



Magdalena Krasieńska

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

ORCID: 0000-0003-2347-3065

e-mail: m.krasinska@ukw.edu.pl

DOI: <http://dx.doi.org/10.12775/RF.2026.010>

O odnowieniu filozofii przez naprawę zmysłów

Komentarz do *Mikrografii* Roberta Hooke'a

Wprowadzenie

W opracowaniach z zakresu historii siedemnastowiecznej filozofii brytyjskiej nazwisko Roberta Hooke'a (1635–1703) pojawia się znacznie rzadziej niż nazwiska Johna Locke'a, Francisa Bacona, Roberta Boyle'a czy Isaaca Newtona. Choć refleksja autora *Mikrografii* nad rolą doświadczenia i instrumentów poznawczych stanowi jeden z najoryginalniejszych elementów programu ówczesnej filozofii eksperymentalnej, jego dziedzictwo intelektualne przez kilka stuleci pozostawało na marginesie historii idei. Dorobek teoretyczny Hooke'a, w odróżnieniu od jego dokonań technicznych, przez długi czas nie zyskiwał należnego uznania i rzadko zajmował centralne miejsce nawet w komentarzach poświęconych nowożytnej filozofii przyrody. Niejednoznaczna recepcja intelektualnych osiągnięć tego wszechstronnego uczonego wynikała niewątpliwie zarówno z rozproszonego charakteru pozostawionych przez niego prac, jak i z tego, że działał w epoce, w której reputacja uczonego zależała nie tylko od samego dokonania odkrycia, lecz także od zdolności jego publicznego ogłoszenia oraz przedstawienia w formie matematyczne-

go dowodu. Do dziś, mimo stale rosnącej liczby opracowań poświęconych filozofii Hooke'a¹, nazwisko autora *Mikrografii* przywoływane jest przede wszystkim w kontekście badań mikroskopowych² oraz sformułowanego przez niego prawa sprężystości, określającego proporcjonalność między odkształceniem a działającą siłą. Na marginalizację Hooke'a w znacznym stopniu wpłynęły również działania Newtona, który przez wiele lat konsekwentnie umniejszał osiągnięcia swojego rywala w dziedzinie optyki i fizyki, a zarazem przejmował narrację dotyczącą roli obu uczonych w odkryciu prawa grawitacji i opracowaniu problemu ruchu orbitalnego³.

¹ W ostatnich dekadach zainteresowanie postacią i twórczością Roberta Hooke'a wyraźnie wzrosło, zwłaszcza w kręgu anglosaskim, gdzie badania nad jego działalnością naukową i filozoficzną rozwijają się nieprzerwanie od lat 60. XX wieku. Ze względu na znaczną liczbę istniejących opracowań nie sposób przytoczyć ich wszystkich; poniżej wskazano jedynie wybrane, reprezentatywne przykłady literatury przedmiotu: Margaret Espinasse, *Robert Hooke* (Berkeley-Los Angeles: University of California Press, 1962); F. F. Centore, *Robert Hooke's Contributions to Mechanics. A Study in Seventeenth Century Natural Philosophy* (The Hague: Martinus Nijhoff, 1970); Stephen Inwood, *The Man Who Knew Too Much. The Strange and Inventive Life of Robert Hooke 1635-1703* (London: Macmillan, 2002); Lisa Jardine, *The Curious Life of Robert Hooke. The Man Who Measured London* (London: Harper Perennial, 2004); Allan Chapman, *England's Leonardo: Robert Hooke and the Seventeenth-Century Scientific Revolution* (Bristol-Philadelphia: Institute of Physics Publishing, 2005); Robert D. Purrington, *The First Professional Scientist. Robert Hooke and the Royal Society of London* (Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser, 2009); Francesco G. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental. Robert Hooke's Natural Philosophy* (Cham: Springer, 2020). Podstawowe narzędzie bibliograficzne do badań nad twórczością Hooke'a stanowi klasyczne opracowanie: Geoffrey Keynes, *A Bibliography of Dr. Robert Hooke* (Oxford: Oxford University Press, 1960).

² Rozwój mikroskopii w XVII wieku stanowi jeden z kluczowych momentów w historii nowożytnej nauki. Udoskonalony przez Hooke'a mikroskop odegrał istotną rolę w przekształceniu ówczesnej filozofii przyrody, doprowadził bowiem do powstania nowych sposobów konceptualizacji struktury materii. Z tego względu prace Hooke'a nad mikroskopią i wizualizacją świata mikroskopowego stały się jednym z najważniejszych punktów odniesienia dla badań nad kulturą eksperymentalną XVII wieku. Por. Catherine Wilson, *The Invisible World: Early Modern Philosophy and the Invention of the Microscope* (Princeton: Princeton University Press, 1995); Marian Fournier, *The Fabric of Life. Microscopy in the Seventeenth Century* (Baltimore-London: The Johns Hopkins University Press, 1996).

³ Spór między Hookiem a Newtonem dotyczył przede wszystkim dwóch obszarów badań. Pierwszy odnosił się do problematyki optycznej (natury światła oraz zjawiska refrakcji barw) – Hooke skłaniał się ku interpretacji falowej, podczas gdy Newton rozwijał teorię korpuskularną; drugi dotyczył zagadnienia grawitacji i pierwszeństwa w sformułowaniu prawa odwrotnych kwadra-

Legenda destrukcyjnego konfliktu z Newtonem przez długi czas skutecznie przysłańiała fakt, że Hooke należał do najbardziej twórczych umysłów XVII wieku – nie tylko w obrębie filozofii i nauki brytyjskiej, lecz także w skali całej Europy. Liczba skonstruowanych bądź udoskonalonych przez niego wynalazków znacznie przewyższa łączną sumę osiągnięć jakiegokolwiek pojedynczego konstruktora w historii techniki⁴. Obejmują one między innymi takie urządzenia, jak higrometr włosowy, barometr kołowy, kieszonkowy zegarek sprężynowy, kwadrant i seks-tant, trąbka słuchowa, detektor wiatrów, silnik transportowy, teleskop refrakcyjny, teleskop zwierciadlany, maszyna do szlifowania soczewek, a także mikroskop prosty (jednosoczewkowy) oraz mikroskop złożony. Kluczowym, młodzieńczym osiągnięciem inżynierskim Hooke'a było zaprojektowanie i skonstruowanie udoskalonej wersji pompy próżniowej dla jego naukowego patrona, Roberta Boyle'a. Maszyna ta nie tylko przyniosła pierwszemu z nich uznanie w środowisku londyńskich mechaników i eksperymentatorów, lecz również umożliwiła drugiemu sformułowanie prawa opisującego zależność między ciśnieniem a objętością gazu⁵.

tów. Hooke jako jeden z pierwszych postulował zasadę przyciągania dośrodkowego i sugerował zależność odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości, do której to hipotezy doszedł na drodze rozważań eksperymentalnych, lecz nie potrafił nadać jej ścisłej postaci matematycznej. Newton przedstawił taki dowód w dziele *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, dzięki czemu zyskał szerokie uznanie w środowisku uczonych. Hooke utrzymywał jednak, że Newton znał jego wcześniejsze sugestie dzięki korespondencji między nimi, i domagał się uznania swojego pierwszeństwa w zakresie odkrycia mechanizmu ruchu orbitalnego; roszczenia te nie zostały ostatecznie zaakceptowane, a autorytet Newtona przyczynił się do utrwalenia w historiografii wizerunku Hooke'a jako uczonego konfliktowego i roszczeniowego. Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 77–90, 161–177, 277–299, 352–367; Centore, *Robert Hooke's Contributions to Mechanics*, 92–117; Purrington, *The First Professional Scientist*, 135–148, 165–202; A. Rupert Halle, *Rewolucja naukowa 1500–1800. Kształtowanie się nowożytnej postawy naukowej*, przeł. Tadeusz Zembrzuski (Warszawa: Instytut Wydawniczy PAX, 1966), 293–298, 308–313.

⁴ Zob. Jim Bennett, „Hooke's Instruments”, w: Jim Bennett, Michael Cooper, Michael Hunter, Lisa Jardine, *London's Leonardo – The Life and Work of Robert Hooke* (Oxford–New York: Oxford University Press, 2003), 63–104; Jim Bennett, „Hooke's Instruments for Astronomy and Navigation”, w: *Robert Hooke. New Studies*, red. Michael Hunter, Simon Schaffer (Woodbridge: The Boydell Press, 1989), 21–32; A. D. C. Simpson, „Robert Hooke and Practical Optics: Technical Support at a Scientific Frontier”, w: *Robert Hooke. New Studies*, 33–61; Michael Wright, „Robert Hooke's Longitude Timekeeper”, w: *Robert Hooke. New Studies*, 63–118.

⁵ Zob. Centore, *Robert Hooke's Contributions to Mechanics*, 41–62. Na temat Boyle'a zob. Zbigniew Pietrzak, *Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych. Przyczy-*

Ze względu na mechaniczną umysłowość Hooke'a oraz jego przekonanie o konieczności uprawiania eksperymentalnego przyrodoznawstwa nie sposób przedstawić jego koncepcji reformy filozofii bez odniesienia do owego kluczowego, konstrukcyjnego aspektu jego działalności. *Mikrografia* jako dzieło zarazem techniczne i filozoficzne – lub innymi słowy: deskryptywne i spekulatywne – poza opisami wynalazków i sprawozdaniami z obserwacji mikroskopowych zawiera autorski program epistemologii wspomaganej osiągnięciami technicznymi, elementy mechanistycznej ontologii przyrody, rozważania z zakresu nauk o życiu, geologii, astrofizyki, optyki i akustyki, a nade wszystko przemysłany instruktaż odnowy filozofii poprzez „naprawę” ludzkich zmysłów. Idea zastępowania bądź udoskonalania poszczególnych władz poznawczych – zmysłów, rozumu i pamięci – wyrastała w gruncie rzeczy z określonej wizji człowieka, który przychodzi na świat z niedoskonałym, swoście wybrakowanym uposażeniem zmysłowym, ułomnym w porównaniu ze zdolnościami percepcyjnymi zwierząt.

Ów naturalny niedostatek wymaga więc sztucznej kompensacji w postaci technicznych protez poszczególnych narządów zmysłów. O ile jednak same zmysły wymagają zastąpienia wynalazkami sztuki mechanicznej, o tyle dwie pozostałe władze – rozum i pamięć – potrzebują wsparcia ze strony nowo opracowanej metody, tak aby pierwszy mógł przewyższać swoje naturalne skłonności do dogmatyzmu, druga zaś mogła przekształcić się w niezawodne repozytorium danych empirycznych i wniosków⁶. W ocenie Hooke'a dopiero równoczesne usprawnienie tych trzech władz przyniesie owoce w postaci bardziej rzetelnego poznania oraz zapewni filozofii i naukom trwały postęp. Antropologiczny pesymizm, wynikający z uznania swoistego *peccatum originale* ciążącego na ludzkim poznaniu naturalnym, zostaje tu zatem dopełniony nieskrępowanym optymizmem epistemologicznym, wyrażającym się w niezachwianej wierze w potęgę techniki oraz potencjał przyszłych odkryć i konstrukcji.

Przedmowa do *Mikrografii* odgrywa w tym kontekście rolę programowego manifestu Hooke'a, kontrasygnowanego – choć nie bez pewnych

nek do genezy paradygmatu nowożytnego przyrodoznawstwa oraz Część czwarta dzieła Roberta Boyle'a *The Sceptical Chymist* (Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2021); Radosław Kazibut, „Filozofia przyrody Roberta Boyle'a”, *Ruch Filozoficzny* 75(3) (2019): 135–152.

