



Dr. Dušan Petrovič med različnimi projekcijami sveta. In vse so prave: »Karta nikoli ni dejanski prikaz sveta, ampak je vedno interpretacija sveta in s to interpretacijo kartograf lahko vpliva na mnenje uporabnikov.« / Foto: Katja Petrovec

Nobena projekcija ni bolj prava od druge

Dr. Dušan Petrovič o tem, ali je Afrika na svetovnih zemljevidih res prikazana premajhna, zakaj je Antarktika v teoriji neskončno velika in kako natančen je zemljevid Slovenije – Zemljevid, ki ohranja relativne površine celin, je razvil Slovenec

Katja Petrovec

Prejšnji mesec je Afriška unija, politična in gospodarska zveza 55 držav te celine, podprla mednarodno kampanjo *Correct the map* za uporabo novega zemljevida, ki bi odražal pravičnejši prikaz sveta. Še vedno prevladujoča Mercatorjeva projekcija, ki se je uporabljala stoletja in zasidrala tudi v zavest ljudi, preprosto ne odraža kompleksnosti in raznolikosti celin. Afrika je na njej prikazana veliko premajhna, kot v resnici je, to pa tiho vpliva na naše dojemanje geopolitičnih odnosov moči, so prepričani v Afriški uniji. Projekcija, ki jo predlagajo, ohranja relativne površine celin, omejuje vizualno popačenje in sliši na ime Equal Earth Projection oziroma po slovensko ekvivalentna Zemljina projekcija. Pri njej še posebej navdušuje to, da jo je razvil Slovenec Bojan Šavrič, ki je že dolgo zaposlen pri podjetju Esri v ZDA, kjer skrbi za globalne koordinatne sisteme. Toda svojo pot do enega največjih strokovnjakov na področju kartografije je začel na ljubljanski fakulteti za gradbeništvo in geodezijo.

Tam smo se dobili z **Dušanom Petrovičem**, predstojnikom katedre za kartografijo, fotogrametrijo in daljin-

sko zaznavanje ter podpredsednikom mednarodnega kartografskega združenja. V njegovem kabinetu ne visi jo vsevpred najrazličnejše karte sveta, kot bi morda pričakovali, pravzaprav le dve. Ena od teh je avtokarta Slovenije. »Da, z namenom jo še imam. Ker je za moje pojme to najhitreje izumirajoča karta. Pred 20 ali 30 leti jo je imel vsak v avtomobilu, danes tako rekoč vsi uporabljamo navigacijo,« odvrne. Toda avtokarte niso bile prva tema našega pogovora, v ospredju so bile kartografske projekcije. Tako smo med drugim izvedeli, zakaj nobena ni boljša od druge, koliko različnih poznamo in ali ima Slovenija res obliko kokoši.

Globus – edini natančen

Kartografi so že v davni preteklosti iskali rešitev, kako bi geografijo sveta predstavili na ravnih zemljevidih z matematično natančnostjo, kar bi jih naredilo za zanesljivo orodje za navigacijo. Prevladujoči pristop je bil projiciranje sveta na geometrijsko obliko, ki bi jo bilo mogoče razgrniti. Ta tehnika se imenuje projekcija.

»Toda če želimo krivo ploskev, kar Zemlja je, prestaviti v ravnino, se nekaj deformira, kakor koli že to naredimo. Preprosto nemogoče je,« slikovito pojasnjuje Dušan Petrovič.

»Zemlja je ukrivljena krogla, pravzaprav sploščen elipsoid, zemljevidi pa so ravni. Že tu nastane prva težava, zato nobena projekcija ni popolna in vsaka nekaj popači – obliko, površino, razdalje ali kote. Potem je samo vprašanje, čemu želimo dati prednost.«

Z vidika popačenja je edini natančni prikaz naše Zemlje globus, ki kar najbolj posnema njeno dejansko obliko. »Seveda je oblika Zemlje veliko bolj

Če gledamo primerjave celin in oceanov, imamo na globusu pravilna razmerja. To na nobeni karti, ki jo preslikamo v ravnino, ni mogoče.

razgibana, ko imamo vzpetine in nižine, toda če gledamo primerjave celin in oceanov, potem imamo na globusu pravilna razmerja. To na nobeni karti, ki jo preslikamo v ravnino, ni mogoče,« je dejal. Toda globusi so nepraktični za prenašanje in velikokrat tudi

za uporabo, zato si svet večinoma ogledujemo na ravnih površinah.

