

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

**POJETÍ MECHANISMU
V SOUČASNÉ TEORII VĚDY**

Abstrakt: Článek podává přehled o pojetí mechanismu v tzv. nové mechanistické filosofii (NMF). Nejdříve je popsán vznik a hlavní principy NMF. Je ukázáno, že NMF vznikla do značné míry jako kritická reakce na, do té doby převažující, logický empirismus. Dále jsou představeny hlavní definiční znaky mechanismu (odpovědnost za daný jev, entity, aktivity a uspořádání), které jsou poté jednotlivě rozebrány. Na závěr jsou diskutovány přednosti a omezení NMF. Je argumentováno, že NMF nabídl nový a realističtější pohled na způsob, jakým se věda dělá a jak se dochází k vědeckým objevům. Má i konstruktivní preskriptivní charakter, neboť povzbuzuje vědce k přemýšlení o vysvětlení jevů prostřednictvím mechanismů. Na straně druhé, pro vysvětlení komplexních jevů jsou heuristiky dekompozice a lokalizace, které tvoří jádro „tradičního“ mechanistického přístupu, pouze prvotními aproximacemi a je potřeba je doplňovat dalšími, dynamičtějšími přístupy.

Klíčová slova: mechanismus; nová mechanistická filosofie; filosofie vědy; komplexita

ARNOŠT VESELÝ

Katedra veřejné a sociální politiky / Institut sociologických studií
Fakulta sociálních věd Univerzity Karlovy v Praze
U kříže 8, 158 00 Praha 5 - Jinonice
email / veselya@fsv.cuni.cz

**The Notion of Mechanism
in Current Theory of Science**

Abstract: The article provides a review of the notion of mechanism in the new mechanical philosophy (NMP). First, the origins and main principles of NMP are described. It is shown that NMP has originated mainly as a result of critique of logical empiricism. Then the main defining features of mechanism (responsibility for phenomenon, entities and activities, and their organizations) are specified and described in-depth. The article concludes with strong and weak points of NMP. It is argued that NMP provides a new and more realistic perspective on how science is actually realized, and how discoveries happen. It also has constructive normative appeal as it encourages scientists to look for mechanisms that can actually explain some phenomena. At the same time, however, in explaining complex phenomena the heuristics of decomposition and localization must be accompanied by other, more dynamic approaches.

Keywords: mechanisms; new mechanical philosophy; philosophy of science; complexity

Úvod

Na konci 90. let 20. století se začal ve filosofii a teorii vědy formovat nový přístup, který je označován jako nová mechanistická filosofie (dále NMF). Tento směr brzy získal mnoho příznivců, o čemž svědčí jak množství článků publikovaných v posledních patnácti letech na toto téma, tak vysoká míra jejich citovanosti. NMF není jednotný a ucelený směr. Jde spíše o nový rámec pro uvažování o mnoha filosofických předpokladech vědy v mnoha oblastech, zejména pak ale v biologii, neurovědě a psychologii. V poslední době se s ním stále častěji operuje také v sociálních vědách.

Poněkud překvapivě se tento směr do českého vědního diskurzu prosadil jen minimálně. Přesněji řečeno, s pojmem „mechanismus“ se setkáváme poměrně často, ale operuje se s ním jako s něčím, co je samozřejmé a co není potřeba dále vysvětlovat. Úplně se přitom opomíjí hlubší (nejen) filosofická debata o tom, co tento pojem přesně znamená a v čem se mechanistické přemýšlení odlišuje od předchozích směrů. Cílem této stati je tak utřídit a shrnout současný stav poznání v této oblasti a zároveň kriticky diskutovat možnosti a meze tohoto přístupu.

Stať je strukturována následujícím způsobem. Nejdříve stručně popisují vývoj NMF a její filosofické základy. Dále se podrobněji věnují klíčovému pojmu – mechanismu. Rozebírám klíčové součásti „mechanismu“. V závěru pak diskutuji přednosti a omezení mechanistického přístupu. Zamýšlím se také nad tím, nakolik je tento přístup uplatnitelný i mimo kontext přírodních věd, především pak ve společenských vědách.

Vznik nové mechanistické školy

Přestože je jakékoli zobecnění vždy ošidné, s jistou dávkou zjednodušení lze říci, že ve 20. století byl dominantním paradigmatem filosofie a teorie vědy především logický empirismus, který se zaměřoval hlavně na abstraktní rysy vědy a relativně malou pozornost věnoval reálné vědecké praxi.¹ Oborem, ze kterého se zejména čerpala inspirace a příklady, byla fyzika. V klasických

Tato studie vznikla v rámci projektu Grantové agentury České republiky „Komparativní výzkum cílových populací v České republice: záleží na obsahu veřejných politik?“ (Registrační číslo 16-14292S). Autor děkuje dvěma anonymním recenzentům za podnětné připomínky k první verzi článku.

¹ Carl F. CRAVER – James TABERY, „Mechanisms in Science,“ [online]. 2015. In: ZALTA, E. N. (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Dostupné z: <<http://plato.stanford.edu/entries/science-mechanisms/>> [cit. 14.8.2016].

pracích R. Carnapa, C. G. Hempela či K. R. Poppera byl hlavní důraz kladen na logickou tvorbu vědeckých teorií spíše než na to, jak v realitě skutečně dochází k vědeckým objevům. Věda byla vykreslena jako činnost, ve které se budují vnitřně konzistentní teorie, chápané jako soustava uspořádaných axiomů. Explanace pak spočívala v logické dedukci.

Logický empirismus čelil silné kritice již dlouhou dobu, přinejmenším pak od 60. let 20. století.² Vznik nové mechanistické filosofie na konci minulého století lze do značné míry chápat právě jako reakci na nespokojenost s tradičním přístupem ke klíčovým pojmům filosofie vědy, jako jsou explanace, kauzalita nebo redukce, a obecně pak s představou procesu, kterým dochází k vědeckému poznání. Podle některých kritiků logického empirismu je hlavním rysem vědy (laboratorní i teoretické) odhalování mechanismů a neschopnost tradiční filosofie vědy toto připustit je považována za její velké omezení.

