są zespolonymi ze sobą blokami, ich połączenia mają charakter ruchów (ang. *movements*), które tworzą węzeł. Różnicę między myśleniem linią a myśleniem blokiem w dobry sposób obrazuje przykład szkieletu – dla Heideggera jest on zestawieniem sztywnych elementów (Heidegger, 1977: 238), a dla Ingolda połączeniem linii (kości, więzadeł) w plastyczną całość (Ingold, 2015b: 6–7).

Dziewiarstwo

Ingold postrzega łączenie przedmiotów jako związywanie. W tym wypadku rzeczy, by mogły się połączyć, muszą być liniowe i elastyczne – nie mogą łączyć się końcami czy płaszczyznami albo w połowie. Węzły są zawsze w środku rzeczy, których końce pozostają luźne, umożliwiając innym liniom płątanie się z nimi. Wiązanie i złożenie są dwoma różnymi zasadami łączenia, opartymi na przeciwstawnych zasadach. Nie da się związać jednej deski z drugą, jednak można związać ze sobą cienkie, elastyczne pręty wikliny. Ukazuje to różnicę między stolarstwem a koszykarstwem: stolarstwo polega

3 Angielskie słowo *bulb* można tłumaczyć na „bulwa”; jednak zdecydowaliśmy się na tłumaczenie „bulba” – w tym wypadku w lepszy sposób oddaje ono charakter tłumaczonego wyrazu.

na składaniu komponentów-klocków, a w koszykarstwie wykorzystywane jest równoważenie siły ściskania i rozciągania, dzięki czemu powstaje sztywna, wytrzymała konstrukcja (Ingold, 2015b: 20).

Sposób łączenia linii, o którym mówi Ingold, utwierdził nas w przekonaniu, że dziewiarstwo, będące istotą myślenia linią, ma duży potencjał projektowy. Technika ta pozwala myśleć w zupełnie innych kategoriach i wymusza inny sposób pracy nad projektem i materiałem. Dziańlina ma właściwości, które mogą być (ponownie) wykorzystane do tworzenia obiektów, odpowiadających zarówno na potrzeby teraźniejszości, jak i przyszłości. Dziewiarstwo charakteryzuje się minimalnym zużyciem materiału, zawsze używa się go jedynie tyle, ile jest niezbędne do uzyskania danej formy. Materiał ten w wielu wypadkach może być użyty ponownie – wystarczy go spruć. Odpowiada to na problem zmniejszających się zasobów naturalnych. Co więcej, dzianie obiekty uzyskuje się w jednym procesie, nie wymagają dodatkowej obróbki w postaci klejenia czy spawania. Dziewiarstwo powstaje dzięki jednej linii, która może być uzupełniana w nieskończoność („dowiązująca”), co daje możliwość tworzenia nieskończonej wielkich struktur i obiektów. Linia, która jest tworzywem dziewiarstwa, może być niemal każdym materiałem, co pozwala na uzyskanie odmiennych specyfikacji. Materiały te można również łączyć ze sobą lub przeplatać, dzięki czemu tworzona struktura w różnych miejscach będzie zachowywać się inaczej.

Dziańlina z natury jest lekka, przepuszczalna i elastyczna. Jej fizyczną właściwością jest duża odporność na rozciąganie i mała odporność na ściskanie. Dlatego to idealna technika do tworzenia elastycznych ubrań, opasek na rury czy protez ścięgien. Jednak właściwości te są wypadkową użytych materiałów – w odzieży to materiały elastyczne i włókniste – oraz typu zastosowanego splotu, który obecnie jest traktowany głównie jako ozdoba. Koszykarstwo, podobnie do dziewiarstwa opierające się na przeplocie linii, pozwala wytworzyć stabilne obiekty, odporne zarówno na siły ściskania, jak i rozciągania. Wszystko dzięki właściwościom wikliny, która najpierw jest elastycznym materiałem dającym się formować, by z upływem czasu wyschnąć i stwardnieć, tworząc ostatecznie niezwykle sztywną strukturę. Taki sam efekt można uzyskać w dzianinie, jednak wymaga to znalezienia odpowiedniego materiału czy materiałów oraz odpowiedniego typu splotu lub splotów.

