

Buckminster Fuller eta energia-morroia



Ander Gortazar °

Aldiri, 2012, III, 10, 22-23, ISSN 1889-7185
 Jasotze-data: 2012-4-5 / Onarpen-data: 2012-4-10

LABURPENA: R. Buckminster Fuller ingeniariaren energia-morroien kontzeptua jorratzen du artikulu honek. Unitate honek industrializazioa neurgarri egin zuen, aurrerapen teknologikoen egindako lana zenbakitu eta gizakiak egindakoarekin alderatuz.

GAKO-HITZAK: Buckminster Fuller, (energia, esklaboa, morroia) energia-morroia, energia-esklaboa

ABSTRACT: This article describes the energy-slave concept devised by the engineer, R. Buckminster Fuller. This concept made industrial output measurable by quantifying the work done by machines and comparing it to work done by humans.

KEY WORDS: Buckminster Fuller, (energy, slave, servant), energy slave

Aldiriren aurreko zenbaki ttipian Frei Ottoren alde ezezagun bat jorratu bagenuen ere, berdin antzean arituko gara honakoan Richard Buckminster Fuller-en inguruan. Fuller (Milton, Massachusetts, AEB, 1898) ingeniaria zen ofizioz, eta discinatzailea, asmatzailea eta ameslaria afizioz. Edo beharbada alderantziz. Kupula geodesikoengatik ezagutuko duzu seguru asko; tentsio osoko egiturak (tensegrity structures, ingelesezko jatorrizkoan) aztertzen ari bazara, haren aipurik ez zaizu faltako.

Eraikuntzarekin zerikusirik ez du, baina, haren asmakizun nagusiak. Fullerren proiektzioa edo Dymaxion mapa izenez ezagutua, Lurra poliedro batean proiektatu eta poliedroaren aurpegiak destolestearen emaitza da mapamundi hau. Mercatorren proiektzioak kontinenteen tamaina erlatibo distortsionatzen badu ere, eta Gall-Peters-enak, aldiz, eskualdeen itxura, Fullerren proiektzioak zehatz antzean islatzen ditu forma zein tamaina erlatibo (1. irudia).

Zer zerikusi du, baina, Fullerren proiektzioak energiarekin? Bada, Dymaxion maparen azalpena ez litzateke beharrezkoa izango baldin eta Fullerrek estreinako munduko energia-kontsumoa irudikatze erabili izan ez balu, 1940ko *Fortune* aldizkariaren azalean (2. irudia).

Nola neurtu zuen, hortxe dago kokka. Émile Durkheim soziologoak giza tristura unitate neurgarri batean laburtu zuen modu berean (bai eta unitate hori suizidio-estatistiketan atzeman, gero), Buckminster Fullerrek “industrializazioa” kontzeptua egin zuen neurgarri, energia-morroiz izenez bataiatu zuen unitateari esker.

Horra hor hitza, energia-morroiz (energy-slave, ingelesezko jatorrizkoan), eta hona hemen argigarri izan nahi duen zenbakizko azalpena. Fullerren informazio-iturrien arabera, 200.000 joule omen da gizaki batek 8 orduko lanegun batean egiten duen lana (W). 8 orduko 250 laneguneko urteko W_h lan totala, beraz: $200.000 \times 250 = 50.000.000 = 5 \cdot 10^7 \text{ joule/urteko}$

Bitartean, urtebetean (1940. urteaz ari zen) munduan kontsumitzen zen energia totala $1,08 \cdot 10^{20}$ jouletan zenbakitu zuen. Hala ere, jakin bazekien gizakiak diseinaturiko makinaren efizientzia eskasa zela oso: % 4koa, Fullerren arabera. Horrek esan nahi du makinak egiten duten lana kontsumitzen duten energiaren % 4

dela soilik. Urtebetean aurrerapen teknologikoen egiten zuten W_m lan neto totala, orduan: $1,08 \cdot 10^{20} \times 0,04 = 4,3 \cdot 10^{18} \text{ joule/urteko}$

Zati dezagun, beraz, teknologiak urtebetean egiten duen lan totala pertsona batek urtebetean egiten duenarekin. Horrela lortuko dugu makinak egiten duten lanaren baliokidea, baina gizaki-urtetan neurtua: $W_m/W_h = 4,3 \cdot 10^{18} / 5 \cdot 10^7 = 8,6 \cdot 10^{10} \text{ gizaki-urte}$