NMF nelze prezentovat jako jednotnou a koherentní školu. To, co spojuje autory NMF, je názor, že značná část vědecké činnosti v různých vědních disciplínách (ať už v laboratořích, nebo mimo ně) spočívá v hledání a odhalování *mechanismů*. Historii vědy – a všechny velké objevy – je pak třeba interpretovat primárně jako odhalení nových, doposud neznámých mechanismů. NMF byla od počátku rozvíjena především autory, kteří měli zájem o vědeckou praxi (tedy o to, jak se věda reálně dělá) a historii vědy. Zároveň jejich pozornost byla upřena spíše k biologii než k fyzice. Jejich původní příklady mechanismů jsou tedy právě z oblasti biologie, na kterých zejména ukazují nevhodnost mnohých předpokladů logického empirismu.

Myšlenky blízké NMF lze zaznamenat již v 60. letech 20. století a objevovaly se právě v souvislosti s kritikou logického empirismu. Nicméně za první koherentní vyjádření myšlenek NMF se považuje až kniha Bechtela a Richardsona *Discovering Complexity*, publikovaná v roce 1993 (nezměněné vydání, ovšem s novým úvodem, vyšlo v roce 2010).³ Bechtel a Richardson, ačkoli filosofové, svoji práci založili na důkladné analýze příkladů toho, jak se dělala či dělá skutečná věda v oblasti biologie. Jejich cílem bylo na zá-

² Herbert A. SIMON, *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press 1996 [1962]; Imre LAKATOS, *The Methodology of Scientific Research Programmes: Volume 1: Philosophical Papers*. Cambridge: Cambridge University Press 1980; Thomas S. KUHN, *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press 1962.

³ William BECHTEL – Robert C. RICHARDSON, *Discovering Complexity. Decomposition and Localisation as Strategies in Scientific Research*. Cambridge, MA: MIT Press 2010 [1993].

kladě podrobných případových studií vytvořit dynamický model vědeckého teoretizování o komplexních systémech, tak jak skutečně probíhá ve vědecké praxi (spíše než normativní model toho, jak by probíhat měla). Zjistili, že výzkumníci, jejichž práci analyzovali, se primárně nezajímali o odkrývání všeobecně platných zákonů (jak to předpokládá logický pozitivismus), ale místo toho se snažili dobrat toho, jak určité prvky pozorovaného systému vedou k určitému pozorovanému jevu. Jejich výzkumné heuristiky byly založeny na *dekompozici* pozorovaného jevu (rozdělení systému na uchopitelné části) a *lokalizaci* (identifikaci aktivit a funkcí). Často přitom přemýšleli o své práci jako o hledání a odkrývání kauzálních mechanismů, nikoli jako o budování vnitřně konzistentních teorií složených z na sebe navazujících tvrzení.

Brzy na to Glennan⁴ a další rozvinuli některé z těchto myšlenek. Do značné míry přelomovou prací se pak stal článek Machamera, Dardena a Cravera,⁵ kteří propojili doposud formulované myšlenky v konzistentní celek. MDC (jak je tato práce někdy ve zkratce označována) argumentovali, že filosofie biologie, ale možná celá filosofie vědy by měla být restrukturována dle mechanistických principů. Tato práce vzbudila velký ohlas a na jejím základě byla publikována celá řada dalších prací, jejichž autoři se snažili domyslet různé aspekty MDC.⁶ Protože mnoho těchto prací bylo vzájemně částečně protichůdných, začaly vznikat i pokusy o shrnutí této diskuse, včetně návrhů „základního minima“, které je společné celému NMF.⁷

Diskuse o povaze NMF jsou stále velmi intenzivní a určité nikoli ukončené. Dávno překročily rámec biologie i filosofie vědy jako takové. Ačkoli se NMF rozvíjela relativně izolovaně od dalších oborů, nelze opomenout, že paralelně se koncept mechanismů začal rozvíjet i v dalších disciplínách, a to zejména ve společenských vědách (především pak v sociologii a politologii). Sociálně-vědní metodologie přitom byla inspirována mnohými myšlenkami NMF.⁸ Také v sociálních vědách byla hlavním „spouštěčem“ zájmu

⁴ Stuart GLENNAN, „Capacities, Universality, and Singularity.“ *Philosophy of Science*, roč. 64, 1997, č. 4, s. 605–626.

⁵ Peter MACHAMER – Lindley DARDEN – Carl F. CRAVER, „Thinking about Mechanisms.“ *Philosophy of Science*, roč. 67, 2000, č. 1, s. 1–25.

⁶ Přestože jde stále o relativně „mladý“ článek, ke dni 16. 8. 2016 měla tato stať ve výběrové databázi Web of Knowledge 608 citací.

⁷ Phyllis ILLARI – Jon WILLIAMSON, „What is a Mechanism? Thinking About Mechanisms Across the Sciences.“ *European Journal for Philosophy of Science*, roč. 2, 2012, č. 1, s. 119–135.

⁸ Zajímavé přitom je, že vliv sociálně-vědních diskusí o mechanismech na NMF se zdá být relativně malý, a to i přesto, že některé myšlenky zde byly zformulovány ještě před zformováním NMF.

o mechanismy nespokojenost s dosavadními přístupy k analýze sociálních jevů. Terčem kritiky přitom byl a je především empirický výzkum založený výhradně na statistické analýze dat a spočívající v prostém konstatování o kovariaci dvou proměnných nebo událostí.⁹ Podle mnohých autorů přitom cílem sociálně-vědního výzkumu není jen prokázání korelace či asociace jevů, ale zároveň je třeba se pokusit vysvětlit, *proč* k této korelaci dochází, specifikovat sociální „*cogs and wheels*“.¹⁰

NMF se od počátku vymezovala – a dodnes vymezuje – zejména proti logickému pozitivismu a logickému empirismu. Sami autoři mají někdy tendenci prezentovat NMF jako radikální a nesmiřitelný rozchod s dosavadní teorií a filosofií vědy. Prezentovat NMF a logický empirismus jako jednoznačná opozita by ovšem bylo příliš zjednodušující, a to i z toho důvodu, že oba myšlenkové směry jsou značně široké a zahrnují celou řadu různých podsměrů, které mají odlišný přístup k ontologii i epistemologii (logický empirismus je přitom v NMF často prezentován ve značně vyhraněné a zjednodušené podobě). V mnoha ohledech je NMF k dosavadním přístupům spíše komplementární než kontradiktorní. Jde spíše o otázku důrazu na jednotlivé aspekty vědeckého poznání než o zpochybnění všech premis, na základě kterých stojí teorie a filosofie vědy (viz dále v textu).

