GEODetski dan 54

Geodezija v Keniji

Digitalna Javna Dela: Od Lokalnega Sodelovanja do Prostorskih Podatkov

Primož Kovačič · Spatial Collective Ltd, Nairobi

18. in 19. november 2026
Gospodarsko razstavišče, Ljubljana

LJUBLJANSKO GEODETSKO DRUŠTVO

zveza geodetov slovenije

Program Digitalna Javna Dela (Digital Public Works) podpira Sklad za partnerstvo med Korejo in Svetovno banko (Korea–World Bank Partnership Facility, KWPF). Gre za skrbniški sklad z enim donatorjem, ki ga v celoti financira vlada Južne Koreje, upravlja pa ga ekipa za upravljanje programa KWPF v okviru Skupine Svetovne banke.

KWPF podpira projekte, ki prepoznavajo, uvajajo in širijo uporabo rešitev za trajnostni razvoj v državah v razvoju po vsem svetu. Pri tem se opira na bogate izkušnje in strokovno znanje, ki jih je Južna Koreja pridobila na svoji razvojni poti.

KWPF website: **https://www.worldbank.org/en/programs/korea-world-bank-group-partnership-facility**

KWPF
Korea-World Bank Partnership Facility

THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Spatial Collective Limited






Dva problema, en program

Primanjkljaj podatkov

Za neformalna naselja ni ažurnih, podrobnih prostorskih podatkov o infrastrukturi, storitvah in razmerah v gospodinjstvih.

&

Brezposelnost mladih

Mladi v teh naseljih imajo omejen dostop do zaposlitve, digitalnih veščin in soodločanja o razvoju mesta.

Digitalna javna dela (DPW)

Klasična javna dela ljudi plačajo za gradnjo cest.

DPW lokalne mlade plača za »gradnjo« podatkov: kot digitalizatorje, terenske kartografe, označevalce slik in anketarje.



Terenski kartografi pred začetkom dela

Vprašanje

Kako lahko stotine ljudi prispevajo k izdelavi zanesljivih prostorskih podatkov, tudi brez predhodnih strokovnih izkušenj?

Naš primer: Digital Public Works (DPW), Kenija, december 2025 – april 2026

SPATIAL COLLECTIVE

Spatial Collective
Svetovanje na področju geoprostorskih inovacij in tehnologij, ustanovljeno v Nairobiju leta 2012

Zbiranje podatkov s skupnostmi · geoprostorske tehnologije · lokacijske storitve · urbani razvoj

Projekti v vzhodni, zahodni in južni Afriki

Sedem naselij, štiri okrožja

dec. 2025 jan. 2026 feb. mar. apr. maj

1. faza · Nairobi in Machakos

2. faza · Nakuru in Kisumu

NAIROBI	MACHAKOS	NAKURU	KISUMU
Kayole Soweto	Kariobangi	Kwa Rhoda	Obunga
Mji wa Huruma		Karagita	Kaloleni

249 mladih v Nairobiju in Machakosu · **423** mladih v Nakuruju in Kisumuju



Mladi s terestrično kamero, Nairobi

Delo opravijo lokalni mladi

672
vključenih mladih

57 %
žensk

10 %
oseb z invalidnostjo

20
plačanih delovnih dni na osebo



Izbor



Uvajanje



Usposabljanje

Izbrani v lastnih naseljih s pomočjo skupnostnih struktur (SEC, GRC) · plačano kratkoročno delo, vezano na merljiv obseg in kakovost

