

Libris .RO

Respect pentru oameni și cărți



materiale minune și poveștile lor incredibile

Traducere din engleză de
Vasile Decu

Mark Miodownik

CO-LECȚIA
DE ȘTIINȚĂ

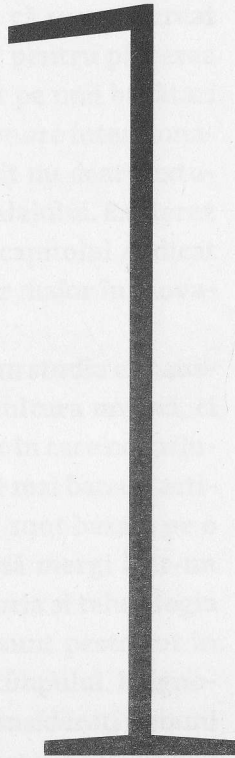
PUBLICA

CUPRINS

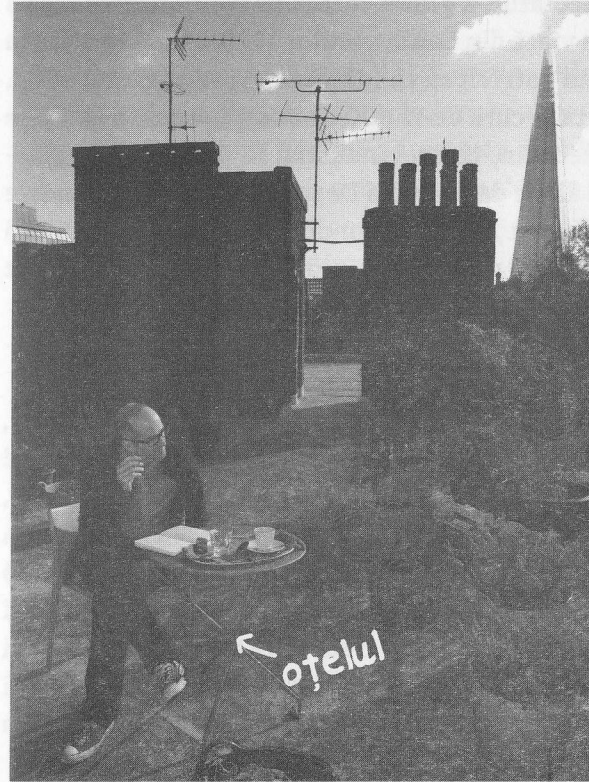
Introducere	9
1. Invincibil	23
2. De încredere	47
3. Esențial	81
4. Delicioasă	105
5. Uimitoare	127
6. Imaginativ	151
7. Invizibilă	189
8. Indestructibil	213
9. Rafinat	239
10. Nemuritoare	257
11. Sinteză	279
Mulțumiri	297
Credite foto	301
Lecturi suplimentare	303

Libris.RO

Respect pentru oameni și cărți



Invincibil





Niciodată până atunci nu mai fusesem pus să semnez un contract de confidențialitate în toaleta unui bar, așa că m-am bucurat după ce am descoperit că asta era tot ce voia Brian de la mine. Îl cunoscusem doar cu o oră înainte. Ne aflam în Sheehan's, un bar din Dun Laoghaire, nu departe de serviciul meu. Brian era un bărbat cu fața roșie, la vreo 60 de ani, care se sprijinea într-o cârjă, din cauza piciorului său bolnav. Era ferchezuit, îmbrăcat la costum, și avea părul încăruntit, cu tonuri gălbui. Suda țigări Silk Cut. Imediat ce a aflat că sunt cercetător, a ghicit corect că voi fi interesat să-i aud poveștile de viață din Londra anilor 1970, când s-a aflat la locul și momentul potrivit să vândă cipuri de siliciu Intel 4004, pe care le importa în cutii de 12 000 de bucăți pentru o liră și le vindea apoi pe zece lire tinerei industriei IT. Când i-am menționat că studiam aliaje de metal la Departamentul de Inginerie Mecanică al University College London, a devenit gânditor și a tăcut pentru prima dată în întâlnirea noastră. Am considerat că-i un moment oportun să merg la toaletă.

Contractul de confidențialitate fusese scrijelit pe o bucată de hârtie pe care era clar că tocmai o rupsese din carnet. Conținutul era scurt. Stipula că îmi va explica invenția sa, iar eu trebuia să-i păstrez secretul. În schimb, el urma să-mi plătească o liră irlandeză. L-am rugat să-mi spună mai multe, dar a făcut amuzat gestul pecetluirii buzelor. Nu înțelegeam însă de ce trebuia să avem această conversație într-o cabină de toaletă. Peste umărul lui vedeam clienții barului intrând și ieșind de la closet. M-am gândit chiar dacă nu cumva ar trebui să strig după ajutor. Brian s-a căutat prin buzunarele gecii și a scos un pix, iar din blugi a apărut o bancnotă șifonată. Era foarte insistent.

