

# Obsah

Předmluva	7
Díl 1 Narození	11
1 Bernský patentový úřad, 1905	11
Díl 2 Předkové $E = mc^2$	17
2 E značí energii	17
3 =	28
4 m značí hmotnost	31
5 c značí celeritas	40
6 <sup>2</sup>	56
Díl 3 Mladá léta	71
7 Einstein a rovnice	71
8 Do nitra atomu	89
9 Polední klid na sněhu	95
Díl 4 Dospělost	109
10 Německo na tahu	109
11 Norsko	125
12 Amerika na tahu	132
13 8:16 ráno nad Japonskem	151
Díl 5 Do konce času	157
14 Sluneční ohně	157
15 Stvoření Země	167
16 Bráhman zvedá oči k nebi	177
Epilog Co ještě Einstein objevil	185
Dodatek Jak to dopadlo s těmi ostatními	201
Poznámky	213
Průvodce další četbou	260
Poděkování	274
Rejstřík	277

## Předmluva

---

Před časem jsem v jednom filmovém magazínu četl rozhovor s herečkou Cameron Diazovou. Na poslední dotaz, zda existuje něco, co by chtěla znát, odpověděla, že by ráda věděla, co doopravdy znamená rovnice  $E = mc^2$ . Zasmáli se, Diazová ještě cosi zamumlala, jako že to myslela vážně, a interview bylo u konce.

„Myslíš, že to opravdu myslela vážně?“ zeptal se jeden z přátel, jimž jsem to četl nahlas. Pokrčil jsem rameny, ale všichni ostatní přítomní – architekti, dva programátoři a dokonce jeden historik (moje žena!) – si stáli na svém. Věděli přesně, o co jí šlo: také by jim nevadilo, kdyby jim někdo vysvětlil, co slavná rovnice znamená.

Začal jsem přemýšlet. Každý ví, že rovnice  $E = mc^2$  je opravdu důležitá, ale málokdo ví, co znamená, a to je škoda. Člověk by si myslel, že tak krátká rovnice se dá pochopit.

Existuje mnoho knih, které se jí snaží vysvětlit, ale kdo může poctivě říct, že jim rozumí? Pro většinu čtenářů je to jen spousta podivných náčrtků – vláčeků, raket a signalizačních lamp, v nichž je těžké se vyznat. Dokonce ani inženýrů z první ruky nemusí vždy stačit, jak zjistil Chaim Weizmann na své dlouhé cestě s Albertem Einsteinem přes Atlantik v roce 1921: „Einstein mi svoji teorii vysvětloval každý den,“ řekl Weizmann, „a brzy jsem byl plně přesvědčen, že jí rozumím.“<sup>1</sup>

Uvědomil jsem si, že může existovat i jiný přístup. Souhrnné knihy o relativitě selhávají ne proto, že by byly špatně napsané, nýbrž proto, že na sebe berou příliš mnoho. Než psát zase další pojednání o relativitě, popřípadě další Einsteinův životopis (zajímavá témata, ale omílaná do úmoru) co napsat prostě jen o  $E = mc^2$ ? Je to možné vzhledem k tomu, že jde pouze o jednu část Einsteinova širšího díla. Do značné míry stojí samostatně.

Jakmile jsem začal takto uvažovat, bylo mi jasné jak pokračovat. Namísto klasického přístupu byla možnost napsat životopis  $E = mc^2$ . Každý správný životopis musí obsahovat příběhy o předcích, dětství, zrání a dospělosti popisovaného subjektu. S rovnicí je to právě tak.

Kniha tedy začíná historií jednotlivých částí rovnice – symbolů  $E$ ,  $m$ ,  $c$ ,  $= a^2$ . U každého z těchto „předků“ rovnice se zaměřuji na jednotlivou osobu nebo výzkumný tým, jejichž práce měla obzvláštní význam při utváření našeho moderního chápání příslušného termínu.

