

# GÖDEL @BRNO#VY

Budeme cestovat časem, Kurte?

Jasně Alberte :) Nejkrásnější bylo dětství v Brně!



## Genius z dobré rodiny

Kurtův otec se díky svým schopnostem a plní vypracoval na ředitele a později i spolumasítl textilní továrny Friedricha Redlicha. Kurt se narodil v nájemném domě na Bäckergasse, dnes Pekařská 5, v bytě o sedmi místnostech a s prosklenou verandou do dvora. V něm bydlel s rodiči, o čtyři roky starším bratrem Rudolfem a dvěma českými služkami.

Když bylo Kurtovi 9 let, rodina se přestěhovala na Spielberggasse, dnešní Pellicových 8a, do vily, kterou nechal postavit Kurtův otec. Dobré finanční zajištění rodiny umožnilo dopřát chlapcům kvalitní vzdělání na německých školách, soukromé lekce klavíru a výlety vlastním autem. Jako dítě byl Kurt Gödel velmi vnímavý a jindy zase plně zaměstnán vlastními myšlenkami. „Jen časté záchvaty revmatické horečky jej sužovaly a činily nejistým,“ vzpomíná jeho bratr Rudolf. Kromě matematiky a fyziky jej zajímaly také jazyky a náboženství. Na německém gymnáziu se učil latinsky, francouzsky a anglicky, později i italsky a holandsky. Světová válka ani následná inflace se rodiny Gödelových příliš nedotkla, takže rodiče mohli poslat oba syny studovat na univerzitu do Vídně.



Marianna a Rudolf Gödelovi se syny Kurtem a Rudolfem

## Myslitel nového tisíciletí

Gödelovo celožitovní dílo, které jeho žena předala do archivu, bylo zpracováno a postupně vydáváno v letech 1986–2004 s obsáhlými komentáři v pěti svazcích sebraných spisů, jejichž hlavním editorem byl Solomon Feferman. V roce 1987 vznikla mezinárodní Kurt Gödel Society ve Vídni. Ta si klade za cíl jeho dílo popularizovat, rozvíjet a přibližovat odborné i širší veřejnosti. Pořádá mezinárodní konference, na kterých jsou prezentovány nové výsledky na poli logiky, teorie množin, výpočetní složitosti, informatiky, umělé inteligence, ale i fyziky a filozofie inspirované jeho dílem. Zejména filozofie dosud plně nezhodnotila význam Gödelových objevů pro lidské poznání a běžnou argumentaci. Vědecké výsledky, kterých Kurt Gödel dosáhl ve 30. letech 20. století, vešly již do učebnic matematiky a logiky a staly se standardní součástí univerzitních kurzů. Odborníci vyzdvihují také jeho význam pro počítačové vědy.

to za to. Vídeňská škola jej provázela po zbytek života, protože mnoho jeho tamějších přátel a známých bylo nuceno, podobně jako on, uprchnout před Hitlerem do Ameriky.

## Pohřeb otce ukončil brněnskou éru

Roky 1929–30 byly pro mladého Gödela přelomové. V únoru 1929 mu zemřel otec a na jeho pohřbu v Brně byl v rodném městě naposled. V červnu se vzdal československého občanství a přijal rakouské. V červenci obhájil disertační práci „Úplnost axiomů funkcionálního kalkulu logiky“, což byl počátek mladíkové hvězdné kariéry.



Rodný dům Kurta Gödela, Pekařská 5

## KURT GÖDEL: v Brně zapomenut, světem oslavován

Brno na počátku 20. století bylo textilním centrem mocnářství Rakouska-Uherska. Bouřlivě rozvíjející se průmysl století páry dával o sobě vědět na každém kroku. Město vypadalo téměř jako jedno velké staveniště - už řadu let se bouralo na tři sta starých domů, prorážely nové, rovné a především dlážděné ulice lemované moderními domy. Od roku 1900 jezdila elektrická dráha, od roku 1902 byla v provozu spalovna smetí a v roce 1913 začala do města téct pitná voda z Březové. V roce 1910 zde žilo 125 737 obyvatel a jako ve většině velkých měst českých zemí, mluvilo se i v Brně dvojjazyčně - česky a německy, přičemž německy mluvící společenská vrstva byla zámožnější a vlivnější. V takovém prostředí se 28. dubna 1906 Marianě a Rudolfovi Gödelovým narodil druhý syn, Kurt.