Am semnat hârtia pe peretele plin de mâzgălituri al toaletei. A semnat și el, mi-a dat lira, așa că aveam acum un document legal.

Întorși la băuturile noastre de pe bar, l-am ascultat pe Brian explicându-mi că a inventat un aparat electric care ascutea lamele de ras tocite. Asta urma să revoluționeze afacerea bărbieritului, mi-a spus el, deoarece oamenii vor avea nevoie de o singură lamă de ras, toată viața. Cu o singură lovitură, urma să falimenteze această industrie de miliarde de dolari, să devină excepțional de bogat și să reducă din consumul bogățiilor minerale ale Pământului.

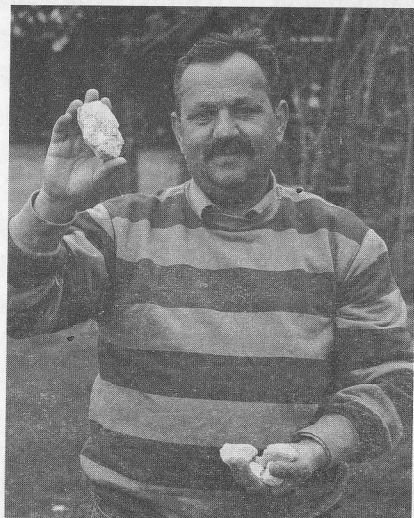
— Ce zici de asta? m-a întrebat, sorbind triumfător din halba de bere.

I-am aruncat o privire plină de neîncredere. Mai devreme sau mai târziu, fiecare cercetător este abordat de cineva care are o idee trăsnită pentru o invenție. În plus, lamele de ras erau un subiect sensibil pentru mine. M-am simțit neplăcut și ca pe ace, în timp ce-mi conștientizam tot mai mult cicatricea lungă de pe spate, rezultatul întâlnirii de pe peronul stației de metrou Hammersmith. Dar i-am făcut semn să continue și am ascultat mai departe...

Este ciudat că oțelul nu a fost înțeles de știință până în secolul XX. Înainte de asta, timp de mii de ani, turnarea oțelului era transmisă de-a lungul generațiilor ca un meșteșug. Chiar și în secolul al XIX-lea, când aveam o înțelegere teoretică impresionantă a astronomiei, fizicii și chimiei, fabricarea fierului și oțelului, pe care se baza Revoluția Industrială, era realizată în mod empiric – prin intuiții, observații atente și mult noroc. (Ar fi putut oare Brian să aibă așa un noroc și să fi descoperit un nou proces revoluționar pentru ascuțirea lamelor de ras? Am descoperit că nu eram pregătit să-i neg cu totul această idee.)

În Epoca Pietrei, metalul era extrem de rar și foarte prețuit, din moment ce singurele surse de pe planetă erau cuprul și aurul, care pot fi găsite în mod natural, deși destul de rar, în scoarța Pământului (spre deosebire de majoritatea metalelor, care trebuie extrase din minereuri). Există și ceva fier, în cea mai mare parte căzut din cer, sub formă de meteoriți.

Radivoke Lajic, care locuiește în nordul Bosniei, cunoaște foarte bine aceste bucați ciudate de metal care cad din cer. Între 2007 și 2008, casa lui a fost lovită de nu mai puțin de cinci meteoriți, un fapt atât de improbabil statistic, încât afirmația lui, că este vizat de extraterestri, devine aproape rezonabilă. Din 2008, când Lajic și-a făcut publice bănuielele, casa lui a mai fost lovită de un meteorit. Cercetătorii care investighează aceste evenimente au confirmat că pietrele care-i lovesc locuința sunt meteoriți reali și au început studiul câmpurilor magnetice din jurul casei, pentru a explica această frecvență extrem de neobișnuită.