Až bude jasná povaha symbolů, pak bude čas seznámit se se zrodem rovnice. Právě tady vstupuje na scénu Einstein. Jaký byl jeho život jako úředníka na patentovém úřadu v Bernu v roce 1905. Co tehdy četl a o čem přemýšlel, jaký to mělo vztah k symbolům v rovnici, jež se právě rodila v jeho hlavě.

Kdyby rovnice a její důsledky zůstaly výhradně v Einsteinových rukou, naše kniha by pokračovala jednoduše Einsteinovým životem po roce 1905. Ale hodně rychle po tomto velkém objevu se jeho zájmy stočily k jiným otázkám. Jeho osobní příběh se z knihy postupně vytrácí a my místo toho sledujeme další fyziky – nyní empiričtějšího typu – například hřímajícího hráče rugby Ernesta Rutherforda s klidným bývalým válečným zajatcem Jamesem Chadwickem, kteří společně pomohli odhalit

detailní struktury atomu. V nich pak měly původ velké síly, o nichž rovnice hovoří.

V každém jiném století by takovým teoretickým objevům trvalo asi dost dlouho, než by byly uvedeny do praxe, ale podrobnosti o využití Einsteinovy rovnice vyšly najevo počátkem roku 1939, právě na počátku největší války dvacátého století. Dlouhá, střední část knihy se zaměřuje na toto období, v němž rovnice dosahuje „zletlosti“, období zuřivých závodů mezi vědci ve Spojených státech a vědci nacistického Německa. Soutěžili o to, komu se podaří dříve sestrojít zkázonosnou bombu, která by ovládla svět. V dějinách se často uvádí, že americké vítězství bylo nevyhnutelné díky průmyslové převaze, ukazuje se však, že Německo bylo úspěchu nebezpečně blíže, než se často připouští. Dokonce i v den D v červnu roku 1944 dohlížel náčelník štábu armády George Marshall na to, aby některé z amerických jednotek vylodujících se ve Francii byly vybaveny Geigerovými počítacími pro případ nacistického útoku radioaktivními zbraněmi.<sup>2</sup>

V závěrečných částech knihy necháme válku stranou; nastává „dospělý věk“ rovnice. Uvidíme, že  $E = mc^2$  leží v srdci mnoha lékařských přístrojů, jako jsou skenery PET, užívané k vyhledávání nádorů; širokou působnost má také u běžné domácí techniky včetně televizorů a požárních hlásičů. Co je ovšem ještě významnější, její mocný vliv zasahuje daleko do vesmíru. Pomáhá objasnit, jak se zažehují hvězdy, jak se na naší planetě udržuje teplo, jak vznikají černé díry a jak bude vypadat konec našeho vesmíru. Na konci knihy jsou uvedeny podrobné poznámky pro ty, kteří se zajímají o hlubší informace z matematiky či historie. Další průpravu je možné získat na webových stránkách [davidbodanis.com](http://davidbodanis.com).

Příběhy, s nimiž se na této cestě setkáme, jsou daleko více o vášni, lásce a pomstě než o suchých vědeckých obje-

vech. Setkáme se tam s Michaelem Faradayem, chlapcem z chudé londýnské rodiny toužícím po učíteli, který by mu dopomohl k lepšímu životu, Emilií du Châtelet, ženou uvězněnou ve špatném století, snažící se vybojovat pro sebe místo, kde by nebyla terčem posměchu za to, že užívá svoji hlavu. Přineseme zprávu o Knutu Haukelidovi a jeho skupině norských přátel, kteří byli nuceni napadnout svoje krajany, aby odvrátili ještě větší nacistické zlo. Uvedeme příběh o Cecilii Paynové, Angličance, které zničili kariéru za to, že se odvážila nahlédnout na osud Slunce 6 miliard let po Kr., a příběh o devatenáctiletém bráhmaňovi, Subrahmanyana Chandrasekharovi, jenž vyčetl něco ještě hroznějšího z výhně Arabského moře uprostřed srpna. Ze všech jejich příběhů – doplněných důležitými záběry ze života Isaaca Newtona, Wernera Heisenberga a dalších vědců – vysvitne význam jednotlivých částí rovnice.