Aurrerapen teknologikoen eginiko lana neurtzen duen gizaki-urte unitate hau da, preseski, Buckminster Fullerrek erditu zuen energia-morroiz unitate hori bera. Azkenik, energia-morroiz kopurua lurreko orduko biztanleriarekin (2.250 milioi) zatitzen badugu, biztanle bakoitzak bere gain zuen energia-morroiz kopurua lortuko dugu. Kasu honetan: $8,6 \cdot 10^{10} / 2,25 \cdot 10^9 = 38 \text{ energia-morroiz/biztanleko}$

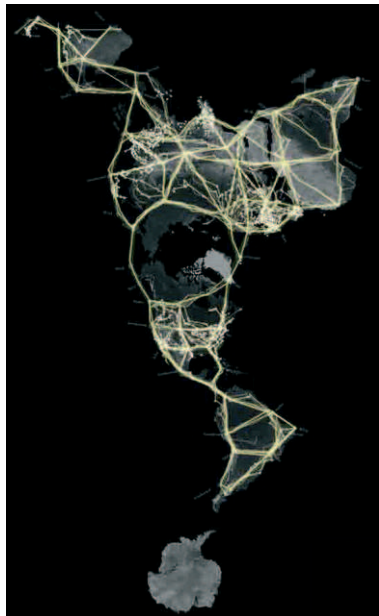
Esan beharrik ere ez dago, energia-morroiz hauek ez zeuden (egun ere ez dauden bezala) modu homogeneoan banandurik munduan zehar. Estatubatuar bakoitzak 347 energia-morroiz ingururen jabe bazen ere, europarrak 27 zituen bere gain, eta 2 baino ez asiarrak. Desoreka hori da Fullerrek *Fortune* aldizkariari ale hartako azalean irudikatu zuena, 1940ko otsailan.

Energia-morroia XXI. mendean

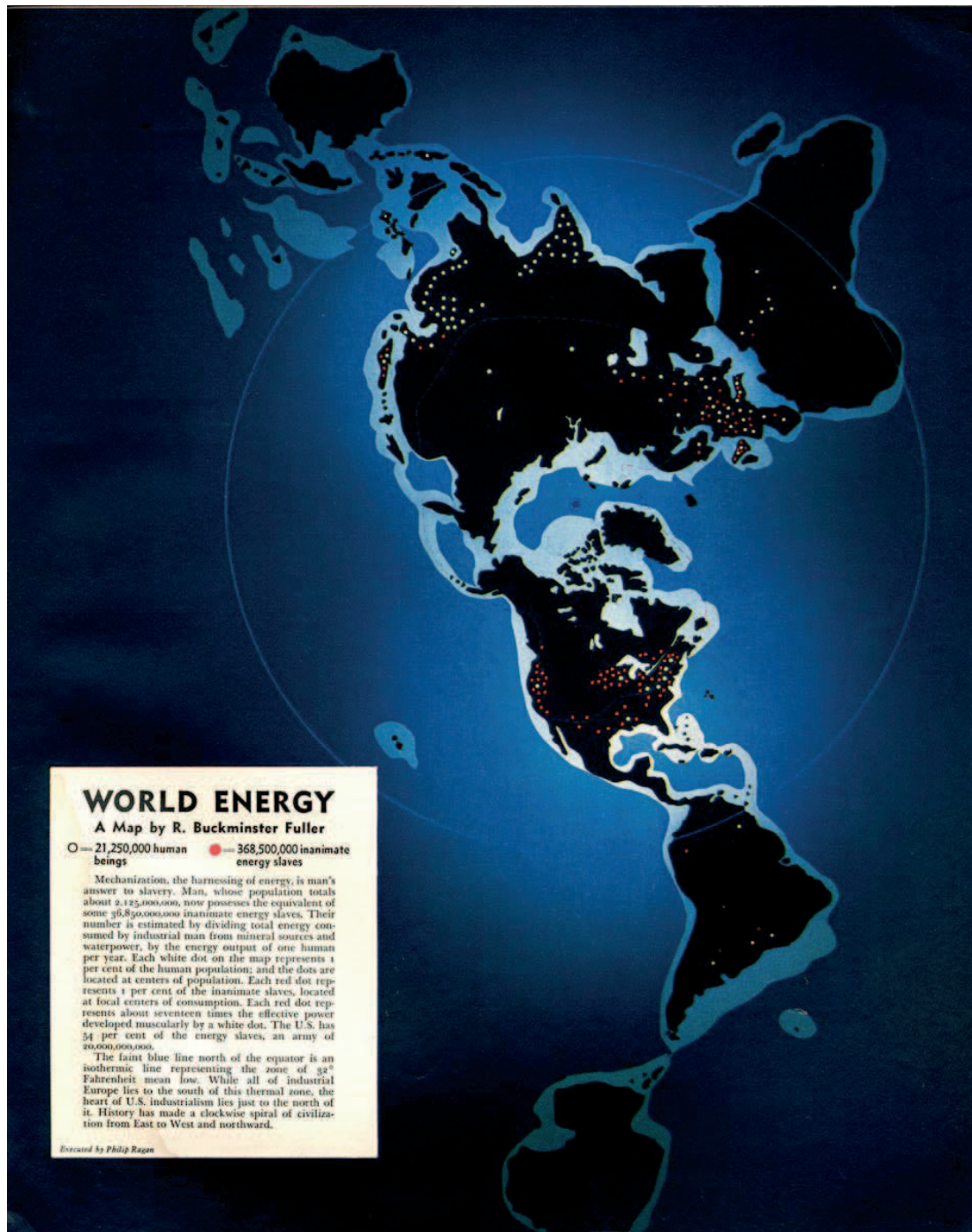
29 urte pasa dira Fuller zendu zenetik; 72 lehen aldiz munduko energia-kontsumoa irudikatu zuenetik. Denbora ez da alferrik pasatzen (are gutxiago energia-kontsumoari erreparatzen badiogu), baina Fullerren teknika erabilgarri zaigu oraindik energia-esklabotza garaikidea irudikatzeke.

