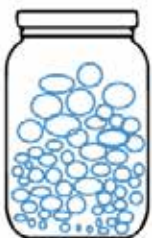
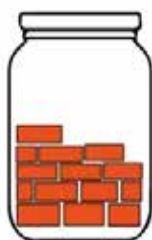


Mark Miodownik

Neobyčejné materiály

Podivuhodné příběhy látek,
které vytvářejí náš svět



Mark Miodownik
Neobyčejné materiály
Podivuhodné příběhy látek, které vytvářejí náš svět

Original English language edition first published
by Penguin Books Ltd, London.

Text copyright © Stuff Matters by Mark Miodownik 2014

The author has asserted his moral rights.

All rights reserved.

Translation © Aleš Drobek, 2016

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí
být rozmnožována a rozšiřována jakýmkoli způsobem bez
předchozího písemného svolení nakladatele.

Druhé vydání (první elektronické) v českém jazyce.
Z anglického originálu *Stuff Matters. The Strange Stories
of the Marvellous Materials That Shape Our Man-Made World*
přeložil Aleš Drobek.

Odpovědný redaktor Zdeněk Kárník.

Redakce Ivan Beránek.

Obálka, grafická úprava, sazba a konverze do elektronické
verze Michal Puhač.

V roce 2016 vydalo nakladatelství Dokořán, s. r. o.,

Holečkova 9, 150 00 Praha 5,

dokoran@dokoran.cz, www.dokoran.cz,

jako svoji 829. publikaci (227. elektronická).

ISBN 978-80-7363-785-9

edice aliter

DOKOŘÁN



edice aliter – svazek 61

Mark **Miodownik**

Neobyčejné materiály

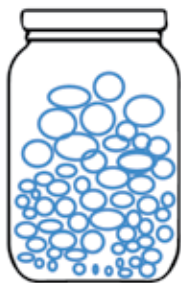
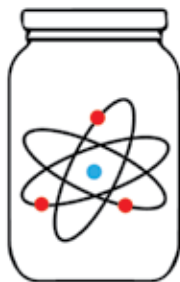
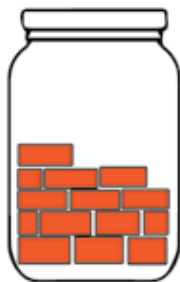
**Podivuhodné příběhy látek,
které vytvářejí náš svět**

Přeložil Aleš Drobek

Nakladatelství Dokořán a Argo
Praha 2016

Obsah

Úvod	9
1. Ocel. Kov nad zlato	21
2. Beton. Základ civilizace	42
3. Čokoláda. Sex na jazyku	64
4. Aerogel. Zázračná pěna	84
5. Sklo. Křehké jako křemen	105
6. Plast. Nenahraditelná náhražka	126
7. Grafit. Nejsilnější na světě	149
8. Papír. Nejlepší přítel člověka	172
9. Porcelán. Klenot Dálného východu	196
10. Implantáty. Elixír věčného mládí	211
Syntéza	231
Poděkování	245
Práva k ilustracím	249
Doporučená literatura	250



Ruby, Lazlovi a Idě

Úvod

Stál jsem ve vlaku, krvácel z třinácticentimetrové řezné rány – jak zněla pozdější diagnóza – a přemýšlel, co dál. Psal se květen 1985. Dveře soupravy londýnského metra, do nichž jsem vpadl na poslední chvíli, se útočnickovi zavřely před nosem, on mne však ještě stihl seknout přes záda. Rána štípala, jako když se hodně nepříjemně říznete o papír, a já netušil, jak je vážná, byl jsem ale tenkrát typickým britským školákem, a tak ostych u mne zvítězil nade vším, včetně zdravého rozumu. Místo abych vyhledal pomoc, řekl jsem si, že bude nejlepší, když si tiše sednu a zamírím domů. Možná vám to přijde bizarní, leč jak jsem řekl, tak jsem udělal.

