

PROSTOVOLJNO MNOŽIČNO ZAJEMANJE PROSTORSKIH PODATKOV

CROWDSOURCING OF VOLUNTEERED SPATIAL DATA

Radoš Šumrada

UDK: 528.44:910.26

IZVLEČEK

Uporaba množičnih virov je lahko podlaga za proces prostovoljnega uporabniškega zagotavljanja prostorskih podatkov (angl. crowdsourcing) na področju katastrov nepremičnin in v drugih zbirkah podatkov, kar lahko bistveno pospeši zajemanje in zlasti posodabljanje zbirk prostorskih podatkov. Takšen pristop hkrati opazno vpliva na kakovost uradnih podatkov o prostoru. Zato je navedeno raziskovalno področje skupaj z informacijsko tehnologijo zelo obetavno glede razvoja metodologije in gospodarnosti tovrstnih dejavnosti. Prostovoljno množično zajemanje podatkov seveda poleg strokovnih zapletov prinaša cel niz organizacijskih, pravnih, ekonomskih in socialnih pomislekov, ki jih je treba primerno reševati vzporedno s hitrim tehnološkim razvojem. Mednarodno sodelovanje na področju množičnega zajemanja prostorskih podatkov formalno še ne obstaja v ustreznem obsegu. COST ICT akcija IC1203 »Evropska raziskovalna mreža o uporabi množičnih virov za geografske informacije: softver in metodologije za izkoriščanje geografskih informacij iz množice« (ENERGIC - European Network Exploring Research into Geospatial Information Crowdsourcing) omogoča povezovanje in izmenjavo znanstvene metodologije ter tehnoloških rešitev na področju množičnega zajemanja podatkov iz neformalnih virov.

KLJUČNE BESEDE

akcija COST, množični vir, prostovoljno množično zajemanje, prostorski podatki

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.02

ABSTRACT

Crowdsourcing can be a starting-point for the process of spatial data-gathering in the field of land management, cadastral systems and other databases holding spatial data. Such voluntary supply of spatial data on the part of users might significantly improve the acquisition and especially the updating of spatial databases. The crowdsourcing process also has perceivable influence on the quality of formal spatial data. Therefore, this research domain is, together with information technology, a highly promising developing concept with respect to the effectiveness of such activities. Voluntary massive data acquisition, besides professional doubts, also brings several legal, organizational, economic and social concerns that should be resolved in parallel with rapid technological development. Thus far, international cooperation in the domain of voluntary massive spatial data supply does not yet exist to an appropriate extent. The COST ICT action IC1203 "European Network Exploring Research into Geospatial Information Crowdsourcing: software and methodologies for harnessing geographic information from the crowd" (ENERGIC) enables the connections and exchange of scientific methodology and technological sources in the field of massive data acquisition from informal sources.

KEY WORDS

COST Action, VGI, crowdsourcing, voluntary spatial data

1 MNOŽIČNO ZAJEMANJE PODATKOV IZ PROSTOVOLJNIH VIROV

V zadnjem desetletju je, vzporedno s tehnološkim razvojem, postalo zajemanje podatkov iz množičnih virov pomembna možnost za pridobivanje pogosto prostovoljnih podatkov iz virov, ki so predvsem ljubiteljski. Množično zajemanje podatkov in posredovanje informacij (angl. crowdsourcing) omogočata posameznikom, da zadovoljujejo potrebe po sodelovanju, skupnemu delovanju, vzajemni pomoči in pripadnosti. S takšnim pristopom je mogoče povezati pobude in prizadevanja posameznika z interesi skupnosti ter zmanjšati ovire in ločevanje med njima. Množično zajemanje se kot dejavnost navadno začne s pobudo organizacije ali skupnosti, podano na podlagi ugotovljene skupne potrebe ali težave. Pobudo prevzamejo prostovoljci, ki delujejo na različnih področjih in območjih ter zbirajo ustrezne neposredne podatke, si izmenjujejo informacije in oblikujejo rešitve. Takšen proces najprej zahteva opredelitev težave ter njeno posredovanje in predstavitev javnosti. Posamezniki kot viri informacij nato poskušajo poiskati ustrezen odgovor za rešitev skupne težave, kar lahko vključuje tudi množično zajemanje ustreznih podatkov. Notranja motivacija sodelujočih v procesu je socialno povezovanje, izmenjava podatkov in mnenj, širitev znanja, ena od pridobitev je lahko tudi honorar (Crowdsourcing, 2013).

Množično posredovanje informacij, kot pobuda za reševanje skupnih težav, se hitro širi in uveljavlja kot proces, ki lahko opazno poenostavi izvedbo sicer obsežnih dejavnosti. Takšen proces lahko poteka kot izrecno opredeljena dejavnost ali pa posredno kot vzporednica drugim pobudam ali dejavnostim. Izrecno zajemanje iz množičnih virov omogoča sodelujočim skupno delovanje pri oceni težave in iskanju rešitev, porazdelitev nalog in doseženega uspeha. Posredno zajemanje podatkov pa pomeni reševanje posameznih težav, ki poteka vzporedno z drugimi dejavnostmi ali kot njihov stranski učinek. Uporaba množičnih virov za zagotavljanje informacij se lahko sicer uporablja v različnih strokah in dejavnostih. Številni neodvisni viri zagotavljajo bolj zanesljive možnosti za težave, ki so mogoče sicer težko rešljive. Na poslovnem področju pomeni uporaba množičnih virov posreden dodatek k skupnemu razumevanju in nadgradnji proizvodnih procesov. Prostovoljno delo oziroma prispevek je osrednji, a ne edini del takšnega procesa. Omogoča širitev poslovnega znanja ter razumevanje in posredovanje uporabniških pobud in mnenj. Uporaba množičnih virov spreminja tudi tradicionalno organizacijo dela in odgovornost, uvaja zunanje svetovanje in vpliv ter omogoča bolj neposredno sodelovanje uporabnikov pri trženju (Haarsma, 2012).

