

MĂRIMEA

Principiul care
guvernează lumea

Vaclav Smil

Lifestyle

Traducere din limba engleză de
Constantin Dumitru-Palcus

▼
**Descrierea CIP a Bibliotecii
Naționale a României**

SMIL, VACLAV

Mărimea : principiul care guvernează lumea /

Vaclav Smil ; trad. din lb. engleză de Constantin
Dumitru-Palcus. — București : Lifestyle Publishing, 2024

Conține bibliografie

ISBN 978-606-789-437-0

I. Dumitru-Palcus, Constantin (trad.)

101.1

008

Titlul original: *Size: The Measure of All Things*

Autor: Vaclav Smil

Copyright © Vaclav Smil 2023

First published as *Size: The Measure Of All Things*

in 2023 by Viking an imprint of Penguin General.

Penguin General is part of the Penguin Random House
group of companies.

Copyright © Lifestyle Publishing, 2024

pentru prezenta ediție

Lifestyle Publishing face parte

din Grupul Editorial Trei

Q.P. 16, Ghișeu 1, C.P. 0490, București

Tel.: +4 021 300 60 90;

Fax: +4 0372 25 20 20

e-mail: comenzi@edituratrei.ro

www.lifestylepublishing.ro

ISBN 978-606-789-437-0

▶ **EDITORI:** Silviu Dragomir, Magdalena Mărculescu

▶ **DIRECTOR:** Crina Drăghici

▶ **REDACTARE:** Raluca Hurduc

▶ **DESIGN:** Alexe Popescu

▶ **DIRECTOR PRODUCȚIE:** Cristian Claudiu Coban

▶ **DTP:** Ofelia Coșman

▶ **CORECTURĂ:** Dușa Udrea-Boborel

CUPRINS

Prefață	7
I. Dimensiunea ca măsură a tuturor lucrurilor	13
II. Percepții, iluzii, măsurători	54
III. Proportii, simetrie și asimetrie	97
IV. Designuri de dimensiuni: cel bun, cel rău, cel scandalos	144
V. Dimensiuni și scalare	183
VI. Scalarea metabolică	223
VII. Simetrii în jurul mediilor	253
VIII. Când asimetriile fac legea	290
IX. Rezumate pentru era electronică	321
Referințe și note	327
Mulțumiri	391
Lista ilustrațiilor	392

Prefață

A scrie o carte despre un subiect important — fie că este vorba despre energie, economie, mediu, istoria picturii, creșterea populației sau pandemii — este întotdeauna un exercițiu de excludere nemilos.

Provocarea (și soluția!) a fost cel mai bine rezumată de Jorge Luis Borges în „Despre exactitate în știință“, o povestire publicată în *Los Anales de Buenos Aires* în 1946, despre cartografiile dintr-un imperiu fără nume, care vor să atingă perfecțiunea. Ei încep cu încercarea de a realiza o hartă perfectă a unei singure provincii; harta finalizată ocupă un oraș întreg. Harta imperiului pe care o întocmesc are dimensiunea unei întregi provincii. Dar acest lucru nu este suficient de bun, așa că ultima lor creație — o hartă a imperiului care trasează perfect fiecare punct — este de mărimea imperiului însuși. Inevitabil, „generațiile următoare au înțeles că această hartă extinsă era inutilă și, fără compasiune, au abandonat-o în seama lipsei de îndurare a soarelui și a iernilor.“

▼ ∞ Atunci când scrii o carte pe un subiect important, te confrunți cu un flux neîncetat de informații. Descrierile și analizele tipărite, acumulate de generații de cercetare academică tradițională, au fost completate de noi surse electronice, baze de date, hărți și colecții de imagini, cele mai multe dintre ele în continuă creștere rapidă. Nici chiar o scufundare asiduă și îndelungată în aceste oceane de informații nu poate asigura familiarizarea cu tot ceea ce ar putea fi considerat important, iar transformarea acestei înțelegeri inevitabil incomplete într-un singur volum de o lungime rezonabilă necesită în continuare alte omisiuni. Această problemă comună devine și mai evidentă atunci când se scrie nu doar despre subiecte mari, ci și despre subiecte globale precum creștere, scară și dimensiune.

