

Tragovi koji blijede: Novi pristupi potragama za grobnicama

Objavio **Đuro Karalić** - 26. studenoga 2023.



Foto: Ministarstvo branitelja

Oružani sukobi diljem svijeta u posljednjim su desetljećima za sobom ostavili materijalna razaranja, veliki broj potvrđenih žrtava, ali i brojne neriješene sudbine. Krajem prošle godine Međunarodni odbor Crvenog križa upozorio je kako je u posljednjih pet godina broj zahtjeva za traženjem nestalih osoba koji je ova međunarodna organizacija zaprimila porastao za 80 %, te da se na globalnoj razini nestalima vodi više od 180 000 osoba. Suočene s tim enormnim brojkama, institucije i službe koje rade na pronalasku osoba nestalih u sukobima i njihovih posljednjih počivališta istovremeno traže i nove metode potraga koje će biti učinkovitije i brže. Posljednjih se godina razmatra niz tehnologija koje se mogu koristiti u kombinaciji kako bi se pomoglo u pronalaženju masovnih grobnica, te spajaju tehnologije koje nikada prije nisu bile korištene zajedno kako bi se taj proces učinio vremenski i materijalno efikasnijim.

Koristimo cookie kako bi vam pružili najbolje iskustvo na našoj web stranici. Ako nastavite koristiti ove stranice prihvaćate korištenje istih.

Kolačići su anonimni te u svakom trenutku možete kontrolirati i konfigurirati postavke kolačića u vašem pregledniku.

[Razumijem](#) [Saznaj više](#)

Istraživanja u Gvatemali

Jedno istraživanje iz 2020. godine, koje je podupirao Amnesty International, ispitalo je geografske informacije i prostorne karakteristike poznatih masovnih grobnica u Gvatemali nastalih između 1960-ih i 1980-ih, te analiziralo dobivene obrasce s pomoću kojih bi se mogle predvidjeti lokacije drugih masovnih grobnica koje tek treba otkriti.

Koristeći QGIS, besplatnu aplikaciju otvorenog koda koja podržava pregled, uređivanje i analizu geoprostornih podataka, tim se istraživanjem uspjelo procijeniti karakteristike brojnih geografskih značajki u odnosu na lokacije poznatih masovnih grobnica.

Ti potencijalno prediktivni parametri uključivali su ceste, vodene putove, neke specifične točke poput javnih struktura, kao i administrativne granice. Parametri su odabrani na temelju njihove dostupnosti u formatu otvorenog koda. Tako su na primjer u istraživanju korišteni podaci o cestama iz projekta OpenStreetMap i digitalne datoteke NASA-ine misije radarske topografije, te se izračunala udaljenost i promjena visine između svake masovne grobnice i najbliže ceste. Koristeći QGIS-ovu sposobnost 3D renderiranja, istraživači su izradili kartu koja je pomogla boljem razumijevanju odnosa između ovih varijabli.

Takav je pristup omogućio fokusiranija predviđanja za pretrage (eliminirajući tako više od 90 % kopnene mase), pružajući istražiteljima moćan alat za predviđanje lokacija masovnih grobnica, te povećanje brzine i učinkovitosti kojom se one istražuju.

Ovo istraživanje postavilo je temelje za detaljniji prediktivni model lokacija masovnih grobnica koji se može izraditi s povećanim popisom prediktivnih varijabli. Trenutno još uvijek postoje mnogi nedostaci u dostupnosti podataka koje treba riješiti, uključujući nedostatak pristupa informacijama. Neke organizacije nerado dijele svoje baze podataka o masovnim grobnicama, dok druge informacije postoje samo u zaštićenim ili analognim formatima.

Potrebna su detaljnija istraživanja i možda čak novo prikupljanje podataka u vezi s tipovima tla, pokrivenošću vegetacijom (satelitskim slikama ili bespilotnim letjelicama) i poznatim lokacijama masovnih grobnica. Još su važnije informacije koje povezuju određene skupine ili počinitelje s poznatim grobnicama, koje bi mogle razjasniti obrasce odlaganja tijela koji bi isključivo geografskoj analizi mogli promaknuti.

Usporedba rezultata istraživanja masovnih grobnica u jednoj zemlji s podacima iz drugih zemalja sa sličnim sukobima također će donijeti nove uvide i potencijalno pružiti potvrdu za korištene ove metode. Prikupljanjem pravih podataka i modela moguće je eliminirati velika područja za koja je malo vjerojatno da su mjesta tajnih grobova, pa ih stoga nije ni potrebno pretraživati. Takav će pristup istraživačima, kriminalističkim istražiteljima i obiteljima koje traže pravdu pružiti snažan novi paket alata, od kojih se mnogi mogu koristiti i iz samoga ureda.

Multidisciplinarna studija u Bosni i Hercegovini

Koristimo cookie kako bi vam pružili najbolje iskustvo na našoj web stranici. Ako nastavite koristiti ove stranice prihvaćate korištenje istih.

Kolačići su anonimni te u svakom trenutku možete kontrolirati i konfigurirati postavke kolačića u vašem pregledniku.