Pri sodobnem procesu množičnega zajemanja podatkov se intenzivno uporabljajo dosežki informacijske tehnologije, mobilne telefonije in satelitske navigacije ter svetovni splet kot poglavitni komunikacijski medij. Splet je posebej primeren medij za izmenjavo različnih oblik podatkov, ker se njegovi uporabniki počutijo dovolj svobodne in so pripravljeni za bolj odprto sodelovanje kot na bolj formalnih ravneh. Tehnologija spleta druge generacije omogoča in podpira dejaven dostop in sodelovanje množice uporabnikov, kar je hkrati podlaga za komunikacijo. Množično zajemanje podatkov in posredovanje informacij temelji na modelu porazdeljenega reševanja težav. Dober tovrstni primer so številne wiki ali »hitre« spletno strani (en.wikipedia.org/wiki/Wiki), kot so odprti slovarji (en.wikipedia.org/wiki/Wiktionary) in zlasti Wikipedia (en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia). Težave in vprašanja se porazdelijo na nepoznano skupino

uporabnikov kot odprti poziv za sodelovanje, izmenjavo mnenj oziroma pomoč. Množica uporabnikov posreduje različne odgovore in rešitve, ki so neformalna lastnina pobudnika. Sodelujoči so nagrajeni za posredovano znanje in vloženi trud s priznanjem za uspešnost, osebnim ponosom, lahko pa tudi z nagradami, ugodnostmi ali celo denarjem. Podoben organizacijski in licenčni model uporabniškega sodelovanja se uporablja na odprtih kartografskih spletnih straneh, kot je OpenStreetMap (www.openstreetmap.org). Dostop do podatkov in njihova uporaba sta prosta. Spremembe, popravke in dopolnitve lahko vnašajo samo registrirani uporabniki, tako da so vsi posegi avtorizirani in sledljivi. Vsi dodatki, dopolnitve ali spremembe so prosto dostopni vsem uporabnikom pod enakimi pogoji.

V literaturi sicer obstajajo različne opredelitve pojma uporaba množičnih virov in sodelovanje ustreznih akterjev, na primer pri zajemanju podatkov. Mnogo splošnih opredelitev najdemo v številnih virih na spletu, na primer v slovarju Merriam Webster (www.merriam-webster.com/dictionary/crowdsourcing): »Uporaba množičnih virov je praksa zagotavljanja potrebnih storitev, idej ali vsebin z zbiranjem prispevkov iz velike množice, še zlasti od uporabnikov na omrežju, ki niso tradicionalni dobavitelji ali zaposleni.« Zelo pogosto se navaja ugotovitev iz znanstvenega članka (Estellés Arolas et al., 2012), v katerem so avtorji analizirali dvanajst primerov uporabe zajemanja podatkov iz množičnih virov in oblikovali naslednjo opredelitev tega procesa: »Množično zajemanje je oblika dejavnosti v dejanskem času, pri kateri občani, institucije, nevladne ustanove, poslovne ali neprofitne organizacije posredujejo poljubni skupini oziroma različnim posameznikom, različnih poklicev in izobrazbe, odprt poziv za prostovoljno izvedbo predvidene naloge. Takšno opravilo je lahko poljubno sestavljeno in zapleteno, vendar prostovoljci pri izvedbi predvidoma prispevajo znanje, izkušnje, delo in ustrezna sredstva, kar prinaša skupno dobro. Sodelujoči ob sodelovanju občutijo zadovoljstvo, ki je lahko dobrina, socialna uveljavitev, osebni ponos, učenje in razvijanje lastnih sposobnosti itd. Pobudnik takšne dejavnosti pa pridobi in lahko v svojo korist uporabi posredovane rezultate, katerih uporabnost je odvisna od izbire nadaljnjih dejavnosti.«

Poleg navedene interpretacije izhodišča oziroma pojma uporaba množičnih virov je pomembna tudi opredelitev izvedbe takšnega procesa (crowdsourcing) na področju geoinformatike, ki lahko poteka posredno ali pa v dejanskem času, zelo pomembni pa so tudi rezultati tovrstne dejavnosti. Značilni rezultat procesa prostovoljnega zajemanja podatkov iz množičnih virov so na novo pridobljeni prostorski podatki, oziroma posredno dopolnilne prostorske informacije ali VGI (angl. volunteered geographic information). Uporaba takšnih virov se zato pojmuje kot obetavna možnost tudi za proces prostovoljnega zajemanja prostorskih podatkov. Njihovo posredovanje in ustrezna predstavitev omogočata pridobivanje ustreznih informacij, ki se uporabljajo predvsem kot podlaga za manj tvegano, hitrejše in bolj kakovostno odločanje.