Właśnie na tym skupia się nasz projekt, będący przełożeniem techniki dziewiarstwa na język robota przemysłowego. Naszym celem było zbadanie techniki dziewiarstwa oraz właściwości różnych materiałów, prowadzące do powstania nowej technologii, którą będzie można zastosować do innych celów niż włókienniczo-odzieżowe. Stworzone przez nas obiekty mają prezentować niezauważane lub zapomniane właściwości dzianiny, wskazując na jej potencjał jako techniki przyszłości, a nie przeszłości.

„Sknocone przez robota”

Proces projektowy zaczęliśmy od ręcznych prób na obręczy dziewiarstwa. Niezwykle pomocnym narzędziem okazał się w tym wypadku internet. W sieci można znaleźć bardzo dużo instrukcji w formie filmów i obrazów, zarówno dla początkujących, jak i tych, którzy chcą się nauczyć bardziej skomplikowanych wzorów. Oglądanie i powtarzanie instrukcji pomogło nam zrozumieć, na czym polega praca na obręczy; pozwoliło nam również poznać różne metody dziania. Były one pomocne szczególnie przy pracy

nad trudnymi wzorami – instrukcje filmowe pozwalają zrozumieć je dużo szybciej niż wskazówki graficzne. Ta relacja ukazuje istotę uczenia się dziedzin z kategorii wiedzy ucieleśnionej. Taki rodzaj wiedzy można nabyć jedynie przez obserwację, powtarzanie i praktykę. Był to dla nas pierwszy sygnał, że dziewiarstwa nie da się zrozumieć w inny sposób niż przez fizyczną eksplorację i podglądanie „mistrzów”. Nieco później zaczęliśmy się zapoznawać z półautomatyczną maszyną dziewiarską. Tutaj sytuacja wyglądała podobnie, instrukcje graficzne były mniej pomocne niż nagrania youtuberów, którzy na swoich maszynach pracują od kilkudziesięciu lat i nieodpłatnie dzielą się wiedzą ze wszystkimi chętnymi.

Mimo że nie było to nasze pierwsze zadanie wykonywane przy użyciu robota, dopiero teraz zdaliśmy sobie sprawę, że jego programowanie to tak naprawdę przekładanie ruchów ręki na jego język. I naprawdę nie jest to proste zadanie. Konieczne jest przełożenie trudno mierzalnych gestów na liczby i linie. A gdy mówimy o dziewiarstwie, zadanie komplikuje się jeszcze bardziej: to przekładanie mikrogestów ręki na ruch ramienia robota, które udaje się albo przypadkiem, albo po wielu próbach i mikrozmianach w skali milimetrów lub ich ułamków. W zrozumieniu tak subtelnych manewrów nie pomaga nic poza obserwacją własnej pracującej ręki. Nie pomagają nawet szkice, bo po którejś z kolei kresce nie wiadomo, gdzie jest początek, a gdzie koniec – sekwencje nachodzą na siebie lub się powielają. Podobnie jest w programie: by zrozumieć błędy lub dostrzec rzeczy wymagające poprawy, należy obserwować to, co robi robot. Nie ma możliwości przewidzenia czy zaplanowania czegokolwiek, linie widoczne w symulacji są nachodzącym na siebie abstrakcyjnym kłębowiskiem. Symulacja nie informuje również, jak będzie układał się materiał. Praca z robotem przybiera formę procesowej łamigłówki, której rozwiązanie opiera się na próbach i wyciąganiu wniosków z popełnianych błędów. Po przejściu takiego rodzaju procesu dochodzi się do wniosku, że praca z robotem jest bardzo podobna do pracy rzemieślniczej. Polega na pracy z materiałem, zrozumieniem procesu i nabywaniu umiejętności (wiedza ucieleśniona).

Z naszych obserwacji (oraz doświadczenia) pracy studentów z robotem wynika, że w tej sytuacji występuje pewne ograniczenie języka werbalnego. My, jak i inni studenci, nie potrafimy w pełni opisać tego, co robi robot, dlatego w wielu sytuacjach staramy się zasymulować jego ruch za pomocą naszej ręki. Doświadczenie pracy z robotem jest doświadczeniem pracy nie tylko z komputerem i maszyną, ale również z własnym ciałem. Gestykulacja stanowi rodzaj przestrzennego myślenia i komunikacji. Zmusza to projektanta do zmiany perspektywy, daje mu nowy punkt odniesienia, z którego, podobnie jak ludzie posługujący się językiem migowym, musi on dokonywać myślowych manipulacji obrazem.