[Razumijem](#) [Saznaj više](#)

području, tim stručnjaka za satelitske snimke, geologa i forenzičkih arheologa pronašao je zajedničke karakteristike koje će pomoći u lociranju drugih grobnih mjesta.

Istraživači iz Sjedinjenih Država i Ujedinjenog Kraljevstva otkrili su da su masovne grobnice na području istočne Bosne karakteristično locirane u dolinama rijeka, u kutu livada ili poljoprivrednih površina, unutar 100 metara od ceste, na niskoj padini od ceste do mjesta, te da su pokrivene gustim korovom i travom. Provedena ispitivanja otpornosti tla na elektricitet također su otkrila zapanjujuće obrasce, što je omogućilo istraživačima da odrede točnu lokaciju masovnih grobnica.

“Ne govorimo o nekoj vrsti magičnog detektora grobova, već o sustavu tehnika koje će pronaći uzorke i razlike u tlu za koje znamo da su povezane s masovnim grobnicama. Ova vrsta posla je usmjerena na pronalazjenje tih tragova. Kombinacija metoda navedenih u ovoj studiji pomoći će u pronalasku masovnih grobnica, a otežati počiniteljima sakriti sve masovne grobnice u budućnosti”, pojasnio je profesor **John Hunter**, vodeći istraživač ICMP tima.

Ciparski Projekt digitalne forenzičke arheologije

Slično kao i u Hrvatskoj, tijekom posljednjeg desetljeća su se i ciparske institucije koje rade na pronalasku nestalih osoba suočile sa usporavanjem procesa pronalaska lokacija masovnih grobnica, uglavnom zbog dugog vremena koje je prošlo od događaja. Godine 2017., u okviru Projekta digitalne forenzičke arheologije, na Cipru je pokrenuto istraživanje koje je udružilo arheologe, forenzičke stručnjake i digitalne tehnologe s ciljem istraživanja kako se alati iz niza disciplina mogu koristiti za otkrivanje neidentificiranih pojedinačnih i masovnih ukopa. Projekt je uključivao niz neinvazivnih i nedestruktivnih istraživanja, a cilj mu je bio pokazati primjenu inovativnih digitalnih tehnologija u forenzičkom arheološkom okruženju, te istaknuti prednosti i nedostatke interdisciplinarnih pristupa u optimizaciji istraživanja i utrošenog vremena. Konkretno, razmatran je potencijal tih metoda da poboljšaju učinkovitost i točnost pretraživanja, olakšaju pristup različitim okruženjima, te karakteriziraju i stvore točniju evidenciju elemenata pronađenih tijekom kasnijih iskapanja.

Forenzički su arheolozi prihvatili napredak u geoznanosti i digitalnim tehnikama iz niza disciplina. Razvijene su nove tehnike, a metodologije nude mogućnost prelaska s makro skale na mikro skalu korištenjem niza tehnologija daljinskog istraživanja i tehnika terestričkog istraživanja. Kako svaka od ovih tehnika otkriva različita svojstva u materijalu koji se ispituje, obično je potrebna upotreba višestrukih, komplementarnih metoda.

Preliminarni pokusi za ovaj istraživački projekt izvedeni su u Centru za forenzička antropološka istraživanja u Teksasu korištenjem bespilotnih letjelica, hiperspektralnih slika, toplinskih slika i strukture iz pokreta (SfM).

Ciparski tim za digitalnu forenzičku arheologiju razvio je i primijenio piramidalni pristup koji je iskorištavao različite uređaje postavljene na zračne i zemaljske platforme. Nakon što su anomalije i značajke identificirane, te precizno naznačene putem procjene podataka daljinskog istraživanja, korištene su geofizičke metode istraživanja za dodatno sužavanje područja pretraživanja.

Koristimo cookie kako bi vam pružili najbolje iskustvo na našoj web stranici. Ako nastavite koristiti ove stranice prihvaćate korištenje istih.

Kolačići su anonimni te u svakom trenutku možete kontrolirati i konfigurirati postavke kolačića u vašem pregledniku.

[Razumijem](#) [Saznaj više](#)

Zračni i terestrički pregled i naknadno 3D modeliranje kombinirani su s geofizičkim istraživanjem kako bi se zabilježila nalazišta. Fuzija i vizualizacija podataka iz daljinskog istraživanja i GPR-a tada su objedinjeni s tradicionalnijim metodama razgovora sa svjedocima i iskopavanja. Dva su nalazišta potom iskopana kako bi se utvrdila istinitost nalaza. Rezultati su pokazali učinkovitost ovih tehnika u definiranju parametara pretraživanja potencijalnih grobnih mjesta i davanju prioriteta značajkama za istraživanje.

Iako ne postoji standardni digitalni uređaj koji omogućuje identifikaciju grobova, ciparsko je istraživanje pokazalo da holistički pristup koji uključuje širok raspon metoda nudi najviše šanse za uspjeh. Ove su metode osigurale da se cijela – često vrlo velika – područja pretraživanja mogu ispitati što je moguće učinkovitije, dok je identifikacija anomalija na terenu omogućila timu za digitalnu forenzičku arheologiju da naznači određena područja koja bi nadležne institucije trebale ciljati tijekom svojih iskapanja.