⁶ Por. Robert Hooke, *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses with Observations and Inquiries Thereupon* (London: The Royal Society of London, 1665), „Preface” (strony nienumerowane).

zastrzeżeń – przez ówczesną radę Towarzystwa Królewskiego (Royal Society) w Londynie⁷. Mimo że Hooke'owi nigdy nie pozwolono uzyskać w tej instytucji takiego wpływu, jakiego sam oczekiwał, jego działalność techniczna i filozoficzna pozostawała w dużej mierze podporządkowana przynależności do tego gremium. Jako mechanik i kurator eksperymentów – pozbawiony możliwości współdecydowania o programie oraz zasadach funkcjonowania Towarzystwa, a także o sposobie przedstawiania poszczególnych osiągnięć naukowych – Hooke dźwigał na swoich barkach ciężar organizowania oraz dostarczania coraz to nowszych odkryć i eksperymentów⁸. W praktyce miały one na celu, zgodnie z wolą władz Towarzystwa, raczej zabawianie angielskich „dżentelmenów” (arystokratycznych uczonych amatorów oraz zamożnych kupców) – i tym sposobem nakłanianie ich do wpłacania datków na cele statutowe organizacji – aniżeli realizację systematycznego i zdyscyplinowanego

⁷ Towarzystwo Królewskie w Londynie dla Doskonalenia Wiedzy Przyrodniczej (Royal Society of London for Improving Natural Knowledge) powstało w 1660 roku jako jedna z najważniejszych organizacji nowej, eksperymentalnej filozofii przyrody w Anglii; w 1662 roku instytucja ta, jako publicznie wspierana akademia nauk, otrzymała królewski statut od króla Karola II. Royal Society od początku skupiało uczonych i eksperymentatorów zajmujących się badaniem zjawisk naturalnych metodą obserwacji i doświadczenia, dzięki czemu stało się jednym z głównych ośrodków rewolucji naukowej XVII wieku w duchu baconowskim. Do najważniejszych postaci związanych z powstaniem i wczesną działalnością Towarzystwa należeli m.in. Robert Boyle, Christopher Wren, John Wilkins, Henry Oldenburg, Isaac Newton (od 1703 roku będący prezesem Royal Society) oraz sam Robert Hooke. Zob. Dana Jalobeanu, „Baconianism and the Royal Society”, w: *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, red. Dana Jalobeanu, Charles T. Wolfe (Cham: Springer, 2022), 159–164; Mark Thomas Young, „Early Royal Society”, w: *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*, 526–531; Mordechai Feingold, „Robert Hooke: Gentleman of Science”, w: *Robert Hooke. Tercentennial Studies*, red. Michael Cooper, Michael Hunter (Aldershot: Ashgate, 2006), 203–218; Purrington, *The First Professional Scientist*, 84–100.

⁸ W 1662 roku Hooke został zatrudniony przez Royal Society jako kurator eksperymentów (*curator of experiments*), którego zadaniem było przygotowywanie i prezentowanie podczas posiedzeń Towarzystwa regularnych demonstracji eksperymentalnych. Funkcja ta miała charakter przede wszystkim techniczny i wykonawczy: Hooke odpowiadał za przygotowanie eksperymentów oraz instrumentów, nie uczestniczył jednak w podejmowaniu kluczowych decyzji programowych Towarzystwa. W 1677 roku został mianowany sekretarzem Royal Society, co na krótko wprowadziło go do władz organizacji, lecz funkcja ta miała charakter przejściowy i po kilku latach został odsunięty od współkierowania instytucją. Zob. Michael Cooper, „Hooke's Career”, w: Bennett i in., *London's Leonardo*, 1–62; Chapman, *England's Leonardo*, 34–54.

programu filozofii empirycznej⁹. Propozycje usprawnienia oraz uporządkowania prac tej naukowej instytucji, formułowane w kolejnych odczytach Hooke'a, pozostawały zazwyczaj w sferze postulatów; jednocześnie liczne demonstracje służące upublicznieniu jego odkryć bywały niedostatecznie udokumentowane w protokołach i korespondencji kolejnych sekretarzy Royal Society. Z tego względu *Mikrografia*, podobnie jak wiele innych późniejszych pism Hooke'a, pełniła funkcję quasipatentową: ogłaszając swe koncepcje drukiem, Hooke zarazem „zgłaszał” do nich prawa, czym starał się zabezpieczyć swoją pozycję w szybko rozwijającej się kulturze innowacji naukowych XVII wieku¹⁰. Gest ten nabiera szczególnej wagi w świetle licznych późniejszych sporów Hooke'a o pierwszeństwo odkryć – m.in. z Christiaanem Huygensem, Gottfriedem Wilhelmem Leibnizem czy wspomnianym już Newtonem – sporów zwykle przegranych lub, w najlepszym razie, pozostających bez rozstrzygnięcia¹¹.

Na zakończenie uwag wstępnych warto również wspomnieć o szczególnym duchu epoki, który ukształtował zarówno teoretyczną refleksję Hooke'a, jak i jego praktyczną działalność w dziedzinie mechaniki. Młodzieńcze lata uczonego przypadły na okres wielkiej rewolucji technicznej, filozoficznej i naukowej; nowy obraz wszechświata, współtworzony przez Mikołaja Kopernika, Tychona Brahe, Johanneses Keplera i Galileusza, nie tylko zdezonizował ptolemejski model kosmosu poprzez zastąpienie go modelem heliocentrycznym, lecz także podważył arystotelesowskie prawa fizyki i wprowadził w ich miejsce nowy, mechanistyczny paradygmat przyrody. Gwałtowne przyspieszenie techniczne, związane z wcześniejszym wynalezieniem teleskopu, mikroskopu i zegara wahadłowego, stworzyło Hooke'owi warunki do uzupełnienia matematycznych odkryć Keplera i Galileusza wiedzą płynącą z eksperymentu oraz precyzyjnych pomiarów¹². Nowa wizja wszechświata otworzyła przed uczonymi pole obserwacji na niespotykaną dotąd skalę, zarówno w fizyce, jak i w optyce czy astronomii, a także w naukach o świecie ożywionym i nieożywionym. Siedemnastowieczne badania

⁹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 29–30.

¹⁰ Zob. tamże, 63.

¹¹ Najgłośniejsze spory o pierwszeństwo odkryć z udziałem Hooke'a dotyczyły m.in. konstrukcji zegara sprężynowego (Hooke rywalizował o patent królewski z Huygensem), skonstruowania maszyny liczącej (spór z Leibnizem), a także zagadnienia prawa odwrotnych kwadratów w teorii grawitacji (konflikt z Newtonem). W każdym z tych przypadków jego roszczenia spotykały się z ograniczonym uznaniem lub pozostawały bez jednoznacznego rozstrzygnięcia. Zob. tamże, 175–177, 200–215.

¹² Zob. tamże, 12–14.

nad ruchem, siłą, grawitacją, ciałem człowieka oraz światem mikroorganizmów stawiały jednocześnie przed nauką zupełnie nowe wyzwania teoretyczne i praktyczne. Wymagały one nie tylko łączenia zróżnicowanych kompetencji – intelektualnych, matematycznych, mechanicznych itp. – ale również gruntownego przemyślenia zasad nowej filozofii przyrody. Hooke, który doskonale wpisywał się w ten nowy wzorzec uczonego (jako profesor geometrii w Gresham College, konstruktor i geodeta¹³), demonstrował cechy i umiejętności niezbędne tyleż do opracowania programu filozofii mechanicznej, co do jego realizowania. Łącząc dwie przeciwstawne tradycje filozoficzne, baconowską i kartezjańską, czerpał z nich to, co w jego ocenie było dla nauki najbardziej wartościowe: z jednej strony wizję przyrodoznawstwa opartego na eksperymencie i naukach stosowanych, z drugiej zaś mechanicyzm z jego wizją świata jako materii w ruchu.

Eksperymentalna filozofia przyrody

Wszechstronność umysłu Hooke'a przejawiała się przede wszystkim w umiejętnym łączeniu eksperymentalnej docieklivosti z szeroką refleksją nad dynamiczną naturą materii i życia¹⁴. Jego prace obejmowały niemal wszystkie dziedziny ówczesnej nauki: od fizyki i optyki, przez geologię i botanikę, po fizjologię i psychologię. Niezależnie od obszaru prowadzonych badań pozostawały one podporządkowane przekonaniu o wspólnym, mechanicznym podłożu zjawisk przyrody.

¹³ Po pożarze Londynu w 1666 roku Robert Hooke został mianowany miejskim geodetą (*City Surveyor*) i uczestniczył w pracach nad odbudową miasta. Funkcja ta wymagała nie tylko kompetencji teoretycznych (znajomości geometrii, technik pomiarowych oraz sporządzania nowych planów i podziałów działek), lecz także umiejętności praktycznych związanych z projektowaniem budynków i doбором materiałów konstrukcyjnych. W tym okresie Hooke działał również jako współpracownik Christophera Wrena przy realizacji licznych projektów urbanistycznych i budowlanych, choć w historiografii rola głównego architekta nowożytnego Londynu przypadła przede wszystkim Wrenowi. Zob. Michael Cooper, *'A More Beautiful City'. Robert Hooke and the Rebuilding of London after the Great Fire* (Thrupp–Stroud–Gloucestershire: Sutton Publishing, 2003); Jardine, *The Curious Life of Robert Hooke*, 131–176.

¹⁴ Zob. Patri J. Pugliese, „Robert Hooke and the Dynamics of Motion in a Curved Path”, w: *Robert Hooke. New Studies*, 181–205; Michael Hunter, „Hooke the Natural Philosopher”, w: Bennett i in., *London's Leonardo*, 105–162; Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 75–88; Purrington, *The First Professional Scientist*, 149–164.

Hooke postrzegał bowiem materię jako dynamiczną, sprężystą i zdolną do wibracji substancję, której poznanie wymaga nie tylko eksperymentu, lecz także odpowiedniej dozy spekulacji.

Od starożytnych atomistów oraz nowożytnych mechanicystów (Galileusza i Kartezjusza) autor *Mikrografii* przejął przekonanie, że materia składa się z cząsteczek pozostających w nieustannym ruchu¹⁵. Inaczej jednak niż u Kartezjusza, dla którego istotą materii była rozciągłość geometryczna, materia w ujęciu Hooke'a miała strukturę twardą i sprężystą¹⁶. Na podstawie doświadczeń nad sprężystością powietrza, prowadzonych wspólnie z Boyle'em, Hooke doszedł do wniosku, że zderzające się ze sobą cząstki poruszają się swobodnie i zachowują energię, wywierając tym większe ciśnienie, im silniej zostają ściśnięte¹⁷. Aby wyjaśnić zjawiska przylegania i mieszania się substancji, których dotąd nie potrafiono opisać w kategoriach czysto mechanicznych, na początku lat 60. XVII wieku Hooke wprowadził pojęcia kongruencji (zgodności) i inkongruencji (niezgodności)¹⁸. Uważał, że zgodność wynika z mechanicznej natury ciał – z ruchu i wzajemnego dopasowania ich cząstek – choć jej ostateczna przyczyna pozostawała nieznana. Zauważył na przykład, że woda wykazuje większą zgodność ze szkłem niż powietrze, co tłumaczy, dlaczego łatwiej wnika do rurek kapilarnych¹⁹. Pojęcie kongruencji stało się następnie osią jego szerzej zakrojonej teorii materii, rozwiniętej w *Mikrografii*²⁰.

Wyniki eksperymentów Hooke'a z cieczami potwierdzały jego korpuskularną teorię, zgodnie z którą wszystkie ciała – stałe, ciekłe i gazowe – zbudowane są z wibrujących cząstek, a ich zdolność do łączenia się zależy od wzajemnej kongruencji, czyli zgodności ruchów²¹. W ten sposób koncepcje wibracji i zgodności stały się dla niego kluczem do zrozumienia natury materii oraz podstawą empirycznej ontologii przy-

¹⁵ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 275–276.

¹⁶ Por. René Descartes, *Zasady filozofii*, przeł. Izydora Dąmbska (Warszawa: PWN, 1960), 51–97 (cz. II: „O zasadach rzeczy materialnych”). U Kartezjusza materia definiowana jest przez rozciągłość; tę geometryczną koncepcję Hooke zastępuje modelem, zgodnie z którym jakości materii (np. twardość i sprężystość) nie są postrzegane jako wtórne, wynikające z wzajemnego nacisku cząsteczek, lecz jako własności podstawowe.

¹⁷ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 276.

¹⁸ Zob. John Henry, „Robert Hooke, the Incongruous Mechanist”, w: *Robert Hooke. New Studies*, 149–180; Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 72–75.

¹⁹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 23.

²⁰ Zob. Hooke, *Micrographia*, 10–32 (*Observ. VI. Of small Glass Canes*).