Această carte este exact opusul acelor încercări ne-bunești din povestea lui Borges: încearcă să cuprindă atât de multe în atât de puține pagini, dar cel puțin acest lucru ar trebui să o facă mai utilă decât harta perfectă! Chiar înainte de a începe această carte despre dimensiuni a trebuit să fac — pentru a menține volumul la o lungime rezonabilă — câteva compromisuri de bază în ceea ce privește amploarea și profunzimea sa. Aceasta nu este o scuză anticipativă, ci doar o recunoaștere a realității.

O analogie muzicală poate fi de ajutor. Cartea începe cu un andante și, în cea mai mare parte a sa, continuă în acest fel. Ici și colo ofer câteva acorduri neobișnuite, chiar surprinzătoare, dar întotdeauna într-un mod armonios, avansând tema principală. Nu există irupții uimitoare. Capitolul I oferă o perspectivă asupra rolului mărimii în natură și în problemele umane, urmat de comentarii despre tensiunea

dintre mic și mare, despre preferința larg răspândită a oamenilor pentru dimensiuni mai mari și despre extremele dimensionale. Capitolul II se concentrează pe percepția noastră asupra dimensiunii, pe ceea ce vedem și pe ceea ce credem că vedem (iluziile sunt surprinzător de ușor de creat), cu o privire mai atentă asupra consecințelor înălțimii corpului uman, mărime care afectează (într-o măsură surprinzătoare) multe aspecte ale vieții noastre. Cel de-al treilea capitol analizează relațiile dintre și între mărimi — povești despre proporții, simetrii și raporturi — și se încheie cu o examinare a așa-numitului raport de aur, despre care cultura populară ar vrea să vă facă să credeți că apare peste tot. Vom vedea cum rămâne cu asta.

Capitolul IV, despre designul dimensiunilor, începe cu o introducere în ergonomie — știința proiectării produselor având în vedere atât ușurința, cât și siguranța utilizării — și se ocupă de una dintre cele mai importante aplicații ale acesteia în societatea noastră agitată: proiectarea scaunelor de avion. Luând în considerare tendința modernă inconfundabilă de a proiecta modele mai mari pentru atât de multe artefacte esențiale (de la stațiile de generare a energiei electrice la turbinele eoliene; de la autovehicule la avioane), este revelator să analizăm creșterea în timp a unora dintre aceste dimensiuni și unele dintre limitele care restricționează deja extinderea lor ulterioară. La fel ca organismele, artefactele au limitele lor de creștere.

Capitolul V se ocupă de scalare: modul în care o anumită dimensiune se schimbă ca urmare a unei alte schimbări care are loc. Poate că nu v-ați gândit niciodată la acest aspect, dar veți cunoaște deja unele răspunsuri: dacă aveți 60 kg, știți că persoanele care

10
▼

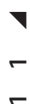
cântăresc de două ori mai mult nu au circumferința capului de două ori mai mare. Dar v-ați gândit vreodată la inimile lor: sunt ele de aceeași mărime cu a dumneavoastră — și dacă nu, cât de mari trebuie să fie? Scalarea metabolismului (modul în care cerințele energetice depind de masa corporală) la oameni, la alte mamifere și la alte clase de animale este deosebit de importantă. Capitolul VI le este dedicat acestor realități.

După aceasta, ce mai rămâne de spus despre dimensiuni? Cititorii mai pasionați de statistică ar putea remarca faptul că, până acum, nu am spus nimic despre distribuția mărimilor. Știți că particularitățile Pământului (fie că este vorba despre înălțimile munților sau despre suprafețele lacurilor) și organismele vii (fie că sunt micro sau macroscopice), precum și nenumăratele artefacte (de la cele mai simple unelte până la cele mai complexe mașinării) au dimensiuni variate. Dar cum sunt distribuite aceste dimensiuni? Atunci când sunt reprezentate grafic, prezintă ele simetrie sau sunt foarte asimetrice? Ultimele două capitole vor răspunde la aceste întrebări.

Spre deosebire de începutul meu andante, capitolul de încheiere va fi cel puțin allegro (dacă nu chiar presto), deoarece voi încerca să ofer un rezumat demn de al treilea deceniu al secolului XXI: scurt, cu pasaje limitate ca mărime, care să avanseze rapid. Dacă așteaptă un final grandios care să se încheie cu o revelație uluitoare de înțelepciune condensată, cititorii vor fi foarte dezamăgiți: nu există aici nicio apoteoză, niciun acord triumfal. Dacă există un astfel de final care să încununeze o carte dedicată realităților indisciplinate și complexe ale dimensiunilor — măsurătorile, percepțiile, proprietățile, schimbările,

▼

scalarea și distribuțiile sale —, va trebui să aștepte ca următorul cercetător interdisciplinar (mai îndrăzneț și mai perspicace) să îl compună; eu am făcut tot ce am putut.