2 UPORABA MNOŽIČNIH VIROV ZA ZAJEMANJE PROSTORSKIH PODATKOV

V procesu zbiranja prostorskih podatkov pomeni uporaba množičnih virov predvsem zajem nepoklicnih posameznikov, ki izvedejo takšne dejavnosti prostovoljno, na podlagi lastnega zanimanja. Pridobljene podatke si lahko izmenjujejo med seboj, oziroma jih posredujejo

drugim uporabnikom, ki so lahko tudi uradne ustanove ali podjetja. V takšnem zamudnem, nepredvidljivem in hkrati napornem procesu zbiranja podatkov je poglobitno vprašanje motivacija prostovoljcev. Motiv je lahko lagodnost, koristna izraba prostega časa in dobri občutki ob dejavnem sodelovanju s podobno mislečimi ob zagotavljanju virov za skupno dobro. Na drugi strani pa se pre pogosto zgodi, da so uradni prostorski podatki, na primer katastri ali zemljiška knjiga, navadno shranjeni v velikih in težko dostopnih bazah podatkov državnih ustanov. Kot takšni so zaradi tehničnih težav, pomanjkljivih tehnoloških izkušenj in razumevanja uporabnikov, pravne zaščite zasebnosti in avtorstva ali pa posrednih cenovnih razlogov dejansko težko dostopni za naključne uporabnike (Lemmens, 2012).

Že uveljavljena izraza VGI (volunteered geographic information) ali prostovoljne geografske informacije in zajemanje prostorskih podatkov iz množičnih virov (crowdsourcing) sicer obstajata že dolgo, a se uporabljata brez jasne in poenotene opredelitve. Pomen obeh pojmov je odvisen predvsem od namena oziroma ozadja uporabnikov. Izvorno proces zbiranja prostorskih podatkov iz množičnih virov pomeni, da podatke najbolj pogosto zajemajo laiki, ki si jih nato izmenjujejo, oziroma jih posredujejo pobudnikom. VGI je lahko tudi rezultat različnih spontanosti dejavnosti oziroma obsežnega javnega procesa, ki omogoča brezplačno uporabo takšnih dosežkov. Goodchild et al. (2012) opredeljuje VGI kot: »VGI je rezultat procesa množičnega zajemanja oziroma dejavnosti, pri kateri prostovoljni udeleženci pridobijo in prek spleta posredujejo georeferencirane podatke in sorodna dejstva o zemeljskem površju, ki se nato lahko vključijo v ustrezne baze podatkov.« Prostovoljne geografske informacije so se že izkazale kot uspešen dosežek, pridobljen iz aktualnih, podrobnih in poceni prostorskih podatkov, vendar so hkrati zelo občutljive in imajo lahko številne pomanjkljivosti. Nezanosljivost in morebitna slaba kakovost tako zbranih prostorskih podatkov hkrati z nedoločeno odgovornostjo virov so verjetno najbolj pogosto omenjene in kritizirane značilnosti.

Prostovoljni zbiralci prostorskih podatkov so lahko naključni posamezniki, lahko pa tudi poklicni izvedenci. Morda zopet postane aktualna razprava in primerjava prostovoljnega zajema prostorskih podatkov in zbiranja podatkov poklicnih izvedencev geodetske stroke »po službeni dolžnosti«, kot smo jo poznali nekoč. Pomembno vprašanje je zlasti motivacija prostovoljnih posameznikov, če za vloženi trud in delo ne prejema ustrezne nadomestila. Pogosto se kot namen navaja dober občutek pri zagotavljanju splošne koristi ali skupnega dobra, razvedrilo in zabava ter druženje in povezanost s podobno mislečimi. Prostovoljci oziroma lastniki na področju zbiranja in posredovanja prostorskih podatkov o nepremičninah so motivirani zlasti s svojim posebnim odnosom in navezanostjo na posamezno zemljišče ali stavbo. Posredniki prostorskih podatkov so lahko poklicni, denimo gostinci, ki prikažejo ponudbo in lokacijo na spletu za trženje uslug. To so lahko tudi poklicni nepremičninski posredniki ali lastniki oziroma najemniki, ki na podoben način ponujajo hiše in stanovanja. Uporaba množičnih prostovoljnih virov za zajem prostorskih podatkov je poznana tudi iz drugih strok, kot so promet, varstvo okolja, varstvo narave, meteorologija, turizem itd.

2.1 Množično zajemanje prostorskih podatkov

Vse večje zanimanje in dostopnost prostovoljnih geografskih podatkov in informacij, ki jih posredujejo nepoklicni prostovoljci, tudi v geoinformatiki, skupaj s spletno tehnologijo druge in novih generacij, pomeni razširitev tehnoloških možnosti in nove rešitve. Na tovrstni razvoj poleg tehnoloških vplivajo mnogi drugi dejavniki, kot so cenovna dostopnost sodobnih senzorjev, socialna omrežja, vpliv civilnih pobud itd. Razpoložljiva moč procesorjev, širitev medmrežne podpore, nižanje cen ter vse boljše sposobnosti mobilnih telefonov in navigacijskih naprav omogočajo široko ponudbo sprotih prostorskih podatkov. Enostaven dostop do uradnih in tudi laičnih geografskih informacij je postal vsakodneveni dopolnilni dejavnik pri odločanju. Če se ustrezno uporabijo signali sodobnih brezžičnih omrežij, splošni spletni in posebni geoservisi, kartografija v realnem času, mobilna telefonija in tablični računalniki ter globalna podpora za satelitsko navigacijo, postanejo tudi laični uporabniki sposobni »senzorji« za zajem prostorskih podatkov (Singh, 2012). Takšni namerni in naključni uporabniki lahko pridobljene podatke ustrezno interpretirajo v prostorske informacije in jih tudi globalno razpošiljajo po medmrežju.