²¹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 110–111; Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 80–82.

rody. Jak zauważył, sprężystość wynika z tego, że ciało ściśnięte dąży do rozszerzenia, natomiast rozciągnięte – pod wpływem nacisku otaczającego powietrza lub eteru – do powrotu do swej naturalnej formy²². Zachowanie sprężystych ciał objaśniał jako efekt wibracji cząstek pozostających w dynamicznej równowadze z ruchem i ciśnieniem ośrodka, podczas gdy samą wibrację postrzegał jako uniwersalną formę ruchu i przejaw materialnej energii²³. W 1678 roku w dziele *Lectures de Potentia Restitutiva, or of Spring Explaining the Power of Springing Bodies* przedstawił mechanistyczną teorię sprężystości – w istocie własną teorię materii i ruchu – dowodząc, że sprężystość wynika z wewnętrznego dążenia cząstek do przywrócenia równowagi, a siła przywracająca pozostaje proporcjonalna do odchylenia od położenia naturalnego²⁴. Zasadę tę ujął w słynnej formule, znanej dziś jako prawo Hooke’a (łac. *ut tensio, sic vis*), kładąc tym samym podwaliny pod naukę o wytrzymałości materiałów pod wpływem naprężenia oraz łącząc fizykę eksperymentalną z mechaniką konstrukcji²⁵.

Za jedno z kluczowych zadań filozofii przyrody Hooke uznawał także badanie natury i właściwości powietrza. Zamierzał poznać skład i masę atmosfery, określić rolę powietrza w podtrzymywaniu ognia i życia, a także wyjaśnić jego udział w zjawiskach dźwięku, światła i pogody. W eksperymentach z 1665 roku jako jeden z pierwszych wykazał, że spalanie zależy od szczególnego składnika powietrza, który nazwał „substancją azotową”. Choć nie znał jeszcze pojęcia tlenu, faktycznie odkrył jego istnienie i rolę w procesie utleniania, antycypując o ponad stulecie badania Antoine’a Lavoisiera i Josepha Priestleya²⁶ oraz wykazując, że spalanie jest procesem chemicznym, a nie wyłącznie fizycznym zjawiskiem mieszania²⁷. Do zainteresowań powiązanych z pneumatyką należało także badanie natury i sprężystości eteru²⁸, który przez Hooke’a był uznawany za kluczową zasadę jednoczącą astronomię, optykę i fizykę. Autor *Mikrografii* uważał, że te same właściwości, jakie ujawnia sprężone powietrze w barometrze, pozwalają zrozumieć zachowanie światła i komet w przestrzeni kosmicznej²⁹. Kontynuując

²² Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 274–275.

²³ Zob. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 93–118; Chapman, *England’s Leonardo*, 171–184.

²⁴ Zob. Centore, *Robert Hooke’s Contributions to Mechanics*, 89.

²⁵ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 273–274.

²⁶ Zob. tamże, 46–48.

²⁷ Zob. tamże, 174–175.

²⁸ Zob. Purrington, *The First Professional Scientist*, 109, 155.

²⁹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 267.

tradycję Galileusza, Hooke badał również zjawiska spadania, prędkości i ciężaru ciał, starając się empirycznie uchwycić prawa rządzące ruchem i grawitacją. W przeciwieństwie do Kartezjusza czy Newtona opierał się przede wszystkim na doświadczeniu, a nie na czysto matematycznych konstrukcjach. Jednocześnie, dzięki niezwyklej precyzji obserwacji, zdołał – na podstawie ruchu płam na powierzchni Marsa – niemal dokładnie obliczyć czas obrotu planety wokół własnej osi, który ustalił na około dwadzieścia cztery godziny³⁰.

Równocześnie Hooke kierował uwagę ku problemom geofizycznym, starając się zrozumieć budowę, historię i dynamikę Ziemi: od zjawisk sejsmicznych, przez powstawanie skamieniałości, po zmiany kształtu planety w czasie³¹. O organicznym pochodzeniu skamieniałych muszli pisał już w *Mikrografii*, z kolei latem 1667 roku odwiedził rodzinną wyspę Wight w celu badania klifów i warstw skalnych zawierających muszle, skamieniałe małże, ślimaki i skorupiaki³². Z uwagą przyglądał się odciskom spiralnych muszli, zębów i krabów utrwalonych w stwardniałej masie skalnej. Zainspirowany tymi obserwacjami jako jeden z pierwszych filozofów przyrody próbował opisać historię Ziemi nie jako proces biblijny, lecz naturalny. W swoich wykładach o trzęsieniach ziemi (1667–1668) podtrzymał i rozszerzył hipotezę, że skamieniałości mają pochodzenie organiczne, powstają bowiem z odcisków muszli i roślin w miękkim, a z czasem twardniejącym materiale skalnym³³. Na podstawie obserwacji klifów doszedł również do wniosku, że Ziemia podlega nieustannym przekształceniom: dawne morza stały się lądami, a góry dolinami. Zmiany te tłumaczył zarówno gwałtownymi zjawiskami, takimi jak trzęsienia ziemi i erupcje wulkaniczne, jak i powolnym dzia-

³⁰ Zob. tamże, 86; Hideto Nakajima, „Robert Hooke as an Astronomer”, w: Robert Hooke. *Tercentennial Studies*, 49–64; Purrington, *The First Professional Scientist*, 203–226.

³¹ Zob. Ellen Tan Drake, *Restless Genius. Robert Hooke and his Earthly Thoughts* (Oxford–New York: Oxford University Press, 1996).

³² Jak wskazują biografowie Hooke’a, nadmorski krajobraz wyspy Wight bardzo wcześniej rozbudził w nim zainteresowanie żegluga i nawigacją, a bogate formacje geologiczne oraz liczne skamieniałości, które w okresie dzieciństwa zbierał i obserwował na tamtejszych plażach, miały w przyszłości doprowadzić do kompleksowych rozważań nad gwałtownymi ruchami tektonicznymi i zjawiskami trzęsień ziemi. Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 6–8; Jardine, *The Curious Life of Robert Hooke*, 29–41.

³³ Zob. Robert Hooke, „Lectures and Discourses of Earthquakes and Subterraneous Eruptions”, w: Robert Hooke, *The Posthumous works of Robert Hooke, containing his Cutlerian lectures, and other discourses*, red. Richard Waller (London: Frank Cass, 1971), 277–450.

łaniem wody oraz wiatru³⁴. Sugerował także, że przemiany geologiczne prowadzą do wymierania jednych gatunków i pojawiania się nowych, co wyjaśnia obecność skamieniałych szczątków nieznanymi stworzeń. Choć nie formułował jeszcze teorii ewolucji, jego intuicja, że gatunki reagują na zmiany klimatu i środowiska, antycypowała późniejsze odkrycia nauk przyrodniczych. W jego czasach poglądy te pozostawały jednak odosobnione, ponieważ uchodziły za sprzeczne z ortodoksyjną wykładnią chrześcijańską, tłumaczącą powstawanie skamieniałości skutkami wielkiego potopu³⁵.

Hooke, konsekwentny w swoim materialistycznym myśleniu o naturze, w późniejszym czasie rozciągnął zasadę wibracji i ruchu na sferę umysłu, tworząc model psychologiczny, w którym pamięć i percepcja stanowiły funkcje materii. W zbiorze wykładów poświęconych światłu z 1680 roku przedstawił materialistyczną teorię pamięci, którą uznał za organ rejestrujący i przechowujący ruchy (czyli wrażenia) napływające za pośrednictwem zmysłów³⁶. Zgodnie z tą koncepcją pamięć nie ma swej siedziby w duszy; działa fizjologicznie, podlega treningowi i może ulec uszkodzeniu. Zapis idei Hooke wyobrażał sobie jako zwinięty łańcuch lub spiralę w mózgu, w której nowsze treści znajdują się bliżej „centrum” uwagi. Pojęcie czasu powstaje zatem z percepcji długości owego łańcucha, pojmowanego jako chronologiczne uporządkowanie materialnych śladów pamięciowych. Uwaga, która stanowi akt duszy, selekcjonuje i wzmacnia zapisy (odciski w mózgu), podczas gdy rezonans wibracyjny między nowym bodźcem a dawnym śladem umożliwia ich przywołanie („ożywienie” idei). Myślenie jawi się w tym ujęciu jako proces rozgrywający się w obrębie zasobów pamięci: częściowo polega na przypominaniu, a częściowo na tworzeniu nowych idei poprzez łączenie istniejących śladów. Najwyższą funkcją pozostaje rozumowanie, które scala wiele zgodnych lub dysonujących impulsów w bardziej ogólną całość, a przy tym działa na zasadzie bliskiej mechanizmowi grawitacyjnego przyciągania³⁷. Mikroskopowe i astrofizyczne analogie,

³⁴ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 124–126.

³⁵ Zob. Ellen Tan Drake, *Hooke's Ideas of the Terrestrial Globe and a Theory of Evolution*, w: Robert Hooke. *Tercentennial Studies*, 135–152; Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 145–172.

³⁶ Zob. Robert Hooke, „Lectures of Light, explicating its Nature, Properties, and Effects”, w: Hooke, *The Posthumous works*, 138–148 (Sect. VII).

³⁷ W swoich notatkach psychologicznych Hooke przedstawia duszę jako niematerialną i aktywną zasadę ruchu (*primum movens*), posiadającą wewnętrzne źródło aktywności i zdolność promieniowania ze swego „centrum”. Aby wyjaśnić jej działanie na materialne idee w mózgu, posługuje się analogią do zjawisk

nasuwające się Hooke'owi dzięki jego wieloletnim obserwacjom, miały potwierdzać fizjologiczną pojemność mózgu, w którym – mimo jego niewielkiej objętości – mieści się ogromna liczba ucieleśnionych wspomnień i informacji, pozostających w nieustannym ruchu³⁸.

Wykład służył zaprezentowaniu i uzasadnieniu tezy, że pamięć i poznanie są zakorzenione w materii oraz w jej poruszeniach. Hooke, choć deklaruował wiarę chrześcijańską, rozwijał tę materialistyczną koncepcję pamięci, balansując na granicy teologicznej akceptowalności. Utrzymywał, że dusza posługuje się materialnym organem pamięci, który gromadzi i porządkuje wrażenia, sama jednak pozostaje niematerialną zasadą organizującą ciało. Aby uniknąć oskarżeń o mechanicyzm duszy, konsekwentnie odróżniał – w duchu kartezjańskiego psychodualizmu – pamięć jako strukturę fizyczną od duszy jako aktywnego źródła uwagi i rozumienia. Materialistyczna mnemonika Hooke'a w istocie miała jednak korzenie w dawnym pojęciu niższej, ucieleśnionej duszy, do którego w podobnym czasie odwoływał się m.in. Thomas Willis w *De cerebri anatome*, a wcześniej Pierre Gassendi³⁹. Nowatorstwo jego koncepcji polegało zatem nie tyle na samych założeniach, ile na precyzyjnym, niemal inżynierskim opisie działania pamięci – inspirowa-

kosmicznych: podobnie jak promieniowanie słońca rozchodzi się w przestrzeni i stanowi podstawę powszechnego przyciągania, tak aktywna dusza oddziałuje na idee poprzez dynamiczne pole sił, które może je przyciągać, wzmacniać lub porządkować. W tym sensie procesy pamięci i rozumowania Hooke interpretuje w kategoriach quasygrawitacyjnych oddziaływań między ideami. Por. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 7.

³⁸ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 328–330; Douwe Draaisma, „Hooke on Memory and the Memory of Hooke”, w: *Robert Hooke. Tercentennial Studies*, 111–122; Douwe Draaisma, *Machina metafor. Historia pamięci*, przeł. Robert Pucek (Warszawa: Aletheia, 2009), 77–104.

³⁹ Dualistyczne rozróżnienie między materialną pamięcią a niematerialną duszą nie było wyłącznie dziedzictwem kartezjanizmu. Podobny schemat pojawia się już u Gassendiego, który, mimo krytyki metafizyki Kartezjusza, utrzymywał, że człowiek posiada niematerialną duszę rozumną, podczas gdy procesy percepcji, wyobraźni czy pamięci zachodzą dzięki niższej, ucieleśnionej zasadzie (materialnej duszy) wspólnej ludziom i zwierzętom. Koncepcja ta wpłynęła na neuroanatomię Willisa, który w *De cerebri anatome* lokował funkcje pamięci i wyobraźni w materialnych strukturach mózgu, przypisując rozum i wolę niematerialnej duszy. Hooke, pozostający w młodości pod wpływem Willisa (był zatrudniony jako jego asystent w latach 1655–1657), przejął wiele elementów tej fizjologicznej interpretacji pamięci, choć ostatecznie skłaniał się ku bardziej radykalnemu opisowi operacji poznawczych jako procesów mechanicznych zachodzących w strukturze mózgu. Zob. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 5–6.

nym obserwacjami mikroskopowymi, optycznymi i astronomicznymi – który nadawał psychologii Hooke’a charakter empirycznej nauki o funkcjach materii.

