

# KATOLÍCKA UNIVERZITA V RUŽOMBERKU

---

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky

## KURT GÖDEL – matematik a logik

PRÁCE Z PREDMETU HISTÓRIA MATEMATIKY

**Meno:** Daniel Zahumenický

**Kombinácia:** M – IN

**Ročník:** piaty

# Kurt Gödel

logik, matematik a matematický filozof

---

**Narodenie** 28. apríl 1906, Brno, Rakúsko-Uhorsko, teraz Česká republika

**Úmrtie** 14. január 1978, Princeton, USA

**Podpis** 



## **Kurt Gödel**

bol logik, matematik a matematický filozof, súkromný docent Viedenskej univerzity (1933-1938), od 1953 prof. Princetonského ústavu perspektívnych výskumov, člen Národnej AV USA a Americkej filozofickej spoločnosti.

Diskutuje sa o tom, že Kurt Gödel je jedným z navýznamnejších logikov dvadsiateho storočia a jedným z troch najväčších logikov všetkých čias (ostatní dvaja sú Aristoteles a Gottlob Frege).

## **Zo života :**

Narodil sa v roku 1906 v Brne ako občan Rakúsko-Uhorska, po rozpade Rakúsko-Uhorska stal sa vo veku 12 rokov československým občanom. Už ako chlapec udivoval svoje okolie neprirodzenou zvedavosťou takže ho rodičia prezívali "Herr Warum" alebo "Pán Prečo". Vyštudoval vo Viedni matematiku a fyziku a zameral sa na vtedy pomerne nový obor nazývaný matematická logika. Prvé úspechy dosiahol už v 23 rokoch. Skutočným šokom pre matematickú verejnosť však boli jeho dve vety o neúplnosti, ktoré publikoval v r. 1931, lebo znamenali zásadný zlom v celom vtedajšom chápaní matematiky. Neskôr, vo veku 32 rokov, po tom čo Hitler anektoval Rakúsko sa stal občanom Rakúska. Po Druhej svetovej vojne a emigrácii do USA v roku 1940 získal občianstvo Spojených štátov.. Dlhé roky pracoval v Princetone, najprv v Inštitúte pre pokročilé štúdiá, a potom ako profesor na princetonskej univerzite. V tom istom čase pôsobil v Princetone tiež Albert Einstein, a snáď to bola ich blízka známosť, ktorá Gödela donútila, aby sa obrátil od matematickej logiky k problémom teórie relativity. I v tejto oblasti dosiahol pozoruhodných výsledkov a ako prvý odhalil niektoré skryté možnosti a podivnosti Einsteinovej obecnej teórie relativity.

Gödelova prenikavá, filozoficky zameraná myseľ vždy smerovala až k najhlbšej podstate problémov, a snáď i preto mu učarovala jedna z najzložitejších hádaniek fyziky a filozofie - otázka o povahe času. V r. 1949 ako prvý ukázal, že rovnice obecnej teórie relativity dovoľujú podniknúť skutočné cesty v čase, ktoré boli až dovtedy považované za čistou science fiction. To so sebou prináša celú radu paradoxov: cestovateľ v čase by sa mohol napríklad vydať do minulosti, zavraždiť svojich rodičov a zabrániť tak svojmu vlastnému narodeniu ...

Ku koncu života sa Gödel venoval hlavne filozofickým a náboženským úvahám, ale jeho posledné roky boli hlavne poznamenané rastúcim šialenstvom, ktoré často bolo sprievodcom výnimočnej geniality. Nervové depresie ho periodicky postihovali po celý život. Trpel panickým strachom z lekárov a z jedla, pretože bol presvedčený, že ho chcú otráviť. Nakoniec prestal úplne jesť a 14. januára 1978 zomrel na totálnu podvýživu.

## Tvorba :

Jeho najznámejšou prácou je teória neúplnosti: tzv. **Gödelova veta** (názov podľa K. Gödela) je:

- veta, podľa ktorej je predikátový kalkul (s identitou), alebo logika prvého rádu, sémanticky úplný
- veta o neúplnosti axiomatických systémov logiky druhého a vyšších rádov, špeciálne takých systémov, v ktorých možno vybudovať aritmetiku prirodzených čísiel. Podľa Gödela teda existujú také pravdivé tvrdenia v uvažovanom jazyku, ktoré nie sú teorémy skúmaného systému, t. j. nemožno ich odvodiť z axióm systému. Gödel ukázal, že neúplnosť nemožno odstrániť pripojením ďalších axióm. Postulujú sa tu závažné obmedzenia možností umelej inteligencie, ktoré sú intuitívne zrejmé, napr. vylúčenie univerzálnosti a simulácia intuície
- veta o nemožnosti dokázať bezrozpornosť systémov obsahujúcich aritmetiku len prostriedkami týchto systémov: dôkaz vyžaduje konštrukcie, ktoré nemajú reprezentáciu vo formálnej aritmetike.