Roh Husovy a Pekařské ulice - rodný dům Kurta Gödela v pozadí

## Ve Vídni

Sám Kurt Gödel ve svých deníkových zápiscích uvádí, že před imatrikulací na Vídeňské univerzitě neměl mnoho společenských kontaktů. Po dvou letech přešel pod vlivem přednášek matematika Philippa Furtwänglera z oboru fyziky na matematiku. Kromě toho si rozšiřoval své znalosti historie filozofie, o kterou se zajímal už na reálce v Brně. Od roku 1926 se pravidelně účastnil schůzek Vídeňského kroužku, kde ne vždy souhlasil s jeho charakteristickým logicismem a novopozitivismem. Jeho kolegyně ze studií Olga Tausky-Toddová vzpomíná, že během diskusí toho mnoho nenamluvil, ale když něco řekl, stálo

## Gödelovy objevy, počítače a teorie o cestování do minulosti

Kurt Gödel je především největším logikem všech dob, který zásadně prohloubil spojení logiky se základy matematiky. Jeho dvě slavné věty o neúplnosti z roku 1931 odpovídají na otázky spojené s mezemi mechanických procesů, bezsporností matematických teorií a vztahu mezi pravdou a jejím důkazem. Jeho dalším zásadním přínosem jsou práce týkající se podstaty nekonečna v matematice a času ve fyzice. Ve fyzice obohatil Gödel obecnou teorii relativity nalezením nových řešení Einsteinových rovnic, které mimo jiné umožňují uvažovat o časových smyčkách (návratu do vlastní minulosti). Ve filozofii se Gödelovo dílo dotýká problému vztahu celku a částí, podstaty paradoxů a pojmu sebereflexe. Ve 40. a 50. letech minulého století zásadně přispělo ke zrodu a vývoji moderních počítačů a dodnes má patrně co říci i k problému posouzení možností počítačů ve srovnání s možností člověka. Už z povahy věci je podstatu Gödelova díla obtížné plně pochopit nehlédě k tomu, jak exaktním formálním jazykem bylo napsáno. Kdo však takovou námahu úspěšně podstoupí, ocení jeho mimořádnost a inspirativnost, která přesahuje oblast matematiky a přírodních věd a vrhá světlo i na povahu lidského myšlení a poznání, a na způsoby, jakými obhajujeme své názory.



Albert Einstein předává Cenu Alberta Einsteina Kurtovi Gödelovi a Julianovi Schwingerovi

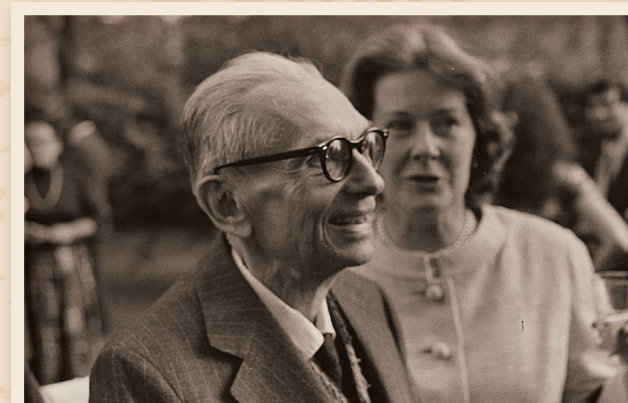
V červnu 1930 v kavárně Cafe Reichsrat neformálně oznámil Rudolfu Carnapovi svůj objev „důkazu existence nerozhodnutelné věty“. Publikoval jej v roce 1931 v legendárním článku o neúplnosti pod názvem „O formálně nerozhodnutelných větách v Principia Mathematica a příbuzných systémech I“, který vyšel v časopise Monatshefte für Mathematik und Physik.

V roce 1933 podnikl první cestu do Ameriky, aby tam přednášel o objevu neúplnosti v Institute for Advanced Study v Princetonu a dále na univerzitách v New Yorku a ve Washingtonu. Lze dokázat, že je matematika bezsporná? – Tak se jmenovalo jeho vystoupení.

Po návratu z Ameriky trpěl nervovou depresí, kterou léčil bezmála rok v sanatoriu nedaleko Vídně. Po návratu k práci podal důkaz, že přidání axiomů výběru nevnese do teorie množin spor, a o dva roky později dokázal obdobné tvrzení o zobecněné hypotéze kontinua. Krátce po svatbě s Adélou Nimburskou v září 1938 odjel na další cestu do Ameriky, kde přednášel v Princetonu a na jaře 1939 na Univerzitě Notre Dame.