Uporabniški prostovoljno ustvarjeni prostorski podatki in posredno informacije, ki se poljudno označujejo z VGI, se po več platih razlikujejo od tradicionalno pridobljenih podatkov oziroma uradnih prostorskih informacij. Viri podatkov in informacij, uporabljena tehnologija, metodologija in tehnike zajemanja, načini in mediji za posredovanje, socialni in psihološki motivi, vse to opazno vpliva na postopke in opravila dobaviteljev. Običajno prostorske podatke zajemajo in posodablajo izvedenci ustreznih strok. Hranijo in vzdržujejo jih pooblašcene javne ustanove. Opisani novi pristopi oziroma VGI pomenijo nove možnosti za zajemanje tudi dodatnih prostorskih podatkov, njihovo posredovanje, nove postopke obdelav, interpretacijo in predstavitev ter posredovanje informacij. Hkrati se ob takšnih posebnih procesih zajemanja podatkov porajajo pomembna vprašanja. Pri podatkih o posameznikih je zelo pomembno upoštevanje zasebnosti in pogosto je vprašljiva tudi anonimnost virov. VGI je hitro in splošno dostopna prek sodobnih medijev in zlasti spleta, vendar je nadaljnja uporabnost pogojena tudi z izkušnjami in primernim tehnološkim znanjem za analize prostorskih podatkov. Vzpostaviti je treba strog nadzor kakovosti in zagotavljanje odgovornosti avtorjev. Uporabniki morajo razumeti moč in slabosti takšnih prosto dostopnih prostorskih informacij. Pomembno je torej opredeliti pomembne formalne postavke, ki so značilne za javna omrežja, kot so zlasti zaupnost podatkov, verodostojnost informacij, ustrezna raven zaupanja, avtorizacija in porazdelitev odgovornosti med vsemi vpletenimi akterji. Ti so lahko naključni ali zainteresirani laiki, prostovoljni občani ali uporabniki, uradniki na različnih ravneh, ustrezni strokovnjaki itd.

V nekaterih sodobnih aplikacijah, ki proizvajajo VGI, so že uvedeni novi procesi posredovanja podatkov in možnosti za njihovo uporabo. To je denimo uporabniško zajemanje in kartiranje sprememb v prostoru, kot so občinski izvedbeni načrti, problematika varstva okolja, krizne razmere, komunalne storitve in oskrba, prometno dogajanje, tržne priložnosti in analize, stanje in raba nepremičnin, socialne pobude in omrežja itd. Za uspešno izrabo takšnih množičnih virov podatkov je treba upoštevati nekatere predpostavke in zahteve. Najprej je treba analizirati razpoložljive posredne vire in jih ustrezno klasificirati, da se lahko opredelijo mogoči viri

prostorskih podatkov za različne potrebe ter da se vzporedno določijo prednosti tovrstnega zajema podatkov v primerjavi s tradicionalnim pristopom ali vzporedno z njim. Za množični naključni ali spontani zajem podatkov sta nujna razvoj in uporaba primerne programske opreme. Takšna orodja morajo biti poenotena ter čim bolj uporabniško prirejena in razmeroma nezahtevna za uporabo v dinamičnih razmerah. Omogočati morajo tudi vzpostavitev standardnih metapodatkovnih zapisov.

Potrebni so tudi primerni algoritmi za nadzor kakovosti zajetih prostorskih podatkov, ki podpirajo preverjanje kvantitativnih in opisnih elementov standardnega modela (izvor, namen, uporaba, različne stopnje točnosti, popolnost itd.), ter tudi parametrov, ki se nanašajo bolj specifično na »laični« zajem VGI (stopnja zaupanja, poreklo, predstavljenost, odgovornost, verodostojnost itd.). Zadnje stopnjo sestavlja opredelitev možnosti za integracijo oziroma povezovanje prostorskih podatkov iz množičnih virov v tradicionalne ali formalne zbirke. Pomembna je semantična integracija VGI-virov med seboj in z obstoječimi bazami podatkov, oziroma v tako imenovano SDI (angl. spatial data infrastructures). Ne nazadnje je treba upoštevati skladnost z mednarodnimi pobudami, zlasti v EU, kot je denimo izvedba pobude Infrastruktura za prostorske informacije v Evropski skupnosti (INSPIRE, 2013).