Obserwacja komunikacji w grupie studentów, przechodzących wielokrotnie od gestów do języka werbalnego przywodzi na myśl książkę *Zobaczyć głos* Olivera Sacksa (1998). Opowiada ona historię mieszkańców wyspy Martha's Vineyard, gdzie wytworzony na skutek mutacji gen recesywny rozprzestrzenił do tego stopnia, że jego nosicielami była większość populacji, w związku z czym co czwarta osoba była niesłysząca. Całe społeczeństwo uczyło się więc języka migowego, aby zniwelować problemy w komunikacji. Co ciekawe, po śmierci ostatniego człowieka z tym genetycznym upośledzeniem pozostali mieszkańcy wyspy wciąż posługiwali się językiem migowym nie tylko w sytuacjach szczególnych, lecz także wtrącali jego znaki podczas codziennych sytuacji. Ta naturalna płynność przechodzenia między jednym a drugim językiem

w zależności od kontekstu i potrzeb oraz ograniczeń języka mówionego i migowego zachwyciła Sacksa i skierowała jego uwagę ku przestrzennym zależnościom w języku migowym (Sacks, 1998: 56–59).

To niezwykle interesujące powiązanie języka migowego i relacji przestrzennych badała Karen Emmorey (2011). Oczywiście nadużyciem byłoby twierdzenie, że podczas pracy z robotem studenci posługują się językiem migowym; mamy raczej do czynienia z pantomimą czy też mimetyką. Jednak przede wszystkim wskazuje to na niewystarczające zasoby języka mówionego w procesie rozumienia i porozumiewania się, a ta niemożność werbalizacji odpowiada niewerbalizowalnym umiejętnościom rzemiosła, gdy gestykulacja staje się sposobem przekazywania wiedzy ucieleśnionej.

Emmorey zastanawiała się nad wpływem znajomości języka migowego na przetwarzanie niejęzykowych informacji przestrzennych oraz badała relacje między przetwarzaniem ASL (American Sign Language) a posługiwaniem się obrazami wizualnymi i mentalnymi. W szczególności skupiła się na zdolnościach obracania obiektów w wyobraźni oraz wytwarzaniu obrazów mentalnych przez głuchych i słyszących badanych. Przedstawiła hipotezę, w której posługiwanie się językiem migowym poszerza możliwości wyobrażania sobie obiektów oraz ich obracania czy transformowania. W języku migowym postrzegający (adresat) musi w myślach odwracać układy przestrzenne stworzone przez migającego. Odbywa się to w taki sposób, że na przykład miejsce w przestrzeni na prawo od osoby migającej (a więc na lewo od adresata) rozumiane jest jako miejsce położone po prawej stronie w scenie opisywanej przez migającego. Podobny problem napotykają osoby rozumiejące języki mówione, które muszą mieć na uwadze kierunki prawo / lewo w zależności od pozycji wobec doświadczonego (Emmorey, 2011: 67–68). Uzyskane w badaniu wyniki potwierdziły hipotezę, że posługiwanie się ASL może zwiększać umiejętności obracania obiektów w myślach: zarówno głusi, jak i słyszący-migający szybciej niż niemigający reagowali przy wszystkich stopniach rotacji figur.

Co ciekawe, także projektanci w czasie komunikacji gestami posługują się specyficznym punktem odniesienia, czyli początkiem układu współrzędnych robota. Jako że porozumiewają się, zawsze odnosząc się do tego samego punktu, podobnie jak w wypadku ludzi migających twarzą w twarz, potrzebne jest dokonywanie myślowej zmiany perspektywy – lustrzanego odbicia. Oliver Sacks opisuje wpływ nauki języka migowego na projektantów i architektów oraz niezwykle umiejętności tych ludzi w zakresie opisywania i odczuwania przestrzeni. Być może więc niezamierzonym efektem edukacji studentów przy pomocy skomplikowanych maszyn jest przekazanie im nowego doświadczenia przestrzeni i odczuwania zależności przestrzennych, co znajduje później odzwierciedlenie w ich projektach.

