

///// studie / article //////////////////////////////////////

**BRANDY, MRAVENCÍ
A MIKROSKOP:
EXPERIMENTÁLNÍ VĚDA
ROBERTA HOOKA**

Abstrakt: Tato studie pojednává o rané fázi mikroskopického zkoumání přírody, které ve svém díle *Micrographia* (1665) představil Robert Hooke (1635–1703). Vzhledem k obsáhlosti díla se zaměřuje na pasáže, které Hooke věnoval výzkumu hmyzu. Předmětem analýzy je především metodologie Hookova výzkumu: způsob, jakým tento experimentátor využíval mikroskop ke zkoumání mravenců, much, komárů a jiného hmyzu. Dále je pozornost věnována způsobu, jakým Hooke představoval výsledky svého pozorování, tedy popisům a ilustracím hmyzu. A konečně, příspěvek se také pokouší vyložit vybrané záznamy mikroskopických pozorování v *Micrographii* a objasnit jejich vazbu na filosofickou a náboženskou interpretaci přírody sedmnáctého století.

Klíčová slova: Robert Hooke; raná mikroskopie; mikrografie; hmyz; experimentální věda 17. století; mechanistická filosofie.

MONIKA BEČVÁŘOVÁ
Katedra filozofie FF ZČU
Sedláčkova 19, 306 14 Plzeň
email / mbecvar9@students.zcu.cz

**Brandy, Ants, and Microscope:
Experimental Science of Robert
Hooke**

Abstract: *The aim of the study is to discuss the early microscopic examination of nature, introduced by Robert Hooke (1635–1703) in his work Micrographia (1665). Considering the complexity of his work, the paper focuses on passages concerning Hooke's research of insects. The object of analysis is above all Hooke's methodology of research: the way in which the experimenter used the microscope to study ants, flies, mosquitoes and other insects. Attention is also paid to the way in which Hooke presented the results of his observation, i.e. to his descriptions and illustrations of insects. Finally, the study also tries to interpret selected records of microscopic observations in Micrographia and clarify their relation to philosophical and religious interpretations of nature in seventeenth century.*

Keywords: Robert Hooke; early microscopy; micrography; insects; experimental science of 17th century; mechanistic philosophy.

Samuel Pepys (1633–1733), ministr britského námořnictva a člen parlamentu, jehož deníky jsou důležitým svědectvím o dění v Anglii za restaurace, si druhého ledna 1665 zapsal do svého deníku, že šel ke svému knihkupci, kde uviděl knihu Roberta Hooke o mikroskopickém pozorování. Líbila se mu natolik, že si ji vzápětí objednal. Dvacátého ledna si již kopii této knihy odnesl domů. Vydržel si ji číst až do druhé hodiny ranní. Pepys ve svém deníku tvrdí, že se jedná o „prvotřídní kousek“, o tu „nejdůmyslnější knihu,“ se kterou se kdy setkal a na níž je velice pyšný.¹ V čem však bylo toto dílo tak *ingenious*?

Již krátce po svém vydání na počátku roku 1665² vyvolala *Micrographia* senzaci. Vysoká poptávka po této knize poukazuje na velkou míru přitažlivosti nově objevené podoby světa, kterou ve svém spise Robert Hooke (1635–1703) atraktivním způsobem zachytil.³ Až na pár výjimek (například M. Cavendishová)⁴ vyvolávalo dílo Roberta Hooke daleko více pozitivních reakcí plných obdivu a úžasu, než polemik nad jeho kontroverzností či nevěrohodností. Pochybnosti by se mohly vynořovat výrazněji, kdyby pozorování

Tato studie byla realizována v rámci projektu SGS-2013–043 Vizuální (re)prezentace a raně novověká věda.

¹ Samuel PEPYS, *The Diary of Samuel Pepys*. 2nd January, 20th January. [online]. 2001. Dostupné z: <<https://archive.org/stream/diaryofsamuelpep04200gut/old/sp85g10.txt>> [cit. 22. 3. 2013].

² První oficiální vydání spisu *Micrographia* se datuje do roku 1665. Autorizován však byl již na konci roku 1664 a téhož roku podle všeho také poprvé vydán. (Robert D. PURRINGTON, *The First Professional Scientist: Robert Hooke and the Royal Society of London*. Berlin: Birkhäuser 2009, s. 116).

³ Gerard L'E. TURNER, „Microscope.“ In: APPLEBAUM, W. (ed.), *Encyclopedia of the Scientific Revolution: From Copernicus to Newton*. New York: Routledge 2000, s. 672 (672–673).

⁴ Margaret Cavendishová (1623–1673) je autorkou děl *Observations upon Experimental Philosophy* (1666) a *The Blazing World* (1666). Anglická filosofka a spisovatelka se v nich pokoušela kriticky i satiricky zhodnotit činnost Royal Society, kterou pro ni zastupoval především Robert Hooke a jeho mikroskopické zkoumání. Cavendishová byla přesvědčena, že mikroskopy člověku ve většině případů nejsou schopny představit přesnou a pravdivou podobu přírody, ale pouze její obraz zdeformovaný. Například Hookovy kresby vši (obr. č. 2) Cavendishovou nenadchly, poněvadž jí ve své zvětšené podobě připomínaly spíše humra. Snaha badatelů odhalovat podobu nitra přírody po vzoru Roberta Hooke je podle Cavendishové neúčinná, troufalá a také nebezpečná, protože produkuje pouze násilně získaná vjemová monstra (Margaret CAVENDISH, *Observations upon Experimental Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press 2001, s. 50; Lisa T. SARASOHN, *The Natural Philosophy of Margaret Cavendish*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press 2010, s. 159–160).

nebyla čtenáři tak detailně zprostředkovávána.⁵ Čtenáře pravděpodobně vábila výmluvnost umně provedených ilustrací, literární schopnosti autora či samotná zachycená zkoumání provedená pomocí složeného mikroskopu.

Pepys byl na *Micrographii* hrdý, poněvadž byl nejen vysoce postaveným anglickým státníkem a autorem deníků, ale rovněž členem Royal Society. Ze skutečnosti, že již krátce po svém vydání vyvolalo dílo řadu pozitivních reakcí a časem si vydobýlo rovněž uznání, mohl těžit nejen Robert Hooke, jemuž *Micrographia* zajistila věhlas v tehdejší anglické vědě, ale i celá Royal Society. *Micrographia* pomáhala učené společnosti legitimizovat její existenci. Z Hookova literárního umění podporovaného výtvarnými dovednostmi je zřejmé, že se autor ve spise pokoušel rétoricky působivým způsobem především vyložit a objasnit metodiku výzkumu upřednostňovanou Royal Society, výstupy, kterých bylo díky nim dosaženo, stejně jako mechanistickou ontologii.⁶ Velice zřetelně se tato snaha projevila v pasážích, v nichž se Hooke věnoval výzkumu hmyzu. Prostřednictvím díla *Micrographia* se Robert Hooke stal propagátorem mikroskopie – jedné z forem experimentu, která se do budoucna stala symbolem vědy o životě.⁷

1. Prvotina mladého vědce

Optické přístroje, včetně mikroskopů, měly zásadní význam pro vědu utvářející se během sedmnáctého století. V tomto období se začala používat různá zařízení pro zkoumání vzdálených či blízkých a velice malých objektů a výsledky těchto pozorování byly zaznamenávány slovem i obrazem.⁸ Prostřednictvím mikroskopu bylo člověku umožněno dostat se do nového, dosud neviditelného světa. Jeho podobu ukázal Robert Hooke každému, kdo otevřel *Micrographii* – výpravně ilustrovanou knihu a zároveň vědecký text propagující novou experimentální, tj. zkušenostní vědu.⁹

⁵ John T. HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*.“ In: HUNTER, M. – SCHAFFER, S. (eds.), *Robert Hooke: New Studies*. Woodbridge: Boydell Press 1989, s. 144, 147 (119–147).

⁶ *Ibid.*, s. 147.

⁷ Karel CHOBOT, *Dějiny hmyzu v obrazech, dějiny obrazu hmyzu: historie a vývoj zobrazování hmyzu a ilustrace v entomologii*. Červený Kostelec: Pavel Mervart 2010, s. 27.

⁸ Catherine WILSON, *The Invisible World*. Princeton: Princeton University Press 1997, s. 3.

⁹ Mary Baine CAMPBELL, *Wonder and Science*. New York: Cornell University Press 1999, s. 214. Kategorie zkušenosti (*experience*) a experimentu (*experiment*) spočívaly v centru koncepcí poznání, které vévodily v Evropě během vědecké revoluce. Latinská slova *experientia* a *experimentum*, která se všeobecně používala pro označení zkušenosti jak v období středověku, tak v raném novověku, byla s výjimkou určitých kontextů zaměnitelná. Do konce

Micrographia je dílo, které se dodnes považuje za pozoruhodný záznam mikroskopického pozorování. Publikováno bylo na počátku roku 1665 jako jeden z prvních významných textů nově vzniklé Royal Society.¹⁰ Učená společnost se však podílela nejen na jeho vydání, ale ovlivnila rovněž jeho podobu. Kromě toho zásadním způsobem formovala ještě předtím také životní dráhu samotného autora. Ba dokonce lze říci, že čtyři desetiletí trvající vědeckou kariéru Roberta Hooke nelze myslet bez spojení s Royal Society.¹¹ Ta se ovšem začala utvářet ještě před Hookovým dvacátým rokem věku v Oxfordu.

Hooke se narodil na ostrově Wight u jižního pobřeží Anglie a vychovávan byl ve Westminsteru. Od roku 1653 studoval na oxfordské Christ Church College, bakalářského titulu však nikdy nedosáhl.¹² Období, které se vymezuje roky 1653–1662 se považuje za klíčové pro formování Hookovy životní dráhy.¹³ Během těchto let začal být Hooke spojován se skupinou učenců, kteří se pravidelně scházeli, aby diskutovali nad vědeckými tématy. Patřil mezi ně především John Wilkins (1614–1672), Thomas Willis (1621–1675), Seth Ward (1617–1689), William Petty (1623–1687), John Wallis (1616–1703), Christopher Wren (1632–1723) a Robert Boyle (1627–1691). Tato skupinka se posléze ukázala být základem budoucí Royal Society, s níž zůstal spjat i Robert Hooke.¹⁴ Poslední čtyři roky, které Hooke v Oxfordu strávil (1659–1662), pracoval v Boylově laboratoři, kde slavnému vědci pomáhal při provádění experimentů a konstruování přístrojů. Mezi významné Hookovy počiny patří sestavení vývěvy (*air pump*), která sloužila k měření tlaku vzduchu a již společně s Boylem použili v sérii úspěšných pneumatických experimentů. Zatímco v této době byla vědecká orientace Roberta Hooke do velké míry ovlivňována zaměřením jeho o osm let staršího zaměstnavatele, na počátku šedesátých let tuto úlohu převzalo nově zformované společenství – Royal Society. V něm získal Hooke placené místo experimentátora (*curator of*

sedmnáctého století ovšem nabyla široké a vlivné účinnosti interpretace významu zkušenosti jako experimentu – viz Peter DEAR, „The Meanings of Experience.“ In: DASTON, L. J. – PARK, K. (eds.), *The Cambridge History of Science*. Vol. III. Cambridge: Cambridge University Press 2006, s. 106 (106–131).

¹⁰ Robert D. PURRINGTON, *The First Professional Scientist: Robert Hooke and the Royal Society of London*. Berlin: Birkhäuser 2009, s. 116.

¹¹ *Ibid.*, s. 81.

¹² Howard GEST, „The Discovery of Microorganisms by Robert Hooke and Antoni van Leeuwenhoek, Fellows of the Royal Society.“ *Notes and Records of the Royal Society*, roč. 58, 2004, č. 2, s. 188 (187–201).

¹³ PURRINGTON, *The First Professional Scientist*, s. 81.

¹⁴ GEST, „The Discovery of Microorganisms,“ s. 188.

experiment). Jeho úkolem bylo předvádět tři až čtyři důležité experimenty na každém zasedání společnosti, která se scházela jedenkrát týdně.¹⁵

Hooke se mikroskopickému pozorování začal věnovat během let 1661–1662. Tehdy převzal, ještě ne ani třicetiletý kurátor experimentů, úkol svěřený původně Christopheru Wrenovi – napsat knihu o mikroskopickém pozorování, která měla být věnována králi Karlu II.¹⁶ Svá vlastní pozorování zahájil Hooke v září roku 1661 a své první výsledky představil členům společnosti v prosinci následujícího roku. Jednalo se o vyobrazení a popis zvětšené podoby zmrazené vody, moči a sněhu,¹⁷ které později vyšly v *Micrographii* v podobě samostatné kapitoly.¹⁸ Většina pozorování, která Hooke představil členům Royal Society, se ovšem datuje mezi březen 1663 až březen 1664 (kolem čtyřiceti prezentací). V této době byl již mikroskop ctihodnými členy opakovaně vyžadovanou, a tudíž nepostradatelnou součástí týdenních schůzí. Experimenty prováděné na těchto schůzích se později staly podkladem pro napsání Hookova hlavního díla.¹⁹

Spis *Micrographia* vznikl postupně; jeho forma i obsah se vyvíjely v průběhu let, jak dokazují záznamy v Birchově *The History of the Royal Society of London* (1756–1757). Jednotlivé kapitoly jsou však řazeny nikoli podle data pořízení daného pozorování, ale spíše tematicky.²⁰ Obsahem díla *Micrographia* je šedesát kratších textových bloků či kapitol, které zahrnují popis jednotlivých pozorování (*observations*) různých objektů, z nichž vět-

¹⁵ PURRINGTON, *The First Professional Scientist*, s. 82–84. Robert D. Purrington věnuje v kapitole „Hooke and the Royal Society, 1662–1677“ zvýšenou pozornost postavení Hooka v rámci Royal Society. Upozorňuje především na to, že Hooke byl prostým placeným zaměstnancem společnosti, nikoliv jejím váženým členem. Jeho nízké společenské postavení se příliš nezměnilo ani poté, co byl jmenován profesorem geometrie na Gresham College a zvolen členem společenství. Podle Purringtona zůstal Hooke pro *fellows* i nadále podřízeným a postupně se dostal do schizofrenní situace, poněvadž v době kdy působil již jako ústřední osobnost a hybná síla vědeckého výzkumu v Královské společnosti nauk, byl stále vnímán jako její „pouhý“ zaměstnanec. viz *ibid.*, s. 84–91.