Abych odvedl pozornost od bolesti a lepkavého pramínku krve, který mi tekł po zádech, promítal jsem si v hlavě události několika posledních minut. Útočník mne na nástupišti poprosil o peníze. Když jsem zavrtěl hlavou, přistoupil nepříjemně blízko, podíval se mi do očí a řekl, že má nůž. Trochu mi při tom poprskal brýle. Sledoval jsem jeho pohled ke kapse jeho modré bundy, v níž mu vězela pravá ruka. Řekl jsem si, že tu špičatou vybouleninu má nejspíš na svědomí vytrčený prst. A pak mě napadlo ještě něco – i kdyby měl nakrásně nůž, který se mu vejde do kapsy, musel být tak malý, že by mi nemohl vážně ublížit. I já už měl v životě pár kapesních nožíků a věděl jsem, že něčím takovým by útočník jen sotva propíchl několik vrstev mého oblečení – koženou bundu, kterou jsem nosil s velkou pýchou, pod ní šedý vlněný školní blejzr, nylonový

rolák, bavlněnou bílou košili s obligátní školní pruhovanou kravatou a bavlněnou vestu. V hlavě mi rychle uzrál plán: nechám ho mluvit a pak se hbitě protáhnu do vlaku, těsně předtím, než se zavřou dveře. Viděl jsem, že souprava už přijíždí, a věřil jsem si, že útočník nestihne zareagovat.

Pravdu jsem měl pouze v jednom ohledu – nůž skutečně neměl. V ruce držel žiletku omotanou lepicí páskou. Ten drobný kousek kovu, ne větší než poštovní známka, jediným seknutím prořízl pět vrstev mého oblečení jakož i epidermis a dermis mé kůže bez nejmenšího zadrhnutí. Když jsem tu zbraň později viděl na policejní stanici, úplně mě uchvátila. Žiletku jsem samozřejmě neviděl poprvé, teprve tenkrát jsem si však uvědomil, že o ní vlastně nic nevím. Zrovna jsem se začínal holit a mé žiletky byly vždy uzavřené v přátelském plastovém obalu bezpečnostního holicího strojku. Když se mne policie na zbraň vyptávala, stůl, u něž jsem seděl, se kolébal a inkriminovaná žiletka na něm také. Pableskovala ve světle zářivek a já jasně viděl, že čepel je stále neporušená, že odpolední námaha se na ní nikterak neprojevila.

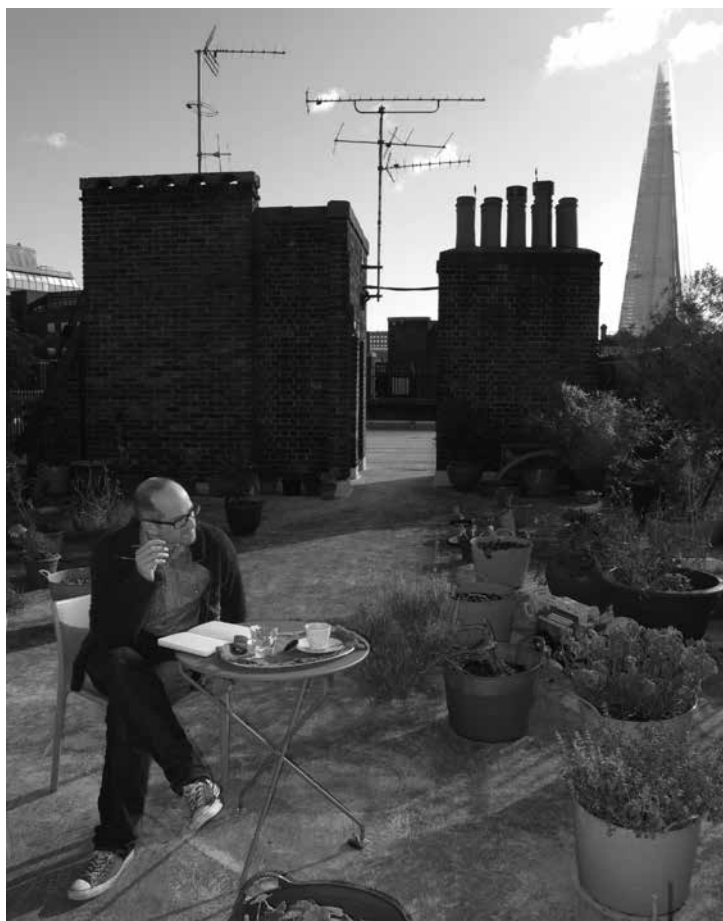
Dále si pamatuju, že jsem musel vyplnit formulář. Rodiče nervózně posedávali vedle mě a říkali si, proč s tím tak otálím. Snad jsem nezapomněl vlastní jméno a adresu? Já jsem však jen fascinovaně hleděl na sponku v horním rohu první stránky, kterou byla spojená lejstra formuláře. Usoudil jsem poměrně s jistotou, že i ona je z ocele. Tento zdánlivě obyčejný kousek stříbřitého kovu proděravěl papír hladce a přesně. Prozkoumal jsem zadní stranu sponky. Oba protější konce se tiskly k sobě a svíraly listy papíru v těsném objetí. Ani zlatník by neodvedl preciznější práci. (Později jsem se dozvěděl, že první sešíváčku si nechal vyrobit francouzský král Ludvík XV., přičemž na každé sponce byl vyražen jeho monogram. Kdo by si býval pomyslel, že

sešíváčky mají královskou krev?) Prohlásil jsem, že sponka je „skvostná“, a ukázal ji svým rodičům, kteří si vyměnili znepokojený pohled. Určitě si pomysleli, že jsem utrpěl duševní újmu.