Zahtevno delo, preproste naloge

01 PISARNA

Digitalizacija stavb

Osnovna naloga
Zariši tlorise stavb na svojem območju

17.249
tlorisov stavb

02 TEREN

Terensko kartiranje

Osnovna naloga
Zajemi en objekt ali cestni odsek naenkrat

10.493
infrastrukturnih objektov

03 TEREN

Ulični posnetki

Osnovna naloga
Prehodi pot s 360° kamero

16.200
lokacij posnetkov

04 TELEFON

Označevanje slik

Osnovna naloga
Odgovori na preprosta vprašanja o eni sliki

138.608
oznak

05 TEREN

Anketa gospodinjstev

Osnovna naloga
Izvedi en strukturiran intervju

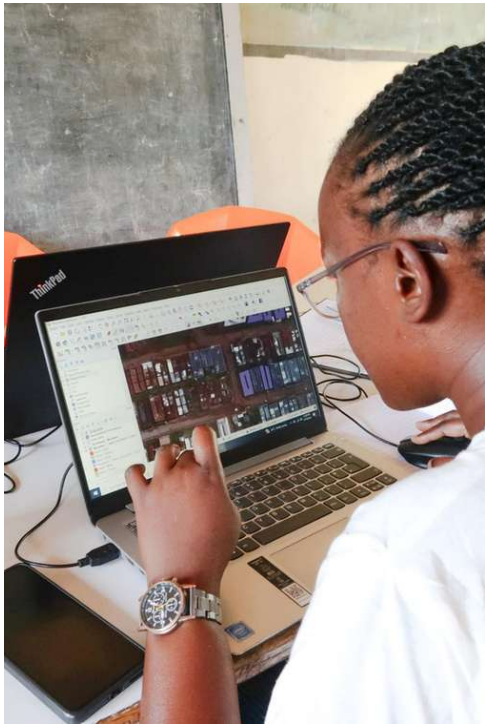
1.182
potrjenih intervjujev

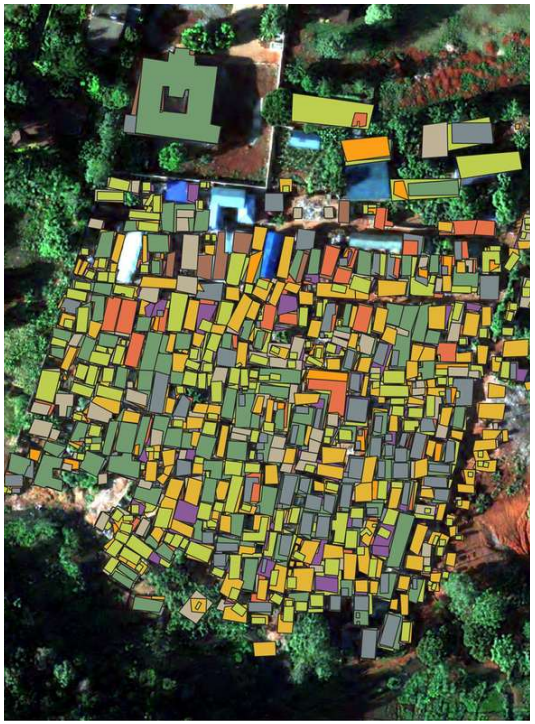
Vsak modul je bil razdeljen na majhne naloge s kvotami in podobnim trajanjem, zato se jih je bilo mogoče hitro naučiti, delo pa preveriti nalogo za nalogo.

01 · Digitalizacija stavb

Prostorska osnova za vse druge module

- Mladi so tlorise stavb zarisovali na satelitskih posnetkih visoke ločljivosti
- Vsako naselje je bilo razdeljeno na delovna območja, z enim digitalizatorjem na območje
- Potek dela v QGIS
- Kontrolorji so sproti preverjali prekrivanja, nesklenjene geometrije in vrzeli v pokritosti





17.249

potrjenih tlorisov stavb

02 · Terensko kartiranje

Sedem kategorij objektov

- Javna razsvetljava
- Elektrika
- Dostop do vode
- Ravnanje z odpadki
- Kanalizacija
- Prometna infrastruktura
- Stavbe

Več popisovalcev na objekt – namenoma



Infrastrukturne točke



Cestni odseki z atributi

10.493
infrastrukturnih objektov

13.074
zapisov o stavbah
raba, material, stanje

982
cestnih odsekov
vozišče, odvodnjavanje, kanalizacija, pločnik

03-04 · Posnetki in oznacevanje slik



360° ulični zajem, peš







16.200
georeferenciranih lokacij posnetkov

138.608
oznak
na 12.938 različnih slikah

Vsaka slika postane nekaj preprostih vprašanj

- Vidna gospodarska dejavnost?
- Vrsta in stanje vozišča?
- Javne storitve, šole, zdravstvene ustanove?
- Odvodnjavanje, kanalizacija, pločniki?