Hooke, obok Boyle’a i Newtona, należy do grona myślicieli, którzy ukształtowali nowożytną filozofię przyrody w jej wymiarze eksperymentalnym i mechanistycznym. Jego teoria materii, ruchu i sprężystości stanowi próbę pogodzenia spekulacji metafizycznej z precyzją eksperymentu, a zarazem świadectwo dążenia do odkrycia jedności między przyrodążywioną i nieżywioną. Hooke był więc nie tylko konstruktorem instrumentów naukowych i mikroskopowym obserwatorem natury, lecz także filozofem materii, który w jej strukturze dostrzegał zasadę zgodności (*congruity*) oraz harmonię vibracyjnych ruchów. Przedmowa do *Mikrografii* wraz z rozdziałami poświęconymi eksperymentom z likworami i refrakcją światła oraz spekulacjom na temat zjawisk atmosferycznych – a nade wszystko z „obserwacjami” insektów i innych „drobnych machin Natury” – stanowi wstępny zarys jego mechanistycznej i materialistycznej filozofii przyrody, systematycznie poszerzanej w późniejszych pismach oraz wykładach⁴⁰.

Empiryzm, czyli śladem Francisa Bacona

Zainteresowania konstruktorskie Hooke’a nigdy nie stanowiły dla niego celu samego w sobie; były przede wszystkim środkiem poznania natury i narzędziem przekształcania rzemiosła w metodę filozoficzną. W projektowaniu i zastosowaniu wynalazków wyrażał się spójny program badawczy, oparty na założeniu, że poznanie przyrody wymaga jednocześnie rozszerzenia ludzkich zmysłów oraz przełożenia ich świadectwa na język mechaniki. Praktyka techniczna Hooke’a stanowiła w związku z tym jedność z jego filozofią przyrody, której głównym zadaniem było z jednej strony zrozumienie praw materii, z drugiej zaś wspieranie postępu i dobrostanu społecznego. W tym sensie ulepszanie zmysłów było w jego ujęciu warunkiem otwarcia dostępu do *terra incognita*: obszarów dotąd niewidocznych lub niewyczuwalnych⁴¹. Wizja wiedzy Hooke’a – jak przystało na kontynuatora myśli Francisa Bacona – nie ograniczała się do czystego poznania. Przeciwnie, chciał on uczynić z nauki środek rozszerzania ludzkiej sprawczości: od obserwacji i rejestracji faktów,

⁴⁰ Por. pisma zebrane w: Robert Hooke, *Philosophical Experiments and Observations*, red. W. Derham (London: Frank Cass, 1967).

⁴¹ Zob. Hooke, *Micrographia*, „Preface” (strony nienumerowane).

poprzez rozwój narzędzi i eksperymentów, aż po wynalazki umożliwiające realne oddziaływanie na rzeczywistość. Filozof przyrody, wyposażony w instrumenty kompensujące niedostatki ludzkich zmysłów, stawał się w tej perspektywie kimś więcej niż biernym obserwatorem natury.

Projekt epistemologiczny Hooke'a wpisuje się bezpośrednio w program odnowy nauki zaproponowany przez Bacona⁴². Podobnie jak autor *Novum Organum*, Hooke dążył do zastąpienia czysto spekulatywnych systemów metodą stopniowego gromadzenia, porządkowania i porównywania obserwacji empirycznych. W jego ujęciu instrumenty techniczne – mikroskop, teleskop oraz inne urządzenia wzmacniające zmysły – stanowiły praktyczną realizację baconowskiej idei zwielokrotnienia „mocy” człowieka za pomocą narzędzi⁴³. Co więcej, udoskonalenie zmysłów oraz dyscyplina notowania danych miały prowadzić nie tylko do naprawy sposobu poznawania natury, lecz także do reformy samej filozofii. Podobnie jak Bacon, Hooke traktował mechanizmy pamięci, rejestracji i zestawiania informacji jako warunek odkrywania praw natury, uznając, że rzetelna wiedza wymaga zarówno materialnych instrumentów percepcji, jak i metod intelektualnej organizacji doświadczenia. W przeciwieństwie jednak do wielu siedemnastowiecznych uczonych, którzy traktowali Bacona przede wszystkim jako autorytet retoryczny, Hooke przełożył postulaty *Novum Organum* oraz *Instauratio magna* na praktykę laboratoryjną i terenową, rozwijając metody umożliwiające systematyczne gromadzenie i organizowanie danych. Tym samym można go uznać za jednego z najwierniejszych i najbardziej konsekwentnych wykonawców reformatorskiego projektu „wielkiej odnowy nauk”. Wcielał w życie program lorda z Werulamu w sposób systematyczny: poprzez budowę instrumentów, opracowywanie procedur obserwacyjnych oraz prowadzenie długotrwałych rejestracji empirycznych.

W latach 1666–1668 Hooke przygotował obszerny esej zatytułowany *A General Scheme or Idea of the Present State of Natural Philosophy*, w którym sformułował zasady nowej nauki opartej na krytyce autorytetu starożytnych⁴⁴. W tym właśnie tekście, opracowanym krótko po publi-

⁴² Zob. Francis Bacon, „Z wielkiej odnowy”, w: Francis Bacon, *Novum Organum*, przeł. Jan Wikarjak (Warszawa: PWN, 1955), 1–42. Na temat rozwinięcia przez Hooke'a programu Bacona oraz metody indukcyjnej zob. Centore, *Robert Hooke's Contributions to Mechanics*, 16–40.

⁴³ „Prawdziwy zaś i właściwy cel nauk – to nic innego, jak wyposażenie życia ludzkiego w nowe wynalazki i środki”. Bacon, *Novum Organum*, 105 (ks. I, aforyzm LXXXI).

⁴⁴ Zob. Robert Hooke, „A General Scheme or Idea of the Present State of Natural Philosophy”, w: Hooke, *The Posthumous works*, 1–70.

kacji *Mikrografii*, przedstawił ambitny program empiryczny inspirowany baconowską ideą *historia naturalis*⁴⁵. Centralnym zadaniem „algebry filozoficznej”⁴⁶ Hooke’a było szczegółowe skatalogowanie dziedzin natury, sporządzenie hierarchii elementów świata przyrody oraz opracowanie list pytań i kryteriów obserwacji, które miały ukierunkowywać pracę badawczą. Hooke wyróżnił dwadzieścia dziewięć „historii naturalnych” – od zjawisk astronomicznych (komety czy gwiazdy), poprzez badania nad człowiekiem (anatomia, ruchy, doznania, pamięć), mineralogię i metalurgię, aż po najdrobniejsze formy życia (grzyby, mchy czy dżdżownice)⁴⁷. Wskazał także jedenaście podstawowych własności materii (światło, przezroczystość, kolory, dźwięki, smaki, zapachy, ciepło, grawitacja, gęstość, sprężystość i kruchość) oraz nakreślił katalog rzemiosł i praktyk technicznych, które również należało opisać w duchu empirycznym. Każda z tych kategorii miała zostać poddana wieloetapowemu badaniu, prowadzącemu do formułowania setek szczegółowych pytań badawczych. Program ten zakładał ścisłe pomiary, stosowanie jednolitych standardów oraz powtarzalność eksperymentów, a zarazem otwartość na „zwykajne” zjawiska codzienności, które mogły prowadzić do odkryć o fundamentalnym znaczeniu. Już w przedmowie do *Mikrografii* Hooke podkreślał, że badacz powinien podchodzić do obserwowanych zjawisk bez uprzedzeń, nie lekceważąc drobnych czy pozornie banalnych faktów i traktując rzeczy znane tak, jakby widział je po raz pierwszy. Zgodnie z jego zaleceniem eksperyment i obserwacja powinny się wzajemnie uzupełniać, a standardy pomiarowe miały stanowić narzędzie kumulatywnego postępu wiedzy. W opozycji do efektywności wczesnej kultury laboratoryjnej Hooke podkreślał wartość prostych doświadczeń i niepozornych wynalazków, które – choć nie zawsze spektakularne – niosły największy potencjał transformacji nauki i techniki⁴⁸.

Przejście od czystej obserwacji do zastosowania wiedzy w praktyce państwowej – zgodnie z baconowskim ideałem użyteczności – szczególnie wyraźnie ujawnia się w projektach Hooke’a związanych z żegluga i badaniem mórz. W drugiej połowie XVII wieku Anglia dynamicznie rozwijała swoją potęgę morską, rozszerzając handel transoceaniczny

⁴⁵ Zob. Francis Bacon, „Natural and Experimental History”, w: Francis Bacon, *Selected Philosophical Works*, red. Rose-Mary Sargent (Indianapolis–Cambridge: Hackett Publishing, 1999), 210–215; Francis Bacon, *Sylva Sylvarum*, w: Bacon, *Selected Philosophical Works*, 225–232.

⁴⁶ Hooke, „A General Scheme”, 7; Zob. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 47–68.

⁴⁷ Zob. Hooke, „A General Scheme”, 22–23.

⁴⁸ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 122–123.

i rywalizując z Holandią o dominację na morzach, co w okresie wczesnej działalności Hooke'a doprowadziło do serii wojen morskich. W tym kontekście członkowie Towarzystwa Królewskiego, pragnąc wykażać praktyczną wartość nauki dla państwa, zaczęli traktować badania przyrodnicze jako narzędzie wzmacniania interesów politycznych i handlowych. Wiedza o morzu pozostawała jednak wciąż fragmentaryczna: nie znano głębokości oceanów, struktury prądów morskich, zasolenia wód głębinowych ani charakteru życia na dnie morza. Hooke odpowiedział na tę lukę poznawczą, projektując instrumenty o potencjale militarno-nawigacyjnym, które miały umożliwić systematyczne badania oceaniczne. Do najważniejszych należała pionierska echosonda pozwalająca mierzyć znacznie większe głębokości niż tradycyjna lina z ołowiem⁴⁹. Jego kwadrant stanowi z kolei emblematyczny punkt styku między sferą matematyczno-astronomiczną a praktycznymi wymogami nawigacji morskiej. W 1666 roku Hooke pracował nad miniaturyzacją klasycznego kwadrantu (instrumentu przeznaczonego do pomiarów kątowych w astronomii i geodezji), którego precyzja miała umożliwiać wyznaczanie szerokości, a potencjalnie także długości geograficznej na otwartym morzu⁵⁰. W jego myśleniu nie istniała wyraźna granica między teorią – astronomią jako nauką o kosmosie i geometrią nieba – a praktyką, w tym wypadku żegluga jako techniką przetrwania na oceanie. Ambicją Hooke'a było stworzenie przyrządu o dokładności porównywalnej z wielkimi instrumentami stacjonarnymi, lecz w rozmiarze praktycznym dla marynarzy, co zmuszało go do wprowadzania radykalnych innowacji technicznych⁵¹.

Pierwsza, klasyczna realizacja programu Bacona przez Hooke'a dokonała się jednak przede wszystkim w obszarze mikroskopii. W *Mikrografii* Hooke podkreślał, że sukces w badaniach mikroskopowych nie wymaga wyjątkowej wyobraźni ani talentu spekulatywnego, lecz rzetelności, cierpliwości i uczciwości obserwatora – „pewnej ręki i dokładnego oka”⁵². Zachęcając innych uczonych „dżentelmenów” do podejmowania własnych obserwacji, przedstawił szczegółowe instrukcje dotyczące przygotowania próbek i pracy z mikroskopem w celu uczynienia tej

⁴⁹ Zob. tamże, 40–42; Robert Hooke, „Hooke on Instruments for Sounding the great Depths of the Sea”, w: Hooke, *Philosophical Experiments and Observations*, 225–248.

⁵⁰ Zob. Bennett, „Hooke's Instruments for Astronomy and Navigation”, 21–32.

⁵¹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 86–88.

