



Rodák z Brna ukázal, že se nelze dobrat absolutní pravdy

Od smrti největšího logika od dob Aristotela letos uplynulo 45 let. V češtině vyšel životopis Kurta Gödela, který dává čtenáři příležitost přečíst si o životě brilantního matematika a zažít údiv nad důsledky jeho abstraktního díla.

Brněnský rodák Kurt Gödel občas působil jako podivín. Třeba když vracel již třetí novou lednici s tím, že prý vypouští jedovaté plyny. Někdy z paranoie svého přítele rostl i Albert Einstein. Přecházel to, neboť geniální matematik Gödel byl jediným člověkem, se kterým se Einstein mohl bavit jako rovný s rovným. Alespoň se to povídá na Princetonské univerzitě. O strastiplném Gödelově životě, jeho blízkých a díle nyní vyšla v češtině výjimečná kniha: Na okraji rozumu: Život Kurta Gödela.

Životopis největšího logika od dob Aristotela napsaný americkým historikem Stephenem Budianským zahrnuje dosud nepublikované myšlenky z Gödelova osobního deníku a přístupnou formou se snaží čtenářům vysvětlit důsledky matematických objevů, kterých Gödel dosáhl. Nejen že našly praktické uplatnění při rozvoji počítačů, ale nabídly také možné odpovědi na nezákladnější otázky – třeba jestli se lidstvo bude schopné vůbec někdy dobrat pravdy o podstatě světa.

Pocit selhání

Stručná odpověď na základě Gödelova myšlení je, že nikoliv. Gödela důsledky jeho matematických důkazů v pozdějším věku dostihly. Jeho psychiatr Philip Erlich si v roce 1970 do svých poznámek zapsal, že Gödel trpí pocitem selhání, neboť mu přijde, že nedosáhl úspěchů, které si vytyčil, a jeho největší dílo – věty o principiální neúplnosti matematiky – je v podstatě poznatkem, že něčeho není možné dosáhnout. Viděl své vlastní dílo jako negaci.

V roce 1927 hostila fašistická Boloňa konference, na níž německý matematik David Hilbert prezentoval sérii výzev, které cílily na základy matematiky. Panovalo přesvědčení, že lze v matematice vytvořit logický systém, v němž nebudou rozpory a zároveň každé tvrzení bude buď dokazatelné, nebo vyvratitelné. To by znamenalo, že každé matematické tvrzení je rozhodnutelné a daná matematická teorie úplná. Gödel ukázal, že šlo o naivní pohled.

Už v roce 1931 publikoval své proslulé věty o neúplnosti matematiky, které ukázaly, že nelze dokázat bezrozpornost matematické teorie. Zároveň se v ní mohou objevit tvrzení, která nelze z podstaty nikdy dokázat ani vyvrátit. Sen matematiků o tom, že královna věd je všemocná, nabízí jistotu a lze se v ní dobrat absolutní pravdy, se rozplynul. Gödelovy pozdější úzkosti z vlastního díla měly pravděpodobně kořeny v jeho vnímání světa.

Bývalý občan rakouského mocnářství byl totiž platonikem, a v jeho očích tedy byla matematika souborem pravd, které již existovaly před tím, než je lidé objevili. Dodnes se vedou lité debaty, zdali je matematika lidmi vynalézána, nebo objevená. Gödel stál na barikádě objevitelů a považoval za realitu i matematické vzorce a teorie,

jejichž platnost byla logicky potvrzena. Ilustrací může být okamžik, kdy se Gödel vrhl na Einsteinovu teorii relativity a z jeho modelu mu vyšlo, že vesmír se nerozpíná, ale hmota v něm všude rotuje. Nutným důsledkem tohoto modelu pak je, že v takovém vesmíru neexistuje žádné místo, které by se dalo odlišit z pohledu času od jakéhokoliv jiného. Gödel proto považoval za absurdní, když vědci mluví o vývoji vesmíru v čase. Potíž s Gödelovým modelem ale je, že se neshoduje s pozorováním – vesmír se ve skutečnosti rozpíná, jak astrofyzici vědí od roku 1929.