2.2 Množično zajemanje kartografskih podatkov

Točne in posodobljene karte so osnovni vir prostorskih informacij o naglo spreminjajočem se prostoru, vendar pa je njihova izdelava zahtevna znanstvena, tehnološka in izvedbena naloga. Daljinsko zaznane podobe omogočajo tudi hitro vzporedno kartiranje, pri katerem pa se zahtevajo interpretacija in posamezne oslonilne točke v naravi. Razvoj civilnih senzorjev, ki omogočajo posredovanje sprotih podatkov in informacij neposredno s terena, ponuja dodatne možnosti za hiter razvoj sodobne kartografije. Kakovost naključno zajetih podatkov iz množičnih prostovoljnih virov je zelo spremenljiva in tovrstne dejavnosti so navadno slabo usklajene. Za znanstveno obdelavo navedene problematike je nastala mednarodna pobuda za opredelitev kakovostnega posodabljanja kartografskih virov. Osrednji cilj je uskladitev tehnoloških in uporabniških povezav med obilico daljinsko zaznanih prostorskih podatkov in množico dodatnih podatkovnih virov, ki jih lahko ponudijo senzorji v rokah prostovoljcev. COST ICT Action TD1202 »Kartografija in senzorji občanov« (angl. Mapping and Citizen Sensor) je usmerjena na preučitev uporabnosti poljubnih senzorjev občanov v kartografiji. Osnovni namen te štiriletnete (od decembra 2012 do decembra 2016) raziskovalne akcije je zlasti uskladiti tovrstne dejavnosti, spodbuditi standardizacijo problemskega področja ter opredeliti možnosti za uporabo spontanih in različno kakovostnih podatkov v kartografiji. Pričakovani rezultat bodo protokoli, ki bodo določali zajemanje in uporabo podatkov iz prostovoljnih virov ter zagotavljali njihovo uspešno izkoriščanje brez omejevanja pobud iz tovrstnih posrednih virov (COST TD1202, 2013).

Sodobne karte so pomemben vir podatkov in se uporabljajo pri vsakodnevnih dejavnostih, kot je načrtovanje poti in orientacija v omejenem prostoru, ali pri znanstvenih študijah naravnih zaščiteneh območij za varovanje bioloških vrst. Uporabne so tudi za podporo pri načrtovanju razporeditve različnih gospodarskih dejavnosti, za izboljšavo bivalnega okolja, registracijo

prometnih in migracijskih tokov itd. Karte morajo biti kakovostne in posodobljene, da so zanesljive in neposredno uporabne. Uradne ustanove, ki skrbijo za nacionalne kartografske baze, se pri uresničevanju takšnih zahtev pogosto srečujejo s finančnimi in praktičnimi omejitvami. Uporabo številnih neformalnih virov prostorskih podatkov, ki jih omogoča spontana uporaba sodobnih senzorjev, pa po drugi strani zavirajo tudi različne pravne omejitve in predpisi. Mnoge kartografske ustanove zato že obravnavajo uporabo množičnih prostovoljnih virov kot mogočo rešitev ali kot dopolnilo, ki omogoča cenejše posodabljanje kartografskih baz podatkov. Namen COST akcije TD1202 je povezati takšne poskuse v mednarodno koordinirano pobudo, v okviru katere se bo opredelila in razvila metodologija za natančno izdelavo in posodabljanje kartografskih virov tudi posredno na podlagi senzorjev naključnih prostovoljcev. Poskus je seveda tudi zahteven znanstveni in tehnološki izziv. Akcija TD1202 temelji na obstoječih posamičnih rešitvah uradnih ustanov in tudi amaterjev, ki že uporabljajo prostovoljne prostorske podatke in informacije za topografsko in tematsko kartografijo, jih nadgrajuje in povezuje.

Opisane kartografske težave so že dolgo dobro poznane in dokumentirane, vendar se hkrati nakazujejo nove možnosti oziroma posredne tehnološke rešitve, ki jih sestavljajo sodobne oblike daljinskega zaznavanja podob, geoinformatika in nove avtomatizirane merske tehnike za določanje lokacije in opisnih lastnosti prostorskih objektov. Novosti sta tudi hiter tehnološki razvoj in množična uporaba različnih omreženih senzorjev oziroma naprav za navigacijo, ki ponujajo cenovno dosegljiv vir podatkov in jih lahko vsakodnevno uporabljajo občani. Sodobna propustna brezžična omrežja in svetovni splet so postali osnovni medij za porazdeljevanje tudi prostovoljnih kartografskih podatkov in informacij. Računalništvo v oblaku, obogatena realnost in prodorni mediji pomenijo poseben izziv tudi za sodobno kartografijo ali »neokartografijo«. Izraz neokartografija se posredno nanaša tudi na izdelovalce kartografskih prikazov, ki ne izhajajo iz tradicionalnih kartografskih okolij. Pri takšni izvedbi se pogosto uporabljajo prosto dostopni prostorski podatki in odprtokodni ali brezplačni programi. Tako se porajajo nove rešitve in nekdanji uporabniki kart lahko postanejo tudi njihovi izdelovalci. Tovrstni kartografski izdelki zato pogosto ne izpolnjujejo temeljnih kartografskih zahtev. Hkrati se navedeni novi viri podatkov in nove tehnološke možnosti še ne uporabljajo množično predvsem zaradi zadržkov in pomislekov, kot so različne ravni kakovosti podatkov, različne stopnje zaupanja v množične vire, prevelika količina posredovanih podatkov itd. Obvladovanje in povezovanje obilice različno zanesljivih podatkov iz množice neuveljavljenih virov dejansko pomeni ključno težavo ne samo v sodobni kartografiji, temveč na splošno tudi v geoinformatiki.