Pojetí a definice mechanismu

Pojem mechanismus je odvozený z řeckého pojmu *méchané* (μηχανή), tedy nástroj nebo stroj.¹¹ Sám termín mechanismus začal být používán od 17. století a setkáme se s ním například v práci Reného Descarta. I když metafora stroje hrála při vzniku NMF důležitou roli, dnešní NMF se explicitně nehlásí k žádnému tradičnímu filosofickému směru (například mechanicismu). Bechtel a Richardson ve své seminální práci tvrdí, že používají sousloví mechanická explanace pro zdůraznění faktu, že považují (biologické) systémy za analogické ke strojům: „Stroj je kombinace provázaných částí, z nichž každá má svoji vlastní funkci, které jsou ovšem zároveň poskládány takovým způsobem, že ve svém výsledku přispívají k chování celého sys-

⁹ Peter HEDSTRÖM, *Dissecting the Social: On the Principles of Analytical Sociology*. Cambridge: Cambridge University Press 2005.

¹⁰ Jon ELSTER, *Nuts and Bolts for the Social Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press 1989. Tedy, volně přeloženo, jak do sebe zapadají jednotlivá „ozubená kolečka“.

¹¹ Eduard Jan DIJKSTERHUIS, *The Mechanization of the World Picture*. Princeton: Princeton University Press 1986.

tému. Mechanistické vysvětlení identifikuje tyto součásti a jejich organizaci a ukazuje, jak je chování daného stroje výsledkem působení těchto součástí a jejich organizace“.¹²

V poslední době se ovšem mnozí autoři NMF explicitně distancují od představy mechanismu jako stroje a především pak od představy zjednodušeného světa, ve kterém je jakákoli pozorovaná změna vyvolána omezeným množstvím sil.¹³ Sami Bechtel a Richardson svoje pojetí později zmírnili s tím, že mechanismy mohou být nesmírně komplexní, dekompozice na dílčí části často velmi složitá, stejně jako stanovení procesů, jak jednotlivé části na sebe navazují, protože tento proces často není lineární a sekvenční. Přidrželi se ovšem názoru, že lokalizace a dekompozice jsou užitečnými heuristikami vědeckého zkoumání i v případech velmi komplexních jevů.

Ačkoli bychom tedy mohli pojem mechanismus intuitivně asociovat se stroji a mechanickou fyzikou, v dnešním pojetí NMF má mechanismus k (jednoduchému) stroji daleko. Podle definice Machamera, Dardena a Cravera jsou mechanismy „entity a aktivity zorganizované takovým způsobem, který vede k pravidelné změně startovních (původních) podmínek v závěrečné (ukončené) podmínky.“¹⁴ Podle Bechtela a Abrahamsena je mechanismus „struktura vykonávající určitou funkci jako důsledek operací jednotlivých komponent a jejich organizace. Zorganizované fungování daného mechanismu je zodpovědné za jeden či více jevů.“¹⁵

Existuje celá řada dalších definic.¹⁶ Vymezení různých autorů je často odlišné. Nicméně NMF má také určité společné rysy. Toto „společné minimum“ asi nejlépe shrnuli v nedávné, ale již hojně citované, práci Illari a Williamson, kteří nabízejí následující definici: „Mechanismus nějakého

¹² BECHTEL – RICHARDSON, *Discovering Complexity*, s. 17.

¹³ HOLLY ANDERSEN, „A Field Guide to Mechanisms: Part I.“ *Philosophy Compass*, roč. 9, 2014, č. 4, s. 274–283; HOLLY ANDERSEN, „A Field Guide to Mechanisms: Part II.“ *Philosophy Compass*, roč. 9, 2014, č. 4, s. 284–293.

¹⁴ MACHAMER – DARDEN – CRAVER, „Thinking about mechanisms,“ s. 3.

¹⁵ WILLIAM BECHTEL – ADELE ABRAHAMSEN, „Explanation: A Mechanist Alternative.“ *Studies in History and Philosophy of Science, Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, roč. 36, 2005, č. 2, s. 423 (421–441).

¹⁶ Samostatnou kapitolou jsou přitom různé pojetí a definice z oboru sociálních věd. Již v roce 2001 Mahoney (James MAHONEY, „Beyond Correlational Analysis: Recent Innovations in Theory and Method.“ *Sociological Forum*, roč. 16, 2001, č. 3, s. 575–593) identifikoval 24 různých definic kauzálních mechanismů v sociálních vědách navržených v předchozích 35 letech. K těmto definicím přibýlo mnoho dalších. V této stati se ovšem zabýváme jen vymezením mechanismů ve filosofii vědy.

jevu se skládá z entit a aktivit uspořádaných takovým způsobem, že tyto entity a aktivity jsou odpovědné za daný jev.¹⁷ Tato definice navazuje na mnoho předchozích definic a diskusí (například z hojně citované definice MDC si bere pojmy aktivit a entit). Její vyšší obecnost je dána tím, že se snaží zachytit to, co je všem (nebo velké většině) mechanistických přístupů společné.

