

Úvod

Před první světovou válkou, když byl můj otec ještě malý chlapec, neznamenal by výpadek elektrického proudu v polském městečku, odkud pocházel, nic tragického. Nejezdily tam žádné automobily, takže nebyly ani semaforey, které by přestaly fungovat. Ledničky ještě neexistovaly – potraviny se tenkrát skladovaly v chladných sklepech nebo na blocích ledu – jídlo by se tedy po výpadku elektřiny nezačalo kazit. Světla na elektřinu mělo doma jen několik velmi bohatých rodin, ostatních by se výpadek proudu nijak nedotkl. Ve městě by přestala fungovat jen jediná telegrafní linka, ale běžný život by zřejmě pokračoval stejně klidně jako dříve.

Na počátku dvacátých let, kdy moje rodina emigrovala do Kanady a pak ještě dál do Chicaga, by už delší výpadek proudu vypadal jinak. Lidé by i tehdy mohli nakupovat – neexistovaly ještě kreditní karty závislé na elektronickém ověření. Ale nejezdily by tramvaje, které vozily dělníky do továren. Úřady závislé na telefonech by nemohly pracovat. Mrakodrapy, na které bylo velkoměsto dosud tak pyšné, by byly brzy nedostupné; přinejmenším jejich nejvyšší patra, protože by přestaly fungovat výtahy. Ani tehdy by však nešlo o totální katastrofu. Obilí by se dál pěstovalo – v té době ještě nebylo příliš traktorů – a vlaky a lodě poháněné párou by dál dobře zásobovaly město.

Ale dnes? Momentálně žiji v Londýně, ve městě, jehož obyvatelé jsou celkem flegmatictí. Ale přesto bych tady nechtěl zažít kompletní výpadek elektrického proudu. V dnešní době máme většinou permanentně zapnuté rádio a televizi, takže bez proudu bychom byli úplně odříznutí od informací. Mobilní telefony by sice ještě chvíli fungovaly, ale museli bychom je používat co nejúsporněji, protože baterie už by se nedaly dobít. Bylo by sázkou do loterie i jen vézt děti do školy, protože bychom nevěděli, zda je vůbec otevřená. Benzinové pumpy, závislé na zásobách pohonných hmot v podzemních tancích, by do skončení výpadku elektrického proudu nebyly schopné prodávat z elektronicky ovládaných stojanů pohonné hmoty, ani je doplňovat. Nemohli bychom se zásobit potravinami – nefungovaly by kreditní karty – ani bychom nemohli vybírat peníze z bankomatů.

Život velkoměsta by se během týdne zhroutil. Policejní stanice by se bez fungujících telefonů ocitly zcela v izolaci, a velice brzo by došly i baterie ve vysílačkách. Nikdo by nemohl zavolat záchranku, protože také krizová čísla by byla mimo provoz. I kdybyste snad došli do nemocnice pěšky, nebylo by tam k dispozici mnoho: žádný rentgen, žádné vychlazené krevní konzervy či vakcíny, žádné plicní ventilátory ani světlo.

I kdybyste se snažili z města odletět, moc byste si nepomohli. Jakmile by přestaly pracovat záložní generátory, nefungovaly by letištní radary a letadla by nemohla vzlétnout ani s ručním řízením, protože by se nedalo čerpat palivo z podzemních zásobáren. Kdyby výpadek proudu trval déle, musely by se uzavřít i přístavy, protože nákladní jeřáby by nemohly vykládat obrovské kontejnery a zboží by nebylo možné elektronicky třídit. Armáda by se mohla pokusit střežit konvoje s pohonnými hmotami, ale i jejím vozidlům by brzy došlo palivo. Pokud by se výpadek elektrické energie rozšířil celosvětově, izolace by se ještě zvýšila. Velice rychle by se zhroutila mezinárodní počítačová síť; následovaly by telefonní linky a nakonec by vypadlo i televizní a rozhlasové vysílání.

Ve velkých, hustě osídlených městech Asie by pravděpodobně vypukl hladomor, obzvláště poté, co by přestala fungovat klimatizace ve skladech potravin. Během pár týdnů po celkovém výpadku proudu by se stala světová velkoměsta a jejich okolí neobyvatelnými. Kvůli nedostatku potravin a pohonných hmot by vypukly nepokoje a z obrovského množství šesti miliard lidí naší planety by měla šanci přežít jen hrstka.