2.3 Množično prostovoljno zajemanje podatkov o nepremičninah

Zajem podatkov v sodobne zemljiške informacijske sisteme (LIS) je bil tradicionalno dolgotrajen proces, ki se je sicer izvajal sistematično, a je bil pogosto tudi nedosledno metodološko izpeljan (Bennett et al., 2012). Postopki pri vzdrževanju sodobnih baz podatkov so zakonsko določeni, vendar odgovornost za kakovost podatkov in zlasti časovna točnost pogosto nista izrecno opredeljeni. Obstajajo opazne razlike med državami Evropske unije na področju infrastrukture za prostorske podatke in zlasti pri upravljanju zemljiških informacijskih sistemov. Slednji so v večini držav tehnološko tudi pod močnim vplivom informacijsko-komunikacijske tehnologije

(IKT). Vendar pa so si sicer izvedbeno različni zemljiški informacijski sistemi načeloma sorodni, ker vsi podajajo osnovne odnose (pravice in omejitve) med objekti (nepremičninami) in subjekti (lastniki). V deželah z dolgoletno katastrsko tradicijo se je že pred desetletji LIS razvil v tako imenovani mnogonamenski kataster, ki je kot vseobsegajoči informacijski sistem potrjen opaznim družbenim spremembam ter hitremu tehnološkemu, upravljavskemu in gospodarskemu razvoju.

Zajem podatkov o nepremičninah iz množičnih virov se pojmuje kot proces, pri katerem prostovoljni oziroma verodostojni posamezniki prek brezžičnih povezav in medmrežja ter z mobilnimi napravami zbirajo podatke in povezujejo informacije. Proces je precejšnja organizacijska in tehnološka novost, zato obstajajo številni preskusi uporabnosti in pilotski izvedbeni projekti. Zbiranje takšnih podatkov lahko poteka posredno ali pa sproti v dejanskem času med omreženimi senzorji. Akterji v tem procesu so lahko povsem naključni laiki ali pa tudi primerno priučeni, opremljeni in preverjeni amaterji. Zbrani in ustrezno predstavljeni prostorski podatki omogočajo izpeljavo tako imenovanih prostovoljnih geografskih informacij (VGI) o obravnavanem območju. Z uporabo množičnih virov za zajem podatkov je mogoče olajšati sicer zahteven proces zajema novih podatkov in posodabljanje podatkov ter uravnotežiti in dopolniti napačne podatke. Povezava med registri nepremičnin in mobilnimi senzorji v rokah občanov oziroma lastnikov omogoča določitev lokacije nepremičnin, izdelavo posnetkov situacije in hkrati vnose dopolnilnih opisnih podatkov. Napor, čas in stroški posameznikov se običajno pojmujejo kot prostovoljna pobuda in prispevek skupnosti ali v korist pobudnika.

Treba je razviti primerno metodologijo za povezovanje in vključevanje prostorskih podatkov, ki so pridobljeni iz množičnih spontanov virov, v uradne zbirke podatkov o nepremičninah. Pomembna vprašanja, ki zahtevajo podrobno analizo in opredelitev, so denimo, kako je treba takšne dodatne podatke kakovostno sproti preverjati, kako izbrati verodostojne prostovoljce oziroma morda priučiti lastnike, najemnike ali uporabnike nepremičnin ter kako pridobljeno semantično in analitično povezati oziroma vključiti v obstoječe baze podatkov. Sodobni množični preverjeni viri lahko zagotavljajo dovolj kakovostne opisne in tudi že sprejemljive lokacijske podatke. Pomembno je razviti merila za ovrednotenje različnih vidikov natančnosti takšnih podatkov in ustrezne algoritme za sprotno preverjanje kakovosti. Kakovostni podatki, ki izhajajo iz prostovoljnih virov, lahko postanejo tudi alternativna rešitev za uradne zbirke slabe kakovosti. Ponudijo lahko nove poglede na območje obravnave in hkrati omogočajo dodatne analitične možnosti. Takšni spontano pridobljeni podatki nimajo samo vloge pri posodabljanju formalnih zbirk podatkov, temveč so lahko posredno tudi podlaga za nadaljnjo predelavo v nove tržne proizvode.

COST ICT akcija IC1203 »Evropska raziskovalna mreža o uporabi množičnih virov za geografske informacije: softver in metodologije za izkoriščanje geografskih informacij iz množice« (ENERGIC - European Network Exploring Research into Geospatial Information Crowdsourcing: software and methodologies for harnessing geographic information from the crowd) naj bi povezala sedanje in prihodnje razvojne poskuse pri uporabi množičnih neformalnih virov za zajem prostorskih podatkov. Glavni namen te štiriletne (od decembra 2012 do decembra 2016) raziskovalne akcije je predvsem uskladitev ontologije tega problemskega

področja, opredelitev strategije za uporabo množičnih prostovoljnih virov prostorskih podatkov ter standardizacija dejavnosti in področja na splošno. Določiti in izdelati je treba ustrezne postopke za nadzor in zagotavljanje kakovosti tovrstnih podatkov ter opredeliti možnosti za uporabo različno kakovostnih podatkov v geoinformatiki (COST IC1203, 2013). V razvojnem projektu je tudi mnogo praktičnih oziroma izvedbenih pilotskih projektov, med drugim testiranje zajema lokacijskih in opisnih podatkov o nepremičninah, ki ga lastniki izvedejo samostojno ali s podporo geodetskih strokovnjakov. Predviden je tudi razvoj ustreznih postopkov in algoritmov za preverjanje kakovosti prostorskih podatkov, ki so pridobljeni iz naključnih oziroma laičnih virov, postopki za razpoznavo in preverjanje virov ter opredelitev načinov za umeščanje preverjenih podatkov v formalne zbirke podatkov.

