

PRIMJENE GOOGLE EARTHA U GEODEZIJI I KARTOGRAFIJI – IZBOR IZ LITERATURE

Google Earth, virtualni globus koji se mišem može pokretati u svim smjerovima, stavljen je na mrežu 2005. Zemljina površina prikazana je satelitskim snimcima i za neka područja aerosnimcima. Rezolucija je različita, npr. u Mađarskoj 2,5 m, Slovačkoj 0,5 m, Češkoj 0,1 m – 0,5 m, na Balkanu 2,5 m, u mnogim većim gradovima Europe 0,3 m, 0,15 m, a u Pragu čak 0,1 m. U manje naseljenim dijelovima svijeta rezolucija je globalno 15 m. Za bilo koju točku pokazanu mišem na ekranu su vidljive geografske koordinate s preciznošću od stotinke sekunde u WGS84 i visina u metrima. Za prikaze na ekranu primijenjena je opća perspektivna projekcija vrlo bliska ortografskoj projekciji. Sva potrebna objašnjenja vezana uz alate, načine prikaza, slojeve, uređivanje, pomoć i ostalo dostupna su danas u *Google Earthu* na više od 40 jezika, među njima i na hrvatskom (Wikipedia 2016).

Google redovito ažurira snimke pa su za pojedine dijelove Hrvatske snimci iz 2016. godine. Dobavljači snimaka visoke rezolucije su *CNES / Astrium* i *DigitalGlobe*.

Google Earth sadrži i nekoliko slojeva koji se mogu uključiti, među ostalim granice, ceste, mjesta, 3D zgrade te nekoliko alata od kojih je jedan i alat za mjerenje duljina. Da bi se dobila mreža meridijana i paralela, treba birati *Prikaz* i potom *Mreža*. *Google Earth* uključuje i NASA-in digitalni model reljefa SRTM koji omogućuje perspektivni prikaz krajolika. Treba birati *Alati* potom *Opcije* i uključiti *Prikaz terena*.



Slika 1. Pulska arena u *Google Earthu*.

Veliki napredak napravio je *Google* u posljednje vrijeme u 3D prikazu zgrada mnogih europskih gradova. Provjerom smo utvrdili da u Hrvatskoj takvi prikazi postoje za ove gradove: Zagreb – približno sjeverno od Save, Split, Rijeku, Pulu (slika 1), Zadar, Trogir, Omiš, Kaštela, ali i za Bibinje, Sukošan, Petrcane, Fažanu, Valbandon, Stinjan, Medulin, Premanturu i Banjole.

U proteklih jedanaest godina *Google Earth* našao je primjenu u mnogim granama ljudske djelatnosti pa tako i u geodeziji i kartografiji. Iako je prema podjeli znanosti u Hrvatskoj kartografija grana geodezije, istaknuta je u naslovu uz geodeziju jer po nekim svojim aspektima kartografija spada i u društvene znanosti. U ovom kratkom prikazu želimo skrenuti pozornost na radove u kojima se autori bave primjenom *Google Eartha* u geodeziji i kartografiji i u tu smo se svrhu poslužili *Google Scholarom*.

Google Scholar pronalazi 3370 publikacija koje u naslovu imaju *Google Earth*. Od tih 3370 publikacija 822 imaju u naslovu *Google Earth* i jednu od ovih riječi: *visualization* (106 naslova), *maps* (104), *mapping* (76), *surveying* (14), *GPS* (88), *GIS* (122), *cartography* (8), *accuracy* (16), *application* (144), *research* (63), *education* (43), *teaching* (38). Pretraživanje je obavljeno od 19. do 31. svibnja 2016.

Između 822 publikacije izdvojeno je 18 naslova koji svi na internetu imaju pune tekstove. Poveznice na pune tekstove nisu uključene u tekst jer se lagano dobivaju upiše li se u odgovarajuće polje *Google Scholar* prvih nekoliko riječi iz naslova pojedinog rada. Bibliografski podaci preuzeti su iz *Google Scholar* s *copy* i *paste* uz neke nužne dopune. Naslovi su poredani kronološki.