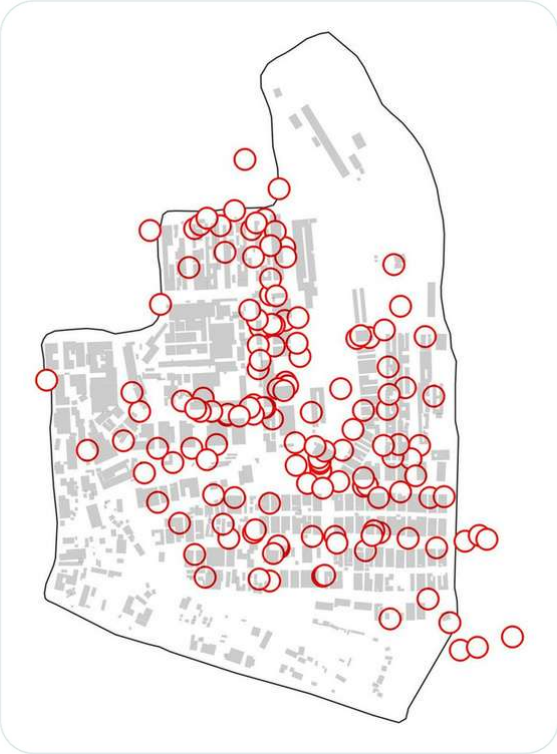
61,7 % označenih slik kaže vidno gospodarsko dejavnost – najbolj stalna značilnost v vseh sedmih naseljih

05 · Anketa gospodinjstev

43 spremenljivk, osebni intervjuji z ODK Central

- Demografija in sestava gospodinjstva
- Posest, lastništvo in najemnina
- Dostop do infrastrukture in zadovoljstvo
- Voda, sanitarije in trdni odpadki
- Izpostavljenost okoljskim nevarnostim
- Poznavanje projektov prenove
- Sodelovanje pri upravljanju skupnosti

Soglasje vseh anketirancev · prostorski vzorec, izbran iz digitaliziranih tlorisov stavb



1.269
zbranih intervjujev

1.182
potrjenih intervjujev
87 izločenih: prekinjeni, testni in nadzorniški zapisi

Sedem naselij, 138–259 intervjujev na naselje

Štiri ravni kakovosti

1

Usposabljanje

Praktično usposabljanje za vsak modul; gradiva vedno na voljo v aplikaciji

2

Samodejne kontrole

Filtri natančnosti GPS, topološke kontrole, logika vprašalnikov, izločanje prekinjenih in testnih zapisov

3

Strokovni pregled

Kontrolorji pregledajo digitalizirana območja, ceste in zapise; končni vizualni pregled

4

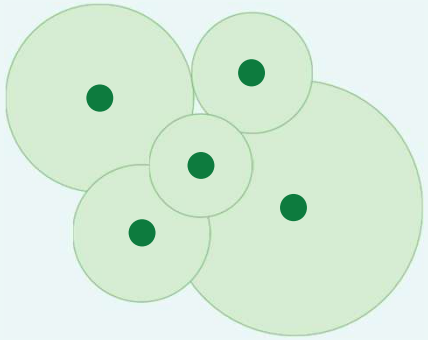
Neodvisna ponovitev

Več ljudi opazuje isti objekt ali sliko; ujemanje povečuje zaupanje

Geodetsko načelo: nobenemu opazovanju ne zaupamo samemu po sebi. Nadštevilnost je vgrajena v nalogo.

