

ALATI ZA MJERENJE POVRŠINA GOOGLE EARTHA I GOOGLE MAPSA I UMJETNA INTELIGENCIJA

Razmatrajući problematiku određivanja površina mjerenjem na geografskim kartama Frančula i dr. (2021b) dokazali su da alati za mjerenje površina na kartama *Google Eartha* i *Google Mapsa* daju površine poligona oslobođene utjecaja deformacija kartografskih projekcija.

Budući da *Google* ne objavljuje podatke o načinu rada navedenih alata, Frančula i Lapašine (2021a) iznose pretpostavku da se površine poligona mjerenih na kartama *Google Eartha* računaju na elipsoidu. Tu pretpostavku dokazuju podacima o mjerenju površina dvaju jednakih geodetskih četverokuta duljina stranica oko 1100 km. Iako je jedan četverokut u sredini karte, a drugi blizu njezina ruba, mjerenjem su dobivene približno jednake površine, pri čemu je poligon na karti u blizini njezina ruba gotovo upola manji od poligona u sredini karte.

Zanima nas što o radu tih alata zna umjetna inteligencija. Stoga smo ChatGPT-ju, DeepSeeku, Groku, Perplexityju i Geminiju postavili pitanje: Da li alati za mjerenje površina *Google Eartha* i *Google Mapsa* daju površine opterećene deformacijama kartografskih projekcija ili su oslobođene njihova utjecaja?

Iz njihovih odgovora izdvojili smo ono najvažnije i stavili pod navodnike te komentirali njihove tvrdnje. Dijelove njihovih odgovora pisane zadebljanim slovima zamijenili smo običnim kurzivom i nismo ispravljali jezične pogreške.

ChatGPT

„Alati za mjerenje površina u *Google Earthu* i *Google Mapsu* daju rezultate koji su djelomično opterećeni deformacijama kartografskih projekcija, ali ne u jednakom stepenu i zavisi o tome koji alat koristite i kako ga koristite.

1. *Google Earth*

- *Google Earth (desktop verzija, tzv. Google Earth Pro)* koristi 3D model Zemlje i mjeri površine na osnovu elipsoida (WGS 84), odnosno modela zakrivljene Zemlje.
- Kada koristite alat za mjerenje površine u Earth Pro:
 - Površina se računa na zakrivljenoj površini Zemlje, ne na ravnoj projekciji.
 - Dakle, rezultati su oslobođeni većine tipičnih deformacija kartografskih projekcija koje se javljaju kod ravnih karata.
 - Ovo mjerenje je prilično precizno, pogotovo za manje i srednje površine.

2. *Google Maps*

- *Google Maps* koristi Web Mercator projekciju (EPSG:3857), koja je vrlo česta u web mapama.
- Ako mjerite površinu putem desnog klika > “Measure distance” i crtate poligon:
 - Površina se računa na osnovu koordinata, ali uz određeni utjecaj projekcije, jer je sve prikazano na ravnoj karti.
 - Deformacije su veće što ste dalje od ekvatora i za veće površine.“

Naš komentar: Već prva rečenica u kojoj navodi da navedeni alati „daju rezultate koji su djelomično opterećeni deformacijama kartografskih projekcija“ nije jasna. Ili su opterećeni deformacijama ili nisu. Za *Google Earth Pro* tvrdi: „rezultati su oslobođeni većine tipičnih deformacija kartografskih projekcija“ i u nastavku: „Ovo mjerenje je prilično precizno, pogotovo za manje i srednje površine.“ Za *Google Maps* navodi: „Površina se računa na osnovu koordinata, ali uz određeni utjecaj projekcije, jer je sve prikazano na ravnoj karti.“ i u nastavku: „Deformacije su veće što ste dalje od ekvatora i za veće površine“. Sve navedeno nije točno. Frančula (2020) dokazao je da alati za mjerenje površina *Google Eartha* i *Google Mapsa* daju površine oslobođene utjecaja deformacija kartografskih projekcija, neovisno o položaju područja na karti i njegovoj veličini. Dobivene površine opterećene su jedino pogreškama mjerenja.

DeepSeek

„Alati za mjerenje površina u *Google Earthu* i *Google Mapsu* koriste različite pristupe u ovisnosti o projekciji i načinu prikaza:

1. *Google Earth*

- Koristi *3D globus* (elipsoidni model Zemlje, WGS84), što omogućuje točnije mjerenje površina jer ne ovisi o kartografskim projekcijama.
- Površine su *oslobođene deformacija projekcija* jer se mjere direktno na elipsoidnoj površini.
- *Točnost* je veća, posebno za velike površine (npr. države, jezera, šume).

