

51
GEODETSKI DAN
BRDO PRI KRANJU
15. IN 16. NOVEMBER
2023



Večdimenzionalni Državni Topografski Model (DTM)

Marjana Duhovnik, Marija Brnot,
Primož Kete

VEČRAZSEŽNO MODELIRANJE PROSTORA



1. DTM

Zbirka topografskih podatkov se vodi v obliki Državnega Topografskega Modela (DTM) in vsebuje geometrične in atributne podatke o topografskih objektih, ki ustrezajo ravni podrobnosti merila 1 : 5000.

Za zajem geometričnih parametrov topografskih podatkov je uporabljen ročni kombiniran fotogrametrični zajem na osnovi izdelkov CAS in (C)LSS.

Vsebinsko so podatki zbirke topografskih podatkov razdeljeni v objektna področja: zgradbe, prometna omrežja, komunalne in javne storitve, hidrografija, pokritost tal, raba prostora, relief in zemljepisna imena.

1. DTM

Obstoječe stanje

	OBJEKTNI TIP	3D/2D	NAČIN EVIDENTIRANJA	VIR
Sklop 1	101 STAVBA	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
	102 DRUGA ZGRADBA	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
	103 NAPRAVA	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
	201 CESTA	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
	202 PROMETNA POVRŠINA	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
	203 ŽELEZNICA	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
	204 ŽIČNICA	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
	601 POVRŠINA V POSEBNI RABI	3D	stereo zajem	CAS+LSS, teren
Sklop 2	301 ELEKTROVOD	2D	prevzem	ZKGJI (GURS)
Sklop 3	400 HIDROGRAFIJA	3D	prevzem, v matični evidenci stereo zajem	EHVZ (DRSV): CAS+LSS, strokovne podlage, teren
Sklop 4	500 POKRITOST TAL	2D	2D ročni zajem	RABA (MKGP): DOF
Sklop 5	701 PLASTNICA	2D	avtomatizirano iz vrednotenje in parcialni ročni pregled	DMR1
	702 VIŠINSKA TOČKA	2D	avtomatizirano iz vrednotenje in parcialni ročni pregled	DMR1
Sklop 6	800 ZEMLJEPISNA IMENA	2D	2D ročni zajem	REZI, strokovne podlage (KSZI)

2. NOVI NAČINI VZDRŽEVANJA DTM

1. Masovno celostno vzdrževanje po izbranih prostorskih enotah
2. Dopolnilno vzdrževanje po izbranih prostorskih enotah
3. Celostno vzdrževanje prioritete vsebine na prioritetenem območju
4. Posamični popravki

2.1 Masovno celostno vzdrževanje po izbranih prostorskih enotah

- Vzdrževanje izbranih vsebin DTM na geografskem območju, ki ga določajo izbrane prostorske enote (list karte 1 : 5000).
- Večinoma ročna identifikacija in interpretacija potrebnih sprememb iz predpisanih virov.
- Ročni zajem geometrije in atributov prostorskih objektov.
- Poleg zajema sprememb v prostoru se izvaja tudi popravke že evidentiranih objektov glede na spremenjena pravila za zajem.
- Vse objekte se evidentira v celoti v skladu s pravili za zajem DTM.



2.1 Masovno celostno vzdrževanje po izbranih prostorskih enotah

Primer institucionalnega sodelovanja

- Hidrografija DTM se v celoti prevzema iz EHVZ (Evidenca hidrografije in vodnih zemljišč).
- V letu 2023 je bil izveden test skupnega vzdrževanja hidrografije (DTM in EHVZ): območje 10 listov karte v merilu 1 : 5000, zajem po pravilih in postopkih EHVZ.
- Zajete vsebine se vključijo v bazo EHVZ in periodično prevzamejo v DTM na ravni baz – po vzoru prevzemanja podatkov o dejanski rabi (GURS-DRSV).



2.2 Dopolnilno vzdrževanje po izbranih prostorskih enotah

- Vzdrževanje izbrane vsebine DTM na geografskem območju, ki ga določajo izbrane prostorske enote (npr. območje ene tranše CAS/CLSS).
- Avtomatizirana identifikacija potrebnih sprememb z vključeno ročno grobo kontrolo (opozorilni sloj) in verifikacijo rezultatov na osnovi predvidenih virov.
- (Pol)avtomatizirana in ročna interpretacija potrebnih sprememb na osnovi predvidenih virov.