¹⁶ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 123. K okolnostem předání Wrenova díla Robertu Hookovi viz Janice NERI, *The Insect and the Image: Visualizing Nature in Early Modern Europe, 1500–1700*. Minneapolis: University of Minnesota Press 2011, s. 106–108.

¹⁷ Thomas BIRCH, *The History of the Royal Society of London*. Vol. I. London: s.n. 1756, s. 154.

¹⁸ Jedná se o kapitolu označenou jako *Observ. XIV. Of Several Kindes of Frozen Figures*, která obsahuje tabuli (*Schem.*) číslo VIII. Robert HOOKE, *Micrographia*. London: Royal Society 1665, s. 88–93.

¹⁹ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 123, 126–127, 130.

²⁰ Okolnostmi vzniku a formování díla *Micrographia* se ve své studii „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*“ podrobně zabývá zmiňovaný John T. Harwood, viz s. 122–134.

šinu zkoumal autor za pomoci mikroskopu. Součástí spisu je rovněž třicet osm tabulí (*schemes*), mědirytin, které obsahují jednotlivé obrazy (*figures*). Tabule představuje samostatný list papíru, na němž je umístěn jeden či více obrazů; v případě ilustrací větších rozměrů je list rozkládací.²¹ Původ velké části exemplářů v *Micrographii* je biologický. Hooke se věnuje hmyzu, zvláště pak mouchám, komárům, či třídě pavoukoců. Zkoumá ale také části těl různých tvorů, například zvířecí chlupy, rybí šupiny nebo žihadla včel. Velkou část díla *Micrographia* zabírá pozorování rostlinného materiálu: mechu, kopřivy, rozmarýnu, mořských řas, ova či různých druhů semen; najdeme zde ale také vyobrazení hub a plísní. Menší podíl zkoumaných objektů tvoří exempláře anorganické (například horniny či sněhové vločky) a člověkem vyrobené předměty (tkaniny, papír, jehla nebo břitva).²²

Členové Royal Society se o jistá témata mikroskopických pozorování zajímali více, čímž se podepsali na konečné podobě spisu, který měl být původně pouze zajímavým dárkem pro krále, a jeho jednotlivá pozorování spíše zábavným zpestřením pro vědce i laiky účastníci se týdenních schůzí. Formu i obsah díla ovlivňovali různým způsobem. Robert Hooke byl s *fellows* v častém kontaktu; někteří mu ukazovali výsledky svých pozorování, jiní mu předkládali vlastní návrhy témat, o nichž se domnívali, že by je mohl do svých mikroskopických pozorování zahrnout, a někteří ho zásobovali dokonce přímo materiálem, který mohl zkoumat. Co je však důležitější, obecně mu poskytovali zpětnou vazbu na výběr zkoumaných objektů, jejich popis či ilustrace, čímž posilovali Hookův zájem o určitý druh témat. Oboustranně sdílený zájem se týkal objektů z třídy hmyzu.²³

Birch ve své *The History of the Royal Society of London* uvádí, že 1. července 1663 se na zasedání Royal Society Dr. Wilkins zmínil, že Dr. Croune našel v krvi pitvaného psa velké množství drobného hmyzu. Robert Hooke projevil o toto zjištění zájem a prohlásil, že udělá několik mikroskopických pozorování krve různých zvířat.²⁴ Birch dále informuje, že 20. července 1663 Dr. Clarke líčil, že během horkých slunečných dnů se ve vodě objevuje množství malého hmyzu. I v tomto případě Robert Hooke vyjádřil přání prozkoumat tento úkaz důkladněji.²⁵ 24. srpna 1663 byl Hooke požádán, aby učinil pozorování hmyzu objevujícího se v dešťové vodě, aby pořídil kresbu těchto tvorů, aby pozoroval, do jaké velikosti dorostou, a aby zjistil, zda se

²¹ GEST, „The Discovery of Microorganisms,“ s. 189, 196.

²² WILSON, *The Invisible World*, s. 87.

²³ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 123, 130.

²⁴ BIRCH, *The History of the Royal Society of London*, s. 270.

²⁵ *Ibid.*, s. 281.

přeměňují do jiného druhu.²⁶ Tomuto výzkumu věnoval Hooke pozorování číslo XLIII nazvané *Of the Water-Insect of Gnat* a tabuli číslo XXVII se čtyřmi obrazy (obr. č. 1). I když členové Royal Society někdy vyjadřovali výhrady k Hookovým kresbám (zaznamenaná podoba jistého druhu pavouka, který měl být vybaven šesti očima, se jim nejevila být *perfectly drawn*),²⁷ většinou byli nadšeni jak kresbami, tak tématy, která na nich zachycoval.²⁸ Ilustrace hmyzu v Hookově díle se obecně považují za velice zdařilé a detailně zpracované. O jejich vydařenosti svědčí fakt, že některé se staly i po sto let kopírovanými entomologickými vzory. Pozoruhodně přesné nákresy drobných parazitů, blechy či vši představují v historii zobrazování hmyzu analogy slavných vzorů zoologie, jakým byl například Dürerův nosorožec.²⁹

2. Fascinace hmyzem

Jedním z hlavních argumentů díla *Micrographia* je tvrzení, že svět není takový, jak se jeví. Hooke podává radikálně nový obraz běžně známých věcí a prostřednictvím svého literárního i výtvarného umění rovněž názorně představuje existenci „neviditelného.“ Typické je pro něho zásadní přehodnocení podob objektů, s nimiž mohl člověk přijít běžně do styku. Přívlasky jako „ostrý“ či „rovný“ obvykle užívané pro čepele nožů či hroty jehel již nejsou žádoucí, protože po zvětšení se povrch těchto nástrojů jeví jako nedokonalý – hrbolatý a nerovnoměrný.³⁰ Hooke v *Micrographii* ovšem pozměňuje nejen způsob, jakým se lidé či vědci dívají na člověkem vyrobené nástroje, ale také na anorganické objekty, rostlinný materiál, a společně s částmi těl různých živočichů podává nový obraz hmyzu zdánlivě dobře známého z každodenní zkušenosti novověkých Londýňanů.

Hmyz byl nejoblíbenějším objektem rané fáze mikroskopického pozorování a zároveň prvním předmětem pozorování a řízeného popisu vůbec.³¹

²⁶ *Ibid.*, s. 297.

²⁷ *Ibid.*, s. 231.

²⁸ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 128–129.

²⁹ CHOBOT, *Dějiny hmyzu v obrazech, dějiny obrazu hmyzu*, s. 73.

³⁰ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 136. Tuto skutečnost dokládá tabule číslo III (HOOKE, *Micrographia*, s. 2).

³¹ Již během pozdního 15. a raného 16. století začal hmyz přitahovat pozornost umělců, přírodovědců i jiných zájemců o svět přírody, pro něj představoval předmět studia, který mezi jinými přírodními objekty vzbuzoval zájem o jeho pozorování, shromažďování, klasifikování a zaznamenávání. Pro raně novověké učence nabyl hmyz postupně statusu exotické rarity přímo určené pro zobrazování, ať už prostřednictvím iluminovaných rukopisů, maleb zátiší či přírodopisných sbírek. (NERI, *The Insect and the Image*, s. xiii, 3).

Galileo Galilei (1564–1643) si pro svá zkoumání vybral v roce 1610 mouchy, Francesco Stelluti (1577–1653) studoval o patnáct let později stavbu těla včely, Giovanni Hodierna (1597–1660) popsal a zakreslil roku 1644 složené oko mouchy.³² První systematicky prováděný výzkum hmyzu doprovázený ilustracemi však pořídil až Pierre Borel (1620–1671) v letech 1655–1656. Dílo *De vero telescopii inventores* (1655), v němž se autor věnoval optickým zařízením (jak mikroskopu, tak teleskopu), bylo obvykle vázáno společně s pojednáním *Centuria observationum microscopiarum* (1656), v němž se Borel zabýval různými druhy hmyzu (např. rybenkou, vší či motýlem). Jeho ilustrace měly ovšem podobu spíše hrubého náčrtu.³³ *Micrographia* tedy nebyla první ilustrovanou knihou, která se věnovala mikroskopickému pozorování, jak ale uvádí Harwood, byla první takovouto kvalitní publikací.³⁴ Kvalita Hookova díla se po vizuální stránce odvozuje především od preciznosti zpracovaných obrazů, od přesnosti a věrnosti vyobrazeného hmyzu, ale také od velikosti ilustrací, jimiž Hooke proložil svůj text.

Roberta Hooka nemůžeme ale považovat ani za prvního badatele věnujícího se mikroskopii, protože pozorováním mikrosvěta se zabývali i jiní členové Royal Society. Poslední slova předmluvy k dílu *Micrographia* věnoval Hooke jednomu z *fellows*, Henry Powerovi. Hooke zde píše, že poté, co dokončil svou sbírku pozorování a byl ji připraven poslat k vytištění, pozdržela jeho záměr zpráva o obdobných pozorováních, jež provedl a zaznamenal „důmyslný lékař“ Henry Power. Hooke upozorňuje na to, že se Powerovo dílo liší ve většině zaznamenaných objektů i v popisovaných skutečnostech, především se ale odlišuje po formální stránce.³⁵ Dílo Henryho Powera *Experimental Philosophy* z roku 1664, které pokračovalo v typu zkoumání hmyzu, které zahájil Pierre Borel, se stalo obecně známější než dílo tohoto francouzského autora,³⁶ nikoli však pro své kresby. Powerův spis obsahoval pouze tři drobné ilustrace (oči pavouka, kousek stuhy, semínka máku), a žádná z nich nebyla z hlediska věrného zachycení zkoumaného objektu a preciznosti zpracování kvalitní. Obrazy hmyzu byly velice zjednodušené a nahrubo zakreslené.³⁷ Proti tomu Hookovo dílo vyniklo výbor-

³² Catherine WILSON, „Microscopy.“ In: APPLEBAUM, W. (ed.), *Encyclopedia of the Scientific Revolution: From Copernicus to Newton*. New York: Routledge 2000, s. 674 (674–676).

³³ WILSON, *The Invisible World*, s. 85.

³⁴ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 122.

³⁵ HOOKE, *Micrographia*, Preface, g4.

³⁶ WILSON, *The Invisible World*, s. 85.

³⁷ Henry POWER, *Experimental Philosophy, in Three Books, Containing New Experiments: Microscopical, Mercurial, Magnetical*. London: T. Roycrofe 1664, s. 13, 46, 49. Řada badatelů

nými, do detailu propracovanými a nepoměrně většími ilustracemi, které napomohly popularizaci mikroskopie.³⁸

Při srovnávání Powerových a Hookových ilustrací by se mohla objevit námitka, že prostor, který si pro své dřevoryty vyčlenil Power, mu nedala možnost je do detailu propracovat. Jako protiargument nechť poslouží známé detailně zpracované dřevoryty Albrechta Dürera (1471–1528).³⁹ Jiným případem, kdy psaný obsah díla předběhl jeho obrazové zpracování, je vedle Powerovy *Experimental Philosophy* práce nazvaná *L'occhio della mosca* (1644), jejímž autorem je již zmíněný italský duchovní Giovanni Battista Hodierna. Ačkoli Hodierna ve svém textu popisuje novátorské techniky, kterých využil k pitvě oka (nejprve jej povařil, poté nechal osušit na slunci a následně od rohovky rozkouskoval), při vizuální prezentaci oka se spoléhal na prostou analogii s plody rostlin, jakými byly například jahody. Jejich povrchová struktura mu posloužila jako most spojující svět běžné zkušenosti se světem tajuplných mikroskopických objevů.⁴⁰ Poněvadž Hodiernovy zjednodušené, poněkud zploštělé a pouze přibližně zakreslené obrazy samy o sobě nebyly pro pochopení viděného dostatečné, musel se čtenář spoléhat na znalost důvěrně známého, viditelného světa, aby tomu cizímu, neviditelnému mohl vůbec porozumět. Jakkoliv Hooke v textu různých analogií užíval, při ilustraci mušího oka druhu *Grey drone-Fly* (*Schem. XXIV*) na rozdíl od Hodierny jeho neobvyklý zjev zužitkoval a prostřednictvím své řemeslné zručnosti dodal svým ilustracím na dramatickosti.⁴¹ Zatímco Hodierna získal díky své technice vivisekce přístup do vnitřní struktury oka mouchy, Hooke zůstal na jeho povrchu, ale podobu mušího oka dokázal prostřednictvím svých ilustrací okamžitě sdělit ostatním.