Dimensiunea ca măsură a tuturor lucrurilor

Protagoras, primul (și poate cel mai mare) dintre filosofii sofști greci, și-a început cartea despre adevăr cu celebra frază „omul este măsura tuturor lucrurilor“ (*πάντων χρημάτων μέτρον ἐστὶν ἄνθρωπος; pánton chrimáton métron estín ánthropos*). Acest lucru a dus la un flux de argumente, explicații și dezmințiri care nu dă semne de diminuare.¹ Nu am nici calificarea, nici dorința nesăbuită de a mă alătura acestor dezbateri filosofice; vreau doar să subliniez ceea ce este evident. Filosofii care deconstruiesc fraza de început a lui Protagoras se concentrează asupra alegerii lui „om“ (*ánthropos*), dar nu este oare alegerea „măsurii“ (*métron*) la fel de importantă în afirmația sa? *Ánthropos* nu este un observator sau un subiect, nici un martor sau un judecător, ci este măsura

greaca veche, latina are și ea o *dimensio* (dimensiune) neutră, dar în limbile europene moderne această diviziune nu corespunde grupelor lingvistice (romanice, germanice, slave). La fel ca și englezescul *size*, cele mai importante trei limbi slave — rusă, ucraineană și polonă — o exprimă în termeni neutri (*razmer*, *razmir* și *rozmiar*: măsură), dar ceha și slovena sunt înclinate spre dimensiuni mari (*velikost* în ambele), la fel și croata (*veličina*), cele trei limbi germanice principale — germana (*die Grösse*), suedeza (*storlek*) și olandeza (*grootte*) — și italiana (*grandezza*).

Dar italienii pot spune și *taglia*, de la latinescul *talea* (tăietură), care ne-a dat francezul *taille* (inițial o formă lungă și subțire). Japonezii au trei opțiuni. Cea mai nouă se numără printre zecile de mii de cuvinte împrumutate din engleză și adaptate la scrierea silabică japoneză (*saizu* sau サイズ). Prima dintre cele două opțiuni clasice, cu caractere kanji împrumutate din China, este neutrul 寸法 sau *sunpō* (dimensiune, măsură). Dar cea mai bună dintre toate este alegerea evocatoare a cuvântului, în chineza veche: *dàxiào* (*daishū* în japoneză), o combinație a două caractere simple în trei tușe pentru „mare“ și „mic“: 大小.

Cititorii multilingvi vor fi conștienți de multe dintre aceste diferențe adânc înrădăcinate în ceea ce privește percepția mărimii, dar, deși interesant, nu contează dacă un concept este neutru sau nu. În termeni fizici fundamentali, dimensiunea este singura valoare necesară pentru a specifica mărimile scalare — cele care sunt definite (spre deosebire de forță sau viteză) fără nicio direcție: lungime (lățime, înălțime, circumferință), suprafață, volum, masă, energie. Odată ce dispunem de instrumente precise pentru măsurarea lucrurilor (de exemplu, rulete pentru înălțimea

1 6
▼ corpului; senzori de distanță cu laser în construcții) și odată ce ne punem de acord asupra nivelului de precizie necesar (înălțimea corpului măsurată la cel mai apropiat centimetru), atunci dimensiunile pot fi stabilite în mod obișnuit, repetat și fiabil.⁴

Desigur, există unele variabile fizice la care răspunsurile vor varia foarte mult în funcție de standardul de măsurare, o problemă observată inițial de Lewis Fry Richardson la începutul anilor 1950 și dezvoltată de Benoit Mandelbrot în lucrarea sa adesea citată, publicată în *Science* în 1967, „Cât de lungă este coasta Marii Britanii?”⁵ Spre deosebire de măsurarea unei distanțe liniare între două puncte fixe, această întrebare nu are un răspuns definitiv; rezultatele depind de scara hărții utilizate. În mod evident, o hartă la scara de 1:10 000 000 (în care fiecărui centimetru îi corespund 100 km) va afișa mult mai puține detalii și va rezulta o lungime a coastei semnificativ mai mică decât atunci când se folosește o hartă pentru drumeție în care fiecare centimetru reprezintă doar 1 km (o scară de 1:100 000).