- Slingsby, A., Dykes, J., Wood, J., Clarke, K. (2007). Mashup cartography: cartographic issues of using Google Earth for tag maps. Paper presented at the ICA Commission on Maps and the Internet, 31 Jul – 2 Aug 2007, Warsaw, Poland.
- Hwang, J. T. (2008). An embedded google earth/maps application on real estate database inquiry and display. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXVII. (Part B4), 6.
- Lefer, T. B., Anderson, M. R., Fornari, A., Lambert, A., Fletcher, J., Baquero, M. (2008). Using Google Earth as an innovative tool for community mapping. *Public Health Reports*, 474–480.
- Chen, A., Leptoukh, G., Kempler, S. J., Di, L. (2008, October). Visualization of NASA Earth science data in Google Earth. In Sixth International Conference on Advanced Optical Materials and Devices (pp. 714329–714329). International Society for Optics and Photonics.
- Köbben, B., Graham, M. (2009, June). Maps and mash-ups: the national atlas and Google Earth in a geodata infrastructure. In Proceedings of the 12th Agile international conference: Grid technologies for geospatial applications.
- Johnson, L., Lamb, A. (2010). Virtual Expeditions: Google Earth, GIS, and Geovisualization Technologies in Teaching and Learning. *Teacher Librarian* 37, 3.
- Farman, J. (2010). Mapping the digital empire: Google Earth and the process of postmodern cartography. *New Media & Society*.
- Kilibarda, M., Pejović, M. (2011, June). Application of open source/free software (R+ Google Earth) in designing 2D geodetic control network. In Proceedings of International scientific conference and 14th meeting of Serbian Surveyors Professional practice and education in geodesy and related fields (pp. 24–26).
- Ruzgiene, B., Xiang, Q. Y., Gecyte, S. (2011). Rectification of satellite imagery from google earth: application for large scale city mapping. In The 8th International Conference on Environmental Engineering (Vol. 3, pp. 1451–1454).
- Mori, M., Chan, Y., Brebbia, C. A., Kassab, A. J., Divo, E. A. (2011). Application of Google Earth for flood disaster monitoring in 3D-GIS. *Disaster Management and Human Health Risk*, 2, 271–276.

- Honjo, T., Umeki, K., Wang, D., Yang, P., Hsieh, H. (2011). Landscape Simulation and Visualization on Google Earth. *International Journal of Virtual Reality*, 10(2), 11.
- Benker, S. C., Langford, R. P., Pavlis, T. L. (2011). Positional accuracy of the Google Earth terrain model derived from stratigraphic unconformities in the Big Bend region, Texas, USA. *Geocarto International*, 26(4), 291–303.
- Agouris, P., Aref, W., Goodchild, M. F., Barbra, S., Jensen, J., Knoblock, C. A., ..., Yuan, M. (2011). From GPS and Google Earth to Spatial Computing, 1–11.
- Peterson, M., Dobson, K. J., Fandry, K., Shrader, W. (2012). Techniques in Google Earth and Google Maps. *Cartographic Perspectives*, (72), 75–90.
- Hennessy, R., Arnason, T., Ratinen, I., Rubensdotter, L. (2012). Google Earth geo-education resources: A transnational approach from Ireland, Iceland, Finland, and Norway. *Geological Society of America Special Papers*, 492, 413–418.
- Mohammed, N. Z., Ghazi, A., Mustafa, H. E. (2013). Positional accuracy testing of Google Earth. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering*, 4(6).
- Bodzin, A. M., Anastasio, D., Kulo, V. (2014). Designing Google Earth activities for learning Earth and environmental science. In *Teaching science and investigating environmental issues with geospatial technology* (pp. 213–232). Springer Netherlands.
- Déodat, L., Lecoq, P. (2015). 5.2 Using Google Earth and GIS to survey in the Peruvian Andes. *Landscape Archaeology between Art and Science*, 321.

Literatura

- Wikipedia (2016): Google Earth,
https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Earth, (22. 5. 2016.).

Nedjeljko Frančula

POLOŽAJNA TOČNOST SNIMAKA GOOGLE EARTHA NA PODRUČJU RIMA

U posljednje vrijeme sve veći broj istraživača koristi se snimcima *Google Eartha* (GE) u različitim tehničkim i znanstvenim projektima. Na osnovi citiranih radova o primjeni snimaka GE-a u većem broju znanstvenih istraživanja Pulighe i dr. (2016) ističu da, prema njihovim saznanjima, nedostaju istraživanja i analize položajne točnosti snimaka vrlo visoke rezolucije posebno u gradskim područjima.

Stoga su u ovdje citiranom članku analizirali položajnu točnost snimaka visoke rezolucije GE-a na području grada Rima. Područje istraživanja omeđeno je autocestom *Grande Rac-cordo Anulare* koja u duljini od 63 km okružuje urbano područje Rima ukupne površine oko 344 km². Treba naglasiti da je područje istraživanja približno ravno i da je visinska razlika između najniže i najviše točke 137 m.

GE uključuje različite satelitske snimke, npr. SPOT5, Landsat, IKONOS, QuickBird, GeoEye-1, Worldview-1, Worldview-2. Ako se zumira pojedino područje, metapodaci uključuju jedino proizvođača snimaka i datum snimanja. Rezoluciju je moguće procijeniti jedino na osnovi veličine vidljivih objekata. U istraživanju su se služili snimcima iz srpnja 2007. (GE07), studenoga 2011. (GE11) i lipnja 2013. (GE13). Procijenili su da je rezolucija tih snimaka oko 30 cm i da se vjerojatno radi o aerosnimcima.

U ocjenjivanju točnosti snimaka GE-a kao kontrolne točke poslužilo je 57 točaka tzv. *Punti Fiduciali* (PF), koje se primjenjuju pri osuvremenjivanju talijanskih katastarskih karata i 41 točka određena GPS-om. Iz praktičnih razloga, prvenstveno cijene, područje istraživanja ograničeno je na centar grada ukupne površine oko 88 km². Položaj kontrolnih točaka za