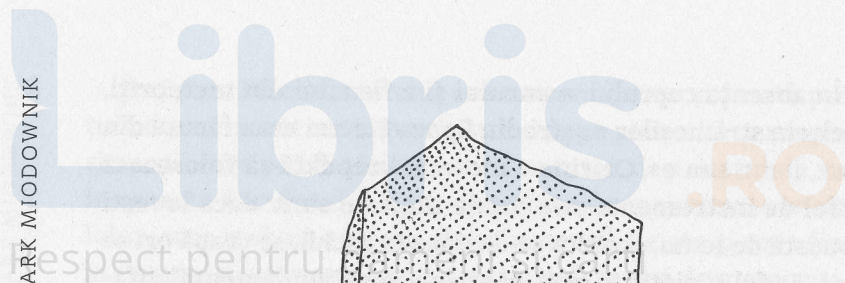


Radivoke Lajic și cei cinci meteoriți care i-au lovit casa începând cu 2007

În absența cuprului, a aurului și a fierului din meteoriți, uneltele strămoșilor noștri din Epoca Pietrei erau făcute din silex, lemn sau os. Oricine a încercat vreodată să folosească astfel de instrumente știe cât de limitate sunt: dacă lovești o bucată de lemn, aceasta se desface în așchii, se crapă ori se rupe. La fel și piatra și osul. Metalele sunt fundamental diferite de aceste prime materiale, deoarece ele pot fi modelate în forme diferite: curg, sunt maleabile. Mai mult, devin mai rezistente atunci când le lovești; poți întări o lamă doar prin lovături. Și poți inversa procesul foarte simplu, punând metalul în foc și încălzindu-l, ceea ce-l înmoaie. Primii oameni care au descoperit aceste proprietăți, în urmă cu 10 000 de ani, aveau acum la dispoziție un material care era aproape la fel de dur ca o piatră, dar se comporta ca un plastic și era reutilizabil aproape la infinit. Cu alte cuvinte, descoperiseră materialul perfect pentru unelte, în special cele de tăiere, precum topoarele, daltele și lamele.

Această abilitate a metalelor de a se transforma dintr-un material dur într-unul moale le-a părut cu siguranță magică strămoșilor noștri. Tot o magie era și pentru Brian, după cum am descoperit curând. Mi-a explicat că inventase acest aparat prin încercare și eroare, fără nicio înțelegere a fizicii și chimiei implicate, dar părea că reușise cumva. Ceea ce voia de la mine era să măsoar ascuțimea lamelor înainte și după ce treceau prin proces. Doar această dovadă i-ar fi permis să înceapă negocieri serioase cu producătorii de lame de ras.

I-am explicat lui Brian că va fi nevoie de mai mult decât de câteva măsurători pentru ca aceste companii să-l ia în serios. Motivul este că metalele sunt făcute din cristale. O lamă de ras obișnuită conține miliarde de cristale, iar în fiecare dintre acestea atomii sunt aranjați într-un mod anume, într-un model tridimensional aproape perfect.

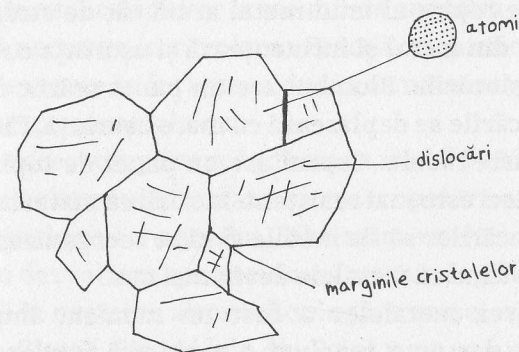


Un cristal de metal precum cele din lama de ras
Rândurile de puncte din imagine reprezintă atomi.

Legăturile dintre atomi îi țin pe aceștia la locul lor și oferă rezistență cristalelor. O lamă de ras se tocește deoarece numeroasele coliziuni cu firele de păr pe care le întâlnește forțează părți ale acestor cristale să se rearanjeze într-o formă diferită, rupând și creând legături noi, producând astfel mici goluri pe marginea fină a lamei. Ascuțirea lamei printr-un mecanism electronic, precum cel pe care-l propunea el, ar trebui să inverseze acest proces. Cu alte cuvinte, ar trebui să mute atomii pentru a reconstrui structura distrusă. Ca să fie luat în serios, Brian avea nevoie nu doar de dovezi ale unei astfel de reconstrucții a cristalelor, ci și de o explicație plauzibilă, la scară atomică, a funcționării mecanismului. Căldura, produsă sau nu electronic, are de obicei un efect diferit de cel pe care-l clama el: înmăia cristalele de metal, după cum i-am explicat. Brian știa asta, dar era extrem de sigur că mașinăria sa electronică nu încălzea lamele de ras.

Poate părea ciudat să te gândești că metalele sunt formate din cristale, pentru că, în general, ne imaginăm cristalul sub forma unei pietre prețioase transparente și multifacțetate, precum diamantul ori smaraldul. Natura cristalină a metalelor

ne este ascunsă deoarece cristalele de metal sunt opace și, în majoritatea cazurilor, microscopice. Văzute printr-un microscop electronic, cristalele dintr-o bucată de metal arată ca un covor ciudat de dale de piatră, iar în interiorul acelor cristale sunt linii neregulate – dislocări. Acestea sunt defecte ale cristalelor de metal și reprezintă deviații ale aranjamentului, altfel perfect, al atomilor – sunt dislocări atomice care nu ar trebui să fie acolo.



Am desenat mai sus doar câteva dislocări pentru a le face ușor de văzut. Metalele normale au un număr uriaș de dislocări care se suprapun și se intersectează.