Meksička troslojna metodologija

U Meksiku je 2022. godine provedeno istraživanje u kojem je primijenjena inovativna troslojna metodologija. Analiza uzorka točaka za 52 poznate i georeferencirane pojedinačne grobnice, koja otkriva obrasce grupiranja koji sugeriraju ne-nasumični odabir mjesta od strane počinitelja, nadograđena je drugim slojem podataka koji je uključivao prostornu dostupnost i analizu vidljivosti. Na taj su način identificirane 41 od 52 podatkovne točke smještene u onome što je konceptualizirano kao 'skroviti prostori', a koje karakterizira mogućnost pristupa vozilom, te slaba uočljivost. Dodatno, kao treći sloj podataka uvedena je i nova hiperspektralna analiza koja prati koncentraciju biljnog klorofila putem indeksa nakupljanja dušika (NAI) iz satelitskih slika, kako bi se otkrile promjene u vegetaciji povezane s tijelima u raspadu.

Ove je godine ta analiza replicirana na većem uzorku od 108 potvrđenih i geolociranih grobnica s ciljem daljnjeg razvoja ovoga modela i dodatnog razgraničenja potencijalnih područja pretraživanja, te je ova metoda analiziranja potencijalnih lokacija prikrivenih grobova primijenjena i na terenu. Organizacije uključene u projekt razvoja i primjene ovoga modela podijelile su informacije s potražnom brigadom koja je provodila dvotjednu pretragu terena. Poligoni identificirani kroz analizu pomogli su u identificiranju potencijalnih područja pretraživanja, i brigada je imala dva pozitivna nalaza prikrivenih grobnica koristeći podatke dobivene isključivo ovom troslojnom metodologijom. Ti rezultati pokazuju da ovakav pristup može pozitivno utjecati na napore u potrazi za lociranjem nestalih osoba, ali i pružiti konkretna saznanja iz primjene kao potencijalne osnove za daljnje poboljšanje.

Prednosti novih metoda

Sve ove opisane metode su neinvazivne, što znači da ne samo da se posmrtni ostaci ne uznemiravaju tijekom pretrage, već i da svjedoci/počinitelji koji žele zadržati lokacije masovnih grobnica u tajnosti neće biti upozoreni na činjenicu da je grobnica možda pronađena.

Još od 2004. godine dokazuje se učinkovitost neinvazivnih metoda za otkrivanje prikrivenih grobova. Međutim, te se tehnike još uvijek ne primjenjuju kao standardna praksa. Čini se da je glavna prepreka širokoj upotrebi daljinskog istraživanja i geofizičkih tehnika posebno u forenzičkim arheološkim

Koristimo cookie kako bi vam pružili najbolje iskustvo na našoj web stranici. Ako nastavite koristiti ove stranice prihvaćate korištenje istih.

Kolačići su anonimni te u svakom trenutku možete kontrolirati i konfigurirati postavke kolačića u vašem pregledniku.

[Razumijem](#) [Saznaj više](#)

Prema podacima Ministarstva hrvatskih branitelja, u 2022. godini proveden je 21 terenski izvid, izvršeno je 76 probnih iskapanja, a pronađeno je tek 7 osoba, što statistički gledano predstavlja po jedan nalaz po svakih (gotovo) 11 iskapanja. Tomu valja dodati kako su izvidi i probna iskapanja vršeni na području 10 županija, a pozitivnih nalaza je bilo tek u 3 županije. Novi pristup potrazi za prikrivenim grobovima koji bi objedinio nekoliko novih tehnika možda bi donio više rezultata, uz manje rada na terenu.

Dinamika daljnjeg razvoja novih metoda u forenzičnim istraživanjima prikrivenih grobova neće ovisiti samo o razvoju forenzičkih metoda za njihov pronalazak, već će u značajnoj mjeri ovisiti o razvoju metoda drugih znanosti, a potom njihovoj implementaciji i primjeni u forenzici. S druge strane, primjena novih metoda uvelike će ovisiti i o sredstvima kojima nadležne institucije raspolažu, ali i spremnosti da počnu koristiti prednosti naprednih metoda.

Ako posjedujete informacije koje bi mogle pomoći u potrazi za nestalim osobama, svoja saznanja možete dojaviti putem obrasca [Baze podataka aktivnih slučajeva osoba nestalih u sukobima na području bivše Jugoslavije](#) ili kontaktiranjem anonimnog telefona **072/111-111** Ministarstva hrvatskih branitelja. Jer, svima bi nam savjest trebala nalagati da obiteljima nestalih pomognemo u pronalaženju odgovora na pitanja „gdje?“ i „kako?“.

Gordana Ilić-Ostojić

Koristimo cookie kako bi vam pružili najbolje iskustvo na našoj web stranici. Ako nastavite koristiti ove stranice prihvaćate korištenje istih.

Kolačići su anonimni te u svakom trenutku možete kontrolirati i konfigurirati postavke kolačića u vašem pregledniku.

[Razumijem](#) [Saznaj više](#)