Načrtovana nadštevilnost

Pet kartografov zajame isto svetilko



Ponazoritev · krog = sporočena natančnost GPS

En potrjen objekt

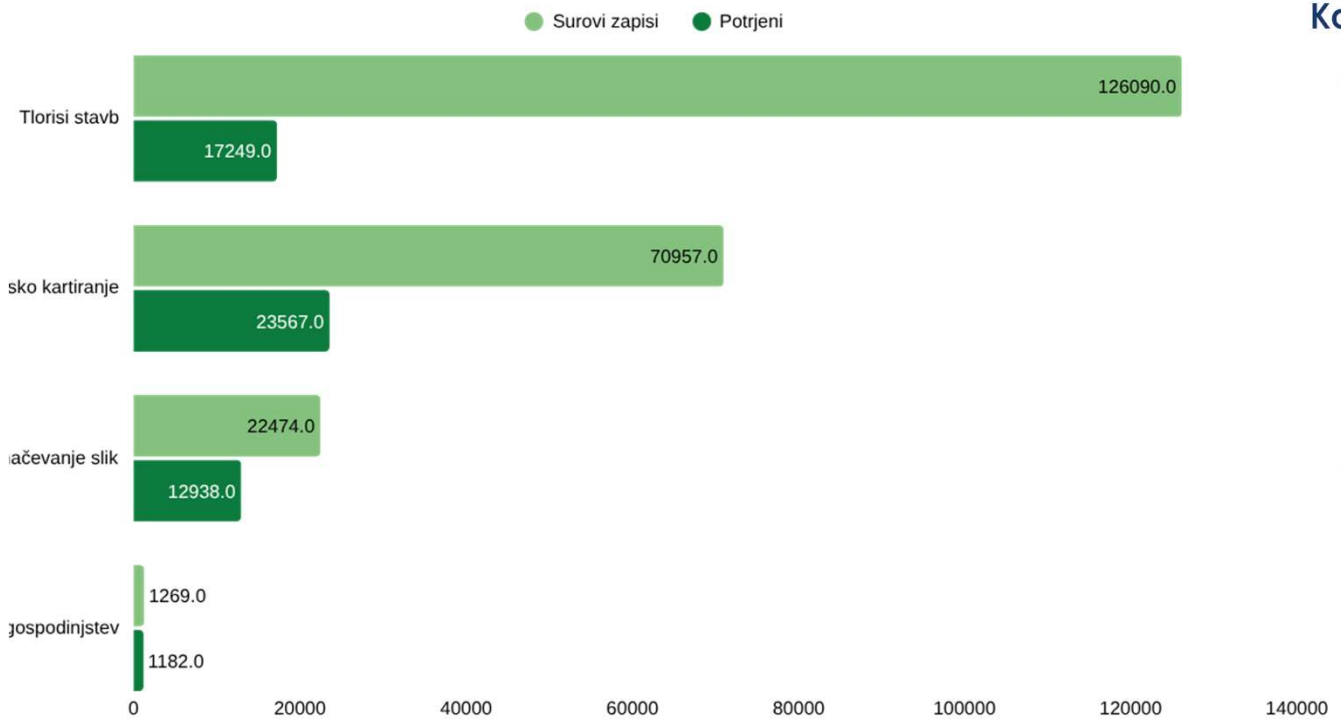


Vrsta: ulična svetilka
Deluje: da (4 od 5)

1. **Filter natančnosti GPS**
   izločimo opazovanja s slabo natančnostjo
2. **Prostorsko gručenje (DBSCAN)**
   združimo opazovanja istega objekta
3. **Utežen centroid**
   natančnejša opazovanja dobijo večjo utež
4. **Atributi po večinskem glasu**
   vrsto, stanje in rabo določi ujemanje

Enako logiko smo uporabili pri označevanju slik: vsako sliko je označilo več ljudi, aplikacija pa je soglasje spremljala v realnem času.