A co by se stalo, kdyby neselhaly jen dodávky elektřiny? Co kdyby elektřina ze světa vymizela úplně? Voda všech oceánů Země by vyrazila prudce vzhůru a vypařila by se, protože by přestaly existovat elektrické vazby mezi molekulami vody. DNA našeho těla by se rozložila také. Všechny živé organismy závislé na příjmu kyslíku by se začaly dusit, protože molekuly kyslíku obsažené ve vzduchu by se bez elektrické přitažlivosti marně odrážely od molekul krevního hemoglobinu.

Také samotná pevnina by se hroutila a rozpadala, protože elektrické síly, které drží křemičitany a další sloučeniny naší planety pohromadě, by přestaly působit. Pohoří by se propadla do prázdna a na jejich místech by se oddělily zemské desky. V posledním okamžiku by zbytek živých tvorů naposledy zahlédl Slunce, jak samo zhasíná, neboť elektromagneticky přenášené světlo naší hvězdy by zmizelo a den by se změnil v nekonečnou noc.

Proč se nic z toho nestalo? Síla elektrické energie je mocná a působí bez přestávky už déle než 13 miliard let. Zároveň je skryta hluboko v nitru skal, hvězd a atomů. Tato síla se podobá souboji dvou olympijských zápasníků, jejichž úsilí nelze postihnout zrakem, protože napjaté svaly jejich rukou se sotva pohnou. Všude kolem nás je totiž vždy téměř stejné množství kladně i záporně nabitých elektrických částic v tak skvěle vyrovnaném poměru, že jejich působení nevnímáme, přestože jejich vliv je všudypřítomný.

Trvá to tak již celé věky – od doby, kdy se vytvořily galaxie a vznikly planety, i v době, kdy se na Zemi objevily první kontinenty, stromy a tráva. Elektřina byla jistě zaznamenána už našimi

prapředky. Například takový Australopithecus si určitě povšimnul ojedinělých záblesků světla. Jakmile však takovýto jev nastal, rychle zmizel v neviditelné říši, z níž vzešel. Lidé, kteří na něj v minulosti narazili, mu proto prostě nevěnovali pozornost.

V jedné ze svých knih Isaac Bashevis Singer popsal irského středověkého rolníka, který se jednou v noci svlékal ze lněné tuniky a všiml si jiskřiček, které přeskakovaly z látky. Kdyby Singerův rolník pozval následující noc kněze a další stařešiny vesnice, aby se podívali na to, co viděl, pravděpodobnost, že uvidí totéž, by byla malá. Jiskřičky statické elektřiny se totiž objeví jen, když je vzduch suchý, avšak v Irsku bývá většinou vlhko. Nikdo by nevěřil tomu, co jejich soused viděl. Nikdo by neměl možnost tento jev dále zkoumat. Dokonce i v suchých pouštních oblastech, kde to ovlivňuje písek a prach, se jiskření objevuje a mizí zcela náhodně. Elektrické jevy byly známy již od starověkého Řecka a od té doby bylo učiněno mnoho pokusů proniknout do jejich skrytého světa. Ale až do poloviny 18. století toho bylo objeveno a správně určeno jen málo. Zlom přišel až v devadesátých letech 18. století díky práci ctizádostivého italského badatele Alessandra Volty.¹ Cítil, že kdyby se mu podařilo najít cestu, kterou k nám tato záhadná „elektřina“ přichází, byl by to obrovský úspěch. Po značném úsilí přišel na to, kde má začít bádát. Zjistil, že když si na jednu stranu jazyka položí měděnou minci a na druhou kulatý zinkový plíšek, a poté spojí jejich konce, proběhne mu jazykem jemné brnění.² A tak ve svých ústech vytvořil první stabilně fungující „baterii“ na světě.³

Volta brzy zjistil, že jakékoli dva kovy vyvolávají stejný jev, a to po tak dlouhou dobu, po kterou jsou odděleny malým množstvím slin, solného roztoku nebo jiným korozním roztokem. Nevěděl, proč to funguje, či jak solný roztok umožňuje volným elektronům projevit se na jednom z kovů, ale pomocí drátu dokázal poslat brnící spršku elektronů kolem laboratorního stolu. Již pouhým popisem tohoto procesu se stal slavným – a to mu stačilo. Energie, která prýštila z této baterie, se hnula vpřed jako voda v řece, takže dostala název „elektrický proud“.