## Nebyl Žid, ale před nacisty musel prchnout

Krátce po anexi Rakouska nacistickým Německem se Kurt Gödel přes varování přátel vrátil do Vídně. Tam zjistil, že jeho titul docenta byl zrušen a chtěl-li by se stát „docentem nového pořádku“, musel by si o to zažádat a podrobit se rasovým a politickým prověrkám. Byl též povolán k odvodu a shledán „schopným vojenské služby“. Znepokojivé bylo, že byl, patrně pro své časté dřívější styky s židovskými intelektuály, považován za Žida. Poslal naléhavý dopis příteli do Princetonu, v němž žádal o práci v Institute for Advanced Study a o pomoc s odjezdem z Rakouska. V prosinci 1939 konečně získal povolení k emigraci. Gödelovi se vydali přes Lotyšsko, Litvu a pak Transsibiřským expresem přes Rusko a Mandžusko. Následně z japonské Jokohamy lodí do San Franciska, kam po téměř tříměsíční cestě 4. března 1940 připluli.



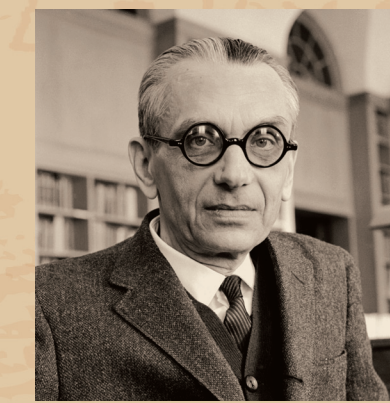
Kurt Gödel a žena přítele, Dorothy Morgenstern Thomasová

## Přátelství s Einsteinem i boj se sebou samým

Od svého příjezdu byl plně zaměstnán přednáškami v Princetonu. Tamější akademickou společností byl dobře přijat, jeho sousedem a blízkým přítelem se stal Albert Einstein, na jehož teorii relativity Gödel navázal ve své práci poté, co publikoval několik článků o filozofii matematiky. V roce 1948 získal americké občanství. Jeho přínos na poli logiky byl Johnem von Neumannem přirovnán k Aristotelovu, neboť exaktně odpověděl na otázky, které si filozofie kladla dvě tisíciletí.

Po Einsteinově smrti v roce 1955 a s postupným odchodem dalších přátel se Gödel stále více uzavíral do sebe. I když se jeho objevům dostalo plného uznání, stal se laureátem mnoha vědeckých ocenění a osobností opředenou legendami. To vše bylo pro plachého a pedantického samotáře přítěží a neprospávalo k jeho duševní rovnováze.

V poslední dekádě Gödelova života měla jeho manželka zdravotní potíže a její dlouhodobý pobyt v sanatoriu se silně odrazil na jeho zdravotním stavu. Celoživotní úzkost a paranoia se stupňovaly a vyústily ve strach z otravy. Přestal téměř jíst. Po krátké hospitalizaci umírá 14. ledna 1978 na podvýživu způsobenou poruchou osobnosti (jak uvádí jeho úmrtní list).



GOEDEL@BRNO#VY

Kurt Gödel

Námět: Jiří Dušek

Autoři textů:

Helena Durnová, Jan Novotný, Jan Pavlík, Jiří Raclavský, Blažena Švandová

Podklady:

archiv Společnosti Kurta Gödela

Fotografie:

Jiří Sláma, P. Vachůta, Muzeum města Brna, Richard Arens, Oskar Morgenstern, Alan Richards, A. G. Wightman (Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ, USA), Vysoké učení technické v Brně

Poděkování:

Encyklopedie města Brna  
Internetová encyklopedie dějin Brna  
Společnost Kurta Gödela, o. s.

Realizace a grafika:

Sun Drive Communications s.r.o., J&BKO DESIGN s.r.o.

Vydala Hvězdárna a planetárium Brno, příspěvková organizace statutárního města Brna, v roce 2020.

Součástí projektu Jihomoravský kraj fandí vědě.

Logo Jihomoravského kraje a planetária Brna.

## Gödelovy věty pro vnuky

Vývoj vědy a techniky v 19. století vedl k zájmu o základy matematiky. Vědci i filozofové se ptali, zda je dosavadní matematika dostatečně přesná, a snažili se lépe formulovat její základy. Může existovat například množina čehokoliv, tedy i množina všech množin, která by byla svým vlastním prvkem?