Od surovih do potrjenih podatkov



Kaj je čiščenje odstranilo

- Prekrivajoče in podvojene tlorise na robovih delovnih območij, napačne geometrije
- Ponovljena opazovanja, združena v en objekt (10.493 objektov + 13.074 zapisov o stavbah)
- Ponovljene oznake slik iz več kampanj, vrstice brez koordinat
- Prekinjene intervjuje, testne in nadzorniške zapise

Predano kot GeoJSON (WGS84, EPSG:4326) in Excel, z dokumentiranimi odločitvami pri čiščenju

Plačilo za kakovost, ne le za količino

Osnovno plačilo **760 KES** zagotovljeno za opravljeno dnevno delo, ne glede na oceno kakovosti

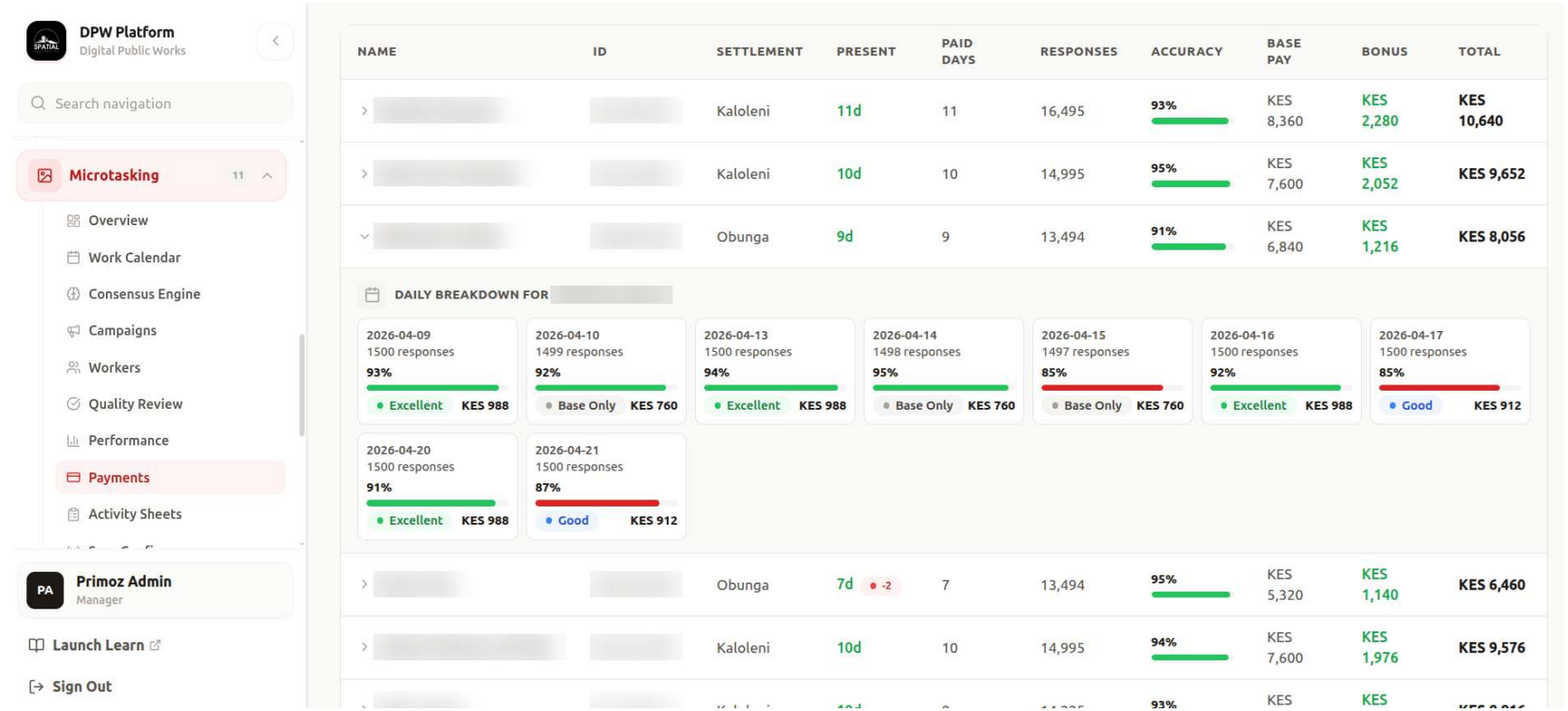
Ocena 60-70 %
+10 %
Skupaj na dan: 836 KES

Ocena 70-90 %
+20 %
Skupaj na dan: 912 KES

Ocena 90-100 %
+30 %
Skupaj na dan: 988 KES

Ocena kakovosti izhaja iz istega postopka kontrole, ki čisti podatke, zato sodelujoči v plačilu vidijo, kakšni so dobri podatki.