⁵² Hooke, *Micrographia*, „Preface” (strony nienumerowane).

metody dostępną i powtarzalną. Ujawnienie procedur badawczych miało zarazem wzmocnić wiarygodność jego własnych wyników, uczynić czytelnika „świadkiem” eksperymentu i spełnić baconowskie żądanie jawności procesu poznawczego. W przeciwieństwie do wielu ówczesnych przedstawicieli mikroskopii – w tym Marcello Malpighiego, Jana Swammerdama, Antoniego van Leeuwenhoeka i Nehemiaha Grewa – Hooke otwarcie opisywał stosowane techniki, traktując transparentność jako jeden z podstawowych standardów nowej filozofii eksperymentalnej⁵³.

Praktyka badawcza Hooke’a, inspirowana empiryzmem Bacona, radykalnie odbiegała więc od kartezjańskiego ideału poznania dedukcyjnego: tam, gdzie Kartezjusz ufał jasności idei, autor *Mikrografii* domagał się jasności pomiaru. W jego ujęciu niezawodność poznania nie wynikała wcale z intelektualnej pewności, lecz z mechanicznego wsparcia zmysłów i powtarzalności eksperymentu. Chociaż Hooke podzielał kartezjańskie przekonanie, że zjawiska naturalne można wyjaśniać poprzez ruch, ciśnienie i oddziaływania mechaniczne – traktując przyrodę jako układ dynamicznych procesów materialnych pozbawionych ukrytych jakości (*qualitas occulta*) – to w przeciwieństwie do kartezjańskiego sceptycyzmu wobec zmysłów uznawał percepcję za wiarygodną pod warunkiem jej technicznego wzmocnienia. Postrzegał zmysły jako aparaty wymagające udoskonalenia, nie zaś jako źródła złudzeń; odrzucał również kartezjański prymat dedukcji, twierdząc, że rzetelne poznanie powstaje w wyniku iteracyjnego cyklu obserwacji i eksperymentalnego sprawdzania hipotez. W rezultacie jego stanowisko można określić jako empiryczną korektę kartezjanizmu: przyjęcie mechanicznego ujęcia natury przy jednoczesnym podporządkowaniu go metodzie obserwacyjno-eksperymentalnej⁵⁴.

Równocześnie program Hooke’a wykraczał poza empirystyczny postulat doskonalenia zdolności percepcyjnych. Choć autor *Mikrografii* uważał, że pierwotnym źródłem poznania są zmysły, a wszelkie idee pojawiające się w umyśle mają charakter materialny, jego projekt uwzględniał również kluczową rolę rozumu w porównywaniu danych i formułowaniu wniosków. W wymiarze metodologicznym technikę musi więc dopełniać logika. Nie chodzi tu jednak o tradycyjną logikę sylogistyczną rozwijaną przez myślicieli starożytnych i scholastyków⁵⁵. Hooke był przeciwnikiem

⁵³ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 65.

⁵⁴ Na temat dziedzictwa kartezjańskiego w filozofii Hooke’a zob. Centore, *Robert Hooke's Contributions to Mechanics*, 63–79.

⁵⁵ Zob. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 19–20.

„filozofii dyskursywnej i polemicznej”⁵⁶, którą krytykował za autoteliczność, brak kontaktu z rzeczywistością oraz zahamowanie na wiele stuleci możliwości autentycznego poznania przyrody. Jednocześnie rozum pozostał w jego programie odnowy filozofii instancją odpowiedzialną za organizowanie i opracowywanie danych empirycznych zgodnie ze ściśle określoną metodą, narzucającą m.in. konieczność posługiwania się uniwersalną, algebraiczną notacją. Dyscyplina w zapisywaniu, porządkowaniu i zestawianiu poszczególnych pomiarów – podobnie jak umiejętność formułowania wstępnych hipotez oraz ich weryfikowania na podstawie wysnuwanych wniosków – stanowiła w tym ujęciu równie istotną kompetencję eksperymentatora jak samo przygotowanie do pracy technicznej.

Odnowa filozofii przez naprawę zmysłów

Dla Hooke’a reforma filozofii rozpoczyna się od naprawy zmysłów. W tym kontekście *Mikrografia* nie jest jedynie katalogiem obserwacji mikroskopowych, lecz manifestem epistemologicznym, w którym narzędzia techniczne – przede wszystkim mikroskop – pełnią funkcję percepcyjnych protez, zdolnych przekroczyć naturalne ograniczenia ludzkiego ciała. Optyka, akustyka, haptyka i anatomia zmysłów stają się tym samym podstawą jego filozofii przyrody; technika pełni u Hooke’a funkcję narzędzia epistemicznego, zdolnego korygować i wzmacniać ludzką percepcję, podczas gdy doświadczenie zmysłowe – inaczej niż w kartezyjanizmie – staje się elementem systematycznego doskonalenia poznania.

Choć *Mikrografia* koncentruje się przede wszystkim na wzroku, Hooke konsekwentnie rozszerza swój projekt na pozostałe zmysły, podkreślając możliwość ich mechanicznego wspomagania. Eksperymenty z transmisją dźwięku przez ściany oraz za pośrednictwem rozciągniętego drutu (nawet wzdłuż krzywoliniowych tras) wskazują na próbę technicznego poszerzenia zakresu słyszenia. Podobnie prace nad zwiększeniem przepływu powietrza przez nozdrza oraz nad wykrywaniem oparów mineralnych świadczą o ambicji wzmocnienia zmysłu węchu i uczynienia go narzędziem rozpoznawania właściwości ukrytych pod powierzchnią ziemi. Opisane w *Mikrografii* urządzenia, takie jak barometr kołowy, termometr i higrometr, miały uwrażliwiać percepcję na subtelne zmiany atmosferyczne (ciśnienie, ciepło i wilgotność powietrza), podczas gdy

⁵⁶ Hooke, *Micrographia*, „Preface” (strony nienumerowane).

mikroskop, poprzez ujawnianie struktury powierzchni rzeczy, działał jako przedłużenie i zarazem korekta dotyku⁵⁷.

Hooke utrzymywał, że rzetelne poznanie nie może abstrahować od doświadczenia; rozum, usytuowany na szczycie władz poznawczych, powinien nadzorować zmysły, a przy tym nie zastępować ich ani nie podporządkowywać doznań pochopnym spekulacjom. Również naprawa pamięci była w jego ocenie niezbędna, ponieważ tylko trwałe i precyzyjne przechowywanie obserwacji – wspomagane instrumentami i metodami rejestracji – mogło zagwarantować ciągłość empirycznego badania natury oraz uchronić rozum przed błędami wynikającymi z ulotności doświadczenia. W konsekwencji reforma filozofii, rozumianej jako rzetelne badanie natury, wymagała jednocześnie kompensacji niedoskonałości zmysłów, poprawy wydajności pamięci, korekty roli rozumu, a nade wszystko włączenia instrumentów w cykl obserwacji, rejestracji i interpretacji. Hooke uważał ponadto, że rzetelne poznanie wymaga zarówno systematycznej akumulacji i kontroli faktów empirycznych (jak postulował Bacon), jak i formułowania ram teoretycznych (w duchu Kartezjusza). Dopiero ich wzajemna i ciągła interakcja mogła uchronić filozofię przyrody przed jałową spekulacją z jednej strony, a bezrefleksyjnym gromadzeniem danych z drugiej.

We wspomnianym już *A General Scheme* Hooke podkreślał, że filozof przyrody powinien dysponować umysłem wolnym od uprzedzeń oraz zdolnością krytycznego odnoszenia się do tradycji i edukacji, pozwalającą odróżniać cenne obserwacje dawnych autorów od ich spekulatywnych ujęć⁵⁸. Idealny uczony miał łączyć kompetencje matematyczne i mechaniczne z umiejętnością konstruowania aparatury, prowadzenia eksperymentów oraz sporządzania rysunków dokumentujących wyniki badań. Hooke akcentował również etos współpracy i komunikacji naukowej: badacz powinien korzystać z pomocy innych oraz przedstawiać swoje odkrycia w sposób prosty, dokładny, bezstronny i pozbawiony retorycznych ornamentów⁵⁹. Kluczowe zdolności filozofa przyrody – zmysły, pamięć i rozum – były według niego podatne na doskonalenie, a instrumenty naukowe (przede wszystkim mikroskop i teleskop) stanowiły niezbędne narzędzia wzmacniania ograniczonej percepcji człowieka.

Inaczej niż Bacon, Hooke nie był więc przeciwnikiem ani matematycznej formalizacji wyników badań, ani technicznego pośrednictwa w obser-

⁵⁷ Zob. tamże (strony nienumerowane).

⁵⁸ Zob. Hooke, „*A General Scheme*”, 10–12.

⁵⁹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 121–122.

wacjach⁶⁰. Wykraczał poza program lorda z Werulamu dzięki swemu fundamentalnemu założeniu, że ludzkie zmysły wymagają sztucznego wspomagania. Bacon, nieufny wobec instrumentarium zapośredniczającego doświadczenie, domagał się przede wszystkim eksperymentu; dla Hooke'a jednak sam eksperyment, pozbawiony możliwości wglądu w sferę znajdującą się poza zasięgiem nieuzbrojonego wzroku, nie mógł stanowić wystarczającego środka udoskonalenia poznania. W przeciwieństwie do autora *Novum Organum*, który skłaniał się ku witalistycznej odmianie korpuskularyzmu – zakładającej aktywność materii wyposażonej we własne formy oraz zdolność atomów do ruchu wynikającą z ich natury⁶¹ – Hooke był filozofem konsekwentnie mechanistycznym. W jego przekonaniu techniczne zwielokrotnienie mocy widzenia mogło w przyszłości doprowadzić do ujrzenia w soczewce mikroskopu najbardziej podstawowych elementów materii (cząsteczek), a tym samym do optycznego potwierdzenia fundamentalnej, mechanistycznej zasady ich ruchu:

Nie jest wykluczone, że dzięki tym narzędziom możemy dokładniej zbadać subtelną budowę ciał, strukturę ich części, zróżnicowaną teksturę materii, mechanizmy i ich wewnętrzne ruchy, a także wszelkie inne możliwe przejawy rzeczy, które starożytni *perypatetycy* zamykali w dwóch ogólnych słowach – *materia* i *forma* – pozbawionych użyteczności, dopóki nie zostaną dokładniej wyjaśnione. [...] Nie jest również wykluczone, że zostaną jeszcze wynalezione nowe pomoce optyczne, znacznie przewyższające te, które obecnie wspierają nasze nagie oko. Być może umożliwią nam one dostrzeżenie *żywych istot* na Księżycu lub innych planetach, ujawnienie *kształtów* cząsteczek składowych materii, a także szczegółowych *struktur i tekstur* ciał fizycznych⁶².

Jeśli więc u Bacona powraca sugestia, że szkła deformują relację między okiem a rzeczą – oraz że instrument optyczny wprowadza dodatkowe medium, oddalając poznanie od bezpośredniego kontaktu z naturą i wykorzeniając je z doświadczenia zmysłowego – to ogólniejszy zarzut pod adresem sztucznych aparatów wzrokowych wiąże się nie tyle z obawą przed odsłanianiem natury, ile raczej z niebezpieczeństwem jej przekształcania⁶³. To, co Bacon traktuje jako potencjalne przekłamanie,

⁶⁰ Zob. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 25–27, 49.

⁶¹ Przemysław Wewiór, *Wstępując w ślady Salomona. Religia i nauka w myśli Francisca Bacona* (Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2017), 212–213.

⁶² Hooke, *Micrographia*, „Preface” (strony nienumerowane).