Soudobý výzkum tvrdí, že ilustrace, která se v období vydání *Micrographie* stala zcela zásadní součástí procesu šíření vědecké informace,⁴² byla ve většině případů interpretací jisté ideje. Snahou tedy nebylo zobrazit

je rovněž ani za ilustrace nepovažuje a označuje dílo Henryho Powera jako prosté jakýchkoli ilustrací.

³⁸ WILSON, *The Invisible World*, s. 85.

³⁹ Meghan C. DOHERTY, „Discovering the ‚True Form‘: Hooke’s *Micrographia* and the Visual Vocabulary of Engraved Portraits.“ *Notes and Records: The Royal Society Journal of the History of Science*, roč. 66, 2012, č. 3, s. 223 (211–234).

⁴⁰ Domenico BERTOLONI MELI, „The Representation of Insects in the Seventeenth Century: A Comparative Approach.“ *Annals of Science*, roč. 67, 2010, č. 3, s. 410–412 (405–429).

⁴¹ DOHERTY, „Discovering the ‚true form‘,“ s. 221; BERTOLONI MELI, „The Representation of Insects in the Seventeenth Century,“ s. 412.

⁴² Kevin TAPP, „Illustration.“ In: APPLEBAUM, W. (ed.), *Encyclopedia of the Scientific Revolution: From Copernicus to Newton*. New York: Routledge 2000, s. 509 (505–509).

podobu konkrétního jedince, ale jeho generalizovaný typ. Obraz hmyzu se za těchto podmínek stal v podstatě konstruktem.⁴³ Hookův grafický záznam jednoho zkoumaného tvora je nepopíratelně obrazem složeným z mnoha různých pozorování. Hooke na tuto skutečnost v díle sám upozorňuje. V pozorování XXXIX. *Of the Eyes and Head of a Grey Drone-Fly, and of Several Other Creatures* objasňuje vědec, jakým způsobem musí oko zkoumat. Obvyklý postup spočíval v tom, že pozoroval objekt za různé intenzity světla a v různých polohách vůči světelnému zdroji.⁴⁴ Zaznamenaná podoba objektu v *Micrographii* je tak záměrně složeninou mnoha provedených pozorování. Na základě tohoto zjištění je možné se domnívat, že se jedná o podobu idealizovanou, která nicméně nepostrádá přesnost a věrnost zachycení představitele daného druhu hmyzu, jež si vědecká ilustrace žádá. Přinejmenším některé Hookovy ilustrace je ovšem možné interpretovat ze zcela opačného stanoviska.

Meghan C. Dohertyová tvrdí, že Hooke v *Micrographii* ve skutečnosti zachycoval zcela konkrétní jedince, nikoliv jejich generalizované typy.⁴⁵ Své tvrzení dokládá Dohertyová na tabuli číslo XXXI v rámci pozorování, které Hooke nazval *Of the Shepherd Spider, of Long Legg'd Spider* (pozorování číslo XLVII). Tabule je rozdělena na dvě části. V první (horní) polovině tabule je vybraný pavouk zakreslen při pohledu shora. Hooke zde čtenáři odhaluje podobu hřbetu pavouka (*fig. 1*) a jeho očí (*fig. 2*). V druhé (dolní) polovině listu zachytil autor pavouka naopak zespodu, aby čtenáře seznámil s tou částí pavoučího těla, kterou v textu označil mimo jiné jako břicho tvora⁴⁶ (*fig. 3*). Zatímco obraz pavouka v druhé polovině tabule má všech osm nohou, tvor umístěný nad ním čtyři končetiny postrádá (obr. č. 2). Pokud budeme předpokládat, že se jedná o jednoho a toho samého jedince, může být vysvětlení prosté – v důsledku manipulace s pavoukem se jednoduše několik nohou odlomilo. Ze skutečnosti, že Hooke takto zmrzačeného zástupce dlouhonohých pavouků na jednom z páru ilustrací zaznamenal, vyvozuje Dohertyová snahu autora vypoodobnit svůj objekt zkoumání tak, jak v danou chvíli opravdu vypadá. Dohertyová dokonce tvrdí, že přesnost či správnost vyobrazení byla tím, čím se Hooke při práci na vizuálním materiálu pro Royal Society nechal vést v první řadě.⁴⁷ Srozumitelnost vyobrazených objektů v podání Roberta Hooka podle všeho neutrpěla nejen

⁴³ CHOBOT, *Dějiny hmyzu v obrazech, dějiny obrazu hmyzu*, s. 23.

⁴⁴ HOOKE, *Micrographia*, s. 175.

⁴⁵ DOHERTY, „Discovering the ‚true form‘“, s. 215.

⁴⁶ HOOKE, *Micrographia*, s. 199.

⁴⁷ DOHERTY, „Discovering the ‚true form‘“, s. 214–215.

takovouto absencí jistých tělesných partií tvora, ale ani tím, že se autor při vyobrazování hmyzu nutně nevzdával například zakreslování stínů, které těla tvorů vrhala ani překřížení částí jejich těl, naopak. Podpořena jimi byla autentičnost pozorování i atraktivita ilustrací.

Hookovým ilustracím nelze upřít vysokou estetickou hodnotu, v důsledku čehož mohou být tyto kresby považovány za téměř umělecká díla. Ačkoliv se Hooke během svého života nikdy kariéře profesionálního umělce nevěnoval, k umělecké tvorbě si začal budovat vztah již od svého mládí.⁴⁸ Po smrti otce, roku 1648, byl Hooke poslán z rodného ostrova Wight do Londýna, kde se na pravděpodobně kratší dobu dostal do učení Petera Lelyho (1618–1680), v Anglii působícího holandského malíře, který se později stal oficiálním dvorním malířem Karla II.⁴⁹ Dohertyová předpokládá, že na kvalitě Hookových ilustrací se podepsaly právě vazby autora na uměleckou komunitu, jeho zkušenost s praktikami, postupy a metodami vizuálních umění užívaných v Londýně druhé poloviny 17. století i jeho celoživotní zájem o umění. Je zřejmé, že Roberta Hooke nezajímaly pouze teoretické otázky týkající se technik zobrazování skutečnosti. Zatímco průpravy v jejich užívání se mu dostalo již během jeho mládí, své schopnosti a zkušenosti upotřebil později, především během svého působení v Royal Society. V Královské společnosti nauk působil Hooke nejen jako kreslíř, který představoval výsledky své práce na týdenních zasedání členů společnosti, ale byl také posuzovatelem kvality a užitečnosti kreseb do Royal Society zaslaných. Hooke se tak stal arbitrem, který rozhodoval o tom, která z kreseb naplňuje záměry Royal Society, stejně jako vedoucí osobností, která se na směřování společenství prostřednictvím svých vlastních výtvarných počinů sama podílela.⁵⁰ Janice Neriová dokonce tvrdí, že Hooke chtěl prostřednictvím vlastních ilustrací prezentovat mikroskop jako nástroj, který umožňoval přístup do jinak skrytého světa divů a zázraků, jejichž vypodobnění mělo jednu důležitou funkci. Hooke jako strážce vchodu do utajeného světa objekty v něm žijící velice umně formoval. Zcela záměrně tak podle Neriové aranžoval své modely do klidných, elegantních póz, jejichž cílem bylo propagovat novou filosofii zastávanou Royal Society – zdroj racionálních, užitečných a „bezpečných“ poznatků, které měly přispívat ke stabilitě a míru restaurované společnosti.⁵¹

⁴⁸ NERI, *The Insect and the Image*, s. 113.

⁴⁹ DOHERTY, „Discovering the ‚true form‘“, s. 217.

⁵⁰ *Ibid.*, s. 211–217. Zde viz i více o vazbách Roberta Hooke na výtvarné umění 17. století.

⁵¹ NERI, *The Insect and the Image*, s. 106; Michael Aaron DENNIS, „Graphic Understanding: Instruments and Interpretation in Robert Hooke’s *Micrographia*.“ *Science in Context*, roč. 3, 1989, č. 2, s. 312 (309–364). In: NERI, *The Insect and the Image*, s. 123.

Samotná vizuální stránka díla *Micrographia* dokládá schopnost Roberta Hooke převést věrně trojrozměrnou realitu do dvojrozměrné ilustrace, jenž je v dobové mikroskopii nevídaná. Dohertyová tvrdí, že techniky takového přenosu užívané Hookem je zapotřebí chápat především v kontextu dobových portrétních metod. Iluze trojrozměrného prostoru se podle ní opírala především o zacházení s kontrasty světlých a tmavých ploch a o schopnost navodit iluzi hloubky. Jednalo se o techniku užívanou mezi rytci druhé poloviny 17. století, ale nepřiliš rozvinutou ve vizuální kultuře rané mikroskopie. Na rozdíl od svých předchůdců Robert Hooke techniky vizualizace znal, zajímal se o ně a také je aplikoval. Z tohoto důvodu, poukazuje Dohertyová, se výsledky jeho práce výrazně liší od prací zástupců raného mikroskopického zkoumání.

Janice Neriová zasazuje na rozdíl od Dohertyové Hookovy ilustrace hmyzu do kontextu technik a metod zobrazování, kterých užívali malíři zátiší. Rysy ilustrací společně s Hookovými obrazy nachází ovšem také v přírodopisných a botanických sbírkách. Zatímco malba zátiší představovala pro Hooke podle Neriové precedens pro zobrazování většího počtu objektů, jakými byla především různá semena či zrna (např. tymiánu, obilí, šruchy zelné či máku),⁵² přírodopisná a botanická vyobrazení byla vzorem, který Hookovi dovolil soustředit se na jeden konkrétní objekt. Na příkladu samostatné ilustrace jediného mravence (*Schem. XXXII*) ukazuje Neriová, že tento tvor, jeho ježaté údy i křehkost jeho těla vynikly právě díky tomu, že jej Hooke umístil proti výrazně světlému pozadí. Z důvěrně známého stvoření učinil autor ústřední motiv své ilustrace a zároveň jedince exotického až tajemného, který si v ničem nezadal s tvory zaznamenávanými na cestách do Nového světa.⁵³

Hookovu pověst výborného malíře přírody, mezi jehož nejoceňovanější kresby patří právě vypodobněný hmyz v *Micrographii*, kazí pouze spekulace, podle nichž pochází velká část jejích ilustrací od daleko zručnějšího Christophera Wrena,⁵⁴ po němž Hooke práci na knize o mikroskopickém

⁵² Hookovou perspektivou se semena podobala citrusovým plodům, jejichž barva, tvar, textura i vzácnost z nich udělaly oblíbený objekt u malířů zátiší 17. století. Sám Hooke tyto produkty rostlin k exotickým plodům v *Micrographii* přirovnává a označuje je například za *pretty fruits* (Svetlana ALPERS, *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*. Chicago: University Of Chicago Press 1984, s. 85. Cf. NERI, *The Insect and the Image*, s. 113; HOOKE, *Micrographia*, s. 153).

⁵³ NERI, *The Insect and the Image*, s. 118.

⁵⁴ WILSON, *The Invisible World*, s. 85. Pochybnosti o Hookově autorství části ilustrací v *Micrographii* se snaží vyvrátit Janice Neriová ve své publikaci *The Insect and the Image*, viz podkapitola *Hooke and Wren*, s. 110–112.

pozorování převzal.⁵⁵ Z jakého důvodu byl však již od počátku mikroskopického pozorování právě hmyz tak žádaným objektem zkoumání, hodným popisu i grafického znázornění?

Zatímco lidská pozornost k nejnápadnějšímu příslušníku dvoukřídlelému hmyzu – mouše, se zdůvodňuje především jeho všudypřítomností a obtížností, její kolegyně, včela, se považuje z hlediska kulturní symboliky za vůbec nejvýznamnější hmyz. Karel Chobot upozorňuje nejen na její užitečnost pro člověka, ale také na množství křesťanských motivů, které se s ní vážou. Dále upozorňuje na to, že v době raných mikroskopických pozorování, byl papežem Urban VIII. (z rodu Barberini), který měl včely ve znaku.⁵⁶ Neriová mimo to poukazuje na zájem raně novověkých autorů o paralely mezi společenstvím včel a lidskou společností.⁵⁷ Přesto Hooke věnoval analýze včely pouze jedno celé pozorování s jedinou ilustrací, která se týkala pouze části jejího těla – žihadla (zkoumání křídel včely zapojil do zkoumání křídel hmyzu obecně). Mouchu, její různé druhy a části jejich těl oproti tomu zkoumal v několika pozorováních, která ostatně patří mezi nejdelší vůbec, a věnoval jí také řadu vyobrazení.⁵⁸ Z jakého důvodu však tento všední a obtížný hmyz považoval za *very beautifull creature*?⁵⁹ A co vedlo Hooka k tomu, že oceňoval také další tvory, které se běžně považují nejen za otravné, ale dokonce parazitující? Za *little pretty Creatures*⁶⁰ považuje Hooke roztoče, za *beauty*⁶¹ stvoření má blechu a stejně tak i komára.⁶² Vši, tvorů dokonce i podle Hooka tak drzému a opovážlivému, věnuje sice

⁵⁵ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 123.

⁵⁶ CHOBOT, *Dějiny hmyzu v obrazech, dějiny obrazu hmyzu*, s. 233, 72. Jak poznamenává Chobot, včely byly vnímané často jako posvátné, a to i proto, že vyráběly posvátné produkty (med byl složkou nektaru a ambrosie na Olympu nebo medoviny bohů severských); považovaly se ovšem také často za stvoření čistá, panenská či dokonce částečně nadpřirozená. Roli včel se v podkapitole *The Chastity of Bees* detailně věnuje David Freedberg – viz David FREEDBERG, *The Eye of the Lynx: Galileo, His Friends, and the Beginnings of Modern Natural History*. Chicago: University of Chicago Press 2002, s. 151–178.

