

## SUDJELOVANJE JAVNOSTI U ZNANSTVENIM ISTRAŽIVANJIMA

U posljednje se vrijeme u znanstvenoj literaturi na engleskom jeziku sve češće susrećemo s terminima *citizen science* i *citizen scientists*, što doslovno prevedeno na hrvatski znači građanska znanost i građani znanstvenici, ali odgovarajući hrvatski termini još nisu predloženi.

Haklay (2013) definira *citizen science* kao znanstvenu aktivnost u kojoj neprofesionalni znanstvenici, u sklopu znanstvenog projekta, dobrovoljno sudjeluju u prikupljanju podataka, njihovoj analizi i diseminaciji. U okviru dobrovoljno prikupljenih geoinformacija *citizen science* je vrsta aktivnosti koja zahtijeva posebnu pažnju i analizu.

*Citizen scientists* su dobrovoljci koji masovnim prikupljanjem podataka (*crowdsourcing*) pomažu profesionalnim znanstvenicima u njihovim istraživačkim projektima. Pišući o znanstvenim istraživanjima na području zoologije Cohn (2008) se pita zašto angažirati amatere koji mogu lako pogriješiti i ne shvatiti kontekst istraživanja te odgovara da je glavni razlog novac. I nastavlja, ne možemo dobiti dovoljno znanstvenih novaka da učine ono što mogu učiniti dobrovoljci. Osim toga, dobrovoljci omogućuju znanstvenicima istraživanja na većim geografskim područjima i kroz dulje vrijeme nego što je to moguće tradicionalnim metodama. Što se tiče pouzdanosti podataka koje prikupljaju dobrovoljci, ističe da ništa što se radi nije tako teško da to dobrovoljci ne bi mogli učiniti ako su dobro obučeni.

Koliko su termini *citizen science* i *citizen scientists* usvojeni u stručnoj literaturi na engleskom jeziku pokazuje Google Scholar. Upiše li se u odgovarajuće polje Google Scholar *citizen science* dobije se 1460 publikacija koje u naslovu imaju tu sintagmu. Još prije dvadeset godina A. Irwin je objavio knjigu pod naslovom *Citizen Science* (Irwin 1995). Koliko mnogo građana okupljaju pojedini projekti pokazuje projekt *Galaxy Zoo* u kojem je više od 200 000 dobrovoljaca iz 113 zemalja izradilo više od 100 milijuna klasifikacija galaksija (Raddick i dr. 2010).

Upiše li se u odgovarajuće polje Google Scholar *citizen scientists*, dobije se 260 članaka koji u naslovu imaju taj izraz. Prvi članak je iz 1996. godine (Mervis 1996). U Kanadi na području biometeorologije *citizen scientists* sudjeluju u znanstvenim projektima od 1987. i nedavno su pridonijeli boljem razumijevanju utjecaja klimatskih promjena na ekosustave (Beaubien i Hamann 2011).

Pored prethodno navedenih, znanstvenici se i u mnogim drugim područjima znanosti koriste uslugama dobrovoljaca u svojim istraživanjima. Pregledavajući naslove 260 članaka uočili smo ova područja znanosti: astronomija, botanika, ekologija, geofizika, hidrologija, informatika, kartografija, kemija, medicina, meteorologija, pedagogija, poljoprivreda, povijest, šumarstvo i zoologija.

Među spomenutih 260 članaka četiri ih je i iz područja kartografije (Newman i dr. 2008, Thousand Oaks i dr. 2009, Vitos i dr. 2013, Zastrow 2014).

Prepoznajući bujanje područja koja pokriva termin *citizen science* Centar za unapređivanje neformalnog znanstvenog obrazovanja Nacionalne zaklade za znanost SAD-a (National Science Foundation's Center for the Advancement of Informal Science Education) sponzorirao je 2008. istraživanje koje je trebalo pomoći definirati to polje i omogućiti bolje razumijevanje širokih obrazovnih učinaka različitih modela *citizen science*. Kao rezultat tog istraživanja predložen je termin *Public Participation in Scientific Research* (sudjelovanje javnosti u znanstvenim istraživanjima) koji pokriva široki spektar različitih projekata iz područja *citizen science* (Shirk i dr. 2012).