Zároveň se ovšem Illari a Williamson vymezují proti definicím, které jsou podle nich nepřesné nebo příliš omezující. Co tedy, podle těchto autorů, mechanismem *není* a proč? Za prvé, mechanismus nelze charakterizovat jako strukturu ani jako systém. Myšlenka *struktury* totiž podle nich implikuje jistou míru nepružnosti. *Systém* je sice, oproti struktuře, dynamičtější a flexibilnější, ale zase vyžaduje jistou míru vnitřní koherence a komplexnosti, kterou ne všechny mechanismy mají. Některé mechanismy například obsahují dočasný vznik určitých entit, které brzy zanikají (například v případě syntézy proteinů mRNA). Některé mechanismy jsou komplexní, jiné jsou však relativně jednoduché. Jak dále dovozuje Glennan ve svých novějších pracích,¹⁸ konfigurace jednotlivých částí (entit) mechanismu není, na rozdíl od systému, stabilní. Illari a Williamson dále v kritice definice MDC namítají, že mechanismy nemají žádné vstupní a výstupní podmínky. Argumentují, že některé mechanismy (jako je například Krebsův cyklus) nemají jasný ani začátek, ani konec. Některé mechanismy mají cyklickou a nepřetržitou povahu.

Nyní tedy již k pozitivnímu vymezení mechanismu dle Illariho a Williamsona. Podle nich všechna vysvětlení prostřednictvím mechanismů začínají 1) identifikací jevu nebo jevů, které mají být vysvětleny; 2) pokračují dekompozicí do entit a aktivit, které jsou pro daný jev relevantní; 3) stanovují organizaci entit a aktivit, která vede k danému jevu. Odhalování mechanismů je často iterativní a neuspořádané, ale vždy zahrnuje odhalení těchto tří prvků. Illari a Williamson potom dále specifikují tyto tři základní charakteristiky: 1) odpovědnost za daný jev, 2) entity a aktivity a 3) organizace aktivit. Proces objevování v různých vědních disciplínách je složitý a iterativní, ale vždy zahrnuje hledání a popsání entit a aktivit v dané oblasti, vzájemné uspořádání těchto entit a aktivit a zároveň odhalení jevů, za které je toto uspořádání entit a aktivit odpovědné.

¹⁷ ILLARI – WILLIAMSON, „What is a Mechanism?“ s. 120.

¹⁸ Stuart GLENNAN, „Ephemeral Mechanisms and Historical Explanation.“ *Erkenntnis*, roč. 72, 2010, č. 2, s. 251–266.

Charakteristickým rysem mechanistického uvažování je využívání různých grafických znázornění (diagramů, schémat atd.) k reprezentaci mechanismů a uvažování o nich.¹⁹ To představuje výrazný odklon od logického pozitivismu, kde jsou předkládané zákony vyjádřeny slovně či v podobě logických symbolů. Typicky v NMF je mechanismus představen v podobě diagramu, který je hlavním nositelem informace, zatímco slovní doprovod je jen pro lepší pochopení. Díky počítačovým animacím je dnes možné zachytit mechanismy i v dynamické podobě. Některé mechanismy jsou ale natolik komplexní a složité, že je nejde zachytit prostřednictvím grafu či vizuálního modelu a je potřeba se spolehnout na matematické modelování.²⁰

Přes výše shrnuté shody existuje ale i mnoho nedořešených otázek, ve kterých nepanuje shoda. Jednou z nich je ontologický status mechanismů. Jsou entity a aktivity ontologicky reálné? Podle některých autorů lze za entity považovat pouze reálné komponenty (neuron, buňka, ...), případně je považují za „prototyp“ entit: „Entity jsou nejčastěji věci, které jednají.“²¹ Podle jiných můžeme za entity považovat i abstraktní pojmy a aktivity. Mnoho mechanismů je totiž natolik složitých, že výzkumníci nepopisují mechanismy samotné, ale *modely* mechanismů, tj. jakousi zjednodušenou verzi toho, jak k danému jevu dochází.²² Zjednodušení je zde na místě. Na straně druhé, zjednodušení nesmí být až příliš velké a *model* mechanismu se nesmí příliš vzdálit od mechanismu samotného. Bechtel a Richardson přitom varují před tím, aby pojem mechanismu byl reifikován. Naopak pobízejí k dalším případovým studiím toho, jak vědci pracují, s tím, že podle toho je třeba upravit pojetí mechanismu. V následujícím výkladu se tedy nepřikláníme k žádné specifické definici pojetí mechanismu a místo toho vyložíme hlavní znaky mechanismu společně většině přístupů.

¹⁹ BECHTEL – RICHARDSON, *Discovering Complexity*, s. xix.

²⁰ *Ibid.*, s. xxxvi.

²¹ Peter MACHAMER, „Activities and Causation: The Metaphysics and Epistemology of Mechanisms“. *International Studies in the Philosophy of Science*, roč. 18, 2004, č. 1, s. 29 (27–39), zdůraznil A. V.

²² Stuart GLENNAN, „Modeling Mechanisms.“ *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, roč. 36, 2005, č. 2, s. 443–464; Carl F. CRAVER, „When mechanistic models explain.“ *Synthese*, roč. 153, 2006, č. 3, s. 355–376. V některých případech je pravděpodobně možné formulovat pouze modely mechanismů. V oblasti sociálních věd se například často pracuje s entitami – jako jsou individuální lidé nebo instituce – které se během času mění. Jedná se sice o ty samé entity, ale zároveň o entity, které postupně mění svoje vlastnosti – někdy velmi podstatně. Tuto proměnlivost v čase je obtížné graficky zachytit.