Gödelovi to bylo ale celkem jedno, neboť mu stačilo, že matematika takový vesmír povoluje. „Jestliže zkušenost plynutí času může existovat bez objektivního času, nelze uvést žádný důvod, proč by se vůbec mělo objektivní plynutí času předpokládat,“ poznamenal Gödel. Zatímco Einstein ukázal, že tok času závisí na pohybu a gravitaci a že rozdělení událostí na minulé a budoucí je relativní, Gödel věřil, že čas, jak byl intuitivně chápán, vůbec neexistuje.

Čas je ve fyzice záhadou dodnes a současné teorie jej vnímají spíše jako něco, co se vynořuje ze samotných základů reality. Podobně jako se například tlak objevuje v důsledku působení velkého množství malých částic na stěny balonku.

Otravná okna

Hmatatelnějším a pro skeptiky stravitelnějším příkladem, kdy jako by se matematika přímo propisovala do skutečného světa, je vznik vý-

početní techniky, jejímuž rozvoji Gödel svým dílem pomohl. S myšlenkou stroje, který by mohl provádět libovolný výpočet pomocí programu s primitivními binárními operacemi, přišli Alan Turing s Emilem L. Postem. V podstatě tak matematický systém přetvořili do podoby stroje, kdy se Gödelovy věty dočkaly fyzické reprezentace. A určitě se s ní setkal nejednou každý uživatel počítače v okamžiku, kdy se nebyl schopný zbavit ani po několika odkliknutích neustále vyskakujícího otravného okna – zacyklení programu, tedy jeho neschopnosti provést konečné rozhodnutí.

Bohužel Gödel ukázal, že nikdy nebude možné napsat software, který zaručí, že k takovému zacyklení programu nedojde. Výpočetní technika nabízí Gödelovu platonickému pohledu na svět oporu ještě z jednoho důvodu. Pokud je, napsal Gödel, lidský mozek jen souborem pracovních částí sestávajících z neuronů a jejich vzájemných vazeb, pak není v důsledku nic jiného než počítačový stroj. A takový stroj nutně podléhá také omezením Gödelových vět. Čísla tak mají vlastnosti, které lidská mysl nutně není schopna stanovit, což je podle Gödela důvod, proč je logické předpokládat, že matematika a její pravdy existují mimo mentální svět lidských bytostí – je objevená.

Pokud by tomu tak nebylo, pak by podle Gödela lidská mysl musela nekonečně převyšovat schopnosti jakéhokoliv stroje. První i druhý případ je v rozporu s materialistickým pohledem na svět. Když byl Gödel v optimističtější náladě, říkal, že jeho dílo ukázalo, že matematika je nevyčerpatelná a vždy budou existovat nové pravdy, které bude moci lidská mysl objevovat. Nějakou absolutní pravdu ale nikdy nenajde.

Kurt Gödel byl jedním z největších logiků a matematiků lidské historie. Narodil se roku 1906 a vyrůstal v Brně, posléze působil ve Vídni, odkud odešel po nástupu nacismu a usadil se ve Spojených státech na princetonském Institutu pro pokročilá studia. Hlavním dílem je jeho důkaz, že v samotných základech matematiky se skrývá propast, která brání dobrat se v rámci jakéhokoliv pokročilejšího logického systému absolutní pravdy. Zatímco matematické důsledky doznaly aplikace ve výpočetních technologiích, filozofie se s nimi ještě stále nevypořádala. Gödel neměl moc přátel, nicméně pokud nějaká přátelství utvořil, byla hluboká. Nejbližšími přáteli mu byli Albert Einstein nebo matematik John von Neumann. O život ho připravily v roce 1978 vysilující záchvaty paranoie.



Géniové Matematik Kurt Gödel na pravidelné procházce s fyzikem Albertem Einsteinem. Brněnský rodák byl prý jediným člověkem, se kterým se Einstein mohl bavit jako rovný s rovným. Foto: Archiv IAS