2. *Google Maps (2D mod)*

- U osnovnom 2D prikazu koristi *Mercator projekciju*, koja izobličuje površine (povećava ih blizu polova, a smanjuje blizu ekvatora).
- Mjerene površine su opterećene deformacijama projekcije, što znači da će rezultati biti manje točni, pogotovo za veće površine.“

Naš komentar: Većina onoga što tvrdi DeepSeek je pogrešno. Tvrdi da su u *Google Earthu* površine „oslobođene deformacija projekcija“ jer se mjere direktno na elipsoidnoj površini.“ Površine se mjere na kartama *Google Eartha*, a računaju na elipsoidu. Nejasno je zašto je točnost veća za velike površine. Za *Google Maps* pogrešno tvrdi da su površine opterećene deformacijama projekcije (vidi naš komentar za ChatGPT).

Grok

„Alati za mjerenje površina u *Google Earthu* i *Google Mapsu* daju površine *oslobođene utjecaja deformacija kartografskih projekcija*.

Oba alata koriste geodetske koordinate na elipsoidu (referentna ploha Zemlje, obično WGS84), a ne na sferi, za izračunavanje duljina i površina. To znači da mjerenja nisu opterećena deformacijama koje nastaju zbog projekcije, poput web-Mercatorove projekcije korištene u *Google Mapsu*. Na primjer, mjerenje površine Grenlanda u *Google Mapsu* daje vrijednost (2.146.522 km²) vrlo blisku stvarnoj površini (2.166.086 km² prema Wikipediji), što potvrđuje da su rezultati izračunati na elipsoidu, a ne na projiciranoj ravni gdje bi deformacije značajno iskrivile površinu (npr. Grenland izgleda gotovo velik kao Afrika u web-Mercatorovoj projekciji, iako je 14 puta manji).

Dakle, unatoč tome što su karte vizualno prikazane u projekciji koja ima deformacije

(web-Mercator za *Google Maps* ili opća perspektivna projekcija za *Google Earth*), alati za mjerenje koriste geodetske izračune na elipsoidu, čime se eliminira utjecaj deformacija projekcije.“

Naš komentar: Citirali smo cjeloviti odgovor Groka. Gotovo sve što je napisao je točno. Jedino nije objasnio kako mjerenja na kartama *Google Eartha* i *Google Mapsa* omogućuju računanja na elipsoidu. Trebalo je dodati da klikanjem točaka duž granice područja, alati bilježe geodetske koordinate tih točaka na elipsoidu (u *Google Earthu* te su koordinate vidljive uz donji rub ekrana). Primjere koje Grok navodi o površini Grenlanda preuzeo je iz teksta potpisnika ovog prikaza (Frančula 2020).

Perplexity

„Alati za mjerenje površina u *Google Earthu* i *Google Mapsu* ne daju rezultate opterećene deformacijama kartografskih projekcija, već koriste geodetske izračune na elipsoidu Zemlje. Ovo je ključno kako bi se izbjegle pogreške uzrokovane projekcijskim izobličenjima, posebno kod velikih područja ili udaljenosti¹³⁶.“

Naš komentar: Ne objašnjava kako mjerenja na karti omogućuju računanje na elipsoidu. Vidi *Naš komentar* u odjeljku o Groku.

Gemini

„Alati za mjerenje površina u *Google Earthu* i *Google Mapsu* nastojenjem su oslobođeni utjecaja kartografskih projekcija u smislu da izračunavaju površine na temelju trodimenzionalnog modela Zemlje (elipsoida), a ne na temelju dvodimenzionalne projekcije.

Međutim, važno je razumjeti nekoliko ključnih stvari:

Kako funkcioniraju alati za mjerenje?