⁵⁷ NERI, *The Insect and the Image*, s. xiv.

⁵⁸ Jedná se o: *Observ. XXXVI. Of the Feet of Flies, and Several other Insects.*, *Observ. XXXVIII. Of the Structure and Motion of the Wings of Flies.*, *XXXIX. Of the Eyes and Head of a Grey Drone-Fly, and of Several Other Creatures.*, *Observ. XLII. Of a Blue Fly.*; *Schem. XXIII.*, *Schem. XXIV.*, *Schem. XXVI.*

⁵⁹ HOOKE, *Micrographia*, s. 175–8.

⁶⁰ *Ibid.*, s. 205.

⁶¹ *Ibid.*, s. 210.

⁶² *Ibid.*, s. 195.

kratší a méně květnatý popis, ale zato tu největší ilustraci (*Schem. XXXV*) o rozměrech přibližně 50 × 20cm (obr. č. 3).⁶³

Zřejmé je, že se Hooke cíleně zaměřoval na tvory naprosto běžně se vyskytující. Prostřednictvím svého mikroskopu je však vytrhl z jejich všednosti a označil je za objekty, nad jejichž vzezřením má člověk žasnout. Bez příslušného zvětšení měl o tyto tvory člověk sotva zájem. Zvětšení jejich těl ovšem vyvolávalo emoce, ať už byli hodnoceni jako úchvatní, či odpudiví.⁶⁴ Pro Hooke představovali jednoznačně potěšení *material and sensible*,⁶⁵ a byli proto zdrojem jeho lačné zvědavosti.⁶⁶

V *Micrographii* je hmyz námětem dvaceti dvou pozorování (*observations*) a patnácti tabulí (*schemes*) umístěných v poslední třetině spisu.⁶⁷ Tématy pozorování jsou mimo již zmíněné mouchy, komáry, roztoče, blechy či vši, také červi, korýši, pavouci, můry, či mravenci.⁶⁸ Hooke se při svém popisu zaměřuje buď na celé tvory, nebo na zvolené partie jejich těl (např. oči, končetiny). Jednotlivá pozorování se pohybují v rozmezí délek kolem tři sta slov (*Obsev. XLV. Of the great Belly'd Gnat of female Gnat*) až po více než pět a půl tisíce slov (*Observ. XLIII. Of the Water-Insect of Gnat*). Pozorování bývají většinou doprovázena odkazem na konkrétní vyobrazení (*figure*) v rámci tabulí. Každý obraz v této části spisu *Micrographia* obsahuje jeden až čtyři obrazy. Větší z vyobrazení jsou zpravidla doplněna o znaky, většinou abecední, někdy i číselné, které Hookovi umožňují snadnější, jasnější a přesnější popis objektů.

3. Analogie makrosvěta a mikrosvěta

Popis přírody (*natural history*) považoval Hooke za jednu ze zásadních částí zkoumání přírody. V předmluvě k *Micrographii* tvrdí, že věda o přírodě (*natural philosophy*) byla již přespříliš dlouho záležitostí rozumového rozvažování, představivosti a domněnek. Za nezbytné považuje autor, který se hlásil k Francisu Baconovi, navrátit se ke spolehlivosti prostého pozorování

⁶³ *Ibid.*, s. 210–211.

⁶⁴ Lorraine J. DASTON – Katharine PARK, *Wonders and the Order of Nature*. New York: Zone Books 2001, s. 313–314.

⁶⁵ HOOKE, *Micrographia*, Preface, d3.

⁶⁶ DASTON-PARK, *Wonders and the Order of Nature*, s. 313–314.

⁶⁷ HOOKE, *Micrographia*, s. 163–217; *Observ. XXXIV. - LVII.*

⁶⁸ Pojmem „hmyz“ označují po vzoru Roberta Hooke všechny tvory, kteří v dané době do této kategorie spadali, poněvadž například korýši a pavoukovci přestali být součástí třídy hmyzu až na počátku 19. století (CHOBOT, *Dějiny hmyzu v obrazech, dějiny obrazu hmyzu*, s. 16).

věcí hmotných a zjevných, k řádným popisům, pracím a experimentům.⁶⁹ Téma popisů rozpracoval Hooke ve svém textu *The Method of Improving Natural Philosophy*, který byl vydán až posmrtně roku 1705. Tvrdí zde, že zaznamenávání, tj. popisům přírody, musíme při zkoumání objektů věnovat zvýšenou pozornost. K zaznamenání by mělo docházet v co nejkratším čase po provedení experimentu či pozorování z důvodu omezenosti naší paměti. Velký význam mohou mít i malé detaily, nevýrazné okolnosti či různé podmínky při pozorování. Proto by měl experimentátor svou práci několikrát přezkoumávat a kontrolovat. Způsob, jímž při práci postupuje, by měl být zaštiťován stále lepší metodikou a rovněž zestručňován. Nic nemá v popisech chybět, nic ale nemá ani přebývat. Experimentátor se má oprostít od květnatých charakteristik, rétorických ozdůbek a všech druhů rozvleklých opisných frází.⁷⁰ Nejdůležitější je, aby zkoumané objekty byly zaznamenávány velice přesně, přičemž by měly být rovněž charakterizovány a popisovány na základě počtu, rozměrů, váhy, času, místa a okolností, nicméně stručně a přesto dostatečně.⁷¹

Stručnému a výstižnému popisu podle Hooke napomohou zkratky, které umožní vtěsnat celý výklad do co nejmenšího možného prostoru na papíře. Nezřídka ovšem nastane situace, kdy je možné vyjádřit skutečnost ještě jasněji a výstižněji než za pomoci slov – zobrazením daného objektu. Malá ilustrace zabere méně prostoru než opis skutečnosti a může být podle Hooke výmluvnější. Často je dokonce takové vyobrazení nezbytné, poněvadž jiným způsobem není možné skutečnost vyjádřit uceleněji a účelněji. Navzdory ocenění užitečnosti ilustrací radí Hooke zůstat při jejich používání obezřetný. Obrazy mají schopnost zaměstnávat mysl skutečnostmi malého významu, a tak ji rozptylovat a rušit. Za hrubý prohřešek Hooke považuje, pokud jsou ilustrace do textu umisťovány pro potěchu, případně mají-li plnit funkci dekorace.⁷² Vysokou estetickou hodnotu, kterou řadě Hookových ilustrací hmyzu musíme přiznat, předčila nicméně zdobnost a výmluvnost autorova stylu.⁷³ Proto se nabízí otázka, nakolik zachycení objektů v *Micrographii* odpovídalo výše zmíněnému ideálu zaznamenávání přírody.

Hooke nezastíral svůj obdiv ke kráse a složitosti přírody, kterou mohl prostřednictvím svého mikroskopu pozorovat, což se odrazilo také na po-

⁶⁹ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a1, b2-b3.

⁷⁰ Robert HOOKE: *The Posthumous Works of Robert Hooke*. London: S. Smith, B. Walford 1705, repr. New York and London, Johnson Reprint Corporation 1969, s. 63.

⁷¹ *Ibid.*, s. 65.

⁷² *Ibid.*, s. 64.

⁷³ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 140.

pisu tvorů přírodní svět obývající.⁷⁴ Nejenže k jejich popisu používal často výrazy jako *beauty*, *beautifull*, *pretty*, *lovely* či dokonce *fantastical*, ale jejich krásu povýšil na roveň tvorů za krásné běžně považované. Již v předmluvě Hooke s jistotou tvrdí, že jím pozorované objekty budou prostřednictvím jeho díla od této doby srovnatelné s většími a krásnějšími díly přírody, respektive v plné kráse viděnými tvory, mezi něž patří například kuň, lev či slon.⁷⁵

V této rétorice vidí Harwood nejen strategii pro to, jak přiblížit a za-traktivnit pojednání pro čtenáře, ale také způsob, jak prezentovat sebe sama a své dílo.⁷⁶ V předmluvě k *Micrographii* Hooke skromně tvrdí, že svým dílem zamýšlí přispět pouze troškou (*mite*) do pokladnice dějin filosofie.⁷⁷ Zaznamenané pozorování miniaturních tvorů (např. roztočů), kteří jsou v obrazové příloze stejně velcí jako prominentní objekty zkoumání předchozích přírodopisců, poukazuje podle Harwooda na nemalé ambice autora. Hookova kniha – *widow's mite*, jak ji Harwood označuje, se ovšem při této rétorice může jevit „sloním příspěvkem,“ který autor chytrým způsobem velmi skromně vychválil, a předznamenal tak „velikost“ jeho obsahu ještě dříve, než se čtenář dostal za předmluvu.⁷⁸ Svou rétorikou se Hooke ovšem ve zbytku svého díla pokoušel naplnit očekávání čtenářů velice důsledně.

S obdivem popisuje Hooke zrakové ústrojí mouchy druhu zvaného *Grey drone-Fly*. Považuje jej za *the greatest part of the face, nay, of the head* tohoto hmyzu. Každé její *perfect eye*, které je s dalšími zasazeno a uspořádáno do *very lovely rows*, tvoří podle Hooka dokonalý celek, jehož hladký povrch dokáže věrně odrážet obraz jakéhokoli objektu, který se před ním objeví.⁷⁹ Proto podle Hooka není pochyb o míře zajímavosti a důmyslnosti každé z těchto „perel“⁸⁰ tvořící oko mouchy, stejně jako o oku velryby či slona.⁸¹ Z tohoto důvodu oceňuje také zrakové ústrojí pavouka zvaného *Shepherd Spider* či *long legg'd Spider*, který má na rozdíl od jiných pavouků pouze dvě oči umístěné na malém sloupkovitém útvaru, u nichž se zdá, že obsahují

⁷⁴ *Ibid.*

⁷⁵ HOOKE, *Micrographia*, Preface, g4.

⁷⁶ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 139.

⁷⁷ HOOKE, *Micrographia*, Preface, g4.

⁷⁸ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 139.

⁷⁹ HOOKE, *Micrographia*, s. 175–178.

⁸⁰ *Ibid.*, s. 176.

⁸¹ *Ibid.*, s. 180.

velmi hladkou a vypouklou rohovku s černou zorničkou uprostřed, jak je obvyklé u binokulárních zrakových ústrojí vyšších živočichů.⁸²

Při pozorování plže, jemuž je věnováno pozorování číslo XL, se Hooke snaží podat důkaz o tom, že jeden z nejmenších tvorů obývajících Zemi může disponovat stejnou stavbou ústního ústrojí jako jedno z největších suchozemských zvířat – nosorožec. Hooke je fascinován anatomii plže, jehož malé zdánlivě oddělené zuby zasazené do dásně nejsou, jak tvrdí, nic jiného, než jedna malá, zahnutá tvrdá kost umístěná v horní čelisti úst plže. Zvířata s obdobným řešením úst pokládá autor za anomálie. Nikdy se neseťkal s žádným druhem zvířat, jehož zuby by byly všechny spojeny v jednu takovou část, až na nosorožce. Při srovnávání hmyzu s „vyššími“ zvířaty poukazuje Hooke rovněž na malý orgán uvnitř hrudi komára či mléčně bílý cévní systém mouchy *bzučivky*. Malé bílé tělíčko nacházející se v hrudní části komára, tlouklo pod mikroskopem, jak tvrdí autor, podobně jako srdce mnohem mohutnějšího zvířete, než byl tento hmyz.⁸³ Mléčně bílé cévy mouchy *blue Fly*, které objevil uvnitř její hrudi, srovnává s množstvím a krásou rozvětvených žil a tepen náležejících větší pozemní fauně. Hooke dokonce tvrdí: „Nikdy jsem neviděl zajímavější větvení cév, než to, které jsem pozoroval ve dvou či třech těchto mouchách.“⁸⁴

Wilsonová uvádí, že mikroskop odňal privilegované postavení vnějšku věci ve prospěch její vnitřní podoby. Způsob, jakým se objekt jeví zvenčí, nepředstavuje již žádné vodítko pro uvažování o tom, jaký je uvnitř a jak se projevuje.⁸⁵ Podle Freedberga začalo být v období po vynálezu mikroskopu čím dál více jasnější, že v útrobach tvorů zkoumaných novými zařízeními se budou nalézat prvky obvyklé u druhů co do velikosti nesrovnatelných. Mikroskopický výzkum pomohl objevit vnitřní strukturu objektů, jejichž pravidelné opakování nebylo možné do té doby odvodit či předpovědět z různě velikých, nepravidelných, nesouměrných či rozporuplných rysů jejich vnějších schránek, které nadto byly rozmanitě probarvené a měly rozličnou povrchovou strukturu.⁸⁶ Kdo by také čekal, že ustrojení těl členovců bude srovnatelné s uspořádáním těl jejich daleko větších suchozemských druhů? Z Hookova popisu zkoumaných tvorů je zřejmé, že se autor opravdu snažil postihnout také vnitřní strukturu jejich těl. Na ilustracích ovšem zůstával zpravidla na povrchu tělesných schránek svých objektů –

⁸² *Ibid.*, s. 198–200.

⁸³ *Ibid.*, s. 193–195.

⁸⁴ *Ibid.*, s. 184.

⁸⁵ WILSON, *The Invisible World*, s. 62.