Hlavní znaky mechanistického přístupu

Odpovědnost za daný jev

Všechny mechanismy jsou mechanismy nějakého *jevu*. Či řečeno obráceně: jevem se rozumí výsledek jednání mechanismu jako celku.²³ Například výsledkem mechanismu proteosyntézy je vytvoření bílkovin. V mechanistické literatuře se uvádí, že mechanismy *produkuji, tvoří základ* nebo *udržují* daný jev. V případě, že hovoříme o tom, že mechanismus produkuje, způsobuje či generuje nějaký jev, implikujeme kauzální souvislost mezi mechanismem (v čase t_1) a jevem (v čase t_2). U celé řady mechanismů je ovšem lépe hovořit o tom, že mechanismus tvoří základ nějakého jevu, avšak časově mu nepředchází – jev a mechanismus koexistují současně. Například mechanismus pracovní paměti vysvětluje, jak si lidé vybavují informace z paměti, nelze ale říci, že sledovaný jev nastane až po *ukončení* působení daného mechanismu. Konečně mechanismus může vést i k tomu, že k žádnému jevu nedojde, jako je tomu v případě mechanismu homeostázy. Mechanismy tedy mohou i jev udržovat a nemusí vést k žádné viditelné změně. Illari a Williamson výše uvedené dilema volby správného slovesa řeší tím, že říkají, že mechanismy jsou *odpovědné* za nějaké jevy. Tím se tak mimo jiné explicitně vyhýbají funkčnímu vymezení mechanismů („funkcí daného M je způsobit jev X“). Je tomu tak proto, že pojem funkce implikuje buď výsledek nějakého přírozeného procesu selekce, nebo záměrný design. Ani jedno ovšem mechanismy nespĺňují.

V každém případě prvním úkolem výzkumníka je specifikovat jev, za který může být odpovědný nějaký mechanismus. Jestliže za nějakým jevem nemůžeme najít nějaký mechanismus, pak je třeba „rekonstituovat tento zkoumaný jev“.²⁴ Klíčové tedy je, že mechanismy dávají smysl pouze tehdy, pokud jsou propojeny se zkoumáním nějakého jevu, pokud jej nějakým způsobem vysvětlují.²⁵ Například na mechanismus gravitace přišel Newton tím, že pozoroval padající jablko. Všiml si, že tento jev má svoje zákonitosti. Odhadl, že je to *důležitý* jev, a zkoumal, co je za tento jev odpovědné.

²³ Stuart GLENNAN, „Mechanisms and the Nature of Causation.“ *Erkenntnis*, roč. 44, 1996, č. 1, s. 49–71; BECHTEL – ABRAHAMSEN, „Explanation: a Mechanist Alternative“.

²⁴ BECHTEL – RICHARDSON, *Discovering Complexity*; Mitchell HERSCHBACH – William BECHTEL, „Mental Mechanisms and Psychological Construction.“ In: BARRETT, L. F. – RUSSELL, J. (eds.), *The Psychological Construction of Emotion*. New York: Guilford Press 2014, s. 21–44.

²⁵ V terminologii tradiční filosofie vědy bychom mohli říci, že jev je *explanandum* a mechanismus *explanans*.

Zde ovšem vzniká otázka, co to je „jev“. Za jev se v NMF zpravidla považuje změna či rozdíl mezi dvěma stavy – mezi stavem počátečním v čase t_1 a výsledným stavem v čase t_2 (viz definice MDC výše).²⁶ Co však konkrétně jevem je a není? Je to něco, co můžeme přímo pozorovat a zkoumat? Anebo to mohou být i jevy nepozorovatelné a abstraktní? Literatura NMF není v tomto ohledu zcela jednotná. Existuje ovšem shoda, že mnoho mechanismů vede k jevům, které nejsou přímo pozorovatelné. Ve vědě jsou někdy odhaleny *nejdříve* mechanismy a teprve následně se hledají jevy, které existenci těchto mechanismů odpovídají.

Jedním z příkladů mechanismu, který byl *nejdříve* teoreticky předpovězen a teprve poté empiricky doložen, je odhalení mechanismu posunu Pacifické desky pod Severoamerickou desku. Pochopení tohoto mechanismu vedlo k hypotéze, že oblast severozápadu USA leží v seizmicky velmi nebezpečné oblasti, přestože k žádným otřesům v této oblasti nedochází. Je to dáno tím, že desky se pod rostoucím tlakem mírně krabátí a „hrbí“, zároveň jsou ale do sebe zaklesnuty, takže k otřesům nedochází. Napětí ovšem postupně roste, což vede k tomu, že přibližně jednou za půl tisíciletí sebou kaskádní subdukční zóna „šklubne“ po celé délce a dojde k obrovskému zemětřesení. Na základě znalosti mechanismu posunu desek bylo i předpovězeno, kdy k takovému šklubnutí pravděpodobně došlo naposledy. Pečlivou prací (zejména analýzou geologických vrstev v podmořských údolích) bylo nakonec skutečně i přesně doloženo, kdy k poslednímu zemětřesení došlo.²⁷ Jevy tedy nemusejí být na první pohled zřejmé a přímo pozorovatelné. Někdy je třeba důkladného přemýšlení o mechanismech, aby vědci a výzkumníci věděli, jaký přesně jev se snaží vysvětlit.

Jedna z největších debat v NMF se vede o to, do jaké míry musí existovat *pravidelnost* mezi daným jevem a mechanismem a jak tuto pravidelnost chápat. V ideálním případě by mělo platit, že ve sledovaném jevu existuje jasná a viditelná pravidelnost, s jakou se počáteční podmínky mění v konečné podmínky, a tato pravidelnost je vysvětlitelná daným mechanismem. Pokud bychom ovšem zúžili mechanismy pouze na ty, které *vždy* vedou k té samé změně v daném jevu, celá řada procesů by nemohla být považována za mechanismy. Některé mechanismy například vedou ke změně jenom

²⁶ Je vhodné připomenout, že takto – výhradně temporálně – definovaný jev vylučuje výzkumné otázky, které se ptají po rozdílech mezi dvěma typy objektů (například proč lidé s nižším vzděláním volí častěji radikální politické strany). Problém je především v tom, že velmi často známe pouze výsledný, a nikoli původní stav.

²⁷ Jiří SOBOTA, „Všechny zachránit nemůžeme.“ *Respekt*, roč. 27, 2016, č. 19, s. 60–62.

tehdy, když se překročí jistá prahová hranice. Podle Illariho a Williamsona jsou mechanismy odpovědné za daný jev či jevy, ale nutně je *nedeterminují*. Některé mechanismy mají stochastickou povahu, tj. konkrétní výsledek (pozorovaný jev) nelze přesně předem určit. Klasickým příkladem takového mechanismu je přírodní výběr. Lze sice obecně zformulovat, k čemu přírodní výběr vede, konkrétní výsledek ovšem záleží na náhodě. Jak poznamenal Gould,²⁸ historii nelze reprodukovat tak, že ji jako magnetofonovou pásku přehrajeme nejdříve pozadu a pak zase dopředu.