- *Google Earth:* Kada mjerite površinu u *Google Earthu*, alat računa površinu na virtualnoj trodimenzionalnoj sferi/elipsoidu Zemlje. To znači da pokušava dati “stvarnu” površinu na globusu, a ne iskrivljenu površinu koja bi proizašla iz ravne projekcije.
- *Google Maps:* Iako *Google Maps* koristi Web Mercator projekciju za prikaz karte (koja jako izobličuje veličinu područja udaljenih od ekvatora, npr. Grenland izgleda puno veći nego što jest), kada koristite alat za mjerenje površine, on također nastoji izračunati površinu na temelju sfernog modela Zemlje, a ne na temelju izobličene 2D projekcije.“

Naš komentar: Riječ „nastojenjem“ u prvoj rečenici nepravilno je napisana, ali i suvišna. U odjeljku o *Google Earthu* nije jasno računaju li se površine na sferi ili elipsoidu. U sljedećoj rečenici suvišna je riječ „pokušava“ jer ako nešto pokušava možda i ne uspije. U odjeljku o *Google Mapsu* pogrešno piše da se površina računa na temelju sfernog modela Zemlje, umjesto elipsoidnog. Ni Gemini ne objašnjava kako mjerenja na karti omogućavaju računanja na elipsoidu. Vidi *Naš komentar* u odjeljku o Groku.

Na kraju ovog prikaza možemo zaključiti da računalni programi za razgovor s korisnicima (*chatbotovi*), kao što su ChatGPT, DeepSeek, Grok, Perplexity i Gemini još ne razumiju i ne razlikuju neke osnovne pojmove iz područja geodezije i geoinformatike. Možda bi im trebalo postavljati puno jednostavnija pitanja, a složenija ostaviti za budućnost. Da ne bude mo prestrogi, treba priznati da je Grokov odgovor na postavljeno pitanje bolji od ostalih.

Literatura

- Frančula, N. (2020): Measuring Lengths and Areas in Google Maps and Google Earth / Mjerenje duljina i površina u Google Mapsu i Google Earthu, *Kartografija i geoinformacije*, 19, 33, 114–119, <https://hrcak.srce.hr/243433>, (28. 5. 2025.).
- Frančula, N., Lapaine, M. (2021a): O novom pristupu određivanja površina s karata / On the New Approach to Determining Areas from Maps, *Kartografija i geoinformacije*, 20, 36, 104–107, <https://hrcak.srce.hr/clanak/443776>, (28. 5. 2025.).
- Frančula, N., Lapaine, M., Župan, R., Kljajić, I., Poslončec-Petrić, V., Vinković, A., Cibilić, I. (2021b): Determining Areas from Maps, *Geodetski list*, 75 (98), 4, 365–379, (<https://hrcak.srce.hr/272215>).

Nedjeljko Frančula i Miljenko Lapaine

OSVRT NA TRI ČASOPISA NAMIJENJENA PRIMJENI UMJETNE INTELIGENCIJE U GEOZNANOSTIMA I OBRAZOVANJU

Google Scholar pronalazi 240 000 radova s *artificial intelligence* u naslovu. Prvih osam radova objavljeno je 1950., a 2025. do 6. kolovoza 40 600. Nakon što je 30. studenoga 2022. javnosti postao besplatno dostupan konverzacijski program (*chatbot*) ChatGPT, interes za umjetnu inteligenciju naglo je porastao. U ovom kratkom osvrtu skrećem pozornost na tri časopisa namijenjena primjeni umjetne inteligencije u geoznanostima i obrazovanju. Za svaki časopis naveo sam članke, za koje smatram, da mogu biti od interesa geodetima. Svi citirani članci dostupni su u otvorenom pristupu.

Artificial Intelligence in Geosciences

<https://www.sciencedirect.com/journal/artificial-intelligence-in-geosciences/issues>

Časopis objavljuje članke iz područja fundamentalnih i primijenjenih istraživanja koji opisuju praktičnu primjenu metoda umjetne inteligencije u područjima geologije, fizike stijena, seizmičnosti, hidrologije, ekologije, morskih geoznanosti, planetarne znanosti, okoliša, vulkanologije, oceanografije, daljinskog istraživanja i GIS-a te srodnih područja. Izdavač časopisa je Elsevier, izlazi od 2020, uvršten je u Web of Science (ESCI), a objavljuje u otvorenom pristupu.

- S. Priscillia, C. Schillaci, A. Lipani: Flood susceptibility assessment using artificial neural networks in Indonesia, 2, 2021, 215–222, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666544122000090>
- C. E. Dum Dumaya, J. S. Cabrera: Determination of future land use changes using remote sensing imagery and artificial neural network algorithm: A case study of Davao City, Philippines, 4, 2023, 111–118, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666544123000254>
- J. Pwavodi, A. U. Ibrahim, P. Coston Pwavodi, F. Al-Turjman, A. Mohand-Said: The role of artificial intelligence and IoT in prediction of earthquakes: Review, 5, 2024, 100075, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666544124000169>
- M. Meadows, K. Reinke, S. Jones: Explaining machine learning models trained to