⁶³ Bacon odnosił się do nowych instrumentów optycznych z wyraźną ambiwalencją. Choć uznawał teleskopy i mikroskopy za środki wspomagające zmy-

Hooke interpretuje jednak jako poszerzenie pola doświadczenia. Jego mikroskop ujawnia bowiem świat struktur włóknistych i porowatych (takich jak kanaliki drzewa korkowego, tkanki roślinne czy ziarnista powierzchnia materii), a w konsekwencji podważa wizję natury jako zbioru stabilnych form materialnych. Innymi słowy, zamiast utrwalać perypatetycki, hylemorficzny obraz przyrody, obserwacje Hooke'a wprowadzają deformację oraz rozpad mikrostruktur i nie ukazują już natury w perspektywie trwałych kształtów⁶⁴. W ich miejsce odsłania się układ tekstur i konfiguracji cząsteczek, a materia jawi się jako potencjalnie bezgraniczna i nieskończenie splątana drobnymi niteczkami⁶⁵.

sły, zarazem podkreślał ich ograniczoną wartość poznawczą. W *Novum Organum* sugerował, że szkła nie tyle prowadzą do poznania natury rzeczy, ile raczej pozostawiają zmysły w stanie niepewności. Z tego względu większe zaufanie pokładał w systematycznie organizowanych eksperymentach, które miały korygować błędy percepcji i pośredniczyć między zmysłami a naturą rzeczy, aniżeli w sztucznych aparatach optycznych. Zob. Bacon, *Novum Organum*, 278–281 (ks. II, aforyzm XXXIX); Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 26. Jednak to, co przez Bacona zostaje jedynie zasugerowane w jego krytyce mikroskopii, rozwinęła później – w reakcji na publikację *Mikrografii* – Margaret Cavendish w *The Blazing World* oraz *Observations upon Experimental Philosophy* (1666). Argumentowała ona, że instrumenty optyczne nie odsłaniają rzeczywistej natury rzeczy, lecz raczej wprowadzają między obserwatora a przedmiot dodatkowe medium, podatne na deformacje i interpretacje. W jej ocenie mikroskopy i teleskopy produkują obrazy zależne od konstrukcji instrumentu i sposobu obserwacji, przez co zamiast prowadzić do poznania natury, mogą generować jedynie efektowne, lecz epistemologicznie niepewne reprezentacje. Zob. Line Cottagnies, „Margaret Cavendish's Critique of Robert Hooke in *The Blazing World*”, *Revue d'histoire des sciences* 2(77) (2024): 225–247.

⁶⁴ Zob. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 28.

⁶⁵ Hooke wywarł znaczący wpływ na rozwijającą się od połowy XVII wieku teorię botaniczno-zoologiczną, która z czasem rozwinęła się w kompleksową teorię włóknistej budowy organizmów żywych i stanowiła jedno z kluczowych założeń wczesnej mechanistycznej anatomii i fizjologii. Dzięki wynalazkowi mikroskopu możliwe stało się dostrzeganie struktur uznawanych za podstawowe jednostki budowy ciała, zwłaszcza naczyń, nerwów i włókien mięśniowych, interpretowanych jako układy nitek lub tekstur o określonym kierunku, napięciu i funkcji. Te włókniste „teksty” przyrody miały być – jak sugeruje w przedmowie do *Mikrografii* Hooke – analogiczne do tkanin tworzonych w warsztatach tkackich. Do grona najważniejszych pionierów owej „fizjologii włókien” należeli mikroskopisci: Marcello Malpighi, Antoni van Leeuwenhoek, Nehemiah Grew, Jan Swammerdam oraz sam Robert Hooke, którego *Mikrografia* zawiera szereg obserwacji materiałów sztucznych i organicznych ujmowanych w kategoriach struktury włóknistej (zwłaszcza *Observ. III, IV, V, XXII* oraz *XXIII*). Te obserwacje położyły podwaliny pod dalszy rozwój mikroskopowej botaniki i anatomii oraz pod wczesne modele neurofizjologiczne oparte na teo-

Jeśli więc zgodnie z hylemorfizmem forma organizuje materię i nadaje jej jedność, to mikroskop przekształca tradycyjną ontologię przyrody w dynamiczną – i zarazem mechanistyczną – wizję amorficznych struktur i układów drobin.

Warto przy tym zauważyć, że poprzez rysunki techniczne Hooke próbuje mimo wszystko ustabilizować nowe widzenie: graficznie utrwalą mikroświat, który z powodu swej migotliwości pozostaje trudny do uchwycenia, a jednocześnie ponownie organizuje to, co w soczewce mikroskopu ulega rozpadowi. O ile więc instrument optyczny przekształca wizję doświadczenia zmysłowego oraz samą ontologię natury, prowadząc od świata form do świata struktur, o tyle rycina podejmuje próbę ponownego uporządkowania i ustabilizowania tej zachwianej widzialności⁶⁶. Tym samym *Mikrografia* ujawnia, że eksperymentalna filozofia przyrody rodzi się nie tylko z nowych obserwacji, lecz także z przemiany samego pola widzialności oraz z próby zachowania poznawczej równowagi między amorficznością przyrody a wizualną formą naukowej reprezentacji.

Mikrografia: geneza i struktura dzieła

Mikrografia, czyli przyrodnicze opisy drobnych ciał sporządzone przy użyciu szkieł powiększających wraz z obserwacjami i dociekaniem dotyczącymi ich natury – praca opublikowana w 1665 roku – stanowi najpełniejszą realizację programu badawczego Hooke’a oraz jedno z najbardziej wpływowych dzieł wczesnonowożytnej mikroskopii. Księga ta łączy systematyczne obserwacje mikroskopowe z refleksją metodologiczną i technologiczną, oferuje bowiem zarówno szczegółowe opisy struktur materialnych, jak i rozważania dotyczące narzędzi optycznych oraz granic ludzkiej percepcji. W późniejszych eksperymentach i publikacjach Hooke rozwijał tezy przedstawione w *Mikrografii*, doskonalił metody obserwacji i konstruując coraz bardziej precyzyjne instrumenty.

Geneza dzieła sięga 1661 roku, kiedy to Christopher Wren, na prośbę króla Karola II, rozpoczął serię badań mikroskopowych nad owadami.

rii włókien nerwowych. Zob. Fournier, *The Fabric of Life*, 49–55, 96–103; Hisao Ishizuka, *Fiber, Medicine, and Culture in the British Enlightenment* (New York: Palgrave Macmillan, 2016), 9–13; Magdalena Kasińska, „Włókniste myśli Denisa Diderota”, *Ruch Filozoficzny* 81(2) (2025): 116–123.

⁶⁶ Zob. John T. Harwood, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*”, w: Robert Hooke. *New Studies*, 119–147.

Po wykonaniu kilku obserwacji Wren zrezygnował jednak z kontynuowania tego projektu. Zgodnie z sugestią Johna Wilkinsa, który wcześniej wprowadził Hooke'a w krąg oksfordzkich filozofów przyrody, zadanie to powierzono młodemu mechanikowi i asystentowi Roberta Boyle'a. Hooke, jak relacjonuje w przedmowie do *Mikrografii*, przejął przedsięwzięcie rozpoczęte przez Wrena i wkrótce zaczął regularnie prezentować własne ilustracje mikroskopowe na cotygodniowych posiedzeniach Towarzystwa Królewskiego. Między kwietniem a grudniem 1663 roku przedstawił ponad czterdzieści obserwacji najrozmaitszych organizmów i struktur: od owadów i roślin, przez kawałki sierści zwierzęcej, aż po drobne artefakty⁶⁷.

Konieczność uzyskania wysokiej precyzji w badaniach teleskopowych i mikroskopowych wymagała od Hooke'a licznych innowacji technicznych, czy to w zakresie szlifierstwa, czy też oświetlenia mikroskopowego. Autor *Mikrografii* był przekonany, że postęp astronomii i mikroskopii zależy przede wszystkim od doskonałości soczewek oraz jakości instrumentów optycznych, która – mimo wysoko rozwiniętego rzemiosła szlifierskiego w Londynie – pozostawała w jego ocenie niezadowolająca z powodu aberracji chromatycznych i sferycznych⁶⁸. Opisana w *Mikrografii* maszyna szlifierska, skonstruowana przez Hooke'a w celu doskonalenia soczewek, miała postać tokarki: dwa pręty zakończone zakrzywionymi głowicami ściernymi mogły być regulowane pod dowolnym kątem, utrzymywały obrabiane szkło i obracały je za pomocą koła pasowego napędzanego stopą. Dzięki możliwości zmiany ustawienia prętów oraz wymiany głowic szlifierskich urządzenie to, według zapewnień Hooke'a, pozwalało na wytwarzanie zarówno bardzo małych soczewek mikroskopowych, jak i dużych soczewek teleskopowych dla instrumentów o tubusach sięgających setek stóp.

Hooke był prawdopodobnie pierwszym konstruktorem jednosocewkowego mikroskopu, a z pewnością pierwszym, który szczegółowo opisał – właśnie w *Mikrografii* – technikę jego wykonania⁶⁹. Polegała ona na stapianiu niezwykle czystego szkła weneckiego, formowaniu mikroskopijnej kulki oraz jej precyzyjnym szlifowaniu i polerowaniu. Powstała w ten sposób soczewka o średnicy mniejszej niż jedna dziesiąta cala, osadzona w niewielkiej metalowej oprawie, zapewniała obraz wyraźniejszy, jaśniejszy i o silniejszym powiększeniu niż konstrukcje złożone z kilku soczewek. Jednosoczewkowego mikroskopu Hooke używał

⁶⁷ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 61–62.

⁶⁸ Zob. Hooke, *Micrographia*, „Preface” (strony nienumerowane).

⁶⁹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 66.

jednak głównie do obserwacji najdrobniejszych struktur, podczas gdy w większości eksperymentów posługiwał się bardziej uniwersalnym mikroskopem złożonym o krótkiej tubie i trzech soczewkach, z których środkową często usuwał w celu poprawy oświetlenia. Do pozostałych innowacji Hooke'a można zaliczyć mobilny, jednokolumnowy statyw z przegubem kulowym, pozwalający na śledzenie ruchomych owadów, oraz system oświetlenia złożony z soczewki wypukłej i kuli wodnej, umożliwiający prowadzenie obserwacji także przy słabym świetle⁷⁰. Rozwiązania te, prezentowane jako narzędzia służące do precyzyjnej obserwacji natury, stały się później standardem w komercyjnych mikroskopach, m.in. w instrumentach wytwarzanych przez Johna Marshalla pod koniec XVII wieku⁷¹. Ponadto opublikowanie dokładnej instrukcji wykonania jednosoczewkowego mikroskopu umożliwiło wykorzystanie skali powiększenia tego urządzenia przez Antoniego van Leeuwenhoeka, który w swoim domowym laboratorium doprowadził konstrukcję soczewki do dalszej perfekcji. Tym samym Hooke otworzył mikroskopową perspektywę dla badania wcześniej niewidocznych obiektów, takich jak krwinki, bakterie czy plemniki⁷².

Jesienią 1664 roku *Mikrografia* była już gotowa do druku, jednak jej publikację opóźniono, aby kilku członków Towarzystwa Królewskiego mogło zweryfikować rękopis. W Royal Society żywiono nadzieję, że dzieło Hooke'a stanie się swoistym manifestem nowej filozofii przyrody, a prestiż instytucji zostanie dzięki niemu wzmocniony⁷³. Jednocześnie niepokój budziła spekulatywna wyobraźnia autora, która w ocenie niektórych wykraczała poza program zleconych prac eksperymentalnych i naruszała światopoglądowy konsensus Towarzystwa. Ponieważ Hooke nie godził się na wykreślenie rozważań teoretycznych ze swojego dzieła, jedynym kompromisem stało się zobowiązanie autora do zaznaczenia w dedykacji, że najbardziej hipotetyczne partie *Mikrografii* nie zostały przygotowane z polecenia Towarzystwa. Dopiero po dodaniu tego zastrzeżenia praca otrzymała oficjalną licencję instytucji i została skierowana do druku. Dzięki temu kompromisowi Hooke mógł włączyć do bogato ilustrowanego tomu nie tylko opisy obserwacji mikroskopo-

⁷⁰ Więcej na temat wczesnych konstrukcji mikroskopowych oraz innowacji wprowadzonych przez Hooke'a zob. Fournier, *The Fabric of Life*, 9–29.

⁷¹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 66.

⁷² Zob. Howard Gest, „The Discovery of Microorganisms by Robert Hooke and Antoni van Leeuwenhoek, Fellows of The Royal Society”, *Notes & Records of the Royal Society of London* 58 (2004): 182–201.

⁷³ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 59–60.

wych, lecz także odważne hipotezy dotyczące światła, barwy, ciepła, grawitacji, skamieniałości, geologii, atmosfery czy mechanicznej natury życia. Zamiast być jedynie świadectwem programu empirycznego Towarzystwa Królewskiego, *Mikrografia* stała się w ten sposób przede wszystkim publicznym manifestem teoretycznym autora⁷⁴.