3 SKLEPNE MISLI

Uporaba množičnih virov je obetavno izhodišče za proces prostovoljnega zajemanja podatkov (crowdsourcing), ki z ustrezno predstavitvijo pomeni podlago za pridobivanje ustreznih sprotnih informacij. Takšni dopolnilni podatki in informacije so lahko dobra podlaga za manj tvegano in bolj kakovostno odločanje. Prostovoljno množično zajemanje prostorskih podatkov hkrati omogoča nove tehnološke in dopolnjene organizacijske pristope. Poenostaviti, pospešiti in poceniti je mogoče sprotno pridobivanje raznovrstnih vsebin in oblik podatkov, kot so kartografski podatki, podatki o nepremičninah itd. Množični naključni viri so pomembni tudi za posodabljanje zlasti uradnih baz prostorskih podatkov, kar se odraža predvsem v časovni natančnosti in usklajenosti različnih vsebin. Uporabniki takšnega dopoljenega sistema in zlasti lastniki nepremičnin lahko poleg položajnih podatkov posredujejo tudi mnogo novih ali posodobljenih opisnih podatkov, s čimer se povečata tematska točnost in aktualnost uradnih zbirk podatkov o nepremičninah.

Izmera nepremičnin za potrebe katastrske registracije formalno predpostavlja izvedbo pooblaščenega geodeta, kar je običajno povezano z visokimi stroški. Takšni postopki so prepogosto dolgotrajni in zapleteni, kar geodetom omogoča poseben status, storitev za uporabnika takšnih uslug pa je zamudna in draga. Pomanjkljiva operativna preglednost, nestrokovnost in izrazita tržna naravnost lahko privedejo tudi do različnih oblik koruptivnosti. Zato so smiselni poskusi preoblikovanja, dopolnitve ali nadgradnje sedanje zapletene izvedbene sheme, ki je značilna zlasti za katastrsko izmero. Treba je poenostaviti formalne postopke, jih skrajšati, zmanjšati transakcijske in proceduralne stroške, podpreti uvedbo novih tehnoloških možnosti in omogočiti širše sodelovanje vseh zainteresiranih akterjev. Geodetski strokovnjak naj bi delal skupaj z občani in ne samo za svoje stranke (McLaren, 2012). Prostovoljno množično zajemanje prostorskih podatkov temelji na uporabi sodobnih senzorjev v rokah ozaveščenih amaterjev. Ključni izziv tega inovativnega pristopa je zagotavljanje avtentičnosti sodelujočih in sprotno večkratno preverjanje kakovosti tako zbranih dopolnilnih podatkov. Pomembno je tudi neposredno sodelovanje, primerna stopnja zaupanja in dejavna strokovna podpora javnih služb, ki upravljajo uradne podatke o nepremičninah. Uveljavitev modela množičnega amaterskega zajema prostorskih podatkov bo za mnoge poklicne izvedence verjetno preveč radikalna sprememba, za nekatere pa celo neposredna grožnja tradiciji geodetske stroke.

Če se pri zajemanju podatkov omogoči neposredno sodelovanje naključnih občanov ali prostovoljcev, se tudi delno premosti razkorak v odnosih med javno oziroma upravno sfero in državljani. Tako se lahko odpre in omogoči neposredna izmenjava podatkov in informacij med civilno družbo in javnimi zbirkami prostorskih podatkov, kar vpliva tudi na sfero političnega odločanja. Proces prostovoljnega množičnega zajemanja je še zlasti obetavna priložnost za zajem podatkov o odmaknjenih, težje dostopnih, občutljivih ali nerazvitih območjih, kjer ni na voljo dovolj sistemskih ali referenčnih virov in ustreznih strokovnih kadrov (Kalantari et al., 2012). S sodobnimi sredstvi za sprotno zajemanje podatkov v rokah priučenih prostovoljcev, tako v urbaniziranih kot podeželskih okoljih, je omogočen uspešen delni prenos prizadevanj in hkrati odgovornosti na množico neposrednih akterjev. Takšna usmeritev prinese tudi porazdelitev obremenitev in stroškov, povezanih z zajemom ali posodabljanjem uradnih zbirk prostorskih podatkov. Primer takšnega uspešnega projekta v okolju OpenStretMaps je denimo kartiranje spontanega urbanega naselja Kibera v Nairobiju (www.mapkibera.org). Tovrstni pristopi in rešitve v razvitih okoljih so navadno povezani s formalno in tehnološko tradicijo, zato se porajajo številni zadržki in poklicni pomisleki o njihovi neposredni uporabnosti.