Prednosti in slabosti

Različnih kartografskih projekcij je danes na stotine in prav vsaka služi svojemu namenu. Tudi Mercatorjeva, ki se pojavlja dandanes že skoraj kot krivec za pretekle grehe zahoda. Toda kot vse ima tudi ta svoje prednosti in slabosti.

Skočimo za hip v 16. stoletje, v čas, ko je flamski kartograf Gerardus Mercator razvil tako dobro navigacijsko orodje za pomorščake, da njegova karta sveta še danes pluje na vsaki ladji. Za vsak slučaj, če bi moderne navigacijske naprave morda odpovedale. Mercatorjeva projekcija namreč ohranja kote in oblike, njeni poldnevniki in vzporedniki so med seboj vedno pravokotni, kar je bila velika prednost za pomorstvo.

»To pomeni, da so linije za plovbo prikazane kot ravne črte. Pomorci so lahko na karti odčitali smer plovbe kot ravno črto ter se po kompasu in zvezdah usmerili v pravo smer. Čeprav ta pot ni bila najkrajša in je včasih pomenila dan več plovbe, je bila bistveno lažja za navigacijo v 16. stoletju. Zato se je projekcija tako hitro uveljavila in razširila, k čemur je prispevalo še dejstvo, da je bil Mercator znan založnik zemljevidov,« pojasnjuje Dušan Petrovič.

Toda slaba stran njegove projekcije je, da bolj ko se približujemo poloma, bolj so površine popačene, zato se zdi Grenlandija skoraj tako velika kot Afrika, čeprav je v resnici več kot 14-krat manjša od nje. Toda ne le Grenlandija, popačene so tudi druge države. Če pogledate Antarktiko, je ta preprosto gromozanska. »Če bi res želeli prikazati ves svet v Mercatorjevi pokončni projekciji, bi šla pola v neskončnost, Antarktika je v teoriji neskončno velika,« poudarja sogovornik. Ima pa Mercatorjeva projekcija še kup drugih dobrih lastnosti, denimo pravokotne kote, kar pomeni, da je na njej preprosto meriti koordinate. Ker je pravokotna, je tudi enostavna za oblikovanje, zato so jo uporabili v

formirala. Kar tudi pomeni, da ni ene same najboljše projekcije za vse namene in je izbira vedno odvisna od tega, za kaj jo potrebujemo,« poudari Dušan Petrovič.

Slovenski pečat

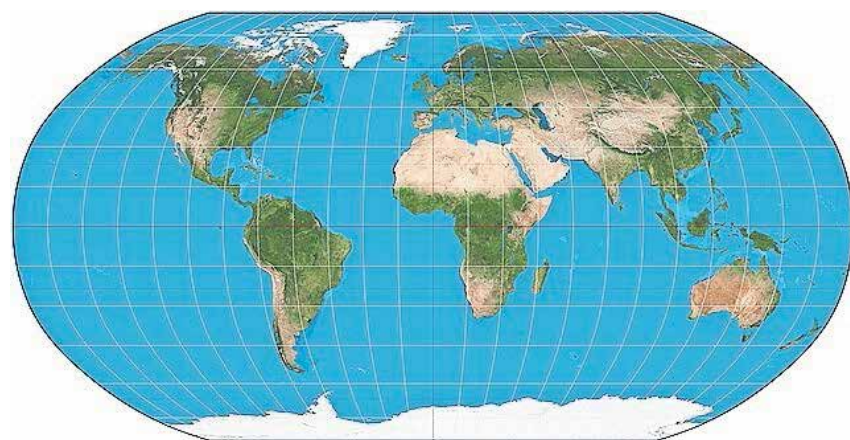
Ob tem, da danes poznamo nekaj sto različnih kartografskih projekcij, pa je ena taka, ki prikazuje površine pravilno, ohranja prepoznavne oblike in deluje tudi vizualno prijetna. Gre za Equal Earth Projection oziroma ekvivalentno Zemljino projekcijo. Leta 2018 so jo zasnovali Slovenec Bojan Šavrič, Tom Patterson in Bernhard Jenny. Šavrič je imel pri tem ključno vlogo, saj je matematično opisal projekcijo, ki je bila najprej le grafična ideja. Brez njegovega dela Equal Earth ne bi postala uporabna v GIS-programih po svetu.