Księga rozpoczyna się dwoma listami dedykacyjnymi, adresowanymi kolejno do króla oraz do członków Towarzystwa Królewskiego. W pierwszym liście Hooke chwali rozkwit filozofii i nauk eksperymentalnych w okresie królewskiej restauracji, wyrażając nadzieję, że monarcha nie uzna nawet najdrobniejszych dzieł natury za niegodne uwagi. Drugi list – dyktowany wspomnianą już koniecznością zachowania światopoglądowego konsensusu w Towarzystwie – zawiera deklarację autora, że bierze on pełną odpowiedzialność za spekulacje zawarte w *Mikrografii*⁷⁵. Następująca po listach dedykacyjnych przedmowa ma formę niemal trzydziestostronicowego eseju, poprzedzającego zasadniczą część dzieła i prezentującego podstawowe założenia metodologiczne empirycznej filozofii Hooke’a. Główna teza – zgodnie z którą ludzkie zdolności poznawcze (zmysły, pamięć i rozum) uległy z biegiem czasu osłabieniu i zaniedbaniu – zostaje sformułowana właśnie w tym fragmencie. W kolejnym kroku autor proponuje przywrócenie pierwotnej doskonałości władz poznawczych poprzez „prawdziwą, mechanistyczną, eksperymentalną filozofię”, której narzędziem miały być sztuczne „organy” wzmacniające słabe ludzkie zmysły⁷⁶. Po przedmowie następuje sześćdziesiąt rozdziałów, określanych mianem „obserwacji”. Zawarte w nich opisy obejmują kolejno oględziny artefaktów (igły, brzytwy, tkanin) oraz wytworów naturalnych (szklanych kropeł, iskier ognia, ziaren piasku, diamentów, kamieni), a także grzybów, gąbek i rozmaitych roślin – zwłaszcza ich porów, włókien i tkanek. Kolejne obserwacje dotyczą insektów (much, jedwabników, komarów, pajaków i mrówek), a końcowe partie dzieła poświęcone są zjawiskom świetlnym (refrakcji), atmosferycznym (gęstości i sprężystości powietrza) oraz astralnym (gwiazdom i Księżycowi).

Poszczególne obserwacje stają się dla Hooke’a pretekstem do wprowadzenia do księgi rozmaitych teorii i spekulacji. Do najważniejszych należy hipoteza komórki, sformułowana na podstawie mikroskopowych

⁷⁴ Zob. Sacco, *Real, Mechanical, Experimental*, 193–194.

⁷⁵ Zob. Hooke, *Micrographia*, „To the King”, „To the Royal Society” (strony nienumerowane).

⁷⁶ Zob. Hooke, *Micrographia*, „Preface” (strony nienumerowane).

ogłędzin struktury korka⁷⁷. Badając cienki, precyzyjnie odcięty plasterk tego materiału, Hooke dostrzegł „mikroskopijne pory” – regularne struktury przypominające komórki plastra miodu – i nadał im nazwę *cells*, nie zdając sobie sprawy, że obserwuje podstawowe jednostki budowy organizmów. Choć interpretował je jako puste kanały przepływu, jego odkrycie zapoczątkowało tradycję badań strukturalnych, kontynuowanych m.in. przez Leeuwenhoeka⁷⁸. Kluczowym przedmiotem zainteresowania Hooke’a były mechaniczne właściwości tych „porów”, takie jak lekkość i sprężystość materiału. Szczecina dzikiego owsa, reagująca na zmiany wilgotności dzięki różnicom w porowatości i rozszerzalności tkanek, stała się dla niego inspiracją zarówno do projektowania urządzeń reagujących na zmiany środowiskowe, takich jak higrometr (*hygroscope*), jak i do opracowania mechanicznej teorii działania mięśni⁷⁹.

Innym przykładem rozważań teoretycznych, rozwijanych na kanwie obserwacji mikroskopowych, są refleksje Hooke’a dotyczące samoródtwa. Autor *Mikrografii* pozostawał wobec tej koncepcji sceptyczny: choć przyznawał, że niektóre formy życia (takie jak grzyby czy mech) mogą wydawać się produktami gnicia, to jednocześnie utrzymywał, iż uważna obserwacja mikroskopowa pozwoliłaby ujawnić ich prawdziwe pochodzenie. Zainteresowanie roztoczami doprowadziło go do przypuszczenia, że wiele stworzeń uznawanych za powstające spontanicznie może w rzeczywistości posiadać „wędrownych rodziców”, przyciąganych zapachem materii w rozkładzie i składających jaja niewidoczne dla ludzkiego oka⁸⁰. Własne obserwacje procesów gnilnych – zwłaszcza wykluwania się komarów, których metamorfozę w słoiku z deszczówką śledził przez wiele tygodni – utwierdziły go w przekonaniu, że zjawiska te wynikają z naturalnych i mechanicznych procesów, a pozorna spontaniczność pojawiania się insektów jest jedynie złudzeniem wynikającym z ograniczeń ludzkich zmysłów⁸¹.

⁷⁷ Zob. tamże, 112–121 (*Observ. XVIII. Of the Schematisme or Texture of Cork, and of the Cells and Pores of some other such frothy Bodies*).

⁷⁸ Zob. Winfried S. Peters, „The Cells of Robert Hooke: Pores, Fibres, Diaphragms and the Cell Theory That Wasn’t”, *Notes and Records* 78 (2024): 53–73.

⁷⁹ Zob. Hooke, *Micrographia*, 147–152 (*Observ. XXVII. Of the Beard of a wilde Oat, and the use that may be made of it for exhibiting always to the Eye the temperature of the Air, as to driness and moisture*). Na temat zagadnień medycznych i fizjologicznych w mechanicyzmie Hooke’a zob. Chapman, *England’s Leonardo*, 97–119.

⁸⁰ Na temat roztoczy zob. *Observ. L oraz LV*, w: Hooke, *Micrographia*, 205–207, 213–215.

⁸¹ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 74–75.

Słowo i obraz w *Mikrografii*

Mikrografia nie jest wyłącznie traktatem naukowym, ale również dziełem ujawniającym wyraźne walory literackie i wizualne. Precyzja opisu mikroskopijnych stworzeń w wielu miejscach ustępuje bogatej, swobodnej metaforyce, a siła ilustracji – odsłaniających to, co dotąd pozostawało niewidzialne – czyni z traktatu przyrodniczego Hooke’a niezwykle dokument plastycznej wyobraźni siedemnastowiecznego uczonego⁸². Hooke buduje kompozycję dzieła na podstawie dialogu między słowem a obrazem oraz poprzez określoną logikę poznawczą, prowadzącą czytelnika przez kolejne poziomy badania natury: od filozoficznej przedmowy, przez obserwacje niepozornych artefaktów, następnie przez królestwo roślin i insektów, aż po rozważania dotyczące fizyki ruchu, koloru i światła. Jego niezwykle kunsztowne rysunki, oddające najdrobniejsze detale powiększonych obiektów, są czymś więcej niż jedynie dokumentacją eksperymentu; stanowią integralną część argumentacji i spekulacji, współtworzą bowiem opis ukrytego świata, a zarazem wprowadzają czytelnika w estetyczną przestrzeń rzeczywistości oglądanej w skali „mikro”.

Styl retoryczny Hooke’a, łączący rzeczowość eksperymentatora z autentycznym zachwytem nad odkrywanym pięknem mechaniki natury, nie pozwala sprowadzić *Mikrografii* do roli typowego naukowego sprawozdania. Należy w niej dostrzec raczej manifestację szczególnej wrażliwości poznawczej, której wyraz Hooke daje już w filozoficznej przedmowie otwierającej dzieło. Dzięki nieprzeciętnemu talentowi rysunkowemu mógł on z niezwykłą precyzją i kunsztem oddać to, co widział pod soczewką, przewyższając pod tym względem Leeuwenhoeka, którego obserwacje nie miały równie sugestywnej oprawy wizualnej⁸³. Sam Hooke podkreślał, że osiągnięcie takiego stopnia ilustracyjnej wierności nie było zadaniem łatwym: wymagało wielokrotnego oglądu obiektu w różnych porach dnia i przy odmiennym oświetleniu, zanim mógł uzyskać pewność co do rzeczywistego kształtu badanego przedmiotu⁸⁴.

Można powiedzieć, że kompozycja *Mikrografii* została pomyślana jako intelektualna i wizualna wędrówka przez świat przyrody, w której środki werbalne i obrazowe wspólnie odsłaniają mechaniczny porządek

⁸² Zob. Harwood, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*”, 134–147; Christa Knellwolf, „Robert Hooke’s *Micrographia* and the Aesthetics of Empiricism”, *The Seventeenth Century* 1(16) (2001): 177–200.

⁸³ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 67.

⁸⁴ Zob. Hooke, *Micrographia*, „Preface” (strony nienumerowane).

natury. Droga prowadząca od artefaktów i form nieożywionych, poprzez rośliny, gąbki i pióra, następnie przez zróżnicowany świat insektów, aż po kolory, atmosferę i ciała niebieskie, ustanawia konsekwentny porządek epistemiczny, rozciągający się od rzeczy najprostszych i najbliższych ku najbardziej złożonym i odległym. Logika ta ujawnia się już na etapie pierwszych „obserwacji”, takich jak czubek igły, ostrze brzytwy czy drukowana kropka, które pod mikroskopem okazują się chropowate i nieregularne. W ten sposób Hooke buduje metodologiczną ramę całego dzieła: to, co w codziennym doświadczeniu wydaje się gładkie, regularne i dobrze znane, pod mikroskopem odsłania swoją ukrytą złożoność.

Następnie Hooke kieruje uwagę ku światu flory, który można uznać za pierwsze stadium jego mechanicznej estetyki natury. Takie rośliny, jak mech, wodorosty, dziki owies czy pokrzywa, jawią mu się jako biologiczne maszyny, a w sposobie funkcjonowania stworzeń roślinnych i roślinopodobnych Hooke dostrzega analogie konstrukcyjne. Obraz powiększony w soczewce ukazuje działanie pokrzywy jako efekt mikroskopijnego mechanizmu „strzykawkowego”: cienkie włoski rośliny przebijają skórę i wprowadzają do niej drażniący płyn znajdujący się w małych pęcherzykach u podstawy włoska, co pozwala ujrzeć w niej coś na kształt mikroskopijnego aparatu iniekcyjnego⁸⁵. Kiedy czytelnik przechodzi od stosunkowo statycznego świata roślin do dynamicznego królestwa owadów, mikroskop ujawnia jeszcze bogatszą i bardziej zaskakującą warstwę natury, w której mechanika żywych istot osiąga poziom nadzwyczajnej finezji. To właśnie owady zdają się dla Hooke’a stanowić model cudownej mechaniki natury, którą można badać, opisywać oraz przekładać na zasady fizyki i inżynierii; ich żądła, skrzydła czy kunsztownie skonstruowane stópki odsłaniają się jako struktury ukazujące doskonałość Bożego projektu⁸⁶. Hooke’a fascynują zarówno wyrafinowane narządy ruchu, jak i skomplikowana budowa organów zmysłów: ogromne oko trzmieła, złożone z tysięcy mikroskopijnych półkul, czy pokryte setkami drobnych włosków skrzydła muchy (zdolne do osiągania zawrotnych prędkości, porównywalnych z drganiem wibrującej struny) zostają utrwalone w postaci misternych rycin, daleko wykraczających poza schematyczność zwykłego rysunku technicznego. Można więc powiedzieć, że obrazy Hooke’a zyskują status swoistego symbolu zarówno nowej filozofii eksperymentalnej, jak i odkrywanego na nowo – oraz całkowicie nieoczywistego – piękna natury.

⁸⁵ Zob. tamże, 142–145 (*Observ. XXV. Of the stinging points and juice of Nettles, and some other venomous Plants*).

⁸⁶ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 73.

Zakończenie

Mikrografia była dziełem niezwykle śmiałym i wizjonerskim, którego oddziaływanie wynikało z nowatorskich obserwacji mikroskopowych oraz jego wyjątkowej formy i estetyki. Ponowne wydanie traktatu w 1667 roku oraz częste przywoływanie go w literaturze przyrodniczej przez kolejne półtora stulecia ugruntowały jego status jako jednego z fundamentalnych punktów odniesienia w historii mikroskopii. Dzieło Hooke'a przyniosło Towarzystwu Królewskiemu znaczący prestiż i dowiodło, że londyńscy uczeni prowadzą nie tylko efektowne, lecz także systematyczne i przełomowe badania eksperymentalne. Entuzjastyczne recenzje publikowane w czołowych czasopismach londyńskich i paryskich – w tym pozytywna opinia Christiaana Huygensa przesłana do Royal Society⁸⁷ – sprawiły, że Hooke zyskał rangę jednego z najwybitniejszych przyrodników swojej epoki. *Mikrografia* przyczyniła się ponadto do popularyzacji mikroskopu jako narzędzia badawczego, inspirując pokolenia amatorów oraz profesjonalnych optyków. Jej oddziaływanie miało charakter międzynarodowy: wiadomo, że dzieło Hooke'a wywarło ogromne wrażenie na Leeuwenhoeuku i stało się impulsem do jego przełomowych badań mikroskopowych.