Řešením všech problémů mohl být systém, který by definoval všechny předpoklady i pravidla vyvozování z nich tak přesně, že by mohly být vyjádřeny čistě formálně, pomocí symbolů, bez používání slov běžného jazyka. V tom došli nejprve Russell a Whitehead v knize Principia Mathematica a příbuzné systémy vydané v letech 1910 až 1913. Jejich systém zahrnoval teorii čísel – aritmetiku. Od tohoto či podobného systému se dalo očekávat, že se podaří dokázat jeho bezspornost (nelze z něho vyvodit dva vzájemně si odporující závěry), čímž bude matematická tvrzení trvale opevněna proti vzniku paradoxů. Dále uvažme, že podle běžného lidského mínění každé matematické tvrzení o číslech buď platí, nebo neplatí. Očekávali bychom proto, že v každém správném systému, bezsporném a zahrnujícím aritmetiku, bude každé formálně zapsané tvrzení formálně buď dokazatelné, nebo vyvratitelné (tj. bude dokazatelná jeho negace). Každé matematické tvrzení bude tedy rozhodnutelné a matematická teorie bude úplná.

Těmto zdánlivě oprávněným nadějím však učinil konec roku 1931 brněnský rodák Kurt Gödel, když dokázal pro Principia Mathematica a příbuzné systémy dvě věty o neúplnosti. Podle první v daném systému lze vytvořit pravdivou formuli, kterou nelze dokázat ani vyvrátit, podle druhé nelze kvůli tomu dokázat ani formuli vyjadřující bezspornost tohoto systému. Znamená to, že matematická v určitých mezích, a přesto dostatečně rozvinutá umožňuje formulovat tvrzení, která nelze dokázat ani vyvrátit, a navíc v ní nelze dokázat ani její vlastní bezspornost. Matematika nebude nikdy všemocná ani absolutně jistá. To jsou závěry, jejichž plně filozofické pochopení dosud hledáme.

# Po stopách Kurta Gödela



## 1 Rodný dům

Pekařská 5

Zde spatřil světlo světa Kurt Gödel 28. dubna 1906 – jako druhé dítě Marianny a Rudolfa Gödelových. Byl pokřtěn v Červeném kostele, v německém evangelickém sboru, a jeho křtem byl Friedrich Redlich, zámožný brněnský továrník, jehož textilku Kurtův tatínek nejprve řídil, později spoluvlastnil. Na domě byla v srpnu 1993 odhalena pamětní deska, jejímž autorem je brněnský výtvarník Milivoj Husák.



## 2 Vilka pod Špilberkem

Pellicova 8a

Velmi dobré majetkové poměry umožnily Gödelovu otci dát v roce 1914 vystavět vilku v nynější Pellicově ulici, do níž se rodina v následujícím roce přestěhovala a kde Kurt prožil svá gymnaziální léta. Pamětní desku Kurta Gödela, jejímž autorem je sochař Ivo Koniček, slavnostně odhalil v srpnu 2008 matematik Petr Vopěnka.



## 3 Ulička u magistrátu

Spojnice mezi Husovou a Pekařskou, která probíhá nad parkem Studánka a přimyká se k zadní straně Kurtova rodného domu pod okny bytu Gödelových ve 2. patře, byla pojmenována uličkou Kurta Gödela a v srpnu 2019 za účasti primátorky města Brna slavnostně označena cedulkami.



## 4 Základní škola

Opletalova 5

V letech 1912–1916 navštěvoval Kurt Gödel německou evangelickou základní školu, na Trautenbergergasse, dnešní Opletalově ulici, která je naproti Červenému kostelu. Kurt Gödel měl vždy jen výborné vysvědčení, ale býval opakovaně rodiči omlouván zejména za tělocviky kvůli záchvatům revmatické horečky. Možná zde pramení pozdější přehnané obavy o vlastní zdraví.



## 5 Státní německé reálné gymnázium

Hybešova 15

Po ukončení povinné čtyřleté docházky do základní školy nastoupil Kurt Gödel do druhého státního německého gymnázia na Wawrastrasse (dnes Hybešova 15). Mezi nejoblíbenější předměty mladého gymnazisty patřily fyzika, jazyky a náboženství. Jediná dvojka na jeho vysvědčeních je kuriózně z matematiky v pololetí primy. Na podzim roku 1924, ve svých osmnácti letech, odešel na Vídeňskou univerzitu studovat fyziku. Do Brna se vracel jen kvůli návštěvě rodičů nebo pro knihy do technické knihovny (dnes jedna z budov Masarykovy univerzity, Komenského nám. 2).



## 6 Červený kostel

Komenského nám. 218/4

Kurt Gödel patřil do stejné farnosti jako jeho matka, Marianna Gödelová, rozená Handschuhová, která Červený kostel navštěvovala.



## 7 Posluchárna VUT

Božetěchova 2

Posluchárna Kurta Gödela na Fakultě informačních technologií Vysokého učení technického v Brně byla slavnostně otevřena v roce 2006 při příležitosti oslav 100. výročí jeho narození.