⁸⁶ FREEDBERG, *The Eye of the Lynx*, s. 7.

v *Micrographii* nenalezneme vyobrazení cévního systému mouchy *bzučivky*, ani srdce komára, o nichž jsem se zmínila výše. Kromě případu, kdy Hooke zakreslil vnitřní stavbu těla larvy komára, protože mu to jeho průhlednost dovolovala, se autor věnoval hlavně znázorňování vnějšího ustrojení těl tvorů a jejich částí. Demonstraval na něm, jak představím dále, především myšlenky mechanistické filosofie.

Co se týče samotného popisu hmyzu, nenechme se zmást Hookovou opěvující rétorikou, jde v ní o víc, než o to učinit dílo přitažlivé pro čtenáře, povýšit svou osobu či zvířata sama o sobě. Rozbor konkrétního autorova pozorování – oka mouchy druhu *Grey Drone-Fly*, jehož zkoumání věnuje Hooke druhé nejdelší *Observation* číslo XXXIX, nám prozradí, že badatelův obdiv podobě i funkci zrakového ústrojí mouchy (a dalších tvorů, kteří vlastní obdobné uspořádání očí), nelze chápat jinak, než ve vazbě na náboženskou a filosofickou interpretaci přírody v sedmnáctém století. Při popisu hmyzu Hooke pravidelně velice rychle opouští anatomickou analýzu jejich těl, aby přešel ke křesťanskému významu svých pozorování a představení mechanistické vize přírody.⁸⁷

Hooke tvrdí, že tak pravidelné trigonální uspořádání očí, jakým se pyšní moucha, které jí mimo jiné umožňuje vidět naráz všemi směry, nemůže být záležitostí náhody, ale jediné „výsledkem nejvyšší moudrosti a prozřetelnosti.“⁸⁸ Pokud ovšem tato vyšší mysl stvořila jednoho tvora s mnoha očima a takovýmto rozhledem, neumožnila mu tím vidět lépe než tvorů, kterému přidělila pouze dvě oči, ale se schopností pohybovat buď jimi samotnými nebo celou hlavou. Všechna stvoření vybavila tato moudrá mysl dokonalými, odpovídajícími a srovnatelnými orgány.⁸⁹ Pro Všemohoucího není podle autora rozdíl v té či oné stavbě očí. Podobně jako jeden den a tisíc let jsou pro něj tytéž časové úseky, nečiní rozdíl ani mezi jedním okem či deseti tisíci.⁹⁰ To znamená, že Hooke předpokládal božsky danou univerzalitu vidění živočichů. Všechna zvířata vidí stejně stejný svět. Proto také nemá smysl činit mezi božími tvory rozdíly. Obdivem zrakovému ústrojí tvorů vzdává Hooke hold především moudrosti a moci jejich tvůrce.

Dokladem Hookovy příslušnosti k mechanicismu je zvláště grafická stránka uvedeného pozorování – ilustrace mušího oka (obr. č. 4). Struktura obrazu reprezentovaná na XXIV. tabuli je na první pohled zrnitá. Oko se

⁸⁷ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 140.

⁸⁸ HOOKE, *Micrographia*, s. 177.

⁸⁹ *Ibid.*, s. 177.

⁹⁰ *Ibid.*, s. 180.

skládá z různě velkých pravidelných částíček, což je jev pro mikroskopické pozorování charakteristický. Vyobrazená stavba oka vyvolávala dojem, že veškerá díla přírody jsou pouhou složeninou takovýchto drobných korpusek. Mechanistické složení přírody se tudíž jevílo prostřednictvím mikroskopu jako přímo nahlédnutelné. V důsledku to především znamená potvrzení Hookových slov z předmluvy k *Micrographii* – poznání přírody je možné dosáhnout vlastní aktivitou, spíše než rozjímáním.⁹¹ Při pozorování mušičího oka Hooke již konkrétně dokládá, že jedině *mechanical philosophy* nebo také *true philosophy* založená na experimentu je schopná poskytnout člověku přístup do reality fyzického světa.⁹² Skutečné vzezření světa se Hooke snažil doložit slovem i obrazem v *Micrographii*.

4. Nedostatečnost smyslů a správná metoda zkoumání přírody

Podoba světa, kterou zprostředkoval mikroskop, byla pro člověka nová. Objevila se však v podstatě náhodně, v důsledku lidské vynalézavosti, která člověku umožnila dostat se tam, kam běžně nemohl a původně ani neměl potřebu se dostat. Vnitřní ustrojení přírody, její fungování, její tajemství – nic z toho nebylo stvořeno, aby to bylo člověkem odhalováno, a člověk k jejich poznání tudíž nebyl uzpůsoben. Když se proto snaží mikroskopem nahlížet přírodní dění, stává se zákonitě vetřelcem.⁹³ Henry Power, další propagátor mikroskopického zkoumání, konstatuje v předmluvě ke svému dílu *Experimental Philosophy*, že smyslové ústrojí člověka je pro potřeby výzkumu nedokonalé. Dodává však, že jiné nebylo ani před Pádem. Ustrojení Adamových orgánů se nelišilo od našich. Adam také nemohl zaměřovat svým zrakem objekty vzdálené, blízké či úplně drobné způsobem, jakým dnes podle Powera může člověk s pomocí umělých aparátů: teleskopu a mikroskopu.⁹⁴ Ve snaze člověka o zdokonalování optických přístrojů nelze tedy hledat úsilí o znovunastolení nadvlády lidstva, ale teprve o její první specificky novověké formování. Této nadvládě napomůže podle Powera podpora zraku mechanickými zařízeními. Henry Power volí tak cestu, kterou by Bacon sám neuznal.⁹⁵ Robert Hooke se Baconova odkazu drží důsledněji.

⁹¹ John Hedley BROOKE, *Science and Religion*. Cambridge: Cambridge University Press 1991, s. 133.

⁹² BROOKE, *Science and Religion*, s. 133.

⁹³ WILSON, *The Invisible World*, s. 62–63.

⁹⁴ POWER, *Experimental philosophy*, Preface a4–5.

⁹⁵ WILSON, *The Invisible World*, s. 65.

Již v úvodní části předmluvy k *Micrographii* se Hooke důsledně věnuje, podobně jako Francis Bacon v *Novém Organon*, diagnostice mentálních schopností člověka. Člověk je pro Hooke tvor podléhající v důsledku Pádu různým pochybením; jako nedokonalá se lidská bytost rodí a různým omylům a zkrácením se učí při výchově a během svého působení ve společnosti. Jedinou cestou nápravy těchto vad, zdá se být Hookovi usměrnění výkonu našeho vnímání a myšlení.⁹⁶ Veškerá nejasnost, neurčitost a chybnost lidského počínání pramení podle autora pouze z omezenosti a klamavosti našich smyslů, zrádnosti a omylnosti lidské paměti a nakonec „krátkozrakosti“ a ukvapenosti našeho myšlení či chápání. Překonání této nedokonalé výbavy člověka spočívá v poctivém, přesném a nepředpojatém zkoumání skutečnosti.⁹⁷ Na první pohled se zdá být Hookova analýza pouze jedním z příspěvků k náboženskému tématu omylnosti člověka, jeho vnímání a smýšlení. Autor se ovšem snaží nabídnout zároveň rady, které by přinesly jejich nápravu.⁹⁸ Zvláštní pozornost věnuje vadám smyslových orgánů.

Ačkoli Hooke ve svém díle doceňuje a vyzdvihuje schopnosti smyslů při zkoumání přírody, neopomíná poukazovat na jejich slabost. Hooke si uvědomoval především limitovanost a zrádnost smyslů, rysy, které ohrožují poznávací proces.⁹⁹ Nedostatečnost smyslů je dána jednak nepoměrem objektů k orgánu, poněvadž nekonečně mnoho objektů nemůže smyslové ústrojí nikdy postihnout, a jednak chybným vnímáním daných objektů.¹⁰⁰ Nedokonalou práci smyslů lze ovšem vylepšit. Jakým způsobem je možné sjednat nápravu, ukázal již na své první tabuli v *Micrographii* (obr. č. 5). Věnoval ji technologiím, navrženým tak, aby vady lidských smyslů odstraňovaly. Hlavním léčebným prostředkem smyslového vnímání, by se podle Hooke mohly stát takzvané *artificial Organs*.¹⁰¹ V případě, že k smyslovým orgánům člověka připojíme orgány člověkem vytvořené, tj. umělé, můžeme dosáhnout obrovského úspěchu v přínosu k poznání. Již nyní člověk zná a používá brýle, které zlepšují jeho zrak, ale je schopen sestrojít i daleko složitější zařízení, díky nimž si přiblíží dění na dosud známé půdě.¹⁰²

Zkoumání přírody ovšem podmiňují tři důležité kroky. Podle Hooke se na počátku poznávacího procesu nacházejí vždy ruce a oči, které přinášejí

⁹⁶ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a1.

⁹⁷ *Ibid.*, a3.

⁹⁸ WILSON, *The Invisible World*, s. 66.

⁹⁹ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a1.

¹⁰⁰ *Ibid.*, a2.

¹⁰¹ *Ibid.*, a4.

¹⁰² *Ibid.*, a3.

cenná smyslová data. Následuje paměť, která musí uspořádat a uchovávat správná a potřebná data odpovídající záměru našeho snažení. Paměť je ovšem doprovázena také rozumem. Po něm Hooke požaduje co nejvíce důslednosti při přijímání nových myšlenek, přísnosti při jejich porovnávání, pozvolnosti v jejich projednávání a ostýchavosti při rozhodování o jejich správnosti a opodstatněnosti, což zajistí žádaný výsledek zkoumání.¹⁰³ U rozumu však proces nekončí, naopak, na řadě jsou opět ruce a oči – kruh se uzavírá stejně jako v těle krevní oběh.¹⁰⁴ Pojetí zkoumání jako uzavřené cesty od pozorování k paměti a zevšeobecnování a zpátky k pozorování je podle Wilsonové jednou z nejpronikavějších myšlenek u Roberta Hooke vůbec.¹⁰⁵ Pokud tato metoda výzkumu přírody, která zahrnuje rovněž používání užitečných optických zařízení, bude následována svědomitě a pozorně, nemusí se naše očekávání podle Hooke omezovat na to, že se jednou možná vyrovnáme vynalézavosti Koperníka, Galilea, Gilberta, Harveyho a dalších. Díky správné metodě můžeme podle Hooke očekávat další vylepšení a nové užitečné vynálezy, které ty stávající předčí. Důkazem budiž vynález složeného mikroskopu,¹⁰⁶ na jehož výrobě a vylepšování se Hooke, sám podílel.

5. Mechanika vidění

Robert Hooke byl již od mládí uznáván jako schopný mechanik, proto si ho také všiml Robert Boyle.¹⁰⁷ Mezi významné Hookovy počiny patří nejen konstrukce již zmíněné vývěvy, ale rovněž sestavení vlastních zvětšovacích přístrojů.¹⁰⁸ *Micrographia* proslavila nejen jejího autora, ale rovněž složený mikroskop, který se do budoucna stal vyhledávaným nástrojem přírodovědců.¹⁰⁹ K výzkumu vybraných objektů používal Hooke obvykle na tehdejší dobu relativně velký mikroskop (ač si na velikost a kvalitu přístrojů stěžoval). Na výšku měřil přibližně patnáct až sedmáct centimetrů a obsahoval dvě čočky. Hooke pozoroval tímto zařízením objekty za pomoci odrážejícího se světla.¹¹⁰ Podobu tohoto přístroje představil rovněž na tabuli číslo

¹⁰³ *Ibid.*, b2-b3.

¹⁰⁴ *Ibid.*, b3.

¹⁰⁵ WILSON, *The Invisible World*, s. 63.

¹⁰⁶ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a3-b3.

¹⁰⁷ GEST, „The Discovery of Microorganisms,“ s. 188.

¹⁰⁸ PURRINGTON, *The First Professional Scientist*, s. 82.

¹⁰⁹ TURNER, „Microscope,“ s. 672. Jednotlivé části, způsob fungování i zákonitosti pozorování popsal Hooke ve své předmluvě k *Micrographii* (d4-e1).

¹¹⁰ HOOKE, *Micrographia*, Preface, f2. GEST, „The Discovery of Microorganisms,“ s. 189, 196.

I (obr. č. 5). Zachytil na ní vnější i vnitřní podobu mikroskopu, který sám navrhl, včetně dalších náležitostí nezbytných k pozorování (např. světelného zdroje).¹¹¹

Hooke se ovšem nevyhýbal ani používání jiného typu mikroskopu. V předmluvě k dílu *Micrographia* popisuje podobu, využití a výhody jednoduchého mikroskopu, který ke svému výzkumu využívali zbylí čtyři představitelé klasické éry mikroskopického pozorování: Marcello Malpighi (1628–1694), Jan Swammerdam (1637–1680), Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723) a Nehemiah Grew (1641–1703). Jednoduchý mikroskop se skládal pouze z jedné malé čočky, k níž bylo světlo přiváděno přímo. Na tomto typu mikroskopu oceňoval Hooke zejména jasnější zobrazení zkoumaného předmětu.¹¹² Používání jednoduchého mikroskopu bylo přinejmenším po dobu jednoho století od objevení mikroskopu efektivnější, poněvadž kombinace dvou čoček pozorovaný objekt částečně deformovala.¹¹³ Výrobu takového jednoduchého mikroskopu popisuje rovněž Hooke v předmluvě k *Micrographii*. Podrobně zde předkládá postup od roztavení kusu benátského skla, přes jeho zbroušení, leštění a připevnění ke kovové destičce proti otvoru s jehlou, až po pozorování vybraného objektu. Říká, že pokud objekt umístíme „velmi blízko tak, aby bylo možné se na něj podívat skrz přístroj, bude nejen zvětšen, ale některé objekty učiní zřetelnějšími, než jakýkoli z velkých mikroskopů“.¹¹⁴

Stručný popis postupu pro výrobu mikroskopu za použití jediné čočky, který Hooke ve svém díle představil, byl, jak poznamenává Gest, v podstatě návodem na zhotovení přístroje později známého jako *Leeuwenhoekův mikroskop*. Antoni van Leeuwenhoek, obchodník se sukrem a amatérský přírodovědec, byl ovšem ohledně svého přístroje nadmíru tajnůstkářský, poněvadž představoval zdroj jeho obživy. Zatímco Hooke publikoval další popisy výroby a užívání mikroskopů ještě v roce 1685 (*Micrographia*) a roku 1678 (*Microscopium*), Leeuwenhoek si jejich výrobu nadmíru střežil a své metody a konstrukční postupy nikdy nevyzradil. Tento postoj vůči členům Royal Society, s nimiž byl Leeuwenhoek v kontaktu, bychom mohli chápat jako vysoce nekolegiální. Ukazuje ale mimo jiné na to, jak novátorské muselo být společenství Royal Society v evropském kontextu.