Iar rezultatele ar fi și mai mari dacă am încerca să măsurăm, mergând cu pași mici, fiecare neregularitate sinuoasă a liniei de coastă propriu-zise; și cu atât mai mult dacă am încerca să o măsurăm în trepte de 1 mm — ceea ce ar fi practic imposibil, având în vedere dimensiunea micilor granule de nisip și a particulelor de sol. La scări mai mari, Google Earth a facilitat aceste exerciții. Nu trebuie decât să faceți clic pe semnul „+” în colțul din dreapta jos al ecranului pentru a vedea zona reprezentată în detalii din ce în ce mai mari, până la a privi planeta de la o altitudine de 22 252 km și a distinge (în unele cazuri) caracteristici mai mici de 1 m. În mod evident, conceptul de

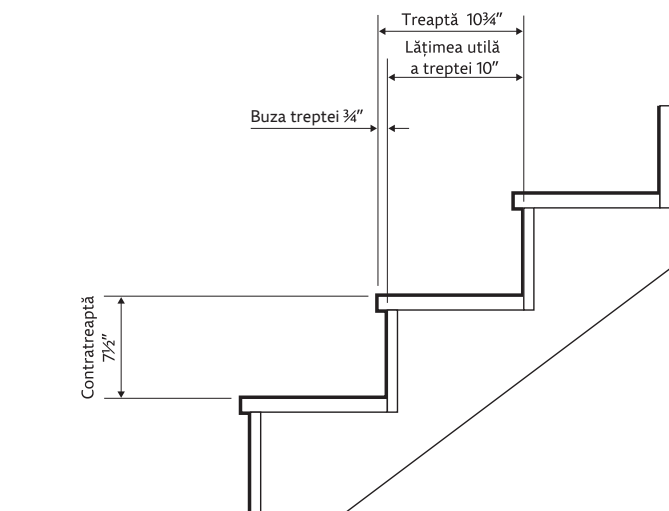
dimensiune precisă (o singură valoare imuabilă) nu se aplică atunci când se analizează caracteristicile fizice ale Pământului: lungimea unei linii de coastă sau a unei frontiere internaționale nu este o cantitate fixă; aceasta are o dimensiune fractală, un raport care exprimă modul în care detaliile se schimbă în funcție de scara utilizată pentru a le măsura.⁶ Dar în lumea reală există provocări mult mai importante în măsurarea dimensiunii decât lungimea aparent nedeterminată a unei linii de coastă.

Poate cel mai important, măsurarea mărimii organismelor sau a unor variabile sociale și economice importante, cum ar fi produsul intern brut și venitul (informații necesare pentru a judeca progresul la nivel individual și pentru a lua decizii politice raționale), ridică numeroase probleme de precizie și compatibilitate.⁷ Într-o societate urbană occidentală complet salarizată, problema calculării PIB-ului sau a venitului anual al unei țări ar putea părea la fel de simplă precum însumarea tuturor activităților economice sau a tuturor salariilor. Dar chiar și în cele mai bogate țări, acest lucru nu include o mare parte dintre veniturile din economia subterană („economia gri“), din plățile dubioase, exclusiv în numerar, din comerțul profitabil cu droguri și sex, de exemplu.⁸ Dacă ne uităm în altă parte, ar trebui să stabilim niște reguli pentru modul în care trebuie să ne ocupăm de fermierii de subzistență și de familiile care fac troc în Africa și Asia.⁹ Și atunci cum comparăm aceste sume de bani naționale: pur și simplu folosind ratele de schimb oficiale, adesea puternic manipulate, sau recurgând la conversii complexe în parități ale puterii de cumpărare?¹⁰

Indiferent dacă este perfect măsurată sau prost definită, dimensiunea contează zi de zi într-o multitudine

de moduri. Viața cotidiană depinde de utilizarea și întâlnirea cu dimensiuni adecvate, adesea atent standardizate, ale hainelor, ustensilelor, uneltelor, mașinilor și componentelor structurale. Ne bazăm pe valorile medii așteptate (sau pe dimensiunile minime); le reproducem, ne conformăm lor și ne așteptăm să le întâlnim din nou și din nou. Ni se amintește de aceste așteptări inconștiente doar atunci când lucrurile se abat de la valorile așteptate: faptul că avem haine nepotrivite pe un zbor transatlantic; faptul că ne luptăm cu o unealtă neergonomică, greu de mânuit; faptul că ne întâlnim cu o înălțime de treaptă nestandardizată atunci când mutăm mobila grea. Fie că ne place sau nu, ne mișcăm într-o lume strict definită de dimensiuni.