Ele sună a ceva rău, dar se dovedesc a fi foarte utile de fapt. Dislocările acestea sunt cele care fac din metale materiale atât de speciale pentru unelte, instrumente de tăiat și lame de ras, deoarece ele sunt cele care le permit cristalelor de metal să-și schimbe forma.

Nu trebuie să folosești un ciocan pentru a vedea puterea dislocărilor. Când îndoi o agrafă, îndoi de fapt cristalele de metal. Dacă acestea nu s-ar îndoi, agrafa ar fi casantă și s-ar rupe ca o bucăciță de lemn. Acest comportament plastic este obținut prin deplasarea dislocărilor în interiorul cristalului.

Pe măsură ce se mută, ele transferă bucăți de material dintr-o parte în alta. Și fac asta cu viteza sunetului. Când îndoi o agrafă, provoci circa 100 000 000 000 000 de dislocări să se miște la viteze de sute de mii de metri pe secundă. Chiar dacă fiecare dintre ele mută o foarte mică bucatică de cristal (un singur plan atomic, de fapt), sunt suficient de multe pentru a le permite cristalelor să se comporte ca un plastic extrem de rezistent, și nu ca o piatră friabilă.

Punctul de topire al unui metal arată cât de strâns sunt legați atomii din metal și influențează și ușurința cu care se pot mișca dislocările. Plumbul are un punct scăzut de topire, deci dislocările se deplasează cu mare ușurință, făcându-l un metal foarte moale. Cuprul are un punct de topire ceva mai ridicat, deci este mai rezistent. Încălzirea materialelor le permite dislocărilor să fie mobile și să se reorganizeze, unul dintre efecte fiind că metalele devin mai moi.

Descoperirea metalelor a fost un moment important în preistorie, dar nu a rezolvat o problemă fundamentală: metalul nu prea era de găsit. Desigur, o primă opțiune era să aștepti să cadă mai mult metal din cer, dar asta necesita o răbdare uriașă (pe suprafața Pământului cad anual câteva kilograme, însă majoritatea nimeresc în oceane). Dar, la un moment dat, cineva a făcut descoperirea care a încheiat Epoca Pietrei și a deschis calea către o sursă aparent nelimitată a acestui material. Oamenii au descoperit că o anumită piatră verzuie, pusă pe o flacăra foarte fierbinte și acoperită cu tăciuni arzători, se transformă într-o bucată strălucitoare de metal. Această piatră verzuie era malahitul, iar metalul era, desigur, cuprul. Probabil că trebuie să fi fost cea mai uimitoare revelație. Brusc, oamenii nu mai erau înconjurați doar de roci moarte și inerte, ci de un material misterios, cu viață interioară.

Au putut să aplice această transformare doar pe câteva tipuri de rocă, precum malahitul, deoarece procesul depinde nu doar de identificarea pietrelor potrivite, ci și de controlarea atentă a condițiilor chimice ale focului. Dar sigur au bănuț că acele pietre în cazul cărora procesul nu funcționa și care se încăpățâneau să rămână în formă de rocă indiferent cât de fierbinte era focul ascundeau și ele secrete. Și aveau dreptate. Acesta este un proces care funcționează pentru multe minerale, chiar dacă vor trece mii de ani până la înțelegerea chimiei necesare (controlarea reacțiilor chimice dintre rocă și gazele create în foc) care a dus la următoarea nouă revoluție în turnarea metalelor.

În tot acest timp, începând cam cu anul 5 000 î.e.n., oamenii au folosit sistemul încercare-și-eroare pentru a rafina procesul de producere a cuprului. Fabricarea uneltelor din cupru a inițiat o dezvoltare spectaculoasă a tehnologiei umane, fiind crucială în nașterea altor tehnologii, a orașelor și a primelor mari civilizații. Piramidele din Egipt sunt un exemplu a ceea ce a devenit posibil odată cu răspândirea uneltelor de cupru. Fiecare bucată de piatră din fiecare piramidă a fost extrasă dintr-o carieră și cioplită individual, manual, cu dalte de cupru. Se estimează că 10 000 de tone de minereu de cupru au fost excavate în Egiptul Antic pentru a crea cele 300 000 de dalte necesare. A fost o realizare uriașă, fără de care piramidele nu ar fi putut fi construite, oricât de mulți sclavi ar fi fost folosiți, deoarece nu este practic să cioplești piatra fără unelte de metal. Este cu atât mai impresionant ținând cont că, pentru tăierea pietrei, cuprul nu este materialul ideal, deoarece nu este foarte dur. Sculptarea unei bucăți de calcar cu o daltă de cupru tocește rapid instrumentul de metal. Se estimează că daltele de cupru trebuiau ascuțite după câteva lovituri de ciocan, pentru a putea fi folosite în continuare.