¹¹¹ HOOKE, *Micrographia*, Preface, g5. TURNER, „Microscope, s. 672.

¹¹² HOOKE, *Micrographia*, Preface, f3. GEST, „The Discovery of Microorganisms,“ s. 189, 196.

¹¹³ TURNER, „Microscope“, s. 672.

¹¹⁴ HOOKE, *Micrographia*, Preface, f2.

Leeuwenhoekovi se podařilo zdokonalit mikroskopické pozorování natolik, že zprostředkoval člověku přístup do světa nepředstavitelně malých bakterií. Na rozdíl od aristotelské představy o existenci nižších a vyšších tvorů, přesvědčoval Leeuwenhoek členy Royal Society, že každý mikroorganismus disponuje orgány, které dokonale postačují k životu. Leeuwenhoekovi se tím způsobem podařilo tyto tvory povýšit.¹¹⁵ Robert Hooke soustředil podobným způsobem pozornost na říši hmyzu. Mohli bychom tak tvrdit, že to, co učinil Leeuwenhoek pro bakterie, udělal již před ním Robert Hooke pro mouchy, vši, blechy či komáry. To znamená, že dostal tyto tvory do popředí vědního, ale i společenského zájmu,¹¹⁶ a to bez ohledu na použité zařízení, tj. druh mikroskopu. Hooke umožnil čtenářům výjimečným způsobem nahlédnout do světa hmyzu, do světa tvorů srovnatelných s většími a vážnějšími zvířaty a tyto bytosti svým způsobem povýšil – na zcela kompletní, důvtipné a vysoce výkonné stroje.

6. Vivisekce neviditelného

Své dovednosti mechanika užil Hooke nejen ke konstrukci přístrojů, ale obratně je zužitkoval rovněž jako konstruktér soukolí a funkcí stroje příro-

¹¹⁵ Daniel BOORSTIN, *Discoverers*. New York: Random House 1983, s. 331. Například v dopise „A Letter to the Royal Society, from Mr. Anthony Van Leeuwenhoek, F. R. S. concerning Animacula on the Roots of Duck-weed, etc.“ který byl zařazen do 24. svazku *Philosophical Transactions*, Leeuwenhoek popisuje tělo mikroorganismu, které bylo z velké části transparentní. Skrze něj bylo možné vidět zaživací trakt, který se táhl po celé délce těla tvora. Pokud byla ta část, o níž se Leeuwenhoek domníval, že jsou střeva, naplněna potravou, pozoroval Leeuwenhoek jejich kontinuální pohyb. Pokud byl zaživací trakt prázdný, bylo možné přes něj podle badatele vidět až na páteř tvora (Antoni van LEEUWENHOEK, „A Letter to the Royal Society, from Mr. Anthony Van Leeuwenhoek, F. R. S. concerning Animacula on the Roots of Duck-weed, etc.“ *Philosophical Transactions*, roč. 24, 1704–1705, č. 295, s. 1787).

¹¹⁶ V sedmáctém století se dostaly do popředí společenského zájmu především blechy. Podle Chobota je za tuto skutečnost zodpovědná popularita mikroskopování i nedostatek hygieny. V novověké Francii bylo rozšířeným prostředkem zábavy nosit s sebou v malé klínce blechu chycenou na své dámě. K těmto klíčkám či děravým válečkům se jako doplněk nosil rovněž jednoduchý mikroskop, jímž bylo možné chycený objekt ihned pozorovat (CHOBOT, *Dějiny hmyzu v obrazech, dějiny obrazu hmyzu*, s. 339–340, cit podle Milan DANIEL, *Tajné stezky smrtonošů*. Praha: Mladá Fronta 1985; Erwin SCHIMITSCHEK, *Insekten in der bildenden Kunst im Wandel der Zeiten in psychogenetischer Sicht*. Veröffentlichungen. Wien: Naturhist. Museum 1977). Blechy, tvorové spíše tušení, než viditelně přítomní na obrazech malířů, jakými byli Gerrit van Honthorst (1592–1656), Georges de la Tour (1593–1652) či Giuseppe Maria Crespi (1665–1747) a dalších, nabývají v *Micrographii* spolu s jinými tvory třídy hmyzu rozměrů o desítkách centimetrů, tedy velikosti některých výtvarných děl samotných.

dy.¹¹⁷ Postupoval tak v souladu se základním předpokladem mechanistické filosofie, podle něhož příroda funguje na základě principů mechaniky – pravidelného opakování jevů, které lze vyjádřit formou přírodních zákonů (ideálně formulovaných za pomoci matematických výrazů).¹¹⁸ Hookovu blízkost k mechanicismu dokládá jeho popis živých ústrojí hmyzu v *Micrographii*. Při jejich líčení užívá autor velice často výrazu *contrivance*, tedy jakéhosi důmyslného zařízení. V pasážích věnovaných hmyzu ho nalezneme více než třicetkrát. Výrazu *contrivance* užívá Hooke hojně rovněž ve spojení s přívládkem *curious*. Ústrojí hmyzu tak představil Hooke jako jistou zvláštnost či raritu - *curiosity*, ve smyslu nanejvýše důkladného řemeslného zpracování (významu odvozeného ze slovního základu *care* čili péče), a takto chápaný objekt musel zákonitě vyvolávat údiv a emoce.¹¹⁹

Hooke nešetří slovy, v nichž vyjadřuje úžas nad důmyslností ústrojí těl živočichů obývajících mikrosvět. V superlativech mluví o silných, drápy opatřených končetinách mouchy, které jí umožňují pohybovat se svisle po povrchu skla nebo se udržet dokonce vzhůru nohama na různých plochách (obr. č. 6). Vědec charakterizuje takto uzpůsobené ústrojí jejich těl jako *a most admirable and curious contrivance*.¹²⁰ Když Hooke popisuje komára, považuje jej pro vnější i vnitřní uspořádání jeho těla za *beauty and curious contrivances*. Na stavbě komářího těla oceňuje především dlouhá, úzká, průsvitná křídla, s jejichž pomocí je komár schopen se pohybovat různými směry velice rychle.¹²¹ Důsledný popis si ovšem podle Hooka zaslouží také *the strength and beauty*, přednosti tak malého tvora, jakým je blecha. Podobně jako u much oceňuje Hooke především *curious contrivance of its leggs and joints*, zadních partií těla blechy, jejichž síla a mohutnost, není u žádného jiného tvora tak patrná a rovněž ani potřebná. Podle Hooka jsou zadní končetiny blechy skvěle uzpůsobeny k tomu, aby se mohly v jednu chvíli co nejvíce složit či sbalit a následně úplně natáhnout a umožnit pohyb pro tohoto tvora specifický, a přitom tak krásný.¹²²

Stupendious contrivance – tímto výrazem označuje Hooke přírodu samu. Vyjádřit tím chce nejen skutečnost, že příroda pracuje (jak je podle Hooka zřejmé) podle zákonitostí mechaniky, ale že tak jedná zároveň nejeфекtivněji, jak by vůbec mohla. Tento důmyslný řád pochází od Boha. Hooke

¹¹⁷ Pierre HADOT, *Závoj Isidin*. Praha: Vyšehrad 2010, s. 129.

¹¹⁸ BROOKE, *Science and Religion*, s. 119.

¹¹⁹ DASTON-PARK, *Wonders and the Order of Nature*, s. 273.

¹²⁰ HOOKE, *Micrographia*, s. 167–168.

¹²¹ *Ibid.*, s. 195.

¹²² *Ibid.*, s. 210.

tvrdí, že nelze ve světě nalézt zařízení, které by překonalo mechanismus, jehož ve svém životě užívá hmyz. Chodidla vši vybavená malými klepety jsou nanejvýš vhodně uzpůsobena k lezení mezi chlupy či vlasy (jak dokládá tabule č. XXXV, obr. č. 3),¹²³ podobně nohy pavouka slouží výtečně k pohybu po vlastní síti, osm nohou roztoče zakončených drápem k rychlému pohybu po pórovité kůži a zadní končetiny blechy k vysokým a dalekým skokům na své živitele. Příkladů takovýchto *důvtipných zařízení* Hooke uvádí mnoho a všechna jsou jak důmyslná, tak či právě proto krásná. Estetickou kategorii krásy nelze v Hookově pojetí oddělit od uzpůsobenosti ústrojí těla hmyzu k výkonu dané činnosti. Hooke tvrdí, že všichni tito krásní, důmyslní a účelně vystavění malí tvorové mají nejlepší podobu a uspořádání svých těl, jaké bylo možno stvořit. Bylo by podle Hooka přihlouplé trvat na tom, že všechny jmenované náležitosti těl hmyzu jsou pouze záležitostí jakési náhody, a ne plánu a díla Božího.¹²⁴ Údiv nad uspořádáním a funkcemi těl hmyzu je součástí obdivu vůči stvořiteli. Jedná se doslova o ocenění díla Božích rukou.¹²⁵

Pokud podle Hooka vezmeme v úvahu velkou péči Stvořitele o rozmanitost druhů zvířat, musíme jej obdivovat a uctívat pro jeho znamenitost. Bůh by měl být veleben pro pestrost, kterou v našem světě vytvořil. Zároveň bychom se podle něj však měli zdržet obdivu k chování živých tvorů, o nichž se domníváme, že do svého jednání zapojují rozum. Stejným způsobem, jakým Hooke s úžasem srovnával stavbu těl hmyzu s mnohými většími zvířaty, srovnává nyní chování těchto tvorů. Upozorňuje čtenáře, že pach či chuť rozkládajícího se masa má na mouchy, komáry a další hmyz podobný účinek, jako mají na psy, kocoury a samce větších rozměrů pachy jejich samiček v době, kdy je příroda připravila na rozmnožování.¹²⁶ Toto konstatování ovšem již jakákoli slova ocenění postrádá. Důvod je prostý. Hooke tvrdí, že tvorové jednají výhradně v souladu s konstrukcemi a funkcemi těl, k nimž jsou uzpůsobena, a v případě daných okolností tudíž musejí jednat nutně. Skutečnost, že se mouchy slétají k hnilému masu, plyne z nevyhnutelnosti jejich chování, na kterém není nic obdivuhodného.¹²⁷ Představa, že zvířata ve svém chování užívají rozum, je podle Hooka iluze.

Hooke tvrdí, že existují podmínky, za nichž jednají mouchy a další tvorové nutně, na základě vynikající důmyslnosti a strojové přesnosti

¹²³ *Ibid.*, s. 171.

¹²⁴ *Ibid.*, s. 171–172.

¹²⁵ DASTON – PARK, *Wonders and the Order of Nature*, s. 322–323.

¹²⁶ HOOKE, *Micrographia*, s. 184.

¹²⁷ *Ibid.*, s. 190.

jejich automatu. Pokud takové podmínky nastolíme, vyvolá hmyzí aparát nevyhnutelně jednání určitého druhu. Pohyb kulky, která zabíjí zvíře poté, co byla vystřelena ze zbraně, představuje řetězec akcí: zmáčknutí spouště, zažehnutí jiskry, vznícení střelného prachu a vypuzení kulky. Podobně jednání těchto tvorů je stejně předpověditelné jako činnost strojů.¹²⁸ Hooke v *Micrographii* představil Descartův postoj, který chápal zvířata jako živé automaty, prosté jak rozumového uvažování, tak vlastní vůle. Kdyby podle Descarta existovaly takové stroje, které by měly orgány a vnější vzhled opice nebo jiného nerozumného zvířete, mohli bychom se podle něho domnívat, že jsou ve všem stejné povahy jako daná zvířata. Kdyby však existovaly stroje, které by byly podobné našim tělům a schopné napodobovat naše úkony, měli bychom vždy dva velice vážné důvody domnívat se, že proto ještě nejsou skutečnými lidmi. Za tyto důvody uvádí Descartes jednak neschopnost strojů užívat slov či jiných znaků, které by skládaly tak, jako to činí lidé, aby vyložili své myšlenky; a jednak neschopnost jednat vědomě, nýbrž pouze mechanicky, na základě ustavení svých těl. Podle Descarta není zvířete, které by bylo schopno sestavit dohromady různá slova tak, aby tvořila řeč, za pomoci níž by vyjádřilo své myšlenky. Není to podle Descarta proto, že by zvířatům chyběly orgány, neboť můžeme vidat straky a papoušky pronášející slova podobně jako lidé, a přesto je zřejmé, že nemluví jako lidé, tj. tak, že myslí to, co mluví.¹²⁹

V souladu s karteziánským chápáním tvorů, podle něž živé bytosti nejsou schopni myslet, vnímat ani pociťovat bolest, s nimi Hooke rovněž zacházel. V pozorování číslo XXXIX popisuje autor způsob, jímž zkoumal části hlav krabů, humrů a garnátů, které považoval za oči, protože se mu zdálo, že mají obdobnou mnohočetnou strukturu jako oči much. Hooke tyto *malé pohyblivé bulky* korýšům odřezával a tvory bez nich vpouštěl zpátky do vody. Popisuje, že se ve vodě pohybovali celkem obstojně. Občas se ovšem udeřily o skálu či kamen a v případě, že před jejich hlavu dal vědec svou ruku, nestáhli se zpět, dokud se jí nedotkli. Z tohoto pozorování Hooke vyvodil, že malé bulky umístěné na hlavě těchto mořských tvorů jsou opravdu oči.¹³⁰

Uvedená pasáž z *Micrographie* dokládá, že Robert Hooke při svém výzkumu nejednal jinak, než v souladu s přesvědčením členů Royal Society, kteří po vzoru Francise Bacona věřili, že příroda se člověku nemůže přirozeně otevřít. Bacon tvrdí, že „příroda se dá spíše poznat tehdy, když je spou-

¹²⁸ *Ibid.*

¹²⁹ René DESCARTES, *Rozprava o metodě*. Praha: Jan Laichter 1947, s. 63.