Tím ovšem dochází k rozvolnění vztahu mezi mechanismem a jevem. Jak často musí daný mechanismus vést k dané změně, abychom ho mohli považovat za mechanismus? Přestože se někteří autoři (např. Machamer) domnívají, že zmínku o pravidelnosti je vhodné z jakékoli definice mechanismů vyloučit, většina autorů tvrdí, že jistá míra pravidelnosti je základním znakem, bez kterého mechanismy nedávají smysl. Je zřejmé, že pokud daný mechanismus ve většině případů selhává ve vysvětlení a predikci daného jevu, pak těžko můžeme hovořit o mechanismu. Zde ovšem dochází k jisté arbitrárnosti *hranice* pravidelnosti. V kolika případech musí mechanismus vést k danému jevu, abychom ho ještě považovali za mechanismus? Stačí, když se tak stane jen občas? Některí autoři²⁹ tvrdí, že některý mechanismus může fungovat pouze jednou (například historické události, které vedly ke vzniku první světové války). Většina autorů se ovšem zdá přiklánět spíše k názoru, že takové pojetí mechanismů není vhodné, protože poznání kauzálních příčin v tomto jednom konkrétním příkladu nám nedává prediktivní schopnost, pokud jde o jiné procesy.³⁰

Klíčovou otázkou, v NMF ovšem v podstatě neřešenou, je, čím je nepravdivost v pozorovaných jevech dána. NMF předpokládá, že je to v první řadě působením mechanismu, který nemusí být nutně deterministický. Předpokládá se, že jevy jsou ohraničené a lze je jasně oddělit od jevů jiných. Tento předpoklad je zpochybnitelný v samotné biologii a je evidentně zcela nerealistický v sociální oblasti. V sociálním světě je relativně málo *pozorovatelných pravidelností*. To ovšem nemusí být dáno *neexistencí* mechanismů vedoucích k určitým jevům, ale faktem, že sociální jevy jsou vzájemně pro-

²⁸ Stephen Jay GOULD, *Wonderful Life: the Burgess Shale and the Nature of History*. New York: WW Norton & Company 1990.

²⁹ Peter MACHAMER, „Activities and Causation: The Metaphysics and Epistemology of Mechanisms.“ *International Studies in the Philosophy of Science*, roč. 18, 2004, č. 1, s. 27–39.

³⁰ Holly ANDERSEN, „The Case for Regularity in Mechanistic Causal Explanation.“ *Synthese*, roč. 189, 2012, č. 3, s. 428 (415–432).

vázané a zpravidla je nelze laboratorně či experimentálně izolovat od prostředí. Je těžké oddělit od sebe různé mechanismy a různé jevy. Vzniká tedy otázka, co je mechanismus, jev a kontext těchto dvou. V důsledku toho se může jevit, že například v sociální sféře žádné mechanismy neexistují. Ve skutečnosti ovšem může být tato neschopnost pozorovat jakékoli pravidelnosti dána překrýváním a vrstvením různých mechanismů a jevů přes sebe.

Entity a aktivity

Existuje konsensus, že mechanistické vysvětlení vyžaduje vždy dekompozici a že mechanismy mají v zásadě dva hlavní konstitutivní složky: *entity* (taktéž: části, prvky, komponenty atd.) a *aktivity* (taktéž: interakce, operace atd.). Pokud jde o entity, neznamená to, že dekompozice mechanismů musí nutně vést k dekompozici na menší části. Mechanistická explanace neznamená vždy „vysvětlovat vyšší nižším“. Některé entity mohou být ohromné, některé naopak mikroskopické. Některé entity jsou stabilní a trvalé, jiné jsou pouze dočasné a během času se mění.

Druhou složkou mechanismů jsou aktivity.³¹ Aktivity představují to, „co se děje“ (*happenings*) a co jednotlivě, nebo ve spolupráci s dalšími aktivitami, vede ke změně jiných entit nebo aktivit.³² Aktivity jsou procesy či jednání. Propojují jednu entitu s jinou nebo vedou ke změně dané entity. V diagramech jsou často zachyceny ve formě šipek. Jestliže entity jsou často asociovány s podstatnými jmény, aktivity jsou v přirozeném jazyce vyjadřovány prostřednictvím sloves. Některí autoři považují aktivity za odvozené od entit, tj. tvrdí, že nemohou existovat *nezávisle* na entitách (daná aktivita je vždy aktivitou daných entit, například určitý chemický prvek interaguje s jiným prvkem, neuron vysílá elektrický impuls atd.). Podle jiných ovšem nelze říci, že entity mají prioritu (předcházejí) před aktivitami. Například Machamer poznamenává, že kupříkladu „běhání“ nepatří k určitému konkrétnímu člověku tak jako jeho *strukturální* vlastnosti, například jeho nos či oči. „Běhat“ zde představuje určitou obecnější kategorii aktivity. Ty samé entity totiž mohou mít různé aktivity. Proto podle Machamera a dalších mohou být aktivity identifikovány a abstrahovány nezávisle na entitách. Například ti samí dva lidé mohou být v pozici prodávajícího a kupujícího

³¹ Jim BOGEN, „Causally productive activities.“ *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, roč. 39, 2008, č. 1, s. 112–123.

³² MACHAMER, *Activities and Causation*, s. 29.

(a výsledkem je nějaký uzavřený obchod) anebo si mohou jen tak nezávazně povídat o počasí.