Prostovoljni pristop in denimo neposredna prisotnost lastnikov nepremičnin lahko zagotovi bolj uspešno poravnavo pri obravnavi problematičnih primerov zajemanja podatkov in njihovi interpretaciji. Če so občani in zlasti lastniki neposredno vključeni v proces upravljanja ali odločanja o svojem imetju in okolju, lahko opazujejo, posredujejo in hkrati sproti vplivajo na administrativne postopke javnih delavcev, kar neposredno vpliva na zmanjšanje napak in različne oblike pristranskosti. Tudi v Sloveniji že imamo pozitivne izkušnje z dobro organiziranim prostovoljnim zajemom lokacij smetišč v naravi in s tehnologijo GIS podprto množično akcijo Očistimo Slovenijo, za kar so prostovoljci in izvedenci skupaj ustvarili Register divjih odlagališč za vso državo (RDO, 2013). Prav tako bi bilo smotno obravnavati uporabnost tovrstnega pristopa v geodetski stroki pri registraciji nekaterih opisnih podatkov, denimo posodabljanju dejanske rabe parcel ali dopolnjevanju tehničnih zbirk podatkov (Register nepremičnin) itd.

Seveda proces prostovoljnega množičnega zajemanja prostorskih podatkov in zlasti podatkov o nepremičninah odpira cel niz vprašanj in težav, ki se bodo identificirale, preučile in v zvezi s katerimi se bodo opredelile rešitve tudi v okviru akcij COST TD1202 in IC1203. Preskus natančnosti in zagotavljanje kakovosti množičnih ali naključno pridobljenih podatkov iz prostovoljnih virov, medsebojni odnosi in stopnja zaupanja, načini sodelovanja in porazdelitev odgovornosti med vsemi v takšen proces vključenimi akterji (verodostojen prostovoljec ali preverjeni amater), uspešnost in učinkovitost neformalnega zajemanja podatkov proti formalnim postopkom in virom (čas, akterji in sredstva) so denimo aktualna znanstvena vprašanja. Sklop dejavnosti v okviru delovne skupine WG2 COST akcije IC1203 je zato neposredno usmerjen k preučitvi problematike in iskanju ustreznih rešitev pri dopolnilnem zajemanju različnih podatkov o nepremičninah s sodobnimi senzori v rokah prostovoljnih in priučenih lastnikov. Ta novi vznemirljivi pristop potencialno pomeni izjemen sodoben izziv in hkrati novo razvojno priložnost. Zagotovo še tudi ni povsem pojasnjena ocena, ali takšni dodatni podatki o nepremičninah pomenijo dobro ali grožnjo za sedanje in uveljavljene zemljiške informacijske sisteme (Keenja, 2012).

Literatura in viri:

- Bennett, R., van der Molen, P. (2012). *The Crowdsourced Cadastre*. *GIM International*, 26(8), 20–23 (www.gim-international.com, 22. 8. 2013).
- COST IC1203 (2013). *COST ICT Action IC1203 ENERIGIC* (www.cost.eu/domains_actions/ict/Actions/IC1203, 22. 8. 2013).
- COST TD1202 (2013). *COST ICT Action TD1202* (www.cost.eu/domains_actions/ict/Actions/TD1202, 22. 8. 2013).
- Crowdsourcing (2013). *Wikipedia* (en.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing, 22. 8. 2013).
- Estellés-Arolas, E., González-Ladrón-de-Guevara, F. (2012). *Towards an integrated crowdsourcing definition*. *Journal of Information Science*, 38(2), 189–200 (jis.sagepub.com/search/results?fulltext=Arolas&submit=yes&journal_set=spjis&rc=selected&andorexactfulltext=and&x=0&y=0, 22. 8. 2013).
- Goodchild F. M., Li L. (2012). *Assuring the quality of volunteered geographic information*. *Spatial Statistics*, 1, 110–120 (www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211675312000097, 22. 8. 2013).
- Haarsma, D. (2012). *Crowd*. *GIM International*, 26(8), 13 (www.gim-international.com, 22. 8. 2013).
- INSPIRE (2013). *Infrastruktura za prostorske informacije v Evropski skupnosti* (www.geoportal.gov.si/slo/kaj-je-inspire, 22. 8. 2013).
- Kalantari, M., Rajabifard, A. (2012). *To Crowdsourc or not to Crowdsourc*. *GIM International*, 26(10), 31–33 (www.gim-international.com, 22. 8. 2013).
- Keenja, E., De Vries, W., Bennett, R., Laarakker, P. (2012). *Crowd Sourcing for Land Administration: Perceptions within Netherlands Kadaster*. *FIG Working Week 2012, Rim* (www.fig.net/pub/fig2012/papers/ts03b/TS03B_keenja_devries_et_al_5611.pdf, 22. 8. 2013).
- Lemmens, M. (2012). *Crowdsourcing*. *GIM International*, 26(8), 15 (www.gim-international.com, 22. 8. 2013).
- McLaren, R. (2012). *Crowdsourcing Support of Land Administration – A Partnership Approach*. *FIG Article of the Month December 2011* (www.fig.net/pub/monthly_articles/december_2011/december_2011_mclaren.html, 22. 8. 2013).
- RDO (2013). *Register divjih odlagališč* (register.ocistimo.si/RegisterDivjihOdlagalic, 22. 8. 2013).
- Singh, R. (2012). *Crowdsourced Geospatial Data*. *GIM International*, 26(9), 26–31 (www.gim-international.com, 22. 8. 2013).

Prispelo v objavo: 1. avgust 2013

Sprejeto: 2. september 2013

dr. Radoš Šumrada, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo

Jamova 2, Si 1000 Ljubljana

E-pošta: Rados.Sumrada@fgg.uni-lj.si