Čeprav se torej na prvi pogled zdi, da je projekcija le risarski trik, je daleč od tega. V ozadju vsega brnijo enačbe in računalniški algoritmi. Že Mercator je pri svoji projekciji uporabil matematiko in uporabil jo je tudi Bojan Šavrič. Ko se zazrete v formulo, ki jo je izumil, se je ne trudite razumeti. Dušan Petrovič pojasni nekaj ozadja tega zapletenega matematičnega procesa, kjer kartografi določijo robne pogoje, kaj torej želijo ohraniti na karti – ali so to koti, površine, razdalje ali pa naredijo kompromis.

»Projekcija Equal Earth je bila najprej grafično določena, potem jo je Bojan tudi matematično opredelil. Šele takrat je lahko postala uporabna in neka tudi dokazana. Mercator je denimo zadeve poenostavil in naredil preslikavo iz krogle v ravnino, ker je bilo to preprosteje. Danes vemo, da je krogla premalo natančen približek, zato uporabljamo rotacijski elipsoid. Že enačba tega elipsoida je zapletenejša, ko to preslikujemo v ravnino, nastopijo še diferencialne enačbe. Zato je to res zapleten matematični proces.«

Zanemarljiva napaka

Vsaka država uporablja svojo projekcijo, ki je najprimernejša za njen prikaz, tudi Slovenija. Gre za prečno



Karta sveta / Foto: Wikimedia

prvih računalniških aplikacijah, tudi Google jo je, potrdi Petrovič.

Čeprav se morda zdi, da Mercatorjeva projekcija prevladuje, to ne drži, poudari sogovornik in pokaže atlas sveta, v katerem so za različne namene tudi različne projekcije. Če želimo prikazati relief, bodo kartografi uporabili drugo projekcijo, kot če bi želeli prikazati časovne pasove ali politično karto sveta. Zato poznamo štiri glavne vrste kartografskih projekcij. Nekatere ohranjajo pravilnost kotov, toda popačijo površine, druge ohranjajo razmerja površin, tretje ohranjajo razdalje v določeni smeri, medtem ko četrt, ki se imenujejo kompromisne, ne ohranjajo ničesar, a ničesar preveč tudi ne deformirajo.

»Vsaka projekcija je dobra za svoj namen. Nobene ni, ki ne bi ničesar de-

Mercatorjevo projekcijo, ki je zasnovana tako, da se Zemlja oluči na več ozkih pasov. Razlog, da smo izbrali prav omenjeno, je v tem, ker je naša država tako majhna. Širina Slovenije je približno tri stopinje in prav toliko meri ena cona te projekcije. Drugi razlog pa je, ker se je ta projekcija uporabljala že v času Jugoslavije. Karta Slovenije je le malo popačena, zato lahko verjamete, da ima naša država res obliko kokoši. Napake so pravzaprav zanemarljive, na kilometer največ decimeter. Kot razloži Dušan Petrovič, to pri gibanju po terenu pomeni, da bomo v petih kilometrih naredili pol metra napake, zaradi česar se gotovo ne bomo izgubili. Drugače pa je pri projektih, kot so gradnje predorov ali pa načrtovanje državne meje, tam šteje vsak centimeter. ■