Až do počátku viktoriánské éry to bylo veškeré naše poznání: dva kovy umístěné ve vhodném roztoku blízko sebe mohou v drátu, který je propojí, za určitých okolností produkovat jiskřící proud. Zní to chabě, jako by to byl jenom nějaký podivný úkaz. Ale ve skutečnosti to byly první pootevřené dveře do dosud zapečetěného a skrytého světa.

V této knize chci ukázat, co se stalo během dvou století od doby, kdy se lidstvu podařilo tyto dveře pootevřít. V první části knihy se budu věnovat viktoriánským objevitelům, kteří měli o elektřině jen mlhavé tušení, a přesto dokázali vytvořit do té doby nevídaná zařízení a přístroje. Vznikly telefony, telegrafy a elektrické žárovky; horské dráhy a rychlé tramvaje –

a samozřejmě řada různých elektrických motorů, které je poháněly. Již v roce 1859, dokonce ještě před americkou občanskou válkou, existoval ve Francii první efektivně fungující fax. Svět se začal proměňovat. Vlna nových technologií v oblasti elektrotechniky dala vzniknout novým moderním společnostem. Pomohla ženám získat volební právo. Dala vyrůst suburbiím daleko od center měst. Umožnila vývoj bulvárního tisku a díky břitké podobě telegrafických zpráv dala vzniknout i novému „hemingwayovskému“ stylu prózy. Jeden vedoucí úředník telekomunikační firmy kdysi výstižně poznamenal, že Američané se stali prvními lidmi na světě, kteří byli ochotni přerušit sex, jen aby nezmeškali telefonní hovor.

Tady by se dalo skončit, kdyby v polovině 18. století dva z největších anglických vědců nepootevřeli dveře do světa elektřiny ještě více. Zjistili, že elektřina zahřívající dráty se nepohybuje sama o sobě. Existuje zde ještě něco jiného – vše prostupující pohyb neviditelných vln, které ji ženou před sebou. Ve druhé části knihy ukážu, že celý prostor okolo nás – počínaje vzduchem nad námi a konče našimi smysly – vyplňují miliony takovýchto neviditelných pohyblivých vln.

Někteří badatelé, kteří slyšeli o těchto vlnách, byli tímto zjištěním tak ohromeni, že je to utvrdilo v jejich náboženské víře. Jiní pak v těchto dosud netušených vlnách viděli mechanismus, který může aktivovat mimosmyslové vnímání a další psychické jevy.

Představa, že náš svět je prostoupen neviditelnými vlnami, se zdála absurdní. Aby se o této hypotéze podařilo přesvědčit většinu vědců, bylo třeba realizovat gigantický technický projekt hluboko v ledových vodách Atlantiku. Ještě před koncem 19. století našel jeden odhodlaný experimentátor způsob, jak z měděného drátu uvolnit vlny a vyvést je do prostoru. Tento objev vedl k prvním pokusům s mobilními telefony (první primitivní mobilní telefon byl v provozu v roce 1879 v londýnském Portlandu na místě, kde dnes stojí budova BBC).⁴ V několika následujících desetiletích dostaly svou podobu i radar a televize, které také využívaly těchto neviditelných vln. Ve druhé a třetí části této knihy ukážu, jak byly vlny využity – nejprve pro mírové a později pro válečné účely.

Ve dvacátém století se naše pomyslné dveře rozevřely ještě více. Několik fyziků bylo konečně schopno podívat se elektřině přímo do tváře. Mladí vědci byli fascinováni tím, co viděli; mnozí z těch starších – včetně slavného Einsteina – strnuli v úžasu a sdělili, že to, co se podařilo odhalit, je něčím, co by nikdy dříve nebyli schopni přijmout.

Vědci zjistili, že atomy uvnitř nás sice vypadají jako zmenšený model sluneční soustavy s elektrony obíhajícími jako miniaturní planety kolem maličkého Slunce. Ale tyto elektrony, které se pohybují také v závislosti na tom, jak nás elektřina ovlivňuje, se mohou teleportovat daleko v prostoru z jednoho místa na druhé. To byl ten jediný částečně

předvídatelný rys těchto „skoků“, které měl Einstein na mysli, když prohlásil: „Bůh nehraje s tímto světem v kostky.“ (A v souvislosti s tímto slavným výrokiem jeho přítel Niels Bohr pobouřeně odpověděl: „Einstein, přestaňte radit Bohu, co má dělat!“)

Tyto přeskoky elektronů v nás jsou těžko pochopitelné. Je to, jako kdyby Země byla elektronem, který by se mohl ihned odpoutat od Slunce, katapultovat se a vznášet se někde nad Jupiterem. Takže rodiny, které by právě snídaly v Duluthu ve státě Minnesota, by vyhlédly z okna a uviděly by Velkou rudou skvrnu, a při snaze zachránit nádobí by lamentovaly nad tím, co bude asi následovat... Zřejmě další série otřesů a kodrcání, protože Země se odpálí zase někam jinam – možná se s nimi vrátí zpět na původní místo na orbitu, ale spíše je vrhne do nějaké jiné sluneční soustavy za dalším dobrodružstvím a rozbitým nádobím.