Mimo wielkiego sukcesu naukowego i wydawniczego *Mikrografii* rola Hooke'a w Towarzystwie Królewskim nie uległa wzmocnieniu; przeciwnie, jego wpływy stopniowo malały. Głośny konflikt z Newtonem doprowadził ostatecznie do marginalizacji jego pozycji w strukturach instytucji, co podważyło jego autorytet i wiarygodność⁸⁸. Biografowie zgodnie podkreślają, że Hooke wielokrotnie dawał wyraz poczuciu krzywdy i głębokiej frustracji wynikającej z przekonania, że jego wkład w rozwój nauki bywał pomijany lub przypisywany innym. W swoich zapiskach⁸⁹ zaznaczał, że w przeciwieństwie do wielu uczonych wybierających bezpieczne i prestiżowe ścieżki kariery sam obrał trudniejszą drogę bezpośrednich badań eksperymentalnych, narażając się na szyderstwa, brak uznania oraz ryzyko niepowodzenia. Podkreślał przy tym własną oryginalność i odwagę intelektualną, przypominając, że jego hipotezy i eksperymenty dotyczące ruchu ciał niebieskich poprzedziły późniejsze matematyczne formalizacje, które przyniosły sławę jego

⁸⁷ Zob. tamże, 75.

⁸⁸ Zob. tamże, 360–366.

⁸⁹ Zob. Robert Hooke, *The Diary of Robert Hooke, M.A., M.D., F.R.S., 1672–1680*, red. Henry W. Robinson, Walter Adams (London: Wykeham Publications, 1968).

głównemu rywalowi⁹⁰. Współczesna literatura anglosaska – obejmująca coraz liczniejsze monografie, edycje źródłowe i antologie poświęcone myśli oraz instrumentom Hooke’a – podejmuje próbę rewizji siedemnastowiecznej historii filozofii brytyjskiej z perspektywy dokonania tego uczynego oraz złożonych okoliczności towarzyszących jego roszczeniom do pierwszeństwa w zakresie odkryć naukowych⁹¹. Uzmysławia rzeczywistą rangę Hooke’a, wskazując, że jego pisma i innowacje techniczne kładły podwaliny pod wiele kluczowych obszarów nowożytnej filozofii przyrody, choć przez stulecia pozostawały w cieniu innych, potężniejszych i powszechnie rozpoznawalnych nazwisk.

Bibliografia

- Bacon Francis. 1955. *Novum Organum*, przeł. Jan Wikarjak. Warszawa: PWN.
- Bacon Francis. 1999. *Selected Philosophical Works*, red. Rose-Mary Sargent. Indianapolis–Cambridge: Hackett Publishing.
- Bennett Jim, Michael Cooper, Michael Hunter, Lisa Jardine. 2003. *London's Leonardo – The Life and Work of Robert Hooke*. Oxford–New York: Oxford University Press.
- Centore F. F. 1970. *Robert Hooke's Contributions to Mechanics. A Study in Seventeenth Century Natural Philosophy*. The Hague: Martinus Nijhoff.
- Chapman Allan. 2005. *England's Leonardo: Robert Hooke and the Seventeenth-Century Scientific Revolution*. Bristol–Philadelphia: Institute of Physics Publishing.
- Cooper Michael. 2003. 'A More Beautiful City'. *Robert Hooke and the Rebuilding of London after the Great Fire*. Thrupp–Stroud–Gloucestershire: Sutton Publishing.
- Cooper Michael, Michael Hunter (red.). 2006. *Robert Hooke. Tercentennial Studies*. Aldershot: Ashgate.
- Cotegnies Line. 2024. „Margaret Cavendish's Critique of Robert Hooke in *The Blazing World*”. *Revue d'histoire des sciences* 2(77): 225–247.
- Descartes René. 1960. *Zasady filozofii*, przeł. Izydora Dąmbska. Warszawa: PWN.
- Draaisma Douwe. 2009. *Machina metafor. Historia pamięci*, przeł. Robert Pucek. Warszawa: Aletheia.
- Drake Ellen Tan. 1996. *Restless Genius. Robert Hooke and his Earthly Thoughts*. Oxford–New York: Oxford University Press.
- Espinasse Margaret. 1962. *Robert Hooke*. Berkeley–Los Angeles: University of California Press.

⁹⁰ Zob. Inwood, *The Man Who Knew Too Much*, 392–394.

⁹¹ Zob. Lisa Jardine, „Robert Hooke: A Reputation Restored”, w: *Robert Hooke. Tercentennial Studies*, 247–258. Przegląd opracowań poświęconych technicznemu i intelektualnemu dorobkowi Hooke’a (do roku 1989) zob. w: *Robert Hooke. New Studies*, 295–304.

- Fournier Marian. 1996. *The Fabric of Life. Microscopy in the Seventeenth Century*. Baltimore–London: The Johns Hopkins University Press.
- Gest Howard. 2004. „The Discovery of Microorganisms by Robert Hooke and Antoni van Leeuwenhoek, Fellows of The Royal Society”. *Notes & Records of the Royal Society of London* 58: 182–201.
- Halle A. Rupert. 1966. *Rewolucja naukowa 1500–1800. Kształtowanie się nowożytnej postawy naukowej*, przeł. Tadeusz Zembruski. Warszawa: Instytut Wydawniczy PAX.
- Hooke Robert. 1665. *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses with Observations and Inquiries Thereupon*. London: The Royal Society of London.
- Hooke Robert. 1967. *Philosophical Experiments and Observations*, red. W. Derham. London: Frank Cass.
- Hooke Robert. 1968. *The Diary of Robert Hooke, M.A., M.D., F.R.S., 1672–1680*, red. Henry W. Robinson, Walter Adams. London: Wykeham Publications.
- Hooke Robert. 1971. *The Posthumous works of Robert Hooke, containing his Cutlerian lectures, and other discourses*, red. Richard Waller. London: Frank Cass.
- Hunter Michael, Simon Schaffer (red.). 1989. *Robert Hooke. New Studies*. Woodbridge: The Boydell Press.
- Inwood Stephen. 2002. *The Man Who Knew Too Much. The Strange and Inventive Life of Robert Hooke 1635–1703*. London: Macmillan.
- Ishizuka Hisao. 2016. *Fiber, Medicine, and Culture in the British Enlightenment*. New York: Palgrave Macmillan.
- Jalobeanu Dana, Charles T. Wolfe (red.). 2022. *Encyclopedia of Early Modern Philosophy and the Sciences*. Cham: Springer.
- Jardine Lisa. 2004. *The Curious Life of Robert Hooke. The Man Who Measured London*. London: Harper Perennial.
- Kazibut Radosław. 2019. „Filozofia przyrody Roberta Boyle’a”. *Ruch Filozoficzny* 75(3): 135–152.
- Keynes Geoffrey. 1960. *A Bibliography of Dr. Robert Hooke*. Oxford: Oxford University Press.
- Knellwolf Christa. 2001. „Robert Hooke’s *Micrographia* and the Aesthetics of Empiricism”. *The Seventeenth Century* 1(16): 177–200.
- Kraśnińska Magdalena. 2025. „Włókniste myśli Denisa Diderota”. *Ruch Filozoficzny* 81(2): 112–138.
- Peters Winfried S. 2024. „The Cells of Robert Hooke: Pores, Fibres, Diaphragms and the Cell Theory That Wasn’t”. *Notes and Records* 78: 53–73.
- Pietrzak Zbigniew. 2021. *Roberta Boyle’a teoria nauk empirycznych. Przyczynek do genezy paradygmatu nowożytnego przyrodznawstwa oraz Część czwarta dzieła Roberta Boyle’a The Sceptical Chymist*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Purrington Robert D. 2009. *The First Professional Scientist. Robert Hooke and the Royal Society of London*. Basel–Boston–Berlin: Birkhäuser.

- Sacco Francesco G. 2020. *Real, Mechanical, Experimental. Robert Hooke's Natural Philosophy*. Cham: Springer.
- Wewiór Przemysław. 2017. *Wstępując w ślady Salomona. Religia i nauka w myśli Francisza Bacona*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Wilson Catherine. 1995. *The Invisible World: Early Modern Philosophy and the Invention of the Microscope*. Princeton: Princeton University Press.

Streszczenie

Artykuł stanowi komentarz do przekładu fragmentu *Mikrografii* Roberta Hooke'a i podejmuje próbę ukazania znaczenia tego dzieła w kontekście siedemnastowiecznej filozofii eksperymentalnej. Punktem wyjścia jest obserwacja, że mimo kluczowej roli w kulturze naukowej epoki Hooke pozostaje postacią stosunkowo słabo obecną w historiografii filozoficznej w porównaniu z innymi przedstawicielami brytyjskiej myśli XVII wieku. W artykule przedstawiono instytucjonalne i intelektualne tło powstania *Mikrografii*, ze szczególnym uwzględnieniem działalności Hooke'a w Towarzystwie Królewskim oraz jego roli jako kuratora eksperymentów i organizatora publicznych demonstracji naukowych. Następnie omówiono zasadnicze założenia jego eksperymentalnej filozofii przyrody wraz z mechanistycznymi i materialistycznymi przesłankami tej koncepcji. Wskazano na konstrukcyjny wymiar działalności Hooke'a, interpretując ją w perspektywie autorskiego programu reformy filozofii poprzez udoskonalenie ludzkich zmysłów. Zwrócono też uwagę na związki zachodzące między technicznie wspomaganą epistemologią Hooke'a a empiryzmem Francisza Bacona, zwłaszcza baconowską ideą „wielkiej odnowy”. W dalszej części artykułu omówiono genezę i strukturę *Mikrografii*, a także jej miejsce w programie filozofii eksperymentalnej rozwijanej w środowisku Towarzystwa Królewskiego. Analizie poddano również sposób, w jaki obserwacje mikroskopowe oraz towarzyszące im ryciny współtworzą nowożytny obraz przyrody, a zarazem przekształcają sposób ujmowania struktury świata naturalnego.

Słowa kluczowe: Robert Hooke, *Mikrografia*, Towarzystwo Królewskie, eksperymentalna filozofia przyrody, nowożytna filozofia brytyjska, siedemnastowieczna mikroskopia, wielka odnowa

On the Renewal of Philosophy through the Restoration of the Senses: A Commentary on Robert Hooke's *Micrographia*

Summary

The article offers a commentary on the translation of a fragment of *Micrographia* by Robert Hooke and seeks to elucidate the significance of this work within the context of seventeenth-century experimental philosophy. The point of departure is the observation that, despite his crucial role in the scientific culture of the period, Hooke remains comparatively underrepresented in philosophical histo-

riography when set against other representatives of seventeenth-century British thought. The article reconstructs the institutional and intellectual background of the *Micrographia*, with particular attention to Hooke's activity within the Royal Society and his role as curator of experiments and organizer of public scientific demonstrations. It then discusses the principal assumptions of Hooke's experimental philosophy of nature, together with the mechanistic and materialist premises underlying his concept. The constructive dimension of Hooke's activity is examined in light of his own programme of reforming philosophy through the improvement of the human senses. The article also highlights the connections between Hooke's technologically assisted epistemology and the empiricism of Francis Bacon, particularly the Baconian idea of the "Great Instauration". In its final part, the study addresses the genesis and structure of the *Micrographia* and situates the work within the programme of experimental philosophy cultivated in the milieu of the Royal Society. It further analyses how microscopic observations and the accompanying engravings contributed to shaping an early modern image of nature, while simultaneously transforming the ways in which the structure of the natural world was conceived.

Keywords: Robert Hooke, *Micrographia*, Royal Society, experimental philosophy of nature, early modern British philosophy, seventeenth-century microscopy, Great Instauration