Iako za *citizen science* i *citizen scientists* još nisu predloženi hrvatski termini, tražilica Google nalazi potvrde za građanska znanost i građani znanstvenici. Navodimo po jedan primjer za svaki od navedenih izraza.

Na portalu Čuda prirode (2014) navodi se da NASA moli za pomoć u sortiranju fotografija snimljenih s Međunarodne svemirske stanice. Da bi se fotografije sortirale u određene kategorije, potrebna je „građanska znanost“. Npr. na projektu *Lost at Night* treba prepoznati gradove na širokokutnim noćnim fotografijama, pa se mole dobrovoljci da se uključe u taj projekt.

Kolundžija (2013) piše o neprofitnoj organizaciji Adventurers and Scientists for Conservation koja povezuje dobrovoljce i znanstvenike u svrhu prikupljanja podataka i poziva hrvatske dobrovoljce (građane znanstvenike) da se uključe u projekt bilježenja životinja stradalih u prometu.

## Literatura

- Beaubien, E. G., Hamann, A. (2011): Plant phenology networks of citizen scientists: recommendations from two decades of experience in Canada, *International Journal of Biometeorology*, 55, 833–841.
- Cohn, J. P. (2008): Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research? *BioScience*, 58, 3, 192–197, <http://www.bioone.org/doi/full/10.1641/B580303>, (28. 10. 2015.).
- Čuda prirode (2014): NASA-i je potrebna vaša pomoć, priključite se, <http://cudaprirode.com/portal/bpz/8949-nasa-i-je-potrebna-vaa-pomo-prikljuite-se>.
- Haklay, M. (2013): Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation, *Crowdsourcing Geographic Knowledge*, Springer, 105–122, [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-4587-2\\_7](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-4587-2_7), (29. 10. 2015.).
- Irwin, A. (1995): *Citizen Science*, Routledge, London and New York, [http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781134792580\\_sample\\_529177.pdf](http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781134792580_sample_529177.pdf), (29. 10. 2015.).
- Kolundžija, S. (2013): Znanstvena avantura, *Biologija.com.hr*, <http://biologija.com.hr/modules/AMS/article.php?storyid=9169>, (26. 10. 2015.).
- Mervis, J. (1996): Wanted: citizen-scientists, *Science* (New York, NY), 271 (5251), 904a.
- Newman, G., Stapel, L., Zimmerman, D., Stohlgren, T. J., Crall, A., Graham, J., ... & Kalkhan, M. A. (2008): COS 107-4: Can citizen scientists think spatially: Evaluating the publics' ability to understand and use an online GIS map application for invasive species, In *The 93rd ESA Annual Meeting*.
- Raddick, J., Bracegirdle, G., Gay, P. L., Lintott, C. J., Murray, P., Schawinsky, K., Szalay, A. S., Vandenberg, J. (2010): Galaxy Zoo: Exploring the Motivations of Citizen Science Volunteers, *Astronomy Education Review*, 9, 010103-1, <http://www.portico.org/PACContentCache/WorkArea/pgg3ztfdp8z/pgg3ztfdk6f.pdf>, (28. 10. 2015.).
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B. V., Krasny, M. E., Boney, R. (2012): Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design, *Ecology and Society*, 17, 2, 29–48, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>, (6. 3. 2016.).
- Thousand Oaks, C. A., Graham, E., Reddy, S., Yuen, E., Mayoral, K. (2009): Using smart phones and citizen scientists to map invasive species and track spread over time, In *California Invasive Plant Council Symposium, 2009*, (p. 28).
- Vitos, M., Stevens, M., Lewis, J., Haklay, M. (2013): Community mapping by non-literate citizen scientists in the rainforest, *Bulletin of the Society of Cartographers*, 46, 1–2, 3–11, <http://discovery.ucl.ac.uk/1401465/1/Vitos.pdf>, (28. 10. 2015.).
- Zastrow, M. (2014): Crisis mappers turn to citizen scientists, *Nature*, 515 (7527), 321, <http://www.nature.com/news/crisis-mappers-turn-to-citizen-scientists-1.16373>, (28. 10. 2015.).