2.2 Dopolnilno vzdrževanje po izbranih prostorskih enotah

- Ročni zajem geometrije in atributov prostorskih objektov.
- Opcijsko mogoč avtomatiziran zajem osnovne geometrije objektov. Še vedno potrebna verifikacija in ročni vklop med sosednje objekte.
- Obravnava se samo prostorske objekte, ki so bili vključeni v opozorilni sloj.
- Obravnavane objekte se evidentira v celoti v skladu s pravili za zajem DTM.



2.3 Celostno vzdrževanje prioritete vsebine na prioritetenem območju

- Vzdrževanje izbrane vsebine DTM (objektni tip v celoti - geometrija in atributi ali samo dodatni atribut že evidentiranega objekta) na izbranem območju.
- Identifikacija in interpretacija objektov potrebnih sprememb na osnovi pomožnih virov.
- Ročni zajem geometrije in atributov prostorskih objektov.

2.3 Celostno vzdrževanje prioritete vsebine na prioritetenem območju

- Za nekatere vsebine mogoč avtomatiziran zajem osnovne geometrije objektov. Še vedno potrebna verifikacija in ročni vklop med sosednje objekte.
- Obravnava se samo prostorske objekte, ki so del prioritete vsebine.
- Obravnavane objekte se evidentira v celoti v skladu s pravili za zajem DTM.



2.4 Posamični popravki

- Vnos posamičnih popravkov posredovanih s strani različnih predlagateljev.
- Identifikacija in interpretacija potrebnih sprememb podana s strani predlagatelja spremembe.
- Ročni zajem geometrije in atributov prostorskih objektov.
- Obravnava se samo prostorske objekte, ki so bili vključeni v predlog popravka.
- Obravnavane objekte se evidentira v celoti v skladu s pravili za zajem DTM.
- Opcijsko mogoče poenostavljeno evidentiranje, če v predlogu predlagatelja (kljub preverbi in dopolnitvam) manjkajo določene informacije.



3. DTM STAVBE IN 3D

- Večina DTM trenutno v ravni podrobnosti **LOD 0.3**.
- Predlagana raven podrobnosti: **LOD 2.1**, tloris stavbe = obris strehe!
- Podatkovni model DTM konceptualno pripravljen na vodenje 3D stavb.
- DTM je lahko mesto za topografsko zbirko 3D stavb v okviru geodetskih zbirk s 3D stavbami (nujni usklajeni koraki razvoja z Registrom 3D stavb in KN).