Podle Illariho a Williamsona je výhodou konceptualizace mechanismu v podobě entit a aktivit i fakt, že řeší problém arity, tedy otázky vztahu dvou entit. Tento vztah může být unární (například: entita 1 rozloží entitu 2), binární (entita 1 interaguje s entitou 2) či mnohonásobný, ve kterém je těžké určit, které entity se přesně podílejí na dané aktivitě (jako v případě osmózy). Bechtel ukazuje, jak je v reálné vědecké práci důležité propojování entit s jejich aktivitami (či v jeho terminologii *component operations*).³³

Uspořádání (organizace)

Třetím definičním znakem mechanismů je, že entity a aktivity jsou vždy uspořádány jedinečným způsobem, který ovlivňuje, jakým způsobem mechanismus funguje. Wimsatt dává do protikladu agregaci a mechanistickou organizaci.³⁴ V případě agregace je fungování celku dáno prostou sumou vlastností částí, ze kterých se tento celek sestává. V agregaci lze jednotlivé prvky přeuspořádat jiným způsobem, aniž by to mělo vliv na fungování celku. Takový typ vztahů je ovšem spíše výjimkou. Většinou záleží na tom, jak jsou entity a aktivity vzájemně uspořádány, a podle toho dochází k odlišným jevům.

Hlavními dimenzemi organizace je prostorové a časové uspořádání. Časová dimenze obsahuje pořadí, míru opakování a délku trvání. Prostorová dimenze zahrnuje umístění, velikost, tvar, pozici a orientaci jednotlivých částí a aktivit. Mnoho zastánců NMF zdůrazňuje, že mnoho mechanismů má víceúrovňovou povahu, tedy že aktivity probíhají na několika úrovních a žádná úroveň sama o sobě není s to vysvětlit daný jev.³⁵ Tak například mechanismus prostorové paměti obsahuje několik úrovní. V hipokampu se tvoří prostorové mapy, z nichž některé zahrnují buněčné interakce, které jsou zase pro změnu tvořeny molekulárními mechanismy. V žádném případě ovšem nelze říci, že nižší úroveň je nadřazená úrovní vyšší, tj. že fungování vyšších úrovní vyplývá z fungování úrovní nižších.

Uspořádání se dlouho zdálo být nejméně kontroverzní charakteristikou mechanismů. Ukazuje se ovšem, že uspořádání entit a aktivit je někdy ex-

³³ William BECHTEL, *Mental Mechanisms: Philosophical Perspectives on Cognitive Neuroscience*. Oxford: Routledge 2008.

³⁴ William C. WIMSATT, „Aggregativity: Reductive Heuristics for Finding Emergence.“ *Philosophy of Science*, roč. 64, 1997, "č. 4, s. 372–384.

³⁵ BECHTEL – RICHARDSON, *Discovering Complexity*, s. xxxix

trémně komplexní a je velmi složité jej uchopit. Čím více jsou vztahy mezi aktivitami a entitami provázané a ovlivňují se navzájem, tím méně je možné popsat mechanismus jako *sled* určitých sekvencí. Naopak tím spíše můžeme hovořit o emergenci, tedy spontánním vzniku nových vlastností celku, jež není možné odvodit z vlastností jejich složek, ale které tyto jednotlivé složky zpětně ovlivňují. Typickým příkladem je fungování mozku a vysvětlení takových jevů, jako je vědomí. Tzv. fázové přechody jsou ale typické i pro sociální jevy:

Představa, že postupné a drobné změny mohou vyústit toliko v postupné a dílčí výsledky, je zažitý omyl. [...] Mimo rámec vymezený praktickým lidským záležitostí je příroda nelineárních jevů plná. [...] Nepatrné změny jediného ze základních faktorů nějakého složitěho systému mohou vyústit v zásadní, kvalitativní posuny v ostatních faktorech, které na něm závisejí. [...] Milióny individuálních rozhodnutí či postojů mohou v úhrnu způsobit posun celého systému k nějaké nové rovnováze.³⁶

Přínosy, omezení a budoucnost NMF

NMF nabídla nový – a pravděpodobně realističtější – pohled na způsob, jak se věda dělá a jak se dochází k vědeckým objevům. Vedla a vede také k novému uvažování o tom, jak lze na vědeckou práci nahlížet. Vědecká práce je chápána nikoli jako odhalování obecně platných zákonů, zorganizovaných do vnitřně konzistentního systému teoretických výroků, ale jako postupná snaha odhalit, *proč* se věci dějí tak, jak se dějí. Místo velkých objevů v podobě univerzálních zákonů je věda vnímána jako neustálé dílčí úsilí porozumět určitým jevům a snaha vysvětlit je v podobě mechanismů. Toto porozumění se přitom neustále mění, zpřesňuje, zesložituje. Zatímco tradiční sociologie a filosofie vědy předpokládala „aha efekt“ v procesu vědeckého bádání, detailní analýza skutečných případů ukazuje, že tomu tak často není a že proces vědeckých objevů většinou není spojen s nějakým jednoznačně vymezeným okamžikem intuice a „prozření“. V praxi jde často o iterativní vylepšování pohledu na daný problém (v duchu hermeneutického kruhu).

Mechanistický přístup vzbudil zájem nejen v oblasti přírodních, ale také v oblasti společenských věd, kde na toto téma existuje velmi rozsáhlá lite-

³⁶ Vilayanur S. RAMACHANDRAN, *Mozek a jeho tajemství*. Praha: Dybbuk 2013, s. 37–38.

ratura.³⁷ Lze ovšem říci, že nové mechanistické filosofii se podařilo mnohé otázky spojené s pojetím mechanismů dovést dále, než se to podařilo ve společenských vědách (kde je literatura velmi roztráštěná). Ačkoli ani NMF zdaleka není vnitřně jednotná (viz například diskuse o ontologii mechanismů popsaná výše v textu), přesto zde existuje shoda v základních předpokladech a součástech mechanistického uvažování. Na rozdíl od společenských věd je zde téma mechanismů dobře artikulováno a systematizováno. Rada otázek je zde velmi dobře rozmyšlena.

