

# VLOGA GEODETSKE STROKE NA PODROČJU DIGITALIZACIJE V GRADBENIŠTVU IN BIM



Digitalna preobrazba gradbeništva je proces, ki je bistveno povezan z geodetsko stroko. Namen tega javnega dokumenta je osvetliti vlogo in pomen geodezije za dialog in sodelovanje z deležniki s področja gradbeništva, saj so geodetski podatki prisotni pri vseh korakih evidentiranja, umeščanja v prostor, spremljanja življenjskega ciklusa gradbenih objektov in vrednotenja nepremičnin.

Koordinatni sistemi so temelj enotnih evidenc in podlaga za umestitev gradbenih del v prostor. Javna geodetska služba na celotnem državnem ozemlju zagotavlja državni koordinatni sistem za umeščanje gradbenih objektov in infrastrukture v prostor in okolje ter za skladnost podatkov o položaju z evropskim koordinatnim sistemom. Upravlja tudi z dvema velikima sklopoma geodetskih podatkov, s topografskimi in nepremičninskimi zbirkami. Topografske zbirke in karte vsebujejo podatke o oblikovitosti državnega ozemlja, nepremičninske pa zagotavljajo

pravno varnost lastništva nepremičnin, njihov položaj v državnem koordinatnem sistemu in fizične lastnosti, povezane pa so tudi z upravnimi postopki ter njihovo vrednostjo. S projektom eProstor je bila izvedena informacijska prenova in digitalizacija procesov pri urejanju prostora, graditvi objektov in upravljanju nepremičnin.

Na drugi strani pa zasebni geodetski sektor pri gradnji objektov izvaja storitve v vseh fazah načrtovanja, gradnje in vzdrževanja, pri čemer uporablja sodobne tehnike meritev z veliko natančnostjo in gostoto podatkov. Pri tem lahko le geodetski strokovnjak zagotavlja formalno-pravno kot tudi tehnično skladnost javnih podatkov o objektih nepremičnin in topografije, ki so vpleteni v procese graditve, z gradbeno dokumentacijo posameznega objekta. Prav tako lahko izvaja del neodvisnega nadzora tehnične izvedbe, monitoringa in kakovosti gradnje. Digitalizacija gradbeništva je zato priložnost za povečanje medopravnosti procesov in medsebojne uskladitve

odgovornosti za dela, katerih rezultat so gradbeni in geodetski podatki.

Visoko učinkovitost digitalne preobrazbe gradbeništva bo med drugim omogočalo tudi aktivno vključevanje javnega in zasebnega dela geodetske stroke skupaj z drugimi sorodnimi strokami. Pomembna

področja sodelovanja so tehnologija in standardi, storitve, zakonodaja, izmenjava podatkov, certificiranje, upravljanje ter nadzor kakovosti. Z vključitvijo digitalizacije v gradbeništvo in vzporedno tudi v geodezijo se bo močno spremenilo delovanje geodetske stroke tako v javnem kot zasebnem sektorju.



## PODROČJA KLJUČNIH AKTIVNOSTI ZASEBNEGA DELA GEODETSKE STