

Richard  
Rhodes



**ZROZENÍ  
ATOMOVÉ  
BOMBY**

*„Nejlepší, nejobsáhlejší a nejhlubší  
líčení vědeckého výzkumu  
v první polovině dvacátého  
století, jaké jsem kdy četl —  
a rozhodně to nejzábavnější.“*

Isaac Asimov

Host

Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4  
směrnice 2019/790/EU je bez souhlasu nositele práv  
zakázána.

The Making of the Atomic Bomb

Copyright © 1986 by Rhodes & Rhodes

Foreword copyright © 2012 by Rhodes & Rhodes

Originally published by Simon & Schuster, Inc.

Translation © Pavel Pokorný, 2026

Czech edition © Host — vydavatelství, s. r. o., 2026

(elektronické vydání)

ISBN 978-80-275-3206-3 (PDF)

ISBN 978-80-275-3207-0 (ePUB)

ISBN 978-80-275-3208-7 (MobiPocket)

Věnováno památce  
Johna Cushmana  
1926—1984

Autor vděčně děkuje Fordově nadaci  
a Nadaci Alfreda P. Sloana za podporu  
při výzkumu a psaní této knihy.

*Pokud chápeme vědecké objevy jako příběhy lidských  
úspěchů a lidské slepoty, patří mezi největší epiku.*

Robert Oppenheimer

*V podniku, jakým bylo konstruování atomové bomby, hrály nesmírnou  
roli rozdíl mezi myšlenkami, nadějemi, návrhy a teoretickými  
výpočty a skutečnými čísly vycházejícími z měření. Všechny výbory,  
politikaření a plány by byly k ničemu, kdyby pár nepředvídatelných  
účinných průřezů jádra mělo poloviční nebo dvojnásobnou hodnotu.*

Emilio Segrè

# Obsah

13	Předmluva k anglickému vydání po pětadvaceti letech
	<b>23</b>
	<b>Základní a nezbytná pravda</b>
25	1 Nesmysl
43	2 Atomy a prázdno
71	3 Tvi
97	4 Dlouhý, předem vykopaný hrob
127	5 Marťani
159	6 Aparatury
197	7 Exodus
231	8 Štourání a kopání
269	9 Silná exploze

## 321

### Zvláštní svrchovanost

323	10 Neutrony
369	11 Účinné průřezy
413	12 Zprávy z Británie
453	13 Nový svět
507	14 Fyzika a divočina
555	15 Různá zvířata
595	16 Vize
641	17 Zlo naší doby

705  
Život a smrt

707  
781

18 Trinity  
19 Ohnivé jazyky

869  
871  
873  
921  
939  
981

Poděkování  
Vlastníci fotografií  
Poznámky  
Bibliografie  
Rejstřík  
Poznámka překladatele



# Předmluva k anglickému vydání po pětadvaceti letech

Projekt Manhattan, zrozený za hrozivé bouřkové fronty druhé světové války, se o více než sedm desetiletí později rozplývá v mýtus. Obrovité reaktory a tovární komplexy na výrobu a extrakci plutonia v oblasti Hanford ve státě Washington, osm set metrů dlouhá továrna na obohacování uranu v Oak Ridge v Tennessee, několik set tisíc dělníků, kteří vybudovali a obsluhovali tu rozsáhlou mašinerii a přitom zvládali utajit její účel, to všechno mizí ze zřetele a zůstává jen holé jádro legendy: tajná laboratoř na náhorní plošině v Los Alamos v Novém Mexiku, kde navrhli a postavili atomové bomby; charismatický ředitel laboratoře, americký fyzik Robert Oppenheimer, jenž si po válce užíval mezinárodní věhlas, dokud ho jeho nepřátelé neponížili; jediný bombardér B-29, nemístně pojmenovaný Enola Gay po pilotově matce; zničené město Hirošima a ubohé rozbořené Nagasaki — to všechno je téměř zapomenuto.

I ty samotné zbraně jsou téměř mytické, kromě případů, kdy se je snaží získat nepřítel. Neustále slýcháme varování, že nové jaderné mocnosti jsou hrozbou, zatímco staré jaderné mocnosti udržují mír. Mladá vědkyně Anne Harringtonová de Santana tvrdí, že jaderné zbraně získaly status fetiše, podobně jako jsou jím peníze ve srovnání s komoditami, a naše lesklé bojové hlavice se staly znamením národní moci: „Podobně jako přístup k bohatství ve formě peněz určuje možnosti jednotlivce a jeho místo v sociální hierarchii, přístup k moci ve formě jaderných zbraní určuje možnosti

státu a jeho místo v mezinárodním řádu.“ Proto po roce 1945 většina průmyslových zemí dříve či později zvažovala pořízení jaderných zbraní, i když si je žádná nedovolila použít. Kdyby k použití těch bomb opravdu došlo, hroutily by se hradby.

Nebezpečí jejich použití bylo jedním z důvodů, proč jsem se v roce 1978 rozhodl sepsat historii vývoje prvních atomových bomb. (Dalším důvodem bylo odtajnění většiny záznamů projektu Manhattan, což umožnilo podepřít ten příběh dokumenty.) Jaderná válka se tehdy zdála bezprostřednější hrozbou než dnes. Na konci sedmdesátých a počátku osmdesátých let, kdy jsem shromažďoval informace a sepisoval tuto knihu, to vypadalo, že jaderný závod mezi Spojenými státy a Sovětským svazem akceleruje. Stejně jako mnoho jiných lidí jsem se i já obával, že by nehoda, nedbalost či nedorozumění mohly vést ke katastrofě.

Sověti válčili v Afghánistánu a prezident Jimmy Carter nabyl dojmu, že se chystají k Arabskému moři a na Blízký východ, jenž je bohatý na ropu — Carter předtím přísahal, že něco takového Spojené státy nedovolí, i kdyby to mělo znamenat jadernou válku. Sověti byli rozhodnuti rozšířit svůj nukleární arzenál tak, aby se vyrovnal našemu — toto rozhodnutí učinili po kubánské krizi v roce 1962, kdy je prezident John F. Kennedy dokázal zastrašit vyhrožováním jadernou válkou —, a čím více se blížili paritě, tím bojovněji volala americká pravice po krvi. Ronald Reagan v listopadu 1980 vyhrál volby a jako prezident více než zdvojnásobil americký rozpočet na obranu. Pro Sovětský svaz, druhou světovou jadernou supervelmoc,razil provokativní charakteristiky jako „říše zla“ a „ohnisko zla v moderním světě“. Sověti sestřelili korejské letadlo, jež narušilo jejich vzdušný prostor, a všichni na palubě zemřeli. Polní cvičení NATO Able Archer v roce 1983 — simulovaná eskalace konvenční války v jadernou, jíž se účastnili i zástupci vlád — málem vylekalo sovětské vedení v čele s neduživým Jurijem Andropovem k preventivnímu jadernému úderu.

Ačkoli to byly samé znepokojující události, nechtělo se mi věřit, že by tak chytrý a přizpůsobivý živočišný druh, jako je ten náš, záměrně zlikvidoval sám sebe, byť už k tomu záměrně sestrojil prostředky. Přemýšlel jsem, jestli tehdy na samém začátku, předtím, než první bomby sežehly ta dvě japonská města a od základu změnilly podstatu války, existovaly nějaké alternativní cesty k současnosti, cesty odlišné od těch, po nichž jsme se ubírali my a Sověti. K čemu mít dohromady sedmdesát tisíc jaderných zbraní, když jich ke vzájemnému zničení bohatě stačí jen pár? Proč byla studená válka primárně vojenskou konfrontací, když jaderné zbraně učinily z přímého vojenského konfliktu mezi supervelmocemi sebevraždu? Naproti

## Předmluva

tomu, proč navzdory veškeré rétorice a pózování už po Nagasaki neexplodovala v hněvu ani jedna jaderná zbraň? Připadalo mi, že když se vrátím na začátek, ba ještě do doby před něj, kdy uvolnění obrovské energie skryté v atomových jádrech bylo prostě jen zajímavým a náročným fyzikálním problémem, snad znovu objevím opuštěné cesty, jež by mohly, až je znovu osvětlíme, vést k odlišným výsledkům, než je hrozící jaderná apokalypsa.

Ty alternativní cesty vskutku existovaly. Našel jsem je, stejně jako je našli jiní přede mnou — skryté všem na očích. Tím, že je stavím do centra této knihy, jsem se je pokusil znovu osvětlit. Kniha *Zrození atomové bomby* se stala standardním líčením prehistorie a historie projektu Manhattan. Byla přeložena do řady jazyků a vydávána po celém světě. Slyšel jsem o ní od mnoha vládních představitelů v USA i v zahraničí, takže vím, že ji četli po všemožných pentagonech a bílých domech. Přispěla tak ke všeobecnému povědomí o paradoxu jaderných zbraní. Tím nemíním paradox odstrašování, jenž je součástí fetišistického klamu vyličeného Anne Harringtonovou de Santana. Mám na mysli paradox, který poprvé vyslovil skvělý dánský fyzik Niels Bohr: že ačkoli jsou jaderné zbraně vlastnictvím jednotlivých států, jež si nárokují právo je držet a použít na obranu národní svrchovanosti, ve své nerozlišující ničivosti jsou společnou hrozbou pro všechny, jako nějaká epidemická nemoc, a stejně jako epidemická nemoc přesahují národní hranice, spory a ideologie.

Do této knihy jsem zahrnul tolik prehistorie projektu Manhattan — historie jaderné fyziky od objevu radioaktivity na konci devatenáctého století po objev jaderného štěpení v nacistickém Německu na konci roku 1938 — částečně kvůli svému přesvědčení, že pokud chci pochopit, co bylo na bombách tak převratné, musím porozumět fyzice tak dobře, jak jen laik může, a taky jsem předpokládal, že to budou chtít chápat i čtenáři. Na vysoké škole jsem měl jeden semestr fyziky, nic víc, ale naučil jsem se, že jaderná fyzika je věda téměř zcela experimentální. Což znamená, že objevy, které vedly k bombám, byly následkem fyzické manipulace s objekty v laboratoři: v téhle kovové skřínce je zdroj záření, zasuneme do ní vzorek, změříme to *tímhle* přístrojem, dá nám to *takovýhle* výsledek a tak dál. Jakmile jsem si osvojil žargon, zvládal jsem pročitat klasické práce z oboru, představovat si experimenty a chápat objevy — přinejmenším v souvislosti jejich využití při vzniku bomb.

Později jsem si uvědomil, že zkoumání dějin jaderné fyziky posloužilo i dalšímu účelu: ukázalo falešnost naivní představy, že v době, kdy bylo (v nacistickém Německu!) objeveno jaderné štěpení, se fyzikové mohli spojit a dohodnout, že tento objev utají, čímž by lidstvo ušetřili nukleárního

břemene. Nikoli. Vzhledem k vývoji jaderné fyziky do roku 1938, vývoji, jemuž se fyzikové po celém světě věnovali zcela prosti záměru nalézt prostředek nové zbraně hromadného ničení — jen jediný z nich, pozoruhodný maďarský fyzik Leó Szilárd, bral tuto možnost vážně —, byl objev jaderného štěpení nevyhnutelný. Abyste to zastavili, museli byste zastavit fyziku. Kdyby tehdy ten objev neučinili němečtí vědci, byli by to Britové, Francouzi, Američané, Rusové, Italové nebo Dánové, nejspíš jen o pár dnů či týdnů později. Všichni se věnovali nejnovějšímu výzkumu; snažili se pochopit podivné výsledky prostého experimentu ostřelování uranu neutrony.

Nebyla tu žádná faustovská smlouva, i když pro filmové režiséry a podobné naivní povahy je dodnes intelektuální výzvou si něco takového připustit. Nebyla tu žádná zlovolná mašinerie, kterou by ušlechtilí vědci mohli před politiky a generály schovat. Naopak, šlo o nový vhled do fungování světa, byla to energetická reakce starší než Země, k jejímuž vyvolání věda konečně zkonstruovala nástroje a zařízení. „Podejte to tak, aby to vypadalo jako nevyhnutelné,“ radíval Louis Pasteur svým studentům, když se chystali sepsat své objevy. Tohle však nevyhnutelné opravdu bylo. Toužit po tom, aby to tehdy ignorovali nebo potlačili, je barbarské. Jak jednou poznamenal Niels Bohr, „poznání je samo o sobě základem civilizace“. Nemůžete mít jedno bez druhého; jedno závisí na druhém. A také nemůžete chtít mít jen poznání přinášející dobro; vědecké metody nefiltrují poznatky podle toho, jestli jsou dobré. Poznání má následky — ne vždy zamýšlené, ne vždy příjemné, ne vždy vítané. Země obíhá kolem Slunce, ne Slunce kolem Země. Slovy Roberta Oppenheimera, „je základní a nezbytnou pravdou, že hluboké vědecké zákonitosti neobjevujeme proto, že by byly užitečné, ale protože je možné je objevit“.

Ty první atomové bomby, vyrobené ručně na náhorní plošině v Novém Mexiku, dopadly na šokovaný předjaderný svět. Pak Sovětský svaz odpálil kopii plutoniové bomby Fat Man, postavenou podle plánů dodaných Klaussem Fuchsem a Tedem Hallem, a pokračoval vývojem vlastního rozsáhlého arzenálu srovnatelného s tím americkým. Termonukleární zbraň zvýšila už tak devastující ničivost bomb o několik řádů a jadernou výzbroj získali Britové, Francouzi, Číňané, Izraelci i další národy. Podivný nový nukleární svět dospěl. Bohr jednou řekl, že společným cílem všech věd je „postupné odstraňování předsudků“ — nemluvil tedy o hledání nějaké univerzální pravdy, ale o činnosti skromnější a houževnatější. Objev, že Země obíhá kolem Slunce, postupně odstranil předsudek, že Země je středem vesmíru. Objev mikrobů postupně odstraňuje předsudek, že nemoc je Boží trest.

## Předmluva

Objev evoluce postupně odstraňuje předsudek, že *Homo sapiens* je výjimečný a speciální tvor.

Závěrečné dny druhé světové války byly podobným zlomem lidských dějin, okamžikem vstupu do nové éry, v níž lidstvo poprvé disponovalo prostředky ke svému vlastnímu zničení. Objev způsobu, jak uvolnit jadernou energii, a jeho využití k sestrojení zbraní hromadného ničení postupně odstranily předsudek, na němž stojí totální válka: neudržitelné přesvědčení, že ve světě je jen omezené množství energie, již lze koncentrovat do výbušnin, a že je možné akumulovat více této energie, než dokáže nepřítel, a tedy mít vojenskou převahu. Nukleární zbraně se staly tak levné, tak přenosné, tak apokalyptické, že dokonce i natolik bojechtivé země jako Sovětský svaz a Spojené státy upřednostnily obětování části své národní suverenity — raději se vzdaly možnosti vést totální válku —, než aby se nechaly ve svém fanatismu zničit. Menší války se dějí nadále a budou pokračovat, dokud si světové společenství neuvědomí jejich destruktivní neúčelnost a nevytvoří nové nástroje ochrany a nové formy občanství. Přinejmenším se však světové války ukázaly jako historické — a nikoli univerzální — projevy destruktivních technologií omezeného rozsahu. V dlouhé historii lidského zabíjení to není malý úspěch.

Střední údobí svého života jsem prožil na čtyřech akrech půdy v Connecticutu, na louce zcela obklopené lesní rezervací. Hemžilo se to tam tvory: vysokou zvěří, veverkami, mývaly, rodinkou svišťů, krůtami, zpěvnými ptáky, vránami, jestřáby, dokonce i párkem kojotů. Až na toho jestřába si každé z těch zvířat neustále a bázkově hlídalo záda, aby jej něco nechtylo, neroztrhalo a nesežralo zaživa. Ze zvířecí perspektivy byly ty mé rajske čtyři akry válečnou zónou. Zvíře žijící v přirozených podmínkách v divočině jen velmi zřídka zemře stářím.

Lidský svět se v tomto ohledu ještě donedávna příliš nelišil. Jelikož jsme predátoři stojící na vrcholu potravního řetězce, našimi nejhoršími přirozenými nepřáteli bývali historicky vzato mikrobi. Přírodní násilí ve formě epidemii si vybíralo velkou a neustálou daň na lidských životech, takže se jen málokterá lidská bytost dožila smrti stářím. Naproti tomu člověkem způsobená smrt — tedy smrt přímo související s válkou či s válečnými útrapami — byla v průběhu lidských dějin na nízké a relativně konstantní úrovni, v rámci šumu přirozeného umírání stěží rozlišitelné.

Vynález veřejného zdravotnictví v devatenáctém století a zavedení válečných technologií v devatenáctém a dvacátém století tento poměr v průmyslovém světě obrátily. Přírodní násilí ve formě epidemických chorob kleslo vlivem preventivních metod veřejného zdravotnictví na nízkou

a kontrolovanou míru. Zároveň začala rychle a patologicky narůstat míra člověkem způsobené smrti, aby ve dvacátém století dosáhla úděsných špiček v době dvou světových válek. V tomto nejnásilnějším století lidských dějin může člověkem způsobená smrt za přinejmenším dvě stě milionů lidských životů. Skotský spisovatel Gil Elliot toto číslo názorně charakterizoval jako „národ mrtvých“.

Epidemie člověkem způsobené smrti náhle ustoupila s koncem druhé světové války. Ztráty prudce klesly na úroveň charakteristickou pro dřívější meziválečné roky. Legitimizované násilí, jež od té doby doutná, aby čas od času vzplálo v gerilových konfliktech a konvenčních válkách na jaderných periferiích, si vyžádá v průměru půldruhého milionu životů ročně — což je jistě hrozné číslo, ale před rokem 1945 byl průměr o celý milion vyšší a v roce 1943 dosáhl svého vrcholu v hodnotě patnácti milionů.

Člověkem způsobená smrt se ve dvacátém století stala epidemií, neboť extrémní projevy národní suverenity začaly být vlivem stále efektivnějších technologií zabíjení patologické. A tím, co virulentnost patogenu redukovalo, byl evidentně objev způsobu uvolňování jaderné energie a jeho použití v nukleárních zbraních. A zbraně, které v posledních sedmi dekadách nutí k opatrnosti, neboť budí panický strach z nukleárních hrůz, fungují ve velice podstatném, a dokonce i kvantifikovatelném smyslu jako schránky uchovávající smrt, již by mohly šířit — podobně jako vakcíny zhotovené ze samotného oslabeného patogenu. Během druhé světové války bylo k zabítí německého občana zapotřebí tří tun spojeneckých bomb. Podle této kvantitativní míry uchovávaly strategické arzenály Spojených států a Sovětského svazu na vrcholu studené války přibližně tři miliardy latentních smrtí. To číslo dost přesně odpovídá odhadu počtu mrtvých v potenciální neomezené jaderné válce, k němuž v roce 1984 došla jinou metodikou Světová zdravotnická organizace.

Smrt zabalená ve formě jaderných zbraní se tím také zviditelnila. Ten strašidelný arzenál je *memento mori*, neskrývaná připomínka naší kolektivní smrtelnosti. Ve zmatku bitevního pole, ve vzduchu a na moři bylo dříve možné popírat či ignorovat strašlivou cenu životů skrytou za snahou o dosažení absolutní suverenity. Jaderné zbraně, ultimátní zásobníky člověkem způsobené smrti, poprvé v dějinách lidstva zcela obnažily následky svrchovaného násilí. Jelikož proti těmto zbraním neexistuje žádná zaručená obrana, jsou i následky jejich použití zřejmé. Nová kasta vojenských strategií chvátala objevovat možnosti, jak ty zbraně používat, ale každá z jejich strategií ztroskotala na jistotě eskalace. „Každý velký a hluboký problém v sobě skrývá i své vlastní řešení,“ poradil v roce 1943 Niels Bohr vědcům

## Předmluva

v Los Alamos, když tam dorazil a zjistil, jak je trápí svědomí. Tím, že v sobě nukleární zbraně zhustily potenciální lidské násilí do krajnosti, v níž nečiní rozdílu, paradoxně ukazují *reductio ad absurdum* člověkem způsobené smrti. Léta od roku 1945 byla nebezpečnou, leč nevyhnutelnou zkušeností. Podle toho, co mi bylo řečeno, jsme v mnoha dalších situacích, jako byla kubánská raketová krize či katastrofa hrozící při cvičení Able Archer 1983, divže nesešli z cesty.

S podobnými riziky budeme konfrontováni i nadále. Kéž máme takové štěstí i příště a pak příště opět. Nebo třeba to neštěstí propukne někde na druhé polokouli a ty miliony, jež padnou, padnou pod jiným praporem. Dost možná se to však bude týkat i nás ostatních, třebaže by to bylo deset tisíc kilometrů daleko. V roce 2008 někteří z vědců, co modelovali původní scénář jaderné zimy v roce 1983, zkoumali pravděpodobný výsledek teoretické regionální jaderné války mezi Indií a Pákistánem, války, v níž předpokládali nasazení nukleárních zbraní odpovídajících ekvivalentu pouhého stonásobku bomby shozené na Hirošimu, tedy celkově jen 1,5 megatuny — některé hlavice v arzenálu Spojených států a Sovětského svazu mají takovou sílu samy o sobě. Vědce šokovalo zjištění, že jelikož by takový útok nevyhnutelně mířil na města plná hořlavých materiálů, následné ohnivé bouře by do horních vrstev atmosféry vynesly velké množství černého dýmu, jenž by se rozptýlil po světě a ochladil Zemi natolik a na tak dlouho, že by došlo k celosvětovému kolapsu zemědělství. Podle výpočtů Alana Robocka a Owena Briana Toona by rázová vlna, žár a radiace ihned zahubily dvacet milionů lidí a následkem měsíců masového hladovění by byla další miliarda mrtvých — po místní jaderné válce o síle pouhé 1,5 megatuny.

Canberrská komise o eliminaci jaderných zbraní formulovala v roce 1996 základní princip, jemuž dala název „axiom šíření“. V nejstručnější podobě zní: *Pokud má nějaký stát jaderné zbraně, ostatní státy se je budou snažit získat.* Richard Butler, člen komise a zástupce Austrálie v otázkách nukleárního odzbrojení, mi řekl: „Základním odůvodněním tohoto výroku je, že pro lidi po celém světě je velmi důležitým konceptem spravedlnost, kterou většina lidských bytostí interpretuje v podstatě jako férovost. Pokud tento princip vztáhneme na axiom šíření, ti, kteří jaderné zbraně vlastní, se po léta snaží tvrdit, že je potřebují pro své bezpečí, zatímco ti ostatní je podle nich pro své bezpečí nepotřebují, a toto tvrzení samozřejmě nefunguje.“

Když Butler v roce 2002 přednášel v Sydney, řekl: „Celý svůj dospělý život jsem pracoval na Smlouvě o nešíření jaderných zbraní. [...] Problém, zda mít, či nemít jaderné zbraně, je ústřední a trvalý.“ V letech 1997

až 1999 byl Butler posledním předsedou UNSCOM, komise OSN dohlížející na odzbrojení Iráku. „Jedním z nejtěžších okamžiků v Bagdádu pro mě bylo,“ řekl v Sydney, „když po mně Iráčané chtěli, abych jim vysvětlil, proč je kvůli jejich zbraním hromadného ničení pronásledujeme, když pro Izrael jen o kousek dál to neplatí, ačkoli se ví, že vlastní asi dvě stě jaderných zbraní. Přiznám se také,“ pokračoval Butler, „že se kroutím, když slyším, jak Američané, Britové a Francouzi horují proti zbraním hromadného ničení, a přitom ignorují fakt, že sami jsou hrdými majiteli velkého množství těchto zbraní, a bez skrupulí tvrdí, že jsou a vždycky budou nutné pro jejich národní bezpečnost.“

„Princip, který z toho odvozují,“ uzavřel Butler, „říká, že očividná nepoctivost, dvojí měřítko, bez ohledu na to, jaká moc jej v danou chvíli podporuje, vytváří situaci, jež je hluboce a ve své podstatě nestabilní, neboť lidské bytosti se s takovou nespravedlností nesmíří. Tento princip je stejně jistý jako samotné základní fyzikální zákony.“

Později a na jiném místě Butler mluvil o zvláštní neschopnosti Američanů připustit si své dvojí měřítko: „Mé pokusy zapojit Američany do diskuse o dvojím měřítku vždy skončily nezdarem, a to i když jsem hovořil s velmi vzdělanými a angažovanými lidmi. Občas jsem měl pocit, jako bych k nim mluvil marťanštinou — tak hluboká byla jejich neschopnost porozumět. Američané vůbec nechápou, že jejich zbraně hromadného ničení jsou stejný problém jako irácké zbraně hromadného ničení.“ Nebo iránské, severokorejské — či jakékoli další země, jež jaderné zbraně vlastní nebo by je ráda měla.

Canberrská komise se samozřejmě obracela přímo na původní jaderné mocnosti, tedy na pět zemí, jejichž status vlastníků jaderných zbraní byl v podstatě uznán formulací Smlouvy o nešíření jaderných zbraní z roku 1968. Prezident Barack Obama v roce 2009 v Praze rozvedl axiom šíření děsivým způsobem, když pravil: „Někdo tvrdí, že šíření těchto zbraní nelze zastavit či kontrolovat, že jsme odsouzeni žít ve světě, kde bude nástroje nejzazší zkázy vlastnit stále více národů a lidí. Takovýto fatalismus je smrtonosným nepřítelem, *protože pokud budeme věřit, že šíření jaderných zbraní je neodvratné, pak svým způsobem připouštíme, že je nevyhnutelné i použití jaderných zbraní.*“

A pokud k takové katastrofě dojde, co pak? Budeme stále věřit, že nám ty zbraně zaručují bezpečí? Nebudeme pak jejich vlastnictví vnímat jako zločin proti lidskosti, jímž je i dnes? Nebudeme pak litovat, že jsme tu těžkou práci neodvedli a nezakázali je všude na světě?

Zkoumám nukleární dějiny a píšu o nich už déle než třicet let. Z toho dlouhého úsilí jsem si odnesl především pocit úcty před hloubkou a mocí

## Předmluva

přírodního světa a fascinaci nad složitostmi a ironiemi pokračujících střetů našeho živočišného druhu s technologiemi. Navzdory všemu jsme během posledních sedmi dekad — srovnatelných s délkou mého života — zvládli uchopit do svých neohrabaných rukou nový zdroj neomezené energie, sevřít ho, zkoumat, převracet, potěžkat a využít, aniž jsme se zatím vyhodili do vzduchu. Až konečně dorazíme na druhý břeh — až budou všechny jaderné zbraně rozebrány a materiál jejich jader poslouží jako palivo v reaktorech —, zjistíme, že pořád čelíme v podstatě týmž politickým nejistotám jako dnes. Bomby tyto nejistoty nenapravily a nenapraví je ani to, že se bomb zbavíme. Svět se pak jistě stane mnohem otevřenějším místem — k čemuž mu už beztoho pomáhají informační technologie. Jak řekl Jonathan Schell, rozdíl bude v tom, že jako odstrašení bude sloužit hrozba opětovným vyzbrojením, ne hrozba jaderné války.

Na svět bez jaderných zbraní nemyslím jako na utopický sen, ale prostě jako na svět, v němž se reakční časy záměrně prodlouží na měsíce, či dokonce roky, což přinese úměrně delší mezidobí, během nichž lze rozpory řešit diskusemi, bez válek. Pokud v takovém světě selžou vyjednávání, selžou konvenční střety a obě strany se vrátí k vyzbrojování nukleárními zbraněmi — pak se přinejhorším vrátíme jen k tomu nebezpečnému srážu, na němž teď všichni stojíme.

Stejně jako všechny zásadní vědecké objevy i objev způsobu uvolnění jaderné energie změnil strukturu lidských vztahů — natrvalo.

To, jak k tomu došlo, se snaží vylíčit tato kniha.

Richard Rhodes  
Half Moon Bay  
únor 2012



PRVNÍ ČÁST

# Základní a nezbytná pravda

*Je základní a nezbytnou pravdou, že hluboké vědecké zákonitosti  
neobjevujeme proto, že by byly užitečné, ale protože je možné je objevit.*

Robert Oppenheimer

*Je pro mne stále nekonečným zdrojem překvapení  
vidět, jak může pár klikyháků na tabuli nebo  
na kusu papíru změnit běh lidských událostí.*

Stanisław Ulam



# (1) Nesmysl

V Londýně, v místě, kde Southampton Row ústí na Russell Square, naproti Britskému muzeu v Bloomsbury, stál jednoho šedivého rána za časů hospodářské deprese Leó Szilárd a netrpělivě čekal na přechodu na zelenou. V noci trochu pršelo, úterý 12. září 1933 se rozednilo do zimy a pošmourného vlhka.<sup>1</sup> Časně odpoledne začne zase mrholit. Když to Szilárd později líčil, nikdy se nezmínil, kam měl toho rána vlastně namířeno. Možná nikam; často jen přemýšlel za chůze. Tak či tak osud zasáhl a jeho cíl změnil. Na semaforu naskočila zelená. Szilárd sestoupil z obrubníku. A zatímco přecházel přes ulici, otevřela se před ním prasklina v čase a on spatřil cestu do budoucnosti — plod stromu zakázaný, jehož požití zhoubné vzneslo smrt a bídu všelikou na svět —, podobu toho, co přijde.

Maďarský teoretický fyzik židovského původu Leó Szilárd se narodil v Budapešti 11. února 1898 a v roce 1933 mu bylo pětatřicet let. Se svými sto šedesáti osmi centimetry nebyl ani tehdy nijak vysoký. Ale nebyl to ještě ten „drobný tloušťák“ s kulatou tváří a bříškem, jemuž „v očích zářila inteligence a důvtip“, muž „dělicí se o nápady stejně velkoryse jako marorský náčelník o ženy“, jak ho k stáru popsal francouzský biolog Jacques Monod.<sup>2</sup> V půli životní cesty mezi pohledným mladíkem a důstojným páнем středních let měl Szilárd husté kadeřavé tmavé vlasy a živý obličej s plnými rty, plochými lícemi a tmavohnědýma očima. Na fotografiích se však tvářil oduševněle. Měl k tomu důvod. Jeho nejsilnější ctižádostí, dokonce ještě silnější než vědecké zaujetí, bylo nějakým způsobem spasit svět.

Právě vyšel nejnovější román H. G. Wellse *The Shape of Things to Come* (Podoba toho, co přijde) a recenze listu *The Times* jej 1. září přivítala s blahosklonnou přívětivostí. „Nejnovější ‚sen o budoucnosti‘ pana Wellse je svým vlastním brilantním ospravedlněním,“ stálo v ní nejasně.<sup>3</sup> Vizionářský anglický romanopisec patřil k síti vlivných známostí,<sup>4</sup> za niž Szilárd vděčil nejen své výmluvnosti a inteligenci, ale i velké troufalosti.

V roce 1928 Szilárd působil jako *privatdozent* na berlínské Univerzitě Fridricha Viléma. Důvěrně se přátelil s Albertem Einsteinem, s nímž vlastnil patenty na různé praktické vynálezy. A četl Wellsovo pojednání *Otevřené spiknutí*.<sup>5</sup> Tím otevřeným spiknutím měla být veřejná konspirace vědecky založených průmyslníků a finančníků s cílem vytvořit světovou republiku a tím spasit svět. Szilárd si tento Wellsův termín přivlastnil a příležitostně jej po zbytek života používal. Dokonce se v roce 1929 vydal do Londýna,<sup>6</sup> aby se s Wellsem sešel a ucházel se o středoevropská práva na jeho knihy.<sup>7</sup> Vzhledem k Szilárdovým ambicím je vcelku jisté, že s Wellsem probíral mnohem více než jen nakladatelská práva. To setkání však bezprostředně k žádným dalším vazbám nevedlo. Szilárd ještě nenarazil na nejzajímavějšího sirotka z Wellsova dickensovského davu příběhů.

Szilárdova minulost byla přípravou na to, co měl objevit na přechodu přes Southampton Row. Byl synem stavebního inženýra. Matka ho milovala a bylo o něj dobře postaráno. „Uměl jsem jazyky, protože jsme doma měli guvernanky, jedna mě učila německy, druhá francouzsky.“ Na gymnáziu, slavné „Mintě“ spravované Budapeštskou univerzitou (pozdější Univerzitou Loránda Eötvöse), byl pro své spolužáky „něco jako maskot“.<sup>8</sup> Jednou posluchačům řekl: „Když jsem byl mladý, měl jsem v životě dva velké zájmy: jedním byla fyzika a druhým politika.“<sup>9</sup> Pamatoval si, jak jako šestnáctiletý na začátku první světové války své žasnoucí spolužáky na základě svých předčasně vypělých odhadů relativní politické síly zneprátených stran informoval, jak se jednotlivým státům povede:

*Řekl jsem jim tenkrát, že samozřejmě netuším, kdo válku vyhraje, ale vím, jak by měla skončit. Měla by skončit porážkou centrálních mocností, tedy Rakouska-Uherska a Německa, a také porážkou Ruska. Řekl jsem, že si neumím úplně představit, jak by se to mohlo stát, protože bojují na opačných stranách, ale že by se to stát skutečně mělo. Zpětně nedokážu pochopit, jak jsem ve svých šestnácti letech a bez přímé znalosti jiných zemí než Maďarska byl schopný něco takového prohlásit.<sup>10</sup>*

## Nesmysl

Vypadá to, že už v šestnácti byl v podstatě hotovou osobností. Věřil, že v té době jeho schopnost úsudku dosáhla vrcholu a už se nezlepšovala, „možná se dokonce zhoršila“.<sup>11</sup>

Jeho šestnáctý rok byl prvním rokem války, jež měla rozbít tehdejší politické a právní dohody. Ta časová shoda byla katalyzátorem, stačila, aby v mladém muži vzbudila mesiášské pocity. Szilárd až do své smrti přiváděl tupce do rozpaků a ješity k zuřivosti.

Když v roce 1916 absolvoval „Mintu“, přebral Eötvösovu cenu,<sup>12</sup> maďarské státní ocenění za matematiku, a zvažoval své další vzdělávání. Zajímala ho fyzika, ale „v Maďarsku nebylo na nějakou kariéru ve fyzice ani pomyšlení“<sup>13</sup> Kdyby studoval fyziku, byl by z něj nanejvýš středoškolský učitel. Přemýšlel o studiu chemie, ta by se mu později mohla hodit, až by se pustil do fyziky, ale ani chemie nebyla z hlediska živobytí slibná. Jeho volba padla na elektrotechniku. A nemusely za ní stát jen ekonomické důvody. Jeho přítel, jenž studoval v Berlíně, si ještě v roce 1922 všiml, že Szilárd navzdory své Eötvösově ceně „má pocit, že se svými schopnostmi zvládat matematické operace nemůže svým kolegům rovnat“<sup>14</sup> Tím, že se vyhnul stojatým vodám vědecké výuky na tehdejších maďarských univerzitách a později si vydobyl prominentní místo ve světové fyzice, nebyl Szilárd ojedinělý — podobných Maďarů bylo víc.

Začal studovat v Budapešti na Královské technické univerzitě palatina Josefa. Poté ho však odvedli do rakousko-uherské armády, a jelikož měl gymnaziální vzdělání, poslali ho přímo do důstojnické školy na výcvik ke kavalerii. Tam mu služební volno téměř jistě zachránilo život.<sup>15</sup> Pod záminkou, že musí morálně podpořit rodiče, jelikož bratr prodělal vážnou operaci, požádal o povolení opustit kasárna. Ve skutečnosti to udělal proto, že byl nemocný. Soudil, že má zápal plic. Chtěl se léčit v Budapešti, blízko rodičů, ne v polní vojenské nemocnici. Když v pozoru čekal, až dorazí velící důstojník a vyslyší jeho žádost, měl devětatřicetistupňovou horečku. Kapitán váhal, Szilárd však se svou typickou tvrdohlavostí trval na svém a povolení si vymohl. S pomocí přátel se dostal do vlaku a do Vídně dorazil sice s nižší horečkou, zato se silným kašlem. Odtud dojel do Budapešti a do slušné nemocnice. Diagnostikovali mu španělskou chřipku; šlo o jeden z prvních výskytů tohoto onemocnění na rakousko-uherské straně. Blížil se konec války. Pomocí „rodinných konexí“<sup>16</sup> si Szilárd o několik týdnů později zařídil propuštění z armády. „Zkrátka jsem se doslechl, že můj regiment“ — vyslaný na frontu — „skončil pod silným útokem a všichni mí druzi jsou nezvěstní.“<sup>17</sup>

Když uprostřed zmatku po porážce Rakouska-Uherska Leninův maďarský žák Béla Kun založil se svými komunistickými a sociálnědemokratickými stoupenci v létě 1919 jepičí Maďarskou republiku rad, Szilárd pochopil,

že je načase začít studovat někde v zahraničí. Bylo mu jednadvacet let. Sotva si zařídil pas, Kunův režim se na začátku srpna zhroutil; Szilárd si obstaral další pas, tentokrát pravicového režimu admirála Miklóse Horthyho, jenž následoval po republice rad, a kolem Vánoc Maďarsko opustil.<sup>18</sup>

Stále ještě zdráhavě rozhodnutý pro elektrotechniku se přihlásil na Polytechnický institut v Berlíně. Pro obor, který si v Maďarsku vybral z nezbytí, už však v Německu hovořily jen praktické důvody. Mezi profesory fyziky na berlínské Univerzitě Fridricha Viléma působili vynikající teoretické a laureáti Nobelovy ceny Albert Einstein, Max Planck a Max von Laue. Fritz Haber, jehož metoda syntézy dusíku ze vzduchu pro výrobu dusičnanů na střelný prach zachránila v první světové válce Německo před rychlou porážkou, byl pouze jedním z mnoha významných chemiků a fyziků v několika vládou a průmyslem sponzorovaných ústavech císaře Viléma na elegantním berlínském předměstí Dahlem. Rozdíly ve vědeckých příležitostech mezi Budapeští a Berlínem způsobily, že Szilárd nebyl fyzicky schopen vnímat přednášky o elektrotechnice. „Nakonec se jako vždycky ukázalo, že podvědomí je silnější než vědomí, a znemožnilo mi jakékoli pokroky ve studiu elektrotechniky. Ego to nakonec vzdalo a někdy v polovině roku 1921 jsem Polytechnický institut v Berlíně opustil, abych svá studia dokončil na berlínské Univerzitě Fridricha Viléma.“<sup>19</sup>

Studenti fyziky tehdy cestovali Evropou a vyhledávali výjimečné mistry v podstatě stejně, jako to dělávali jejich předchůdci ve sféře učnosti a umění už od středověku. Německé univerzity byly státní instituce a profesor byl placený státní zaměstnanec, jenž za kurzy, které se rozhodl vést, navíc pobíral poplatky přímo od studentů (oproti tomu *privatdozent* byl externí učenec s privilegiem vyučovat, který nedostával plat, ale poplatky vybírat mohl). Pokud jste se toužili naučit něco, na co se specializoval učitel v Mnichově, jeli jste do Mnichova; pokud v Göttingenu, jeli jste do Göttingenu. Věda zkrátka navazovala na cechovní tradici a v první třetině dvacátého století si zachovávala — a do určité míry dodnes zachovává — neformální systém mistrovství a učednictví, nad nímž vznikla vrstva novějšího systému evropského vyššího školství. A tato neformální kolegialita zčásti vysvětluje, proč se vědci Szilárdovy generace cítili být členy výjimečné skupiny, v podstatě cechu majícího mezinárodní rozsah a ctícího mezinárodní hodnoty.

Teoretický fyzik Eugene Wigner byl Szilárdův dobrý přítel a stejně jako on Maďar. V době, kdy Szilárd přešel na fyziku, studoval Wigner na Polytechnickém institutu v Berlíně průmyslovou chemii. Vzpomínal, jaký poprask Szilárd na Univerzitě Fridricha Viléma způsobil. „Jakmile si Szilárd ujasnil,

## Nesmysl

že jeho pravým zájmem je fyzika, šel se se svou typickou přímostí seznámit s Albertem Einsteinem.<sup>20</sup> Einstein žil v ústraní — jelikož dával přednost originalitě před opakováním, učil málo kurzů —, ale Wigner si pamatuje, jak ho Szilárd přesvědčil, aby začal vyučovat statistickou mechaniku.<sup>21</sup> Max Planck byl vyzábělý, plešatý postarší muž, respektovaná autorita, fyzik, jehož zkoumání záření vyzařovaného rovnoměrně zahřátým povrchem (jako je například vnitřek pece) přivedlo k objevu jisté univerzální přírodní konstanty. Řídil se rozšafným zvykem předních vědců, kteří jako tutoři přijímali pod svá křídla jen ty nejslibnější studenty. Szilárd ho zaujal.<sup>22</sup> Max von Laue, elegantní šéf univerzitního ústavu teoretické fyziky, zakladatel rentgenové krystalografie, jenž způsobil mezi laiky senzaci, když poprvé zviditelnil atomové vrstvy v krystalech, přijal Szilárda do svého výjimečného kurzu teorie relativity a později dozoroval jeho doktorskou disertaci.<sup>23</sup>

Poválečná německá infekce beznaděje, cynismu a vzteku z porážky se v Berlíně vystupňovala do stavu horečnatých halucinací. Univerzita stojící v centru mezi Dorotheenstrasse a Unter den Linden, východně od Braniborské brány, nabízela ideální pozici ke sledování těchto bizarních efektů. Listopadová revoluce roku 1918, jež začala vzpourou námořníků v Kielu, rychle se rozšířila do Berlína a způsobila ústup císaře do Nizozemska, příměří a nakonec, po krvavých nepokojích, vznik vratké Výmarské republiky, Szilárda minula. Když na konci roku 1919 přijel do Berlína, více než osmiměsíční výjimečný stav byl už odvolán. Město bylo zprvu vyhladovělé a bezútěšné, brzy však začalo opět nakažlivě kypět životem.

„Na zemi ležel sníh,“ vzpomínal jeden návštěvník z Anglie na chvíli, kdy uprostřed noci poprvé spatřil poválečný Berlín. „Ta směsice sněhu, neonů a ohromných, mohutných budov působila nadpozemsky. Měl jsem pocit, že jsem dorazil na nějaké neuvěřitelné podivné místo.“<sup>24</sup> Němec zapojený do berlínské divadelní scény dvacátých let to líčil takto: „Vzduch byl pořád jiskrný, peprný, jako v New Yorku na konci podzimu. Člověk nepotřeboval moc spát a nikdy jste si nepřipadali unavení. Bylo to jediné místo, kde prohra byla spanilá, kde po každé další ráně na bradu šlo zas a znovu vstát.“<sup>25</sup> Německá aristokracie se stáhla do ústraní a její místo zaujali intelektuálové, filmové hvězdy a žurnalisté. Hlavní společenskou událostí roku ve městě, kde stál prázdný Královský zámek, byl *Presseball*, novinářský ples sponzorovaný berlínským novinářským klubem. Přilákal šest tisíc návštěvníků.<sup>26</sup>

V poválečném Berlíně navrhl Ludwig Mies van der Rohe svůj první prosklený mrakodrap.<sup>27</sup> V Berlíně debutoval předčasně vyspělý Yehudi Menuhin a v publiku mu tleskal Einstein.<sup>28</sup> Když George Grosz vydal sbírku kreseb

*Ecce Homo*, vycházel z postřehů po léta sbíraných na širokých berlínských bulvárech.<sup>29</sup> Byl tu i Vladimir Nabokov, jehož zaujala „stará, růžolíčí žebračka s nohama uříznutýma u pánve, nabízející kupodivu tkaničky do bot [...] jako busta nalepená k patě zdi“.<sup>30</sup> Uprchlý carský důstojník Fjodor Vinberg tu vydával své noviny, otevřeně nabádal k násilné likvidaci Židů a propagoval *Protokoly sionských mudrců*, které do Německa osobně dovezl z Ruska. Nového německého vydání této pseudomachiavelistické a zcela smyšlené fantazie o plánu na dosažení světové nadvlády se prodalo přes sto tisíc výtisků.<sup>31</sup> Hitler v Berlíně dlouho nebyl, protože měl po propuštění z vězení v roce 1924 pobyt v severním Německu zakázán, ale poslal tam svého poskoka Josepha Goebbelse. V otevřeném, bujarém, jazzem zpitém městě, jež ve svém deníku očerňoval jako „temnou a tajuplnou záhadu“,<sup>32</sup> se Goebbels učil využívat bezohledné násilí a osnovat propagandu.

V létě roku 1922 se v Německu směnný kurz propadl na čtyři sta marek za dolar. Na začátku ledna strašlivého roku 1923 spadl na sedm tisíc marek za dolar. V červenci to bylo sto šedesát tisíc. V srpnu milion. A 23. listopadu 1923, kdy konečně došlo k měnovému zásahu, se dávalo 4,2 *bilionu* marek za dolar. Banky sháněly účetní zvládající velký počet nul a výběry v hotovosti se vyplácely na váhu. Obchody se starožitnostmi byly až po strop nacpané zastavenými poklady zbankrotované střední třídy. Sedadlo v divadle bylo k mání za jedno vejce. Dobře se tehdy měli jen lidé vlastníci tvrdou měnu — většinou cizinci. Za pár centů mohli po železnici vozem první třídy přejet přes celé Německo, ale také si vysloužili zášť hladovějících Němců. Jeden Angličan, jenž Německo navštívil, si to pochvaloval: „Ne, necítil jsem vinu. Měl jsem pocit, že je to zcela normální, dar z nebes.“<sup>33</sup>

Německý fyzik Walter Elsasser, jenž později emigroval do Spojených států, v roce 1923, zatímco přerušil studia, pracoval v Berlíně. Otec souhlasil, že mu bude hradit osobní výdaje. Nebyl sice cizincem, ale s cizí pomocí si mohl dovolit jako cizinec žít:

*Abych nebyl závislý [na inflaci], otec se obrátil na svého přítele Kaufmanna, basilejského bankéře, a ten mi zřídil ve velké bance účet v amerických dolarech. [...] Jednou týdně jsem si vzal půlden volna, vyrazil podzemní dráhou do města a vybral si kapesné v markách, a samozřejmě to bylo pokaždé víc a víc. Cestou zpátky do pronajatého bytu jsem si hned koupil dost potravinových známek na celý týden, protože do tří dnů ceny citelně stouply, třeba o patnáct procent, takže by mi kapesné nestačilo a nemohl bych si dovolit takové radosti jako nedělní výlet do Postupimi nebo k jezerům na venkov. [...] Byl jsem příliš mladý, příliš*

## Nesmysl

*necitlivý a příliš nezkušený, než abych chápal, co ta prudká inflace znamená — opravdový hlad a bídu — pro lidi, kteří museli vyžít z penze nebo z jiného pevného příjmu, nebo dokonce pro ty, co pracovali za mzdu, hlavně pokud měli děti, protože jejich mzda za inflaci zaostávala.<sup>34</sup>*

Tak nějak musel žít i Szilárd — až na to, že si nikdo nepamatoval, že by ho někdy viděl, jak si sám vaří. Dával přednost nabídce lahůdkářství a kaváren. Ten by byl schopný pochopit, co znamená inflace i jaké jsou příčiny jejího extrémního vývoje. Ale ačkoli byl Szilárd až nadpřirozeně všímavý — Wigner o něm napsal: „za ten dlouhý čas strávený mezi vědci jsem se nesetkal s takovou obrazotvorností a originalitou, s takovou nezávislostí v uvažování a názorech“<sup>35</sup> —, v jeho vzpomínkách a dokumentech se nezachovalo téměř nic, co by se těchto dnů v Berlíně týkalo. Přednímu německému městu na vrcholu poválečného společenského, politického a intelektuálního vzednutí věnoval Szilárd přesně jednu větu: „Berlín tehdy žil rozkvětem fyziky.“<sup>36</sup> Tolik pro něj znamenala fyzika, jejíž moderní syntéza se ve dvacátých letech rodila.

\* \* \*

Po čtyřech letech vzdělávání student v Německu obvykle začal pracovat na disertaci. Se svolením profesora řešil problém, s nímž buďto přišel sám, nebo mu jej jeho profesor zadal. Slovy Szilárda, „pokud měla být práce přijatelná, musela být skutečně originální“.<sup>37</sup> Když se disertace setkala s příznivým přijetím, student jednoho odpoledne absolvoval ústní zkoušku, a pokud prošel, obdržel doktorát.

Szilárd už obětoval rok života armádě a dva roky elektrotechnice. Když se teď pustil do fyziky, už nemarnil čas. V létě roku 1921 se vypravil za Maxem von Lauem a požádal ho o téma disertace. Ať už to von Laue myslel dobře, nebo chtěl, aby si Szilárd vylámal zuby, zadal mu obskurní problém z teorie relativity. „Vůbec jsem nevěděl, jak na to. Vlastně jsem si ani nebyl jistý, jestli ten problém lze vyřešit.“ Szilárd na tom dělal šest měsíců, až do Vánoc. „Pak jsem si řekl, že o Vánocích by člověk neměl pracovat, měl by odpočívat, a tak jsem přemýšlel jen nad tím, co mě zrovna napadlo.“<sup>38</sup>

Během tří týdnů přišel na to, jak vyřešit záhadný rozpor v termodynamice, fyzikálním odvětví řešícím vztahy mezi teplem a jinými formami energie. Existují dvě termodynamické teorie, obě velmi úspěšné při předpovídání tepelných jevů. Ta první, fenomenologická, je abstraktnější a obecnější (a proto užitečnější). Ta druhá, statistická, vychází z atomového modelu

a lépe odpovídá fyzikální realitě. Konkrétně řečeno, statistická teorie popisuje tepelnou rovnováhu jako stav náhodných pohybů atomů. Einstein kupříkladu v roce 1905 v důležité práci dokázal, že Brownův pohyb — neustálý náhodný pohyb částic, třeba pylu rozptýleného v tekutině — je právě takovým stavem.<sup>39</sup> Užitečnější fenomenologická teorie však chápala tepelnou rovnováhu jako statický stav beze změn. V tom spočíval onen rozpor.

Szilárd chodil na dlouhé procházky — v Berlíně byla zima a šedivo, které jen občas rozptýlily jasné slunečné dny — „a za chůze mě něco napadlo, a když jsem se vrátil domů, zapsal jsem si to, druhý den ráno jsem se vzbudil s novým nápadem a opět jsem vyrazil na procházku, ta myšlenka mi vykrytalizovala v hlavě a večer jsem si ji zase zapsal“. Považoval to za nejvíce tvůrčí období svého života. „Během tří týdnů jsem sepsal rukopis něčeho opravdu originálního. Ale neodvažoval jsem se to dát von Lauemu, protože to nebyla práce, kterou mi zadal.“<sup>40</sup>

Místo toho se Szilárd vydal po semináři za Einsteinem. Odchytil si ho a oznámil mu, že by mu chtěl říct o něčem, na čem pracuje.

„No, a na čem pracujete?“ vzpomínal Szilárd, že se ho Einstein zeptal.

Přednesl mu svou „zcela originální“ myšlenku.

„To není možné,“ zareagoval Einstein. „To se nedá provést.“

„No, ano, ale já jsem to provedl.“

„Jak jste to provedl?“

Szilárd začal vysvětlovat. Jak vzpomínal, „po pěti nebo deseti minutách“ to Einstein pochopil. Szilárd po pouhém roce univerzitního studia fyziky vypracoval rigorózní matematický důkaz, že náhodný pohyb tepelné rovnováhy lze zasadit do rámce fenomenologické teorie v její původní, klasické formě, bez nutnosti použít limitující atomární model — „a Einsteinovi se to moc líbilo“.<sup>41</sup>

Takto povzbuzen zanesl Szilárd svou práci, jež dostala název „Rozšíření fenomenologické termodynamiky na fenomén fluktuace“, von Lauemu. Ten ji s jistotou dávkou pochybností přijal a odnesl si ji domů. „A druhý den ráno, časně ráno, zazvonil telefon. Byl to von Laue. Řekl mi: ‚Váš rukopis byl přijat jako doktorská disertace.‘“<sup>42</sup>

O šest měsíců později napsal Szilárd další práci na téma termodynamiky, „Pokles entropie v termodynamickém systému způsobený vlivem inteligentních bytostí“, jež byla po čase přijata jako jeden z důležitých základních dokumentů moderní teorie informace.<sup>43</sup> To už měl vysokoškolský titul: byl teď Dr. Leó Szilárd. Do roku 1925 se v Ústavu císaře Viléma pro chemii v Dahlemu zabýval von Laueho oborem — experimenty s jevy vyvolávanými rentgenovým zářením v krystalech. Pak Univerzita Fridricha Viléma přijala

jeho *habilitationsschrift*, habilitační práci na téma entropie, čímž se z něj stal *privatdozent*. Tuto pozici zastával až do roku 1933, kdy odešel do Anglie.<sup>44</sup>

Tenkrát i později se Szilárd mimo jiné zabýval také vynálezy. V letech 1924 až 1934 podal na německý patentový úřad buďto sám, nebo spolu s Albertem Einsteinem devětadvacet patentů. Většina společných patentů se týkala chladírenských zařízení pro domácnost.<sup>45</sup> „Jednoho dne upoutal Einsteinovu a Szilárdovu pozornost smutný novinový článek,“ napsal jeden z pozdějších Szilárdových amerických žáků. „V berlínských novinách stálo, že někde v bytě našli udušenou celou rodinu včetně několika malých dětí. Nadýchali se jedovatých výparů chemikálie, jež sloužila jako chladicí médium v jejich primitivní chladničce a v noci unikla netěsnícím ventilem čerpadla.“<sup>46</sup> Oba fyzikové obratem vymysleli způsob, jak do chladiva přidat kov a pumpovat jej elektromagneticky, způsobem, při němž nebyly zapotřebí žádné pohyblivé součásti kromě samotné chladicí látky, a tedy ani žádná těsnění ventilů, jež by mohla netěsnit.<sup>47</sup> Německá firma AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) vyrábějící elektrické spotřebiče najala Szilárda jako placeného konzultanta a postavila prototyp Einsteinovy a Szilárdovy chladničky, magnetické čerpadlo však bylo dokonce i ve srovnání s tehdejšími běžnými hlučnými kompresory o tolik hlučnější, že nikdy neopustilo konstrukční laboratoř.

Jiný, i když svým způsobem podobný nápad, rovněž patentovaný, mohl Szilárdovi vynést světový věhlas, kdyby jej dovedl dál než jen do stadia patentu. Nezávisle na americkém experimentálním fyzikovi Ernestu O. Lawrencovi a nejméně o tři měsíce dříve přišel Szilárd se základním principem a obecnou konstrukcí toho, co se pak jako Lawrenceův vynález nazývalo cyklotron. Šlo o zařízení urychlující jaderné částice v cirkulárním magnetickém poli, tedy cosi jako nukleární čerpadlo. Szilárd se přihlásil o patent na své zařízení 5. ledna 1929,<sup>48</sup> zatímco Lawrence začal o cyklotronu uvažovat kolem 1. dubna 1929<sup>49</sup> a o rok později vytvořil malý funkční model, za který v roce 1939 obdržel Nobelovu cenu za fyziku.

Szilárdova originalita neznala mezí. Někdy mezi tím, kdy jako šestnáctiletý prorok věštil osudy národů a jako jednatřicetiletý „otevřený spiklenec“ dojednával s H. G. Wellsem nakladatelská práva, vymyslel své vlastní otevřené spiknutí. Tvrdil, že jeho společenský vynález vznikl v „polovině dvacátých let v Německu“<sup>50</sup> Pokud tomu tak bylo, znamená to, že se v roce 1929 vypravil za Wellsem nejen jako obdivovatel jeho prozíravosti, ale i kvůli své vizi. Charles Percy Snow, britský fyzik a romanopisec, o Szilárdovi napsal, že „měl temperament, jaký se jen tak nevidí, i když mezi velkými vědci je možná o maličko méně neobvyklý. Měl obrovské ego a byl neochvějně sebestředný,

ale sílu té povahy směřoval vně, se záměrem být prospěšný bližním. V tomto ohledu byl do jisté míry spřízněný s Einsteinem<sup>51</sup> V onom konkrétním případě se záměr prospívat skrýval v dokumentu navrhuujícím novou organizaci: *Der Bund* — řád, sdružení, nebo prostě skupinu.<sup>52</sup>

Szilárd napsal, že onen *bund* by měl být „úzce propojenou skupinou lidí, jejichž vnitřní pouto je prodchnuto náboženským a vědeckým duchem“.<sup>53</sup>

*Kdybychom mohli nějakým kouzlem rozpoznat „nejlepší“ jednotlivce nastupující generace v mladém věku [...] mohli bychom je vést k nezávislému uvažování a vzdělávání v úzkém společenství bychom vytvořili vnitřně soudržnou vrstvu duchovních vůdců, jež by se sama udržovala.*<sup>54</sup>

Členům této třídy by nebylo odměnou bohatství ani osobní sláva. Naopak, museli by na sebe vzít mimořádnou odpovědnost, „břímě“, jež by „dokazovalo jejich obětavost“. Szilárd soudil, že taková skupina by měla šanci ovlivňovat veřejné záležitosti, i kdyby postrádala formální strukturu a konstituční postavení. Existovala však i možnost, že by taková skupina mohla „převzít přímější vliv na veřejné záležitosti v rámci politického systému, ať už by stála mimo vládu a parlament, nebo na místě vlády a parlamentu“.<sup>55</sup>

Jindy Szilárd napsal: „Řád neměl být něčím jako politickou stranou [...] měl spíše zastupovat stát.“<sup>56</sup> Představoval si, že se v buňkách čítajících třicet až čtyřicet lidí nějak vyvine zastupitelská demokracie a tak se vytvoří vyspělá politická struktura *bundu*. „Díky metodě výběru [a vzdělávání] [...] by byla velká šance, že rozhodnutí na nejvyšší úrovni by byla přijímána spravedlivou většinou.“

Takovou či onakou verzi *bundu* vymýšlel Szilárd po celý svůj život. Ještě v roce 1961 můžeme tuto myšlenku najít vhodně zamaskovanou v jeho populární povídce „The Voice of the Dolphins“ (Hlas delfínů). Delfíni v nádrži „vídeňského ústavu“ začnou prostřednictvím ošetřovatelů a tlumočnicků — amerických a ruských vědců — předávat světu svou podmanivou moudrost. Vypravěč šibalsky naznačuje, že skutečným zdrojem té moudrosti jsou možná ošetřovatelé, kteří k tomu, aby spasili lidstvo, využívají lidské fascinace nadlidskými spasilci.<sup>57</sup>

V divokém výbuchu optimismu (či oportunismu) sebral Szilárd v roce 1930 energii, zorganizoval skupinu svých známých, většinou mladých fyziků, a začal práci na vytváření *bundu*.<sup>58</sup> V polovině dvacátých let byl přesvědčený, že „parlamentní forma demokracie nebude mít v Německu dlouhého trvání“, ale řekl také: „Myslel jsem, že by mohla generaci či dvě vydržet.“<sup>59</sup> Během pěti let však změnil názor. „V roce 1930 [...] jsem dospěl k přesvědčení, že se

## Nesmysl

v Německu něco zvrtné.“ Toho roku se v Paříži sešel ekonomický výbor, jenž měl rozhodnout, kolik by mělo Německo zaplatit na válečných reparacích, ale prezident německé Říšské banky Hjalmar Schacht tam prohlásil, že Německo nemůže zaplatit vůbec nic, pokud mu nebudou vráceny jeho bývalé kolonie, o něž bylo po válce připraveno. „Bylo to tak zarážející prohlášení, že upoutalo mou pozornost. Řekl jsem si, že jestli Hjalmar Schacht věří, že mu něco takového projde, musí to být vážně zlé. Zasáhlo mě to natolik, že jsem své bance napsal dopis a všechno, co jsem měl, jsem do posledního haléře převedl z Německa do Švýcarska.“<sup>60</sup>

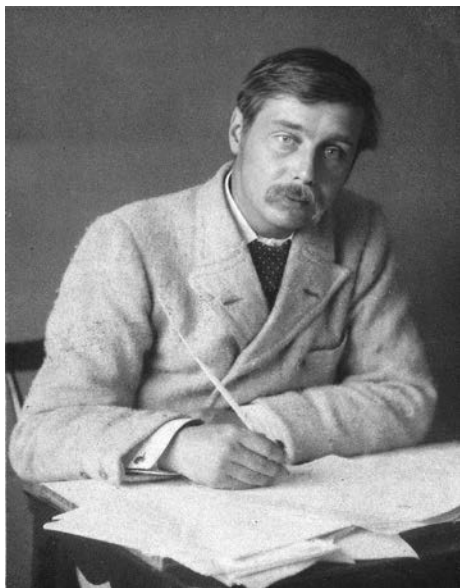
V Německu se k moci dostávala mnohem organizovanější verze *bundu* s odlišným a mnohem primitivnějším programem spásy světa. Tento program, popsáný arogantně v autobiografické knize *Mein Kampf*, čekala dlouhá a krvavá zkouška. Přesto měl Szilárd v příštích letech sehrát vůdčí roli ve vytvoření jistého *bundu*, vskrytu pracujících na naléhavějším a bezprostřednějším úkolu, než je vytvoření utopie. Tato „úzce propojená skupina lidí“ měla nakonec ovlivnit běh světa ještě víc, než to učinil nacismus.

\* \* \*

Někdy ve dvacátých letech upoutala Szilárdovu pozornost nová výzkumná oblast: nukleární fyzika, zkoumání jádra atomu, kde je soustředěna většina jeho hmotnosti, a tedy i jeho energie. Szilárd byl obeznámený s dlouhou řadou vynikajících prací v oboru obecné radioaktivity, za nimiž stál produktivní tým z Ústavu císaře Viléma pro chemii tvořený německým chemikem Ottem Hahnem a rakouskou fyzičkou Lise Meitnerovou. Nepochybně také vnímal zvláštní napětí v ovzduší svědčící o možnosti nových objevů.

Jádra některých lehkých atomů lze narušit ostřelováním atomovými částicemi — to už předvedl velký britský experimentální fyzik Ernest Rutherford. Rutherford použil k ostřelování jádra jiné jádro, ale jelikož byla obě jádra silně kladně elektricky nabitá, ostřelované jádro většinu útoků odpudilo. Fyzikové proto hledali způsoby, jak částice urychlit natolik, aby dokázaly projít skrz elektrickou bariéru jádra. Szilárdova konstrukce urychlovače částic cyklotronového typu, jenž mohl takovému účelu sloužit, svědčí o tom, že o jaderné fyzice uvažoval už v roce 1928.

Do roku 1932 o tom pouze uvažoval, nic víc. Měl jinou práci a jaderná fyzika pro něj ještě nebyla dostatečně zajímavá. Přesvědčila jej až v roce 1932. Fyzikální objevy toto pole otevřely novým možnostem, zatímco objevy, jež Szilárd učinil ve světě literatury a utopismu, otevřely jeho mysl novým způsobům, jak spasit svět.



001

Anglický romanopisec

H. G. Wells. Jeho román *Osvobození světa* z roku 1914 předpověděl atomové bomby, atomovou válku a světovládu.

Sedmadvacátého února 1932 oznámil fyzik James Chadwick, člen týmu Ernesta Rutherforda z Cavendishovy laboratoře Cambridgeské univerzity, dopisem v britském časopisu *Nature* možnost existence neutronu.<sup>61</sup> (O čtyři měsíce později existenci neutronu potvrdil delším článkem zveřejněným v *Proceedings of the Royal Society*),<sup>62</sup> ale už v době toho prvního, opatrného oznámení Chadwick o svém objevu nepochyboval a stejně tak mu věřil Szilárd. Jak to u mnoha vědeckých objevů bývá, jakmile byl experimentálně potvrzen, začalo to všem připadat zřejmé, a kdyby Szilárd chtěl, mohl pokus v Berlíně zopakovat.) Neutron, částice s téměř stejnou hmotností jako pozitivně nabitý proton, jenž byl do roku 1932 jedinou s jistotou známou složkou jádra atomu, neměl žádný elektrický náboj, což znamenalo, že by mohl projít elektrickou bariérou obklopující jádro a vniknout do něj. Neutron otvíral atomové jádro ke zkoumání. Možná byl i způsobem, jak jádro přimět, aby se části své obrovské energie vzdalo.

A právě tehdy, v roce 1932, Szilárd někde našel či si pořídil toho zajímavého sirotka mezi knihami H. G. Wellse, na něhož dosud nenarazil: *Osvobození světa*.<sup>63</sup> Navzdory názvu to nebylo pojednání jako *Otevřené spiknutí*. Byl

## Nesmysl

to prorocký román publikovaný v roce 1914, před začátkem první světové války. I o třicet let později dokázal Szilárd *Osvobození světa* přesně a podrobně shrnout. Jak řekl, Wells popisuje

*[...] osvobození atomové energie ve velkém měřítku pro průmyslové účely, vývoj atomových bomb a světovou válku, již zřejmě svedla aliance Anglie, Francie a snad i Ameriky proti Německu a Rakousku, silám z centrální části Evropy. Umístil tuto válku do roku 1956 a všechna světová velkoměsta jsou v ní zničena atomovými bombami.<sup>64</sup>*

Wellsův vizionářský román popisoval i další vynálezy — myšlenky předjímající či odrážející Szilárdovy utopistické plány i odezvy na ně, jež Szilárda v následujících letech možná ovlivnily. Wells například píše, že jeho vědecký hrdina byl „sklíčený, ba vyděšený vědomím nezměrných následků svého objevu. Té noci nejasně cítil, že by své výsledky neměl zveřejnit, že přišly předčasně, že by se o jeho práci mělo postarat nějaké tajné společenství mudrců a předávat ji z generace na generaci, dokud svět nedozraje pro její praktické využití“<sup>65</sup>

*Osvobození světa* přitom Szilárda ovlivnilo méně, než by námět románu mohl naznačovat. „Ta kniha na mne udělala opravdu mohutný dojem, ale nepovažoval jsem ji za nic víc než fikci. Nepřiměla mě uvažovat o tom, jestli by se takové věci mohly opravdu stát. Tehdy jsem se jadernou fyzikou ještě nezabýval.“<sup>66</sup>

Podle jeho vlastního líčení ho ke změně zaměření přiměl jistý poklidný rozhovor. V roce 1932 se z Anglie na kontinent vrátil jeho přítel, jenž ho s H. G. Wellsem seznámil:

*Znovu jsem se s ním setkal v Berlíně a měli jsme pamětihodný rozhovor. Otto Mandl mi řekl, že si teď opravdu myslí, že ví, jak by šlo lidstvo zachránit před řadou stále se vracejících válek, které by je mohly zničit. Řekl, že člověk má v sobě náchylnost k heroičnosti. Nespokojí se jen se šťastným a idylickým životem: má potřebu bojovat a prožívat nebezpečí. A dospěl tedy k závěru, že aby se lidstvo zachránilo, musí se začít snažit opustit Zemi. Domníval se, že energie lidstva by se mohla soustředit na tento úkol a potřeba heroičnosti by se tím ukojila. Velice dobře si pamatuji svou reakci. Řekl jsem mu, že je to pro mě nová myšlenka a že si dost dobře nejsem jistý, jestli s ním mohu souhlasit. Jediné, co k tomu mohu říct, je, že kdybych došel k názoru, že právě tohle lidstvo potřebuje, kdybych chtěl něčím přispět k záchraně lidstva, pak*

*bych se pravděpodobně věnoval jaderné fyzice, protože jedině uvolněným atomové energie bychom mohli získat prostředky, které by člověku umožnily opustit nejen Zemi, ale i Sluneční soustavu.*<sup>67</sup>

A k tomuto závěru zřejmě Szilárd došel, neboť se toho roku přesunul v rámci berlínského Dahlemu do takzvaného Harnackova domu patřícího ústavům císaře Viléma — což bylo německým průmyslem sponzorované obydlí pro hostující vědce, svým způsobem jakýsi fakultní klub — a obrátil se na Lise Meitnerovou s žádostí, zda by spolu s ní mohl provádět experimenty v oblasti jaderné fyziky. S cílem spasit lidstvo.<sup>68</sup>

Byl zvyklý na potulný život v pronajatých místnostech. V Harnackově domě měl kufry pořád sbalené a klíče od nich po ruce. „Kdyby to začalo být příliš zlé, stačilo by kufry zamknout a zmizet.“<sup>69</sup> Situace se zhoršila natolik, že rozhodnutí o spolupráci s Meitnerovou bylo odloženo.<sup>70</sup> Szilárd vzpomínal, že jeho starší maďarský přítel Michael Polanyi, chemik v Ústavu císaře Viléma pro chemii, jenž musel brát ohledy na rodinu, vnímal německou politickou scénu optimisticky, podobně jako tehdy v Německu kdekdo. „Všichni věřili, že civilizovaní Němci přece nedopustí, aby došlo k něčemu opravdu ošklivému.“<sup>71</sup> Szilárd to tak optimisticky neviděl, vnímal, že Němci sami jsou paralyzovaní cynismem, jedním z ošklivých morálních důsledků prohry v první světové válce.

Třicátého ledna 1933 se Adolf Hitler stal německým kancléřem. V noci 27. února zapálil nacistický gang na pokyn šéfa berlínské SA, Hitlerovy soukromé armády, impozantní stavbu Reichstagu. Budova byla zcela zničena. Hitler svedl žhářství na komunisty a na šokovaném Říšském sněmu si vynutil mimořádné pravomoci. Szilárd vzpomínal, že ani požár Reichstagu Polanyiho nepřiměl změnit názor. „Podíval se na mě a řekl: ‚Vážně chcete tvrdit, že s tím má něco společného ministr vnitra [Hermann Göring]?’ Odpověděl jsem: ‚Ano, přesně tak.’ Nevěřicně na mě zíral.“<sup>72</sup> Koncem března zakázali v Prusku a Bavorsku židovským soudcům a právníkům vykonávat praxi. O víkendu kolem 1. dubna nařídil Julius Streicher celonárodní boj-  
kot židovských obchodů a Židé byli bití na ulicích. „Někdy krátce před prvním dubnem 1933 jsem jel vlakem z Berlína do Vídně,“ píše Szilárd. „Vlak byl prázdný. Den nato byl tentýž vlak přečpaný, na hranicích jej zastavili, všichni museli vystoupit a nacisté každého vyslýchali. Z toho je vidět, že když chcete na tomhle světě uspět, nemusíte být o moc chytřejší než ostatní, stačí být o den rychlejší.“<sup>73</sup>

Když 7. dubna vyhlásili v celém Německu *berufsbeamtengesetz*, zákon o obnově profesní státní služby, tisíce židovských učenců a vědců

## Nesmysl



002

Maďarský fyzik Leó Szilárd jako mladík  
snil o tom, že spasí svět. „Kdybychom našli prvek,  
který by se dal štěpit neutrony...“

přišly o místo na německých univerzitách. Szilárd počátkem května dorazil do Anglie a hned se zběsile pustil do práce, aby těmto lidem pomohl emigrovat a najít práci v Anglii, Spojených státech, Palestině, Indii, Číně a kdekoli jinde. Jestliže prozatím nemohl spasit celý svět, mohl spasit alespoň jeho část.

V září si od tohoto snažení dopřál pauzu na nádech. Bydlel tehdy v hotelu Imperial na Russell Square. Z Curychu si do své londýnské banky převedl 1 595 liber.<sup>74</sup> Více než polovinu těchto peněz, 854 liber,<sup>75</sup> držel v úschově pro svého bratra Bélu, zbytek mu musel vystačit na rok. Szilárdovy peníze pocházely z licencí na jeho patenty, konzultací při výrobě chladniček a poplatků, jež bral jako *privatdozent*. Byl zaneprázdněn sháněním zaměstnání pro druhé a neměl čas hledat si to svoje. Jeho výdaje byly beztak malé; v dobrém londýnském hotelu vyšlo ubytování na týden včetně tří jídel denně asi na 5,5 libry. Szilárd většinu života strávil jako starý mládenec a jeho potřeby byly prosté.

„Nepřišel mi na mysl ani ten rozhovor [s Ottem Mandlem o cestování do vesmíru], ani kniha H. G. Wellse, dokud jsem se neocitl v Londýně v době

konání [sjezdu] Britské asociace.<sup>76</sup> Szilárdova syntax je zde výmluvná: klíčové je slovo *dokud*. Tehdejší události a snaha pomáhat natolik odváděly jeho pozornost, že o jaderné fyzice nezládal kreativně uvažovat. Dokonce zvažoval, že se bude věnovat biologii. Byla by to radikální změna oboru, ale zvládla ji řada schopných fyziků před válkou i později. Z psychologického hlediska je taková změna velmi zvláštní a Szilárd k ní později, v roce 1946, přistoupil. V září 1933 však zasáhl výroční sjezd Britské asociace pro pokrok ve vědě.

Pokud si Szilárd v pátek 1. září v křesle ve vestibulu hotelu Imperial přečetl v *The Times* recenzi knihy *The Shape of Things to Come* (Podoba toho, co přijde), zaregistroval názor anonymního kritika, že se Wells „pokusil o něco podobného jako už několikrát — vzpomeňme především poměrně chaotickou knihu *Osvobození světa* —, avšak nikdy ne s takovou souvislou hojností a důkladností detailů, ba ani s přesvědčivostí, pokud jde o hrůznou pravděpodobnost některých bezprostřednějších a katastrofálních možností vývoje“.<sup>77</sup> A možná si zase vzpomněl na atomové bomby ve Wellsově dřívější knize, na Wellsovo *Otevřené spiknutí* i na to své vlastní či na nacistické Německo a jeho schopné fyziky, na zničená města a na globální válku.