Monitoring


DPW Platform
Digital Public Works
Search navigation
Microtasking 11
Overview
Work Calendar
Consensus Engine
Campaigns
Workers
Quality Review
Performance
Payments
Activity Sheets
PA
Primoz Admin
Manager
Launch Learn
Sign Out
NAME
ID
SETTLEMENT
PRESENT
PAID DAYS
RESPONSES
ACCURACY
BASE PAY
BONUS
TOTAL
Kaloleni 11d 11 16,495 93% KES 8,360 KES 2,280 KES 10,640
Kaloleni 10d 10 14,995 95% KES 7,600 KES 2,052 KES 9,652
Obunga 9d 9 13,494 91% KES 6,840 KES 1,216 KES 8,056
DAILY BREAKDOWN FOR
2026-04-09 1500 responses 93% Excellent KES 988
2026-04-10 1499 responses 92% Base Only KES 760
2026-04-13 1500 responses 94% Excellent KES 988
2026-04-14 1498 responses 95% Base Only KES 760
2026-04-15 1497 responses 85% Base Only KES 760
2026-04-16 1500 responses 92% Excellent KES 988
2026-04-17 1500 responses 85% Good KES 912
2026-04-20 1500 responses 91% Excellent KES 988
2026-04-21 1500 responses 87% Good KES 912
Obunga 7d -2 7 13,494 95% KES 5,320 KES 1,140 KES 6,460
Kaloleni 10d 10 14,995 94% KES 7,600 KES 1,976 KES 9,576

Kaj smo ustvarili

17.249
tlorisov stavb

13.074
zapisov popisa stavb

10.493
infrastrukturnih objektov

982
cestnih odsekov

16.200
lokacij uličnih posnetkov

138.608
oznak slik

1.182
potrjenih intervjujev z gospodinjstvi

672
plačanih sodelavcev

Vsi sloji imajo skupen prostorski okvir: tlorisi so osnova za vzorec ankete, posnetki in kartiranje opisujejo iste ulice, vsak zapis pa je povezan z naseljem in lokacijo.

Spoznanja za geoprostorske organizacije

1. **Razčleni**
   Zahtevno izdelavo lahko razdelimo na kratke, ponovljive naloge, ki se jih ljudje naučijo v nekaj dneh.

2. **Ponovi**
   Neodvisna opazovanja istega objekta dajo merljivo zanesljivost, kot pri vsaki izravnavi.

3. **Nagradi kakovost**
   Plačilo veži na oceno kakovosti, da spodbude in kakovost podatkov kažejo v isto smer.

4. **Ostani lokalen**
   Prebivalci poznajo svoje ulice. Lokalno znanje so podatki, lokalno zaposlovanje pa je učinek.

Kaj sledi

- Od leta 2021 smo prek DPW plačali skoraj 1.000 mladih
- Platforma za mikronaloge: ljudje se vključijo sami, vidijo plačane naloge v bližini, vsaka točka pa ima oceno zanesljivosti
- Kratki zagoni: stotine ljudi, majhne naloge, desettisoče podatkovnih točk

Zakaj je to pomembno?



3,6 mio. → 5,6 mio.

Število prebivalcev Nairobija od leta 2009.

1. **Podatki ne dohajajo sprememb**
   Večina kart je le posnetek trenutnega stanja. Ko izide poročilo projekta, se je mesto že spremenilo.

2. **Projekti tega ne bodo rešili**
   Enkratno kartiranje ne sledi spremembam.

3. **Podatki kot javna storitev**
   Vedno na voljo, sproti posodobljeni.

Hvala!

Primož Kovačič · Spatial Collective Ltd
primoz@spatialcollective.com

18. in 19. november 2026
Gospodarsko razstavišče, Ljubljana

LJUBLJANSKO GEODETSKO DRUŠTVO

zveza geodetov slovenije