BPren datuen arabera, $4,74 \cdot 10^{20}$ joulekoa izan zen 2008. urteko energia-kontsumo gordina Lurrean, 1940ko kopuruaren laukoitza pasatxo, alegia. Suposatuz egungo gizakia ordukoa bezain indartsua dela, ($W_h = 5 \cdot 10^7$ joule, beraz), eta makinaren efizientziak bere horretan dirauela (% 4), horrela lortuko genuke urtebetean munduan egiten den lan totala, energia-morroiz neurtua: $(4,74 \cdot 10^{20} \times 0,04) / 5 \cdot 10^7 = 3,8 \cdot 10^{11} \text{ gizaki-urte edo energia-morroiz}$

2008ko biztanleria 6.700 milioikoa zela kontuan hartuz: $3,8 \cdot 10^{11} / 6,7 \cdot 10^9 = 57 \text{ energia-morroiz/biztanleko}$



Goian: 1 irudia. Etorbizuneko mundu mailako energia-sarea / OMA-AMO, 2011



Eskuinean: 2.irudia
Munduko energia-mapa: gizakiak eta energia-morroiak / R. Buckminster Fuller, 1940

Berrogeita hamazazpi, beraz, gutako bakoitzak gure gain dugun morroi, esklabo kopurua. Berrogeita hamazazpi, lehen eta hirugarren munduen artean dagoen amildegia aintzakotzat hartzen ez badugu; auskalo zenbat gehiago Fullerrekin irudikatu zuten desoreka gaur egunera ekarriko bagenu.

Giza esklabotza (ustez) abolitu eta mende bat pasea zela proposatu zuen Fullerrekin energy-slave kontzeptua. Slave hitza, esklaboa, morroia, aukeratu izanak bazuen garrantzia, eta demokrazia eta moralaren (ustezko) garaipen horrekin zuen lotura zuzena. Esklabotza amaitu bazen ere, etikatik haratagoko arrazoi pragmatikoagoa iradoki zuen Fullerrekin. Garbiki esanda: zer zentzu du 12 orduz lan egiteko gai den morroia izateak, 24 orduz eta edozein baldintzapetan lan egiten duten 38 energia-morroi ukan baditzaitezue?

Horra hor gizarte industrialaren motor berria, energiaren morroi bihurtu gaituena.

Bibliografia

- FULLER, R.B. eta MARKS, R. (1973): *The Dymaxion World of Buckminster Fuller*, Anchor Books, New York.
- KRAUSSE, J. eta LICHTENSTEIN, C. (1999): *Your Private Sky*: R. Buckminster Fuller, Lars Müller Publishers, Zürich.

° Ander Gortazar arkitektoa da.