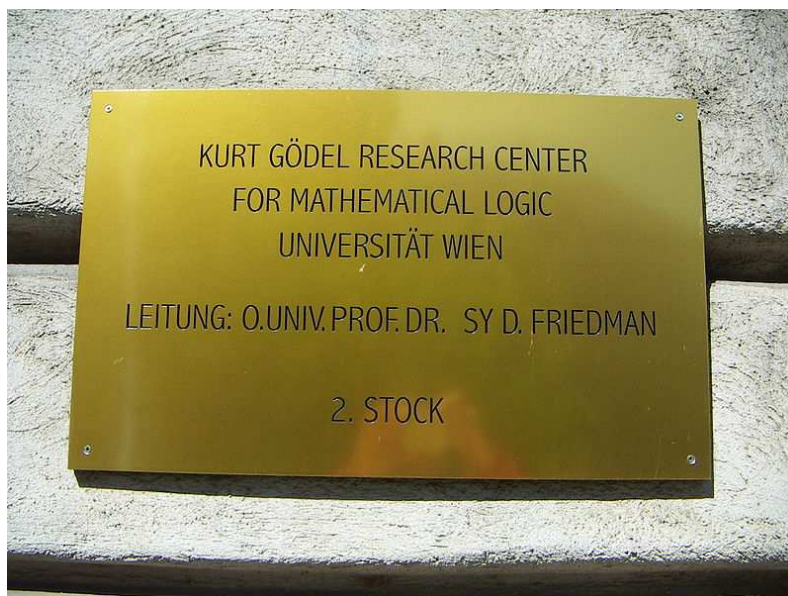
Tiež napísal známu prácu o **hypotéze kontinua**, o ktorej dokázal, že sa nedá vyvrátiť na základe axióm prijatej teórie množín, za predpokladu, že sú konzistentné.

Gödel významne prispel do teórie dôkazov; objasnil spojenie medzi klasickou logikou, intuitívnou logikou a stavovou logikou tým, že definoval prechody medzi nimi.

Gödelove vety o neúplnosti znamenali radikálnu zmenu predstáv o možnostiach matematiky. Po dlhou dobu bola matematika považovaná vďaka svojej presnosti za dokonalý vzor pre ostatné vedy. Avšak búrlivý a chaotický rozvoj matematiky v 19. storočí spôsobil, že sa v jej logických základoch objavili trhliny. Vznikla preto celá nová disciplína, matematická logika, ktorá mala všetky nepresnosti a neistoty odstrániť. Matematici pevne verili, že vytvorili absolútne nerozporný a úplný spôsob dokazovania, ktorý zaručí dokonalú istotu všetkých matematických výrokov. Pokúšali sa o to veľa vynikajúci odborníci, medzi nimi Whitehead alebo Russel. Lenže v r. 1931 prišiel ako blesk z čistého neba Gödelův článok O formálne nerozhodnutelných výrokoch. Gödel jasne ukázal, že táto snaha je zbytočná. Metódou matematickej logiky odvodil a dokázal dve zásadné vety:

- V akomkoľvek dostatočne bohatom matematickom systéme (ako je napr. aritmetika) sa dajú odvodiť výroky ktorých pravdivosť nejde pomocou prostriedkov tohoto systému ani dokázať ani vyvrátiť.
- Taký systém nieje schopný zistiť a dokázať svoju vlastnú vnútornú nerozpornosť. Matematické systémy sú určitým spôsobom neúplné, pretože nemôžu preveriť svoju vlastnú pravdivosť. Existencia neistoty je neodstrániteľnou súčasťou matematiky.

Gödelovy vety vyvolali búrlivé diskusie vedcov, ktoré pokračujú dodnes. Hlavným predmetom sporov je otázka, že či tieto vety platí i pre iné oblasti, okrem matematiky - napr. pre ľudské myslenie, umelú inteligenciu a fyzikálnu teóriu vesmíru.



Výzkumné centrum **Kurta Gödela**



Pamätník dr. **Gödelovi**



Ulica dr. Gödela

**Zdroje:**

<http://scienceworld.wolfram.com/biography/Goedel.html>

[http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Kurt\\_G%C3%B6del\\_signature.svg](http://sk.wikipedia.org/wiki/S%C3%BAbor:Kurt_G%C3%B6del_signature.svg)