A nejspíš i měli pravdu. Rozhodně se se mnou dělo něco podivného. Právě tehdy, u oceli, se zrodila má posedlost materiály. Najednou jsem ji vídal úplně všude, protože ona také úplně všude je, což byste si rovněž uvědomili, kdybyste se na ni cíleně zaměřili. Byla z ní špička kuličkového pera, kterou jsem vypisoval policejní formulář. Cinkala na mě v podobě klíčenky, kterou táta nervózně obracel v prstech, zatímco na mě čekal. Později téhož dne mne skryla před světem a zavezla domů, neboť tvořila vnější plášť našeho auta, tenký jako pohlednice. Z nějakého zvláštního důvodu mi přišlo, že naše ocelové Mini, obyčejně tak hlasité, se toho dne chová nanejvýš způsobně, jako by se jménem všech ocelových výrobků omlouvalo za onen incident v metru.

Doma jsem seděl vedle táty u kuchyňského stolu a máminu polévku jsme jedli mlčky. Po chvíli jsem se však zarazil a uvědomil si, že kousek oceli mám dokonce i v puse. Důkladně jsem lžící z nerezové oceli olízl, vytáhl ji ven a zahleděl se na její blyštivý povrch, tak lesklý, že jsem v něm viděl vlastní pokřivený odraz. „Co je to za materiál?“ zamával jsem jí tátovi před očima. „A proč nijak nechutná?“ Pro jistotu jsem ji strčil zpátky do pusy a zkoumavě ji ocucal.

Nato se mi v hlavě vynořil asi milion otázek. Jak je možné, že nám ten materiál prokazuje tak neocenitelnou službu, ale my o něm skoro vůbec nemluvíme? Představuje neživý doplněk našeho života, strkáme si jej do úst, holíme si s ním nežádoucí ochlupení, cestujeme v něm – je to náš nejvěrnější přítel, a my vlastně ani netušíme, co je zač. Proč žiletka



řízne, kdežto sponka se ohne? Proč je kov lesklý? A proč sklo průhledné? Proč lidé nenávidějí beton, ale milují diamanty? A proč je čokoláda tak lahodná? Proč materiály vypadají, jak vypadají, a proč se chovají, jak se chovají?

Od onoho incidentu v metru trávím drtivou většinu času výzkumem materiálů. Studoval jsem materiálové inženýrství na Oxfordské univerzitě, získal jsem titul Ph.D.

v oboru slitiny tryskových motorů a působil jsem jako materiálový inženýr v nejšípičkovějších laboratořích po celém světě. Po celou tu dobu má fascinace materiály narůstala – a s ní i má sbírka pozoruhodných vzorků. Ty jsou dnes součástí rozsáhlé materiálové kolekce, kterou jsem založil se svými kolegy Zoe Laughlinovou a Martinem Conreenem. Některé vzorky jsou neuvěřitelně exotické, například kousek aerogelu, který jsem získal od NASA a který připomíná ztuhlý kouř, jelikož se z 99,8 procent skládá ze vzduchu. Některé jsou radioaktivní, například uranové sklo, které jsem našel v zapadlém koutě jakéhosi australského starožitnictví. Některé jsou malé, ale velmi těžké, například ingoty z wolframu, jenž se pracně vydobývá z horniny zvané wolframit. Některé jsou široce známé, jen mají své tajemství, o němž málokdo ví, například vzorek samoopravného betonu. Dohromady naše sbírka sestává z více než tisíce materiálů, zástupců ingrediencí, z nichž je postaven náš svět, od našich obydlí přes oblečení a stroje až po umění. Sbírkou dnes hostí a spravuje Ústav pro materiálový výzkum při University College London. S její pomocí bychom mohli znovu vybudovat naši civilizaci – a také ji zničit.