Societățile moderne au încercat să limiteze aceste probleme prin standardizarea dimensiunilor. În timp ce majoritatea oamenilor nu cunosc măsurile exacte, ei sunt conștienți de multe standarde din experiența de zi cu zi, iar persoanele care călătoresc sau se mută în străinătate observă diferențele dintre țări.¹¹ Scările din locuințe și din locurile publice sunt uneori dificil de negociat, deoarece contratreptele (partea verticală) și treptele (partea orizontală, pe care se stă în picioare) trebuie să fie conforme cu standardele naționale sau internaționale. De exemplu, Codul internațional al construcțiilor impune ca treptele să nu fie mai înalte de 178 mm (7 inch); și, în mod similar, Administrația Americană pentru Securitate și Sănătate în Muncă prescrie un minim de 6 și un maxim de 7,5 inch (152,4–190,5 mm).¹² Cel mai popular lemn de construcție din America, o bucată de „doi pe patru“, nu măsoară, de fapt, 2 × 4 inch. Pe vremuri era așa, dar acum frezarea și rindeluirea suplimentară, pentru a conferi lemnului un aspect mai bun, o reduc la



Ați observa rapid dacă înălțimile și treptele ar avea dimensiuni aleatorii. Desenul prezintă specificațiile standard din SUA, exprimate în inch și în fracții de inch.

1,5 × 3,5 inch (38 × 89 mm).¹³ Iar americanii observă imediat că dimensiunea standard a hârtiei europene pentru scrisorile de afaceri (A4) este ușor diferită: puțin mai îngustă și puțin mai lungă (210 × 297 mm față de 216 × 280 mm).¹⁴

În societățile noastre moderne și în mare parte urbane, cu o densitate mare a populației și rețele de transport extinse, se specifică acum un număr mare de măsurători pentru a asigura confortul și siguranța de bază. Locuințele construite în masă trebuie să aibă o înălțime minimă a camerelor — în SUA, aceasta este de 8 picioare (2,44 m), adică înălțimea unei plăci de gips-carton, și multe țări au prescris de mult timp o suprafață minimă pe persoană, care diferă chiar și între țările bogate. De exemplu, cei mai mulți oameni nu

realizează că Franța a rămas relativ săracă până în anii 1950: norma care se aplica locuințelor franceze cu chirie mică (*habitations à loyer modéré*) specifica un minim de 35 mp pentru un apartament cu două camere atât în 1922, cât și la începutul anilor 1950, și nu mai mult de 45 mp jumătate de secol mai târziu, iar în Japonia cerința minimă rămâne la doar 25 mp de persoană, în comparație cu cei aproape 70 mp într-o casă individuală medie nou-construită în America (211 mp în 2021, împărțiți la o familie medie de 3,13 persoane).¹⁵

Ne obișnuim cu ușurință cu aceste standarde și dimensiuni predominante și ne așteptăm la apariția lor repetată, dar, dacă este nevoie, învățăm să ne descurcăm în medii noi care se conformează unor reguli diferite. Dar rămânem întotdeauna atenți la abaterile de la dimensiunile așteptate. Acest lucru, după cum voi explica în detaliu în capitolul VII, se datorează faptului că dimensiunile organismelor vii și atributele lor specifice — fie că este vorba de înălțimea nou-născuților, de anvergura aripilor albatroșilor, de circumferința trunchiurilor de sequoia sau de greutatea pensionarilor italieni — se supun unei distribuții normale. Acest lucru înseamnă că ele se grupează (adesea foarte strâns) în jurul mediilor lor, iar atunci când reprezentăm grafic frecvențele de apariție a acestora, obținem o curbă simetrică în formă de clopot.

Cei mai mulți oameni nu sunt în mod oficial conștienți de această realitate omniprezentă și foarte puțini ar putea scrie ecuația destul de complexă care descrie curba acestei distribuții statistice. Dar ei au internalizat-o în inconștient prin experiențe repetate și, prin urmare, orice abatere substanțială de la aceste medii așteptate este ușor de observat și procesată instantaneu ca fiind neobișnuită: vom observa