Projektant, który najpierw angażuje własne ciało, jest zmuszony do przełożenia swej wiedzy wprost na mechaniczne mięśnie robota. Podstawą jego operacji myślowych stają się gest i ruch; przestaje projektować na podstawie klocków mających składać się w większą strukturę, a podstawowym budulcem staje się linia. Te właśnie linie, dowolnie ułożone w trójwymiarowej przestrzeni, niepodlegające prawom i obowiązkom rzutowania, odróżniają projektantów posługujących się ramieniem robotycznym od tych, którzy używają tradycyjnie klockowego oprogramowania CAD lub programują za pomocą matematycznych działań. Potwierdzają to poglądy Picono – uważa on, że roboty zmuszają projektantów do myślenia w kategoriach pełnej trójwymiarowości, bez uprzywilejowanych kierunków rzutowania. Dodatkowo przypomina o rotacji jako nieodzownym elemencie ruchu. Ruchy naszych

własnych ciał są uwarunkowane rotacjami naszych kończyn, a wydawać by się mogło, że przez długi czas zapominaliśmy o tym fakcie (Picon, 2014: 59).

Struktury

Obiekt, który stworzyliśmy, nie jest ani gotowym, ani nazwanym produktem. Jego pełne zdefiniowanie wydało nam się niepotrzebne. Nadaliśmy mu jedynie kilka cech, według nas najbardziej istotnych z punktu widzenia wiedzy nabytej w procesie projektowym (nauki rzemiosła). Zmieniliśmy też definicję projektowania, więc nasze działania należy nazwać po prostu procesem.

Pierwszym aspektem wartym omówienia jest materiał. Użyliśmy emaliowanego, miedzianego drutu. Z jednej strony po to, by odciąć odzieżowe skojarzenia z wykorzystaną przez nas techniką, ale również ze względu na właściwości, jakie posiada ten materiał. Ingold w książce *The Life of Lines* (2015b) sugerował, że drut nie należy do materiałów łączących się z myśleniem linią. Według niego druty nie wytwarzają tarcia, przez co nie tworzą interakcji między sobą i nie charakteryzuje ich węzeł. Prawdopodobnie pisał tak, bo drut kojarzył mu się z konstrukcjami takimi jak łańcuch, który działa na zasadzie modułów i myślenia złożeniowego. Nie przyszło mu do głowy, że można dziać z drutu. Tarcie jest charakterystyczną właściwością materiałów naturalnych takich jak wełna czy len. Nie występuje w takim stopniu w przypadku drutu miedzianego, przez co zmieniają się właściwości dzianiny; jednak drut jako tworzywo jest w dalszym ciągu linią. Co więcej, daje szersze i bardziej interesujące możliwości niż włókna naturalne. Jak pisaliśmy wcześniej, według nas tworzywem dziewiarskim może być każdy materiał, który jest linią, im bardziej „nienaturalny” dla tej techniki, tym ciekawszych właściwości można się po nim spodziewać. Drut miedziany cechuje pewna sztywność i elastyczność, przez co powstała z niego struktura ma właściwości będące pochodną wyjściowych cech tworzywa. Posiada ona pewną odporność na ściskanie oraz dużą na rozciąganie, dzięki czemu zachowuje formę. Przede wszystkim jednak, pomimo sztywności, ma swobodę ruchu we wszystkich kierunkach. Drut miedziany przewodzi również prąd i ciepło. Dzięki temu że jest emaliowany, przewodzenie elektryczne można pobudzać jedynie w tych miejscach, w których jest ono potrzebne. Przez to może być zarówno czujnikiem (wiedzieć, kiedy go dotykamy), jak i wydawać dźwięk podobnie jak głośnik. Da się wydziać z niego każdy kształt, a forma konstrukcji może być modyfikowana później. Dzianina ma własną formę, ale można ją zmieniać i skalować, co czyni ją bardziej podobną do ciała żywego organizmu niż do monumentalnej rzeźby. Jest ażurowa, nieszczelna, co również może być zaletą, a nie tylko wadą – dzięki temu jest lekka i przepuszczalna.