## 8 Gödelova budova

Technická 2995/21

Gödelova budova v Technologickém parku.



## 9 Fakulta informatiky

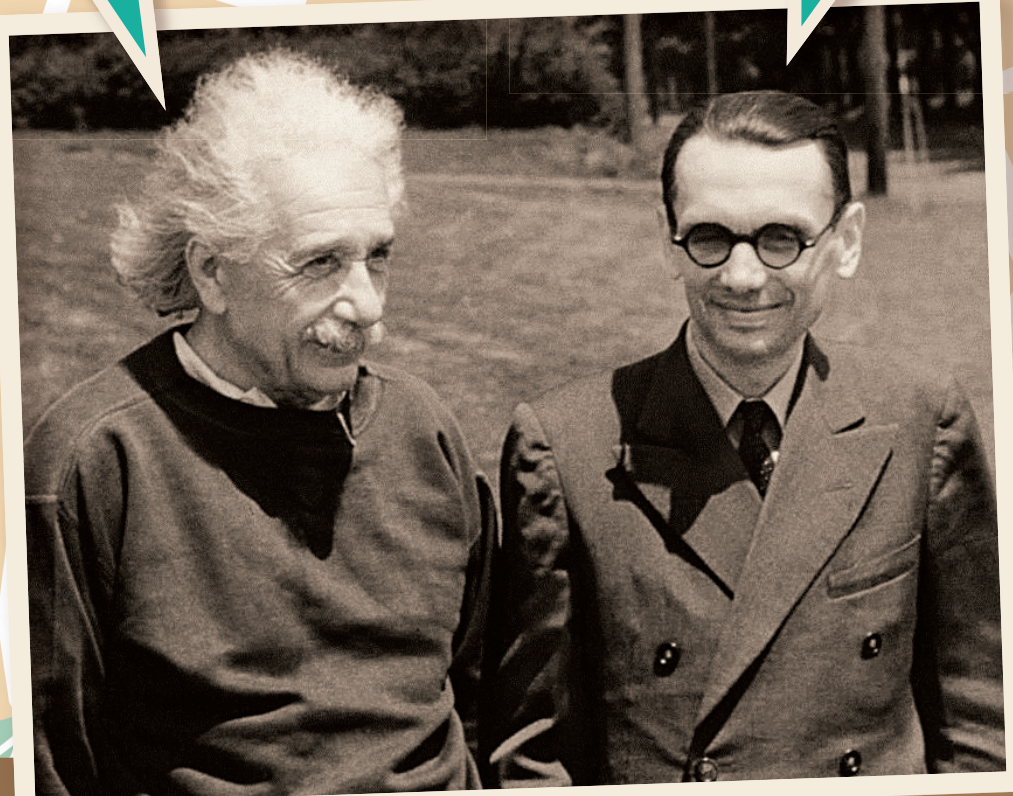
Botanická 554/68a

Tvář Kurta Gödela je symbolem Fakulty informatiky. Jeho portrét nese avers fakultní medaile, kterou spolu s žezlem vytvořil sochař a umělecký líteč Jaromír Gargulák. Na reversu se nachází znak fakulty.



Proč jsme se my dva nepotkali dříve, Kurte?

Nevím Alberte, ale spočítám to :)



## Co nevíte o Kurtovi:

- ▶ Doma mu přezdívali „pan PROČ?“
- ▶ Byl samotářský génius, jehož věty o neúplnosti náleží k epochálním vědeckým objevům, jež mají pro matematiku obdobný význam jako Mendelovy zákony pro genetiku.
- ▶ V jeho prvním sešitu s počty se vyskytuje pouze jedna chyba.
- ▶ Kurtův tatínek byl jedním z prvních majitelů automobilu Chrysler v Brně.
- ▶ Pracovní poznámky si psal v tzv. Gabelsbergerově těsnopise nikoliv kvůli utajení, ale pro úsporu času a ze záliby ve stručnosti.
- ▶ Při příležitosti udělení Einsteinovy ceny v roce 1951 byl označen za největšího logika od dob Aristotelových.
- ▶ Věřil, že matematické pravdy existují nezávisle na svých objevitelích.
- ▶ Byl blízký přítel Alberta Einsteina.
- ▶ Pro odkládání léčby vředu na dvanácterníku se ve čtyřiceti letech ocitl v ohrožení života a musel být zachráněn krevní transfúzí, tehdejší novinkou.
- ▶ Objevil, že Einsteinovy rovnice připouštějí možnost cestovat v čase do minulosti.
- ▶ Věřil, že svět je nevyčerpatelným zdrojem lidského poznání.