NMF má i praktické implikace pro to, jak (ne)dělat vědu. Mechanistický přístup například postuluje, že bychom měli vytvářet jen takové teorie, které vysvětlují nějaký jev (zpravidla alespoň částečně empiricky pozorovatelný). Jde o to porozumět určitým v realitě se vyskytujícím se jevům. Zdá se to samozřejmostí, ale často tomu tak není. Minimálně v oblasti sociálních věd je „terén“ zahlcen konstrukcemi, které sice odkazují jedna na druhou, ale nemají žádný vztah k reálnému světu. Zjednodušeně řečeno, zastánci NMF se domnívají, že hlavní podstatou vědy je – a mělo by být – hledání toho, jak věci fungují (*how things work*). V praxi sociálních věd (ale nejen jich) jsou ale chybně přitom zkoumána *témata*, nikoli *jevy*. Zatímco téma je jakýkoli objekt zkoumání (navíc často vymezený abstraktními pojmy), jev je něco, co v sobě má jisté napětí, dynamiku, změnu či otázku. Jev lze vysvětlit, téma nikoli. Stanovení jevu, který je třeba osvětlit, je přitom již objevem samotným. Mechanistická filosofie vybízí k přemýšlení o vysvětlení jevů, nikoli k formulaci abstraktních teorií *per se*.

NMF došla během posledních dvou desetiletí velkou proměnou a stále se vyvíjí. Jak jsme ukázali výše, NMF nelze jednoznačně interpretovat jako úplný rozchod s logickým empirismem (byť autoři NMF svůj přístup takto často prezentují). Zároveň lze pozorovat stále větší vzdalování od původního významu slova, který dal směrů název, tedy od „tradičního“ významu pojmu mechanismu jako stroje. Ačkoli termín mechanismus zůstává ústředním pojmem, současné představy o podstatě biologických

³⁷ Derek BEACH, „Taking Mechanisms Seriously.“ *European Political Science*, roč. 12, 2013, č. 1, s. 13–15; Mario BUNGE, „Mechanism and Explanation.“ *Philosophy of the Social Sciences*, roč. 27, 1997, č. 4, s. 410–465; John GERRING, „The Mechanistic Worldview: Thinking Inside the Box.“ *British Journal of Political Science*, roč. 38, 2008, č. 1, s. 161–179; Peter HEDSTRÖM – Richard SWEDBERG, *Social Mechanisms: An Analytical Approach to Social Theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998; Arthur L. ŠTINCHCOMBE, „The Conditions of Fruitfulness of Theorizing About Mechanisms in Social Science.“ *Philosophy of the Social Sciences*, roč. 21, 1991, č. 3, s. 367–388.

i sociálních jevů mají velmi daleko k představě stroje, například v podobě hodinového mechanismu, kde na sebe všechna jednotlivá ozubená kolečka krásně navazují a dohromady vytvářejí dobře promazaný stroj. Ukazuje se, že mnohé mechanismy jsou nesmírně složité, mají nelineární a víceúrovňovou povahu a nelze je jednoduše zachytit v podobě diagramu. Mechanismy, které se snažíme odhalit a modelovat, jsou často tak složité a komplexní, že je nelze v úplnosti pochopit, natožpak pak vizualizovat. K vysvětlení těchto složitých způsobů uspořádání se v nedávné době začali mechanisté zabývat speciálními typy uspořádání, inspirováni zejména teoriemi sítí a dynamickými modely (*dynamic mechanistic explanation*).³⁸ Mnohé mechanismy mají emergentní povahu a tím, že je rozložíme na jednotlivé součástky, se nedobereme jejich podstaty.³⁹

V případech velmi složitých a komplexních mechanismů je heuristika dekompozice a lokalizace do jisté míry omezená: „Čím více jednotlivé operace v daném mechanismu ovlivňují jedna druhou, tím méně úspěšný je sekvenční popis mechanismu, ve kterém je každá operace považována za nezávislou na ostatních.“⁴⁰ Mnohé jevy jsou prostě velmi komplexní – nelze je popsat jako sekvence procesů určitých komponent, protože tyto komponenty se v čase mění a mezi komponentami existují nelineární interakce. Představa, že můžeme vždy odlišit jednotlivé komponenty a jejich roli, prostě neodpovídá realitě. Na straně druhé se i tak zdá, že to je stále jedna z nejúspěšnějších vědeckých strategií. Lze ji využít jako první aproximaci, pokus popsat a vysvětlit určitý jev. V mnoha případech, jak dodávají Bechtel a Richardson, jde ovšem o aproximaci příliš hrubou. Pro vysvětlení komplexních a emergentních jevů je potřeba heuristiky dekompozice a lokalizace doplňovat dalšími, dynamičtějšími přístupy.

V poslední době se vynořují i v NMF další otázky, doposud neřešené a nevyřešené. Jednou z nich je otázka prostředí (či kontextu), ve kterém mechanismy působí.⁴¹ To je téma, které je dlouhodobě řešeno v oblasti společenských věd, protože zde, na rozdíl od biologie, bylo vždy naprosto zřejmé,

³⁸ Příkladem mohou být *small-world networks*, kde navzájem si blízké součásti jsou hustě propojeny, zatímco mezi prostorově vzdálenými jednotkami je toto propojení malé.

³⁹ Z tohoto hlediska lze kritizovat například tzv. analytickou sociologii, která je založena na principu metodologického individualismu.

⁴⁰ BECHTEL – RICHARDSON, *Discovering Complexity*, s. xxxv.

⁴¹ William BECHTEL, „Looking Down, Around, and Up: Mechanistic Explanation in Psychology.“ *Philosophical Psychology*, roč. 22, 2009, č. 5, s. 543–564.

že jakýkoli jev a mechanismus působí vždy v určitém kontextu.⁴² Zdá se tedy, že NMF by mohla čerpat a více se inspirovat i z jiných oborů, než je biologie, a to například z politologie a sociologie. Společenské vědy se přitom zase mohou z NMF přiučit přesnějšimu vymezení pojmu mechanismus. Do budoucna lze určitě očekávat propojování různých vědních disciplín, které s pojmem mechanismus operují, což povede k dalším pohledům na to, jak pojem mechanismus vnímat.

⁴² Tulia G. FALLETI – Julia F. LYNCH, „Context and Causal Mechanisms in Political Analysis.“ *Comparative Political Studies*, roč. 42, 2009, č. 9, s. 1143–1166.