Nie chcieliśmy tworzyć jednego obiektu, który miałby być najlepszym możliwym zastosowaniem dziewiarstwa. Bo nie ma takiego rozwiązania. Zastosowanie otrzymanej dzianiny jest pochodną użytego materiału czy materiałów, wydzianej formy oraz zastosowanych splotów, które dają różne możliwości konstrukcyjne i różne możliwości ruchu. Chcemy, by to przyszli użytkownicy definiowali przedmioty wytworzone w naszej technologii, a także wymyślali jej nowe zastosowania. Dlatego stworzyliśmy stronę internetową (knotty.pl), na której zamieścimy przykłady potencjalnych zastosowań naszej technologii, otwierając się na dialog z użytkownikami po to, byśmy mogli podzielić się zdobytą przez nas wiedzą z innymi, ale także by inni mogli nam pomóc w rozwoju naszego projektu. Nie znaczy to, że



Rys.1. Proces
dziergania miedzianej
struktury przez robota.
Fot. M. Mojsiejuk

nie mamy w ogóle pomysłów na jego zastosowanie. Wyobrażamy sobie, że moglibyśmy dziergać mosty, tworzyć pewne rodzaje elastycznych łączy, budować podziemne tunele, a także skonstruować z dzianiny ramię robota. Na samym końcu procesu w naszych głowach zrodził się pomysł, by przedstawić tę technologię w kontekście domu przyszłości. W takim domu ściany reagowałyby na domownika jak żywy organizm, otwierały się przed nim, niwelując potrzebę posiadania drzwi i okien. Dom ten wchodziłby w ciągłe interakcje z jego użytkownikiem poprzez ruch czy dźwięk. Jednak wszystkie te rzeczy w tym momencie przerastają nas skalą lub wymagają czasu, którego przy pracy nad projektem licencyjnym nie mogliśmy im poświęcić. Powstały więc interaktywne struktury świetlne i dźwiękowe, które prowokują do interakcji i na tę interakcję odpowiadają.

Podsumowanie

W artykule przedstawiliśmy dwa sposoby rozumienia świata: myślenie blokowe i myślenie linią. Opisaliśmy również proces projektowy, który był praktyczną konsekwencją teoretycznej analizy tych dwóch zagadnień. Książka *The Life of Lines* Tima Ingolda (2015b) była dla nas szczególnym źródłem inspiracji. Dzięki niej spróbowaliśmy zmienić sposób, w jaki podchodzimy do procesu projektowania i wytwarzania, to ona spowodowała, że w ogóle pomyśleliśmy o dziewiarstwie oraz o sposobie myślenia linią. Obecny sposób projektowania jest zdominowany przez myślenie blokowe i złożeniowe. Programy, z których korzystamy, również opierają się na takim myśleniu. Uświadomiło nam to, że tak naprawdę nie mogliśmy w pełni „myśleć linią”, bo narzędzia, za pomocą których projektujemy czy pracujemy, nie są do tego dostosowane. Nawet sposób, w jaki podchodziliśmy do rozwiązywania problemów związanych z tym projektem był mocno złożeniowy i modułowy. Mimo to w wielu sytuacjach myślenie blokowe i myślenie linią są ze sobą połączone.

Rys.2. Miedziane struktury. Fot. M. Reich



Grasshopper⁴ – program, którego używamy do programowania robota, działa na zasadzie łączenia funkcji w postaci bloków i kafelków. Jednak bloki te łączone są za pomocą linii, dzięki którym wchodzi w interakcje, a ich połączenie tworzy konstrukcje, struktury, ruch robota – tworzy rzeczywistość. Dzięki nakładce Grasshopper nie programujemy robota przez wpisywanie słownych komend, lecz organizując trajektorię jego ruchu w trójwymiarowej przestrzeni. Te funkcjonalności znacząco odbiegają od tradycyjnie pojmowanych programów CAD, na przykład AutoCAD, czy Rhinoceros 3D, w których operuje się głównie rysunkami rzutów i przekrojów, tworząc obiekty z części składowych-klocków. W Grasshopperze projektuje się ruch, co odsyła do spostrzeżenia Picon, który zauważa, że ramię robotyczne jest narzędziem wyzwalającym z płaskiej geometrii rysunków technicznych i wykonawczych (Picon, 2015: 57).