	LOD x.0	LOD x.1	LOD x.2	LOD x.3
LOD0				
LOD1				
LOD2				
LOD3				

4. NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE

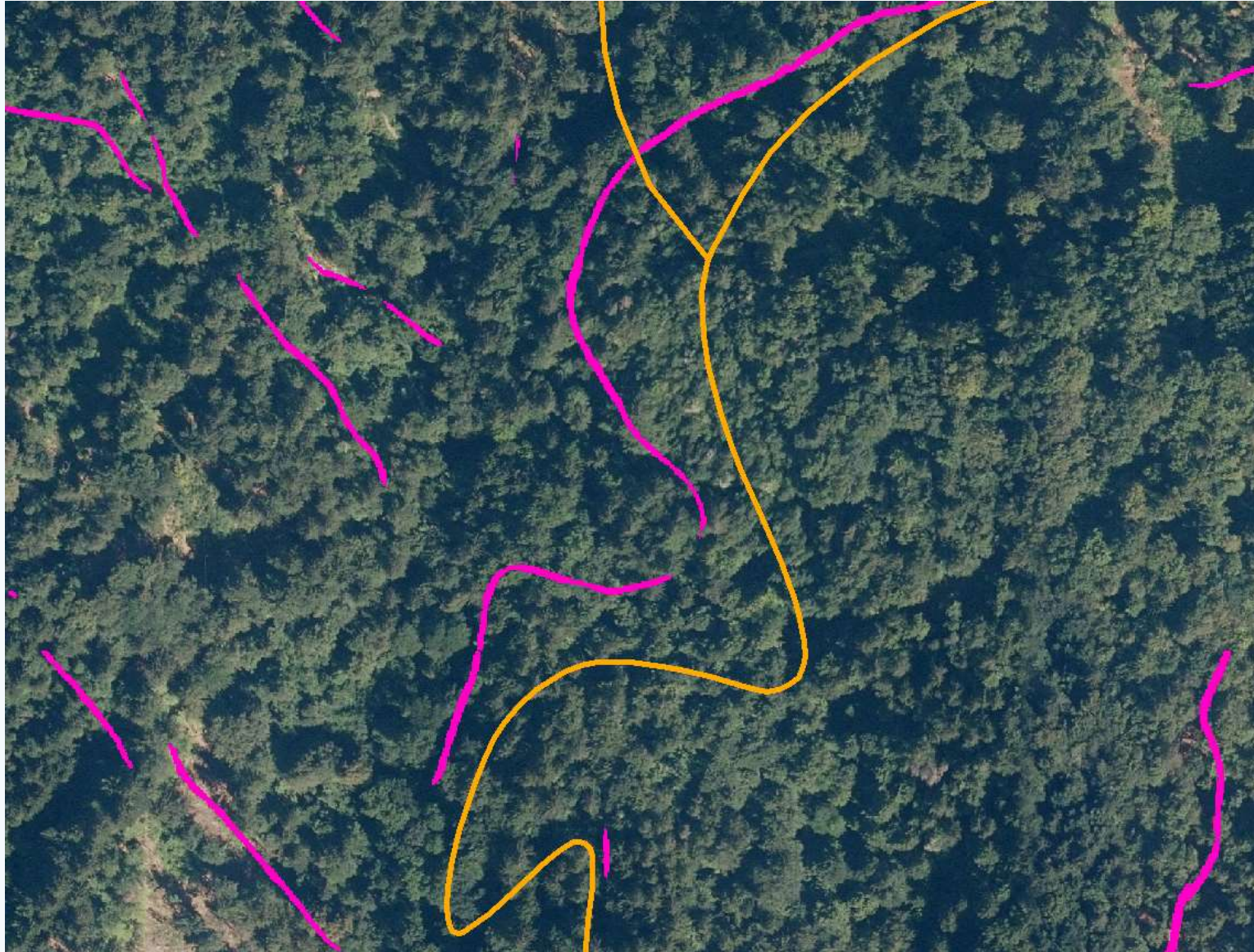
- Metoda globokega učenja za prepoznavo geometrije prometnic na podatkih daljinskega zaznavanja, ki sloni na FCN (angl. Fully Convolutional Networks), ki izvaja semantično segmentacijo posnetkov oz. slik.
- Metoda je nadzorovana, kar pomeni, da model učimo na podatkih, ki so sestavljeni iz parov slik in rastrov, ki opisujejo njihove razrede.
- Metoda je ponovljiva, učenje je hitro, a največji izziv je izgradnja dovolj velike učne množice in prepoznava najbolj pomembnih značilk, ki jih izpeljemo iz podatkov. Ključna je „tehnična“ kvaliteta vhodnih podatkov!



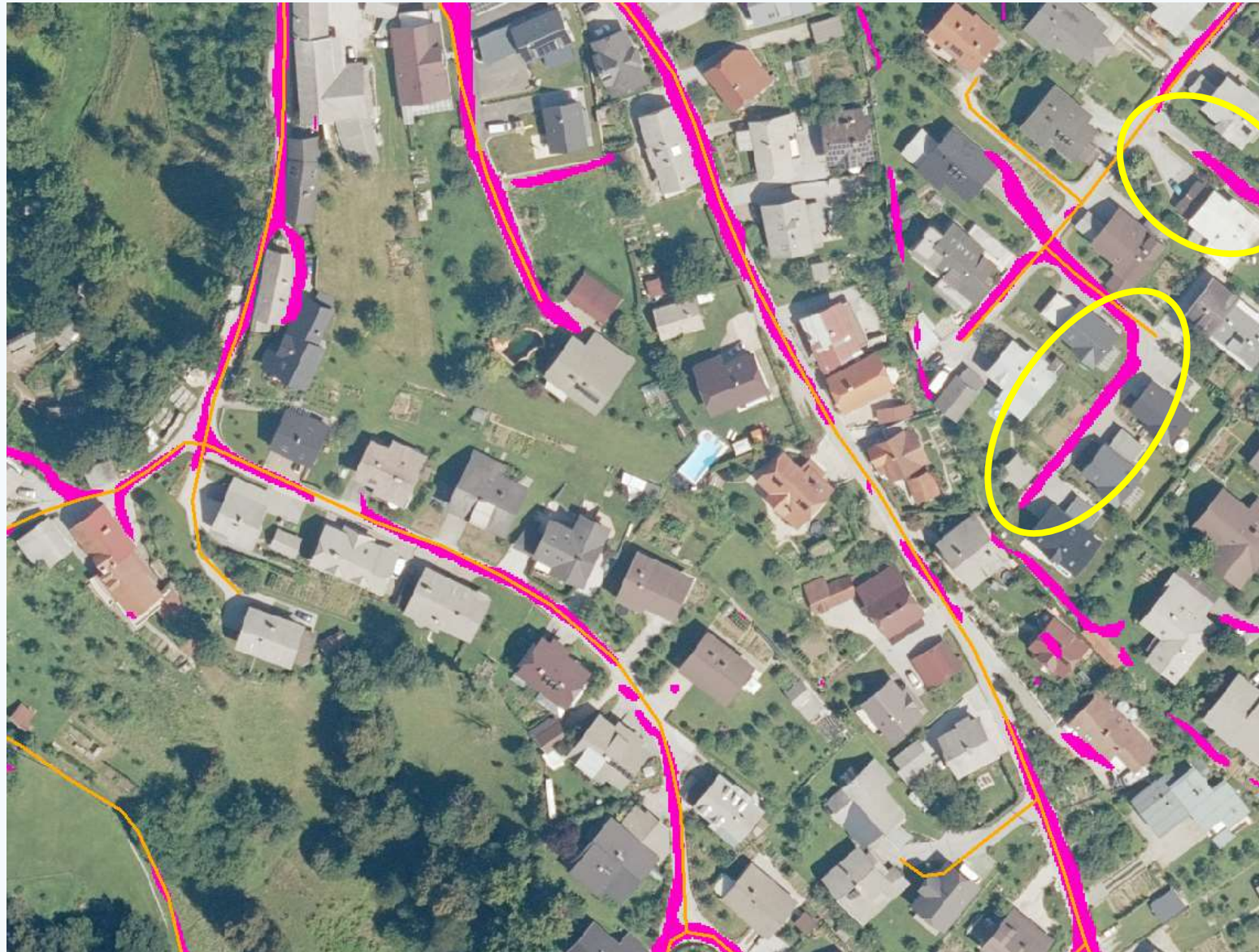
4. NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE

- Rezultati so primerni zgolj za osnovni opozorilni sloj, na osnovi katerega bi lahko
 - preverili stanje evidentiranih objektov (sprememba poteka ceste)
 - nakazali nove ali porušene objekte
 - pomagali ročnemu zajemu pri interpretaciji in identifikaciji objektov ob novem zajemu
- Zajem in oprema z relevantnimi atributi v skladu s podatkovnim modelom in pravili za zajem je še vedno **ročna**.

4. NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE



4. NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE



5. SKUPNO VZDRŽEVANJE STAVB V DTM IN KN

- Nadgradnja obstoječe metode, ki se uporablja za KN.
- Objektno usmerjena analiza rastrskih slik DOF + DMR1, DMP1 + ZKGJI + RABA.
- Ločena primerjava KN in DTM z zaznanimi za določitev sprememb.
- Določitev unikatnih stavb v posamezni evidenci za križno izmenjavo.
- Predviden pilotni projekt skupnega vzdrževanja.
- Ključna preverba, dopolnitev in vzpostavitev **skupnega procesa!**



5. SKUPNO VZDRŽEVANJE STAVB V DTM IN KN



stavbe DTM

stavbe KN

zaznane stavbe



nove spremenjene brisane

6. DRŽAVNA TOPOGRAFSKA SLUŽBA (DTS)

- Izvajanje nalog na področju vzdrževanja topografskih podatkov: priprava virov, zajem prostorskih podatkov, zunanja kontrola, terenska kontrola, verifikacija podatkov, modeliranje podatkov skladno s podatkovnim modelom.
- Vključeni vsi, ki izvajajo omenjene naloge (GU (tudi OGU), GI, druge javne inštitucije, z vsakokratnim razpisom izbrani izvajalci).
- Vodi jo Geodetska uprava.



7. PROSTOVOLJNE GEOGRAFSKE INFORMACIJE (VGI)

- Prispeva jih profesionalna ali laična javnost po različnih komunikacijskih kanalih.
- Kot dopolnilo klasičnim metodam vzdrževanja državnih zbirk topografskih podatkov.
- V okviru CRP naloge se razvija procesni model, ki bo omogočil vključitev VGI v obstoječe procese vzdrževanja topografskih podatkov.
- Procesni model bo opredelil organizacijo Službe za VGI, komunikacijske metode, kontrolo prispevkov, informacijsko podporo, komunikacijske metode in podobno.



51

GEODETSKI DAN

BRDO PRI KRANJU
15. IN 16. NOVEMBER
2023



HVALA ZA POZORNOST!

VEĀRAZSEŹNO MODELIRANJE PROSTORA