Zcela určitě si však Szilárd přečetl *The Times* 12. září, kdy noviny obsahovaly provokativní sekvenci titulků:

## BRITSKÁ ASOCIACE

---

## ROZBITÍ ATOMU

---

## TRANSFORMACE PRVKŮ

List *The Times* referoval o přednášce Ernesta Rutherforda shrnující dějiny „objevů posledního čtvrtstoletí atomových transmutací“, mezi něž spadaly i

## NEBÝVALÉ NEUTRONOVÉ TRANSMUTACE

Szilárd znervózněl. Nejvýznačnější vědci Velké Británie rokují a on u toho není. Byl v bezpečí, měl peníze v bance, a přece byl jen jedním z anonymních židovských uprchlíků ztracených v Londýně, co sedí v hotelovém vestibulu u kávy — nezaměstnaný a neznámý.

Když dočetl do poloviny druhého sloupce novinové zprávy o Rutherfordově přednášce, narazil na odstavec:

# Nesmysl

*V závěru se lord Rutherford zabýval otázkou vyhlídek příštích dvaceti či třiceti let.*

*K urychlování ostřelujících částic pravděpodobně nebude zapotřebí vysokého napětí v řádu milionů voltů. Transformací bude možná dosaženo s 30 000 či 70 000 volty. [...] Lord Rutherford věří, že nakonec dokážeme transformovat všechny prvky.*

*V rámci těchto procesů bychom mohli získat nesrovnatelně více energie, než kolik jí dodá proton, ale nelze očekávat, že touto cestou budeme získávat energii. Je to velmi nevhodný a neefektivní způsob výroby energie a každý, kdo čekal v transformaci atomů zdroj energie, věřil v nesmysl.*

V anglickém článku byl použit výraz „moonshine“, doslova „měsíční svit“. Věděl Szilárd, že v tomto kontextu to znamená sny, smyšlenky, nesmysly? Nebo se na význam toho slova musel zeptat portýra, než praštil novinami a vyřítil se na ulici? „Lord Rutherford prý řekl, že každý, kdo mluví o uvolnění atomové energie v průmyslovém měřítku, říká nesmysly. Tvrzení odborníků, že něco nejde, mě vždycky iritovala.“<sup>78</sup>

„Začal jsem o tom uvažovat, zatímco jsem se procházel ulicemi Londýna, a vzpomínám si, že jsem se zastavil na červenou na přechodu přes Southampton Row.<sup>79</sup> [...] Přemýšlel jsem, jestli by se nedalo dokázat, že se lord Rutherford plete.“<sup>80</sup>

„Napadlo mě, že neutrony na rozdíl od částic alfa neionizují látku, jíž procházejí [tj. elektricky s ní neinteragují]. Takže se nezastaví, dokud nenarazí na jádro, se kterým mohou reagovat.“<sup>81</sup>

Szilárd nebyl první, kdo si uvědomil, že neutron může proniknout pozitivní elektrickou bariérou jádra — to předtím napadlo i jiné fyziky. Jako první si však představil mechanismus, jímž by se při ostřelování jádra neutronem dalo uvolnit více energie, než kolik jí dodá samotný neutron.

V chemii existoval analogický proces. Dříve se jím zabýval Polanyi.<sup>82</sup> Poměrně malý počet aktivních částic — například atomů kyslíku — přidaných do chemicky nestabilního systému může podnítit chemickou reakci při mnohem nižší teplotě, než jaká je k ní normálně zapotřebí. Tomuto procesu se říkalo řetězová reakce. Jedno centrum chemické reakce vytváří tisíce výsledných molekul. Někdy se takové centrum spojí s obzvláště příznivě reagující složkou a místo toho, aby vzniklo jen jedno nové centrum, se vytvoří dvě či více center, z nichž každé je opět schopné vytvořit řetězec reakcí.

Chemické řetězové reakce se samy limitují. Kdyby tomu tak nebylo, zvrhly by se v geometrickou řadu: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1 024, 2 048, 4 096, 8 192, 16 384, 32 768, 65 536, 131 072, 262 144, 524 288, 1 048 576, 2 097 152, 4 194 304, 8 388 608, 16 777 216, 33 554 432, 67 108 864, 134 217 728...

„Když se rozsvítila zelená a přecházel jsem ulici,“<sup>83</sup> vzpomínal Szilárd, „[...] najednou mě napadlo, že kdybychom našli prvek, který by se dal štěpit neutrony a který by po absorbování *jednoho* neutronu emitoval *dva*, mohl by takový prvek, shromážděný v dostatečném množství, udržovat řetězovou jadernou reakci.“

„V té chvíli jsem nevěděl, jak takový prvek hledat, jaké experimenty by to vyžadovalo, ale ta myšlenka mi nešla z hlavy. Za určitých okolností by bylo možné vyvolat jadernou řetězovou reakci, uvolnit energii v průmyslovém měřítku, konstruovat atomové bomby.“<sup>84</sup>

Leó Szilárd opět vkročil na chodník. Za jeho zády se rozsvítila červená.



# Poznámky

## Zkratky

- OHI: rozhovor pro Orální historii.
- AIP: Centrum dějin fyziky, Americký fyzikální ústav, New York, N.Y.
- AHQP: archivy dějin kvantové fyziky, dostupné v AIP a dalších pramenech.
- Archiv Bush—Conant: archiv Vannevar Bush — James B. Conant, Úřad pro vědecký výzkum a vývoj, S-1 (soubor 227), Národní archiv.
- LABE: *Los Alamos: beginning of an era 1943—1945*.
- MED: záznamy ženíjního obvodu Manhattan (soubor 77), Národní archiv.
- Oppenheimerův archiv: archiv J. Roberta Oppenheimera, Kongresová knihovna.
- PWRS: Pacific War Research Society.
- Straussův archiv: archiv Lewise L. Strausse, Knihovna Herberta Hoovera, West Branch, Iowa.
- Szilárdův archiv: archiv Lea Szilárda, Kalifornská univerzita v San Diegu.
- USAEC: Komise pro atomovou energii.

## Kapitola 1 Nesmysl

- 1 Datum 12. září 1933 odvozují ze Szilárdova vyjádření v Szilárd (1972), str. 529, že se o projevu Ernesta Rutherforda na sjezdu Britské asociace dočetl „jednoho rána [...] v novinách“ a „toho dne [...] jsem se procházel po Southampton Row“. Článek o projevu na sjezdu Britské asociace vyšel v *The Times* na prominentní sedmé straně 12. září.
- 2 Szilárd (1972), str. XV.
- 3 *The Times*, str. 6.
- 4 Shils (1964), str. 38.
- 5 Wearat a Szilárd (1978), pozn. na str. 22.
- 6 Tamtéž.
- 7 Shils (1964), str. 38.
- 8 Wearat a Szilárd (1978), str. 4.
- 9 Szilárd (1972), str. XIX.
- 10 Wearat a Szilárd (1978), str. 4—5.
- 11 Tamtéž, str. 5.
- 12 Von Kármán a Edson (1967), str. 22.
- 13 Wearat a Szilárd (1978), str. 5.
- 14 Wigner (1964), str. 338.
- 15 Wearat a Szilárd (1978), str. 8.
- 16 Tamtéž, str. 7.

- 17 Tamtéž, str. 8.  
 18 Tamtéž.  
 19 Tamtéž, str. 9.  
 20 Wigner (1964), str. 338.  
 21 Tamtéž.  
 22 Segrè (1970), str. 106.  
 23 Weart a Szilárd (1978), obr. 1, str. 10.  
 24 De Jonge (1978), str. 125.  
 25 Tamtéž, str. 130.  
 26 Tamtéž, str. 132.  
 27 Friedrich (1972), str. 163.  
 28 Tamtéž, str. 219.  
 29 Grosz (1923); Friedrich (1972), str. 152.  
 30 Cit. tamtéž, str. 90.  
 31 Tamtéž, str. 95—96.  
 32 Cit. tamtéž, str. 190.  
 33 De Jonge (1978), str. 99.  
 34 Elsasser (1978), str. 31—32.  
 35 Wigner (1964), str. 337.  
 36 Weart a Szilárd (1978), str. 8.  
 37 Tamtéž, str. 9.  
 38 Tamtéž.  
 39 Srov. hodnocení samotného Einsteina: „Kvůli pochopení podstaty Brownova pohybu náhle zmizely veškeré pochyby o správnosti Boltzmannovy [statistické] interpretace termodynamických zákonů.“ Cit. v Pais (1982), str. 100. Srov. také Szilárd (1972), str. 31 a násl.  
 40 Weart a Szilárd (1978), str. 9.  
 41 Tamtéž, str. 9 a násl.  
 42 Tamtéž, str. 11.  
 43 Tamtéž.  
 44 Szilárd (1972), str. 6.  
 45 Tamtéž, str. 697—706.  
 46 Feld (1984), str. 676.  
 47 Weart a Szilárd (1978), str. 12.  
 48 Szilárd (1972), str. 528.  
 49 Childs (1968), str. 138 a násl.  
 50 Weart a Szilárd (1978), str. 22.  
 51 Snow (1981), str. 44.  
 52 Weart a Szilárd (1978), str. 23 a násl.  
 53 Tamtéž, str. 23.  
 54 Tamtéž, str. 24.  
 55 Tamtéž, str. 25.  
 56 Tamtéž, pozn. na str. 28.  
 57 Szilárd (1961).  
 58 Weart a Szilárd (1978), str. 22.  
 59 Tamtéž.  
 60 Tamtéž, str. 13.  
 61 Chadwick (1932a).  
 62 Chadwick (1932b).  
 63 Weart a Szilárd (1978), str. 16.  
 64 Tamtéž.  
 65 Wells (1914), str. 46.  
 66 Weart a Szilárd (1978), str. 16.  
 67 Tamtéž.  
 68 Tamtéž, str. 12—13.  
 69 Tamtéž, str. 13.  
 70 Tamtéž.  
 71 Tamtéž.  
 72 Tamtéž, str. 14.  
 73 Tamtéž.  
 74 Bankovní doklad datovaný 6. září 1933 v Szilárdově archivu.  
 75 Dopis Bélovi datovaný 31. srpna 1933 v Szilárdově archivu.  
 76 Weart a Szilárd (1978), str. 17.  
 77 *The Times*, str. 6.  
 78 Szilárd (1972), str. 529.  
 79 Weart a Szilárd (1978), str. 17.  
 80 Szilárd (1972), str. 530.  
 81 Tamtéž, str. 183.  
 82 Semenoff (1935), str. 5.  
 83 Szilárd (1972), str. 530.  
 84 Weart a Szilárd (1978), str. 17.