Existuje však ještě mnohem větší sbírka materiálů, vůbec největší, jakou známe, která již dnes obnáší miliony vzorků a přitom roste exponenciálním tempem – náš vlastní, lidskýma rukama postavený svět. Podívejte se na fotografii na předchozí straně. Popíjím na ní čaj na střeše svého činžovního domu. Na první pohled není ničím výjimečná, teprve když se zadíváte pozorněji, nabídne vám katalog materiálů, na nichž stojí celá naše civilizace. Je to důležitý poznatek. Odmyslete si z té fotografie beton, sklo, textilie, kov a ostatní materiály a zůstanu viset ve vzduchu, úplně nahý. Rádi se považujeme za civilizované bytosti, těmi jsme však do značné míry díky svému materiálovému

bohatství. Bez něj bychom jen přežívali ze dne na den jako ostatní živí tvorové. Svým způsobem se dá říct, že nejen šaty, ale také domy, města a vše, co přetváříme prostřednictvím svých zvyků a jazyka, dělá člověka. (To je ihned patrné, navštívíte-li území postižené nějakou katastrofou.) Materiální svět tudíž není pouze výsledkem naší technologie a kultury, nýbrž naší nedílnou součástí. My jej vynalezli a vyrobili, a on zase na oplátku utváří nás.

O tom, jak zásadní význam materiálům přisuzujeme, vypovídají názvy raných civilizačních fází – doba kamenná, doba bronzová, doba železná. Lze tedy říci, že objev nových materiálů mnohdy znamenal počátek zcela nové éry existence lidstva. Ocel byla charakteristickým materiálem viktoriánské éry, neboť dala inženýrům volnou ruku při budování visutých mostů, železničních tratí, parních strojů a zaoceánských parníků. Slavný konstruktér Isambard Kingdom Brunel prostřednictvím oceli vytvořil krajinu a zasel semínka modernismu.

Dvacáté století se často označuje za dobu křemíkovou, neboť přelomové objevy materiálové vědy daly světu křemíkový čip a informační revoluci. Nesmíme opomenout ani celý kaleidoskop materiálů, které svého času započaly novou éru moderního bydlení. Architekti skloubili průmyslově vyráběné skleněné tabule s konstrukční ocelí a přivedli na svět mrakodrapy, z nichž vzešel zbrusu nový způsob městského života. Produktoví a módní návrháři pomocí plastů od základů proměnili náš oděv a naše domovy. Z polymerů se svého času vyráběl filmový pás, který prostřednictvím kinematografie vyvolal nejvýznamnější revoluci ve vizuálním umění za posledních tisíc let. Vývoj hliníkových slitin a vysoce legovaných slitin na bázi niklu umožnil vznik tryskových motorů a cenově dostupné letecké přepravy, čímž urychlil globální střetávání kultur.

Lékařská a zubařská keramika umožnila rekonstrukci lidského těla a redefinovala stárnutí či tělesná postižení. A jak vyplývá ze samotného termínu „plastická chirurgie“, materiály jsou často klíčovou součástí nových lékařských metod typu výměny kyčelních kloubů nebo zvětšení ňader pomocí silikonových implantátů. Výstava Gunthera von Hagense s názvem *Body Worlds* podává svědectví o kulturním vlivu nových biomateriálů a vybízí nás k zamyšlení nad tělesným aspektem života i smrti.

Tato kniha je určena těm, kdo si přejí lépe porozumět materiálnímu světu, který jsme vybudovali, a zjistit, odkud se tyto materiály vzaly, jak fungují a co vypovídají o nás. O materiálech samotných toho mnohdy víme překvapivě málo, přestože jsou všude kolem nás. Na první pohled málokdy rozeznáme jejich charakteristické rysy, a ony tak často splývají s všednodenním pozadím. Většina kovů je lesklá a šedá. Kolik lidí by asi rozeznalo hliník od oceli? Rozdíly mezi různými druhy dřev jsou většinou zjevné, ovšem kolik lidí ví, proč tomu tak je? Plasty nás matou. Kdo zná rozdíl mezi polyetylenem a polypropylenem? A co je možná ještě důležitější, proč by nás to vůbec mělo zajímat?

Mne to zajímá a v této knize bych vám rád vysvětlil proč. Píšu-li navíc o něčem, co je všudypřítomné, mohu začít prakticky kdekoli. Proto jsem si zvolil coby výchozí bod a inspiraci fotografii mé maličkosti na střeše mého domu. Vybral jsem deset materiálů, které snímek zachycuje a jejichž příběh vám nyní vypovím. U každého z nich prozradím, jaká touha či potřeba jej přivedla na svět, jak vznikl z hlediska materiálové vědy, s obdivem poukážu na technologický um, díky němuž jej dnes můžeme vyrábět, ale hlavně se pokusím popsat jeho dopad a význam.

Na následujících stránkách zjistíme, že pro materiály stejně jako pro lidi platí, že ty právě rozdíly se skrývají pod