¹³⁰ HOOKE, *Micrographia*, s. 178.

tána uměním, než když je jí ponechána volnost“.¹³¹ Abychom objekty, které se v přírodě nachází, opravdu poznali, není možné o nich pouze rozjímat.¹³² Hooke se proto nezdíral aplikovat při výzkumu přírody na zástupce třídy hmyzu nejen samotný mikroskop či příslušný ostrý předmět, jímž se daly odstranit oči či rozříznout hrud, ale také vosk, lepidlo, etanol či brandy. Podle Hadota tak zkoumání přírody nabylo rysů trestněprávního výsledku, který měl objasnit skutečnosti přírodou zatajované.¹³³

Během zkoumání pohybu křídel much popisuje vědec, jak se pokoušel přilepit končetiny mouchy k jinému objektu za pomoci lepidla či vosku, aby mohl pozorovat mimo jiné neobvyklou četnost kmitu jejích křídel.¹³⁴ Hooke se snažil přilepit také mravence, protože tento hmyz se pohyboval tak rychle, že ho nemohl mikroskopem pozorovat a řádně zakreslit. Metoda lepení se ale neosvědčila, poněvadž tělo pokroutila a uvedla do nežádoucí, nepřirozené polohy, zatímco Hooke si přál zkoumat tělo mravence v přirozené poloze. Hooke také mohl mravence usmrtit a pořídit pozorování jeho mrtvého těla. Tato metoda mravenčí tělo ovšem zdeformovala ještě více. Jak uvádí vědec, tělo mravence se po usmrcení téměř okamžitě scvrklo a vyschlo. Hooke se nakonec rozhodl zvolit postup namáčení mravence do lihu či brandy. Kapalina se z povrchu jeho těla rychle vypařila a zanechala jej suché a v přirozené pozici, bez pohybu či zdeformování tak, jak si jej experimentátor přál zakreslit.¹³⁵

Hooke v *Micrographii* důkladně popisuje nejen prostředky a přístupy, kterých při výzkumu používal, ale jak jsme viděli, také různé obtíže a rovněž zajímavosti, které ho při pozorování provázely.¹³⁶ Detaily kolem pozorování byly důležité, poněvadž hrály nemalou roli v přijetí díla a víře v jeho autentičnost. V souvislosti s předchozím pozorováním, které bylo již samo o sobě obtížné, uvádí Hooke další obtíže, které nastaly, když se pozorovaný mravenec (nikoli utopený, ale pouze opilý) probudil a dal se na útěk. Robert Hooke popisuje, jak jej chytil a znovu ponořil do směsi lihu či brandy, až mohl pozorovat malé bublinky odcházející z mravencových úst. Poté, co se mravenec snažil slušnou chvíli bojovat, byl opět zpacifikován a připraven pro další sledování.¹³⁷ Zajímavosti dokládající pravdivost pozorování a zvy-

¹³¹ Francis BACON, *Nové organon*. Praha: Svoboda 1974, s. 70.

¹³² BACON, *Nové organon*, s. 70.

¹³³ HADOT, *Závoj Isidin*, s. 122.

¹³⁴ HOOKE, *Micrographia*, s. 172.

¹³⁵ *Ibid.*, s. 203–204.

¹³⁶ HARWOOD, „Rhetoric and Graphics in *Micrographia*,“ s. 143.

¹³⁷ HOOKE, *Micrographia*, s. 204.

šující důvěryhodnost díla *Micrographia* popsal Hooke také při zkoumání oka mouchy *Grey drone-Fly*. Experimentátor uvádí, že v jeho pravidelném a hladkém povrchu, který se zdál být složen z malých kuliček rtuti, se odrážel obraz okolních předmětů lépe než ve vodě či ve skle. Na důkaz svých slov uvádí situaci, kdy se s mouchou přesunul k oknu, a v odrazu jejích očí mohl pozorovat zmnožený obraz okna. Devatenáct malých dvojic okének zachytil autor na třetím obraze dvacáté třetí tabule (obr. č. 6).¹³⁸

7. Závěr

Hooke ukázal členům Royal Society jak v experimentální praxi naplňovat Baconův program. Přírodu je zapotřebí klasifikovat a popisovat, ale také pitvat, řezat, lepit, pálit, topit a umisťovat pod mikroskop.¹³⁹ Hooke píše, že na rozdíl od dob peripatetiků, kteří byli ochotni chápat skutečnost prostřednictvím dvou neužitečných a zbytečných slov, látky a tvaru, jeho doba inklinuje k podstatným znalostem, tzn. k vědomostem platným, funkčním a zákonitým.¹⁴⁰ Získání takových znalostí bylo pro Hooke ale podmíněno právě „násilnými“ postupy, které aristotelská tradice odmítala.

Hooke si pochopitelně uvědomoval, že při získávání informací o hmyzu postupuje poněkud násilně. Ač se to zdá paradoxní, vědec dokázal ocenit případy, kdy (jak se domníval) mohl mikroskopem pozorovat obyvatele přírody v jejich přirozeném pohybu a za obvyklých podmínek, aniž by bylo nutné je zaživa lepit, pitvat či přímo zabíjet. Takový přístup byl podle Hooke možný při sledování hmyzu žijícího ve vodě (*Observ. XLIII. Of the Water-Insect or Gnat*). Hooke popisuje, jak za pomoci mikroskopu pozoroval skrze průhlednou schránku komáří larvy pohyby její hlavy, hrudníku či břicha, aniž by poznamenal její tělo či život a násilně tak zasahoval do uspořádání přírody. Během pozorování larev měl Hooke pocit, že sleduje skutečně přirozené a obvyklé fungování přírody; cítil se být přímo obyvatelem mikrosvěta, který jeho chod nijak nenarušuje. Svědectví o tomto zážitku předal prostřednictvím pozorování doprovázeného tabulí číslo XXVII (obr. č. 1). Čtenářům tak nejen popsal, ale také ukázal, jak velkým přínosem je mikroskop pro odhalování skutečné podoby přírody a jejího přirozeného chodu.

¹³⁸ *Ibid.*, s. 175–176.

¹³⁹ WILSON, *The Invisible World*, s. 37.

¹⁴⁰ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a4, g4. Na obhajobu svého tvrzení Hooke uvádí, že ačkoli má nyní člověk k dispozici řadu rozličných nástrojů a zařízení, není přesto schopen odhalit v přírodě podobu, kterou si vykonstruovala lidská mysl.

Hooke si ovšem položil také otázku, jak by výzkum přírody mohl vypadat a jaké věci bychom při něm mohli objevit, kdybychom mohli nahlédnout do života a těl všech tvorů, aniž bychom je vystrašili a vytrhli z jejich prostředí.¹⁴¹ Wilsonová se domnívá, že nám Hookova slova vyjevují laskavější a vlídnější tvář raně novověké vědy, než jak se běžně prezentuje. Zainteresovanost badatele na věcech přírody se mísí s lhostejností a netečností vůči jejím projevům, stejně jako se mísí vnímavost výzkumníka vůči přírodě s touhou po jejím ovládnutí.¹⁴² Je však možné, že u Hooka byl stále přítomný aristotelský ideál neinvazivního zkoumání přírody, které poskytuje autentičtější poznání než násilí páchané na živých tvorech. Pozůstatek tohoto ideálu získávání vědění o přírodě zabírá ale v *Micrographii* jen málo místa. Většina Hookova díla představuje více či méně agresivní postupy zkoumání přírody, v jejichž rámci vědec užívá technologií, které v tradičním aristotelsko-scholastickém pojetí vědění nebyly přípustné.

Ačkoliv by si jistě Hooke přál znát přístroje a postupy, při jejichž používání by příroda ani nevěděla, že je zkoumána, pracoval s dostupnými zařízeními a dodržoval postupy, díky nimž byl schopen, jak tvrdí, získávat znalosti podstatné a zásadní pro poznání celku přírody.¹⁴³ Účel takto získaných poznatků byl zřejmý. I když se Wilsonová snaží poukázat na laskavější povahu Hookova experimentálního zkoumání, touha člověka po ovládnutí přírody dílu anglického experimentátora jednoznačně dominuje. Člověk je pro Hooka bytostí, která dovede uvažovat a konat. Nahlížet dílo přírody je proto výsadou lidského druhu, který disponuje rozumem. V jeho moci plynoucí z jeho privilegovanosti je rovněž uchovávání druhu, zlepšování a usnadňování života¹⁴⁴ – podobně jako tomu chtěl Bacon. Smyslem poznání je podle Bacona „užitek a ulehčení stavu a společenství lidí.“¹⁴⁵ Podle Hooka je tento proces možné zkvalitnit a zrychlit právě mikroskopickým pozorováním.¹⁴⁶ Jak souvisí mikroskop se zlepšením životních podmínek?

Podobně jako jeho současníci byl Hooke přesvědčen, že součástí trestů, které postihly první lidi po vyhnání z ráje, bylo také oslabení schopností smyslových orgánů. Mikroskop tak představoval pro Hooka významný prostředek nápravy oslabeného lidského zraku. A díky technicky vylepšeným

¹⁴¹ *Ibid.*, s. 185–187.

¹⁴² WILSON, *The Invisible World*, s. 38.

¹⁴³ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a4, g4.

¹⁴⁴ *Ibid.*, a1.

¹⁴⁵ Francis BACON, *The Works of Francis Bacon*. Eds. J. Spedding, R. L. Ellis, D. D. Heath 1857–1874. Repr. Vol. 3. Stuttgart-Bad Cannstatt: Frommann-Holzboog 1963, s. 219, 222.

¹⁴⁶ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a1.

smyslům považoval za možné doufat v opětovné rozvinutí vědění a moci, které člověk ztratil po Pádu.¹⁴⁷ Na rozdíl od Henryho Powera se Hooke domníval, že mikroskop dokáže přispět ke znovuoobnovení Adamových kognitivních schopností.¹⁴⁸ Mikroskop se tudíž mohl Hookovi jevit jako prostředek, který pomůže lidskému zraku opětovně zpřístupnit svět, který Adam mohl vidět vlastníma očima. Z tohoto hlediska nebyl mikroskopický svět pro lidský rod tak úplně nový, to mu ale nic neubralo na jeho působivosti a kráse pro novověké lidi. I svět malých živočichů spojených se špínou, odpadky a rozkladem mohl ukázat moudrost a důmyslnost Stvořitele světa. Experimentální věda vybavená přístroji tak mohla legitimizovat svou existenci pro člověka a společnost – přivádí člověka k lepšímu pochopení Božího díla a Boží moudrosti.