Tyto nové objevy mohly zůstat pouhými laboratorními kuriozitami. Avšak 20. století bylo stoletím největších světových válek. A v takové době každý, kdo slíbil, že přijde na to, jak s nabitými elektrony hýbat, dostal příležitost získat mimořádné prostředky na výzkum. Ve čtvrté části této knihy ukážu, jak tyto náhlé dalekonosné skoky začaly být využívány v prvních projektech umělé inteligence a nakonec i v mikročipech, které dnes pracují uvnitř mobilů, dopravních letadel, ropných pump a ve všech dalších zařízeních a přístrojích, jejichž význam jsme si uvědomili, když jsem v úvodu hovořil o kompletním výpadku elektřiny. Elektřina uvádí do pohybu také naše vlastní myslící stroje – lidský mozek. Tato kniha končí kapitolou, která objasní, jak na to vědci přišli, a že to vedlo i k vynálezu tabletek Prozac, které se po spolknutí přemění v tekutou elektřinu, jež může modelovat naši náladu. Díky elektřině se můžeme dívat kolem sebe a vnímat ostatní. Kohokoli se dotkneme či políbíme, zůstane poznamenán našimi elektrony, i když už jsme dávno pryč.

Elektřina je pozoruhodné, ale velice komplexní téma. Je náročné držet se meritů věci a nedostávat se do přílišných detailů nebo podrobných vysvětlení. Poznámky na konci knihy nabízejí možnosti dalšího studia a snaží se detailněji objasnit i takové kuriozity, jako je například skutečnost, že existuje neviditelné vlnění s vlnovou délkou několika set kilometrů, které se šíří z našich mozků. Další podrobnosti můžete najít na mé webové stránce *davidbodanis.com*, která se hlouběji věnuje vědě i historii.

V této knize vyprávím jak příběhy víry, lásky a nevěry, tak příběhy odosobněné vědy. Zavedou nás z ohnivého pekla hamburských sklepů v době druhé světové války do myšlenek Alana Turinga, skvělého počítačového vynálezce, který byl pronásledován úřady země, již zachránil. Přiblížíme se k Michaelu Faradayovi, který se narodil v chudinské čtvrti a kterého jeho současníci přehlíželi kvůli jeho náboženskému přesvědčení (přesto díky své víře spatřil

Faraday jako první elektrické síly neviditelně se vlnící v prostoru). Zastavíme se i u rozmazleného umělce Samuela Morseho, jenž s programem perzekuce katolíků horlivě kandidoval na starostu města New York a který se o fungování telegrafu, aniž to chtěl přiznat, naučil nejvíce od hraničáře, jenž nemohl uvěřit tomu, že by existoval někdo, kdo by chtěl patentovat tak podivnou věc.

Vyprávím příběh dvacetiletého přistěhovalce do Ameriky – Alexandra Bella, který se zoufale snažil získat lásku mladičké neslyšící studentky, i příběh Roberta Watson Watt, který se krátce po čtyřicítce snažil vyvléknout z nudy manželství a beznaděje jihoanglického zapadáková. Přichází také Otto Loewi, který se probudil jedné velikonoční noci a uvědomil si, že objevil, jak funguje elektřina v našem těle. Následující ráno celý zoufalý nemohl rozluštit nic z načmáraných poznámek, které si zapsal během noci. Setkáme se i s Jamesem Clerkem Maxwellem, venkovským chlapcem ze Skotska, jenž trpěl na základní škole šikanou, ale pak se stal největším vědcem 19. století: byl schopen v duchu vidět a popsat vnitřní strukturu vesmíru způsobem, který vědci později označili za naprosto správný. Všechny tyto příběhy ukazují, jak byla postupně odhalována nezměrná síla elektřiny a co všechno jsme dosud s její pomocí dokázali.