Stworzyło to pewien rodzaj pomieszenia („poplątania”), które w pracy miało konkretne skutki. Problemy związane z systemem pracy rozwiązywaaliśmy za pomocą myślenia blokowego: praca była dzielona na konkretne moduły i etapy, występował pewien schematyczny podział; pisanie pracy także zawierało elementy myślenia blokowego. Myślenie linią było widoczne w sposobie radzenia sobie z techniką dziewiarską i rozwiązywaniu problemów czysto praktycznych, charakteryzowało się procesowym podejściem do tematu, eksperymentowaniem (odmiennym niż to przytoczone przez Heideggera – rozumiane bardziej jako uczenie się jak rzemieślnik, poznawaniem zmysłami (ciałem, współpracą z materiałem) a nie jako eksperyment laboratoryjny,

4 Dodatek do programu modelowania trójwymiarowego Rhinoceros, służącego do parametryzacji konstruowanych modeli (geometrii trójwymiarowych). Do Grasshoppera tworzone są dodatkowe funkcje, które na przykład umożliwiają przełożenie zapisanych geometrii czy linii na język i ruch robota. Taką funkcją jest KUKAPRC umożliwiająca obsługę robotów z rodziny KUKA. Z jednego z nich korzystaliśmy w tym projekcie.

Rys.3. Proces rodmuchiwania wydzierganej struktury.
Foto. M. Reich



polegający na kontrolowaniu całego przebiegu), a także otwarciem projektu na zewnątrz.

Sam robot jest połączeniem myślenia blokowego i myślenia linią. Jego programowanie to ustalanie sekwencji punktów w przestrzeni – istota myślenia blokowego. Jednak zadania, które wykonuje, dzieją się w trakcie ruchu z punktu do punktu – staje się to istotą działania robota i istotą myślenia linią. Robot ma klika rodzajów ruchów. LIN – ruch po prostej, który możemy sobie wyobrazić (matematycznie policzyć – myślenie blokowe), PTP – ruch z punktu do punktu, niemierzalny dla człowieka, wykonuje ruch minimalnym obrotem każdej osi, jego trajektoria jest zależna od ich ułożenia (myślenie linią). Jak widać, ta pozornie złożeniowa maszyna zawiera w sobie również elementy myślenia linearnego. Programowanie robota z pomocą języka programowania podlega myśleniu blokowemu (na przykład najpierw 200 mm w osi X, potem 300 w Y, a na końcu 100 w Z – matematyka w stu procentach). Jednak zupełnie inaczej wygląda programowanie go za pomocą panelu. Ma on przyciski odpowiadające konkretnym osiom robota, mimo to sterowanie nim podlega w tym wypadku myśleniu linearnemu (najpierw trochę w prawo, potem trochę w lewo, a na końcu trochę w górę – zero matematyki).

Teksty Ingolda potwierdziły nasze przekonanie, że praca projektanta czy twórcy związana jest z procesem – proces to jej nieodłączna część. W naszym przypadku to proces prowadził do końcowego efektu, który był jego bezpośrednią konsekwencją, a nie produkt dyktował proces. Nie mieliśmy pojęcia, co będzie na koniec i do czego dążymy. Nie uważamy, że proces już się zakończył – zatrzymał się jedynie na pewnym etapie.

Kończąc te rozmyślenia, warto jeszcze raz wrócić do Ingolda, który pisał, że życie nie jest agregacją bulb, lecz przeplataniem linii. Chcemy, by nasz projekt był zaczątkiem linii, do której mogą dowiązać się inni, dodając nowe wartości. Wierzymy, że z tej interakcji powstanie struktura możliwości i zastosowań dla naszej technologii. Rozwiązania, które można by uznać za węzły tej struktury. To właśnie węzły pamiętają wszystko, a moduły nie pamiętają nic, bo nie mają czego zapamiętać.

BIBLIOGRAFIA:

- Emmorey K. (2011). Zbieżność przestrzeni i języka, w językach miganych, „Autoportret”, 1 (33), (62–69).
- Heidegger M. (1977). *Budować Mieszkać Myśleć – Eseje Wybrane*. Warszawa.
- Ingold T. (2015a). O klockach i węzłach. Architektura jako tkanie, „Autoportret”, 1 (48), (34–35).
- Ingold T. (2015b). *The Life of Lines*. London, New York.
- Klekot E. (2017). Przejście z nieżycia do życia, „Autoportret”, 4 (55), (56–63).
- Pallasmaa J. (2015). *Myśląca dłoń. Egzystencjalna i ucieleśniona mądrość w architekturze*. Kraków.
- Picon A. (2014). *Robots and Architecture: Experiments, Fiction, Epistemology*, „Architectural Design”, 229, (54–59).
- Sacks O. (1998). *Zobaczyć głos. Podróż do świata ciszy*. Poznań.