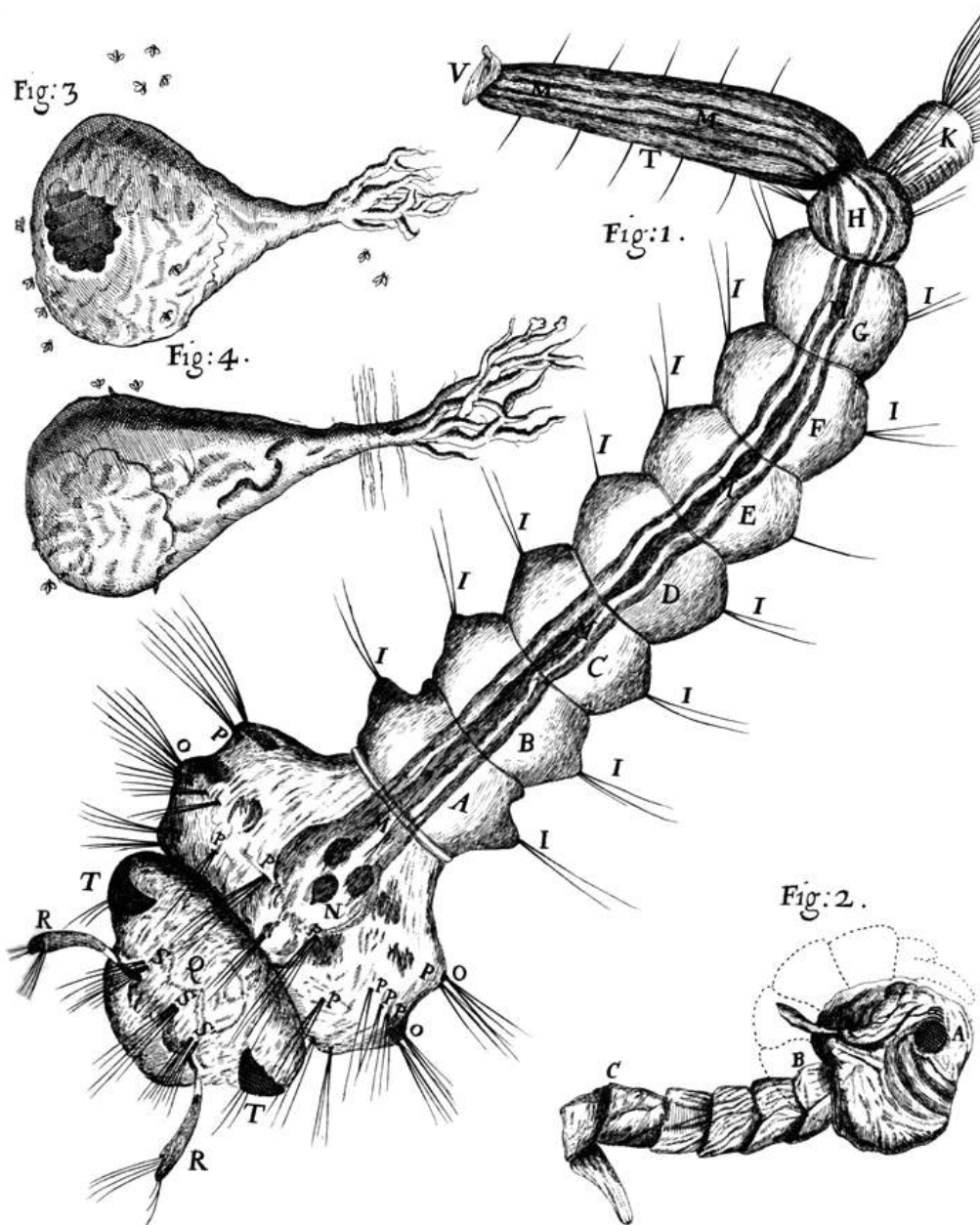
Přílohy:

1. Schem. XXVII
2. Schem. XXXI
3. Schem. XXXV
4. Schem. XXIV
5. Schem. I
6. Schem. XXIII

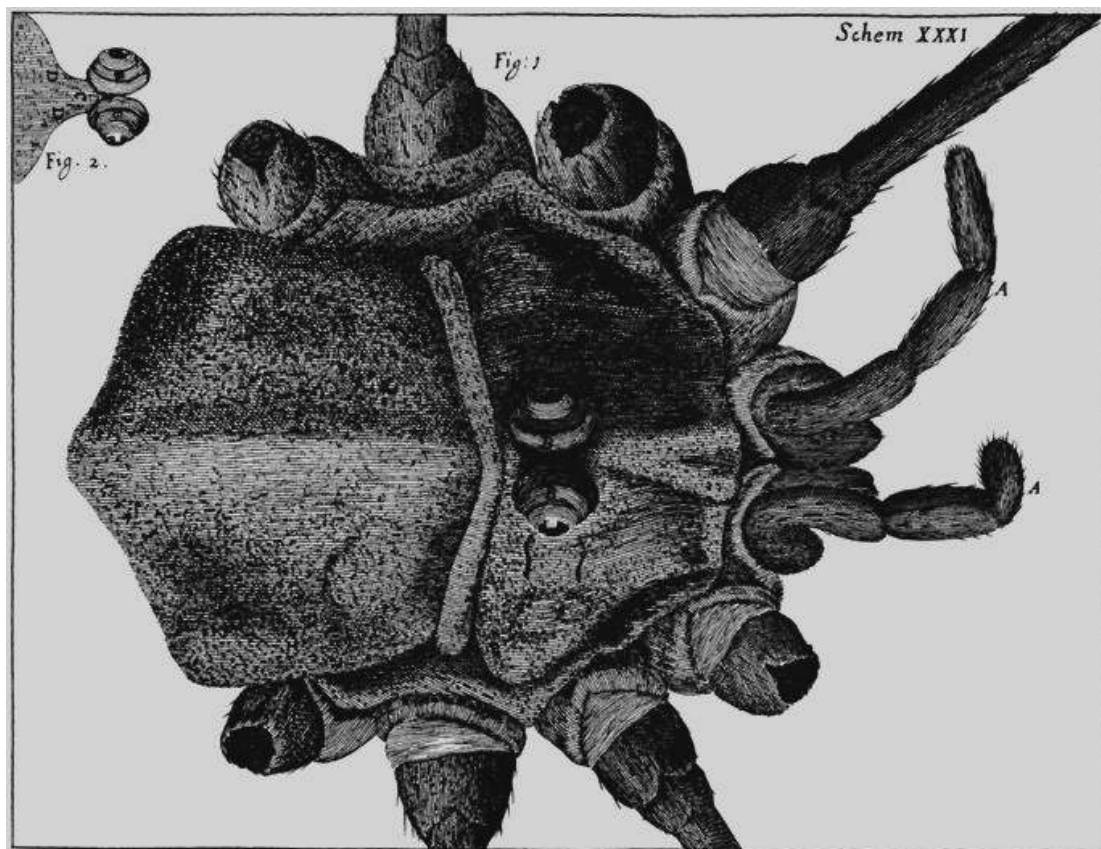
¹⁴⁷ Peter HARRISON, *The Fall of Man and the Foundations of Science*. Cambridge: Cambridge University Press 2009, s. 82, 199.

¹⁴⁸ HOOKE, *Micrographia*, Preface, a1, a3–c1.

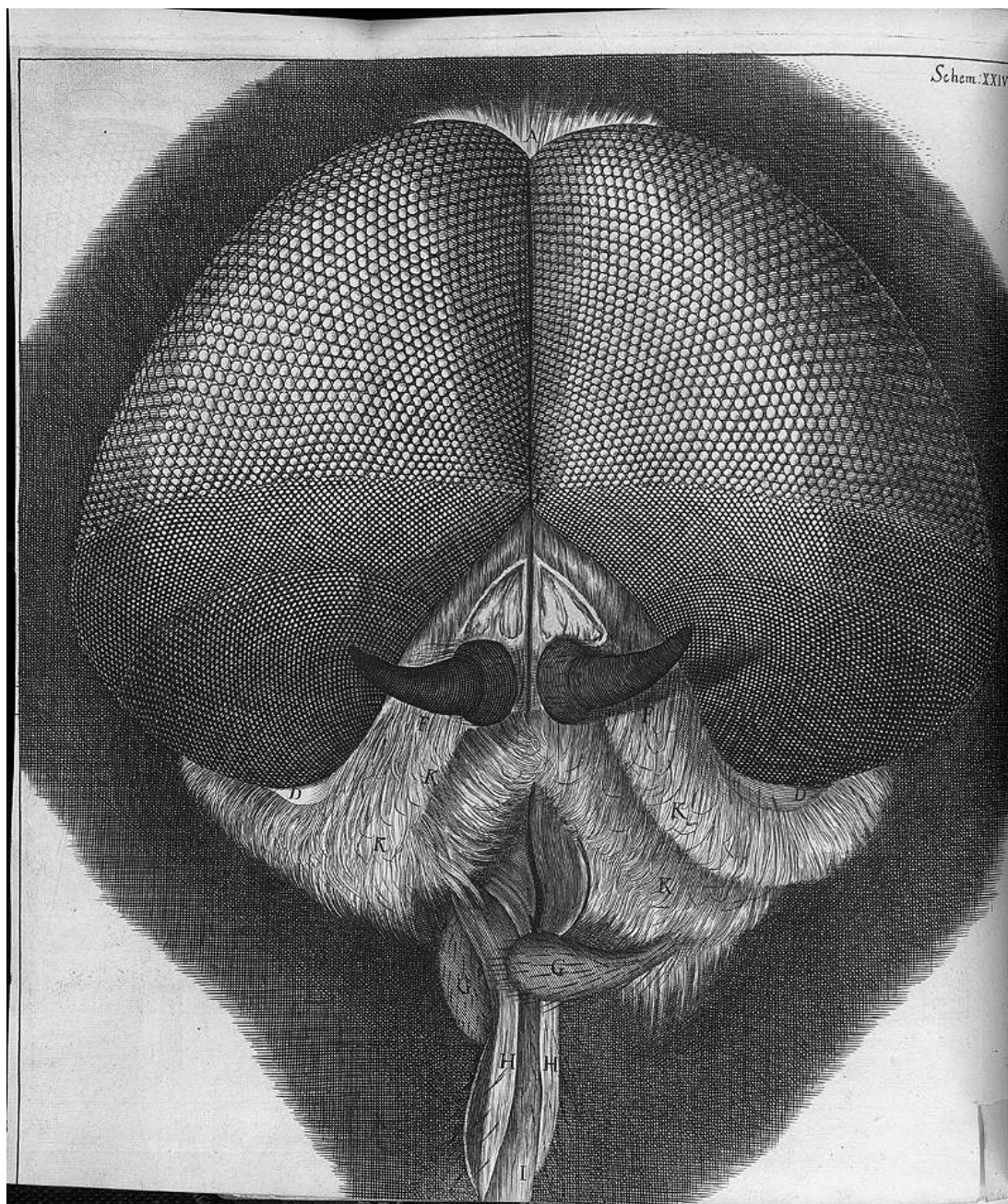
Schem. XXVII.



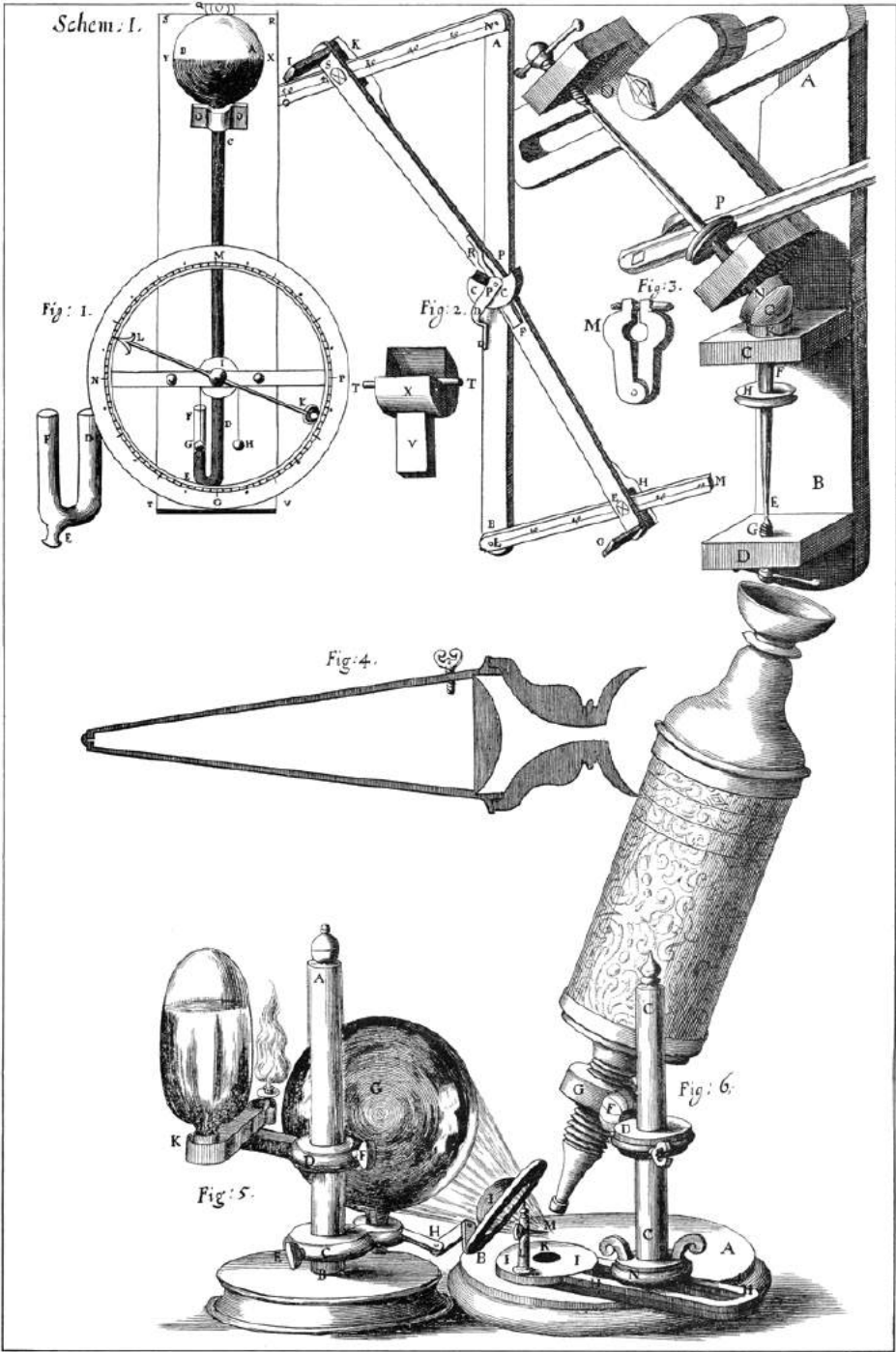
Obr. 1: Schem. XXVII – larva komára



Obr. 2: Schem. XXXI – pavouk



Obr. 4: *Schem. XXIV* – oči mouchy



Obr. 5: Schem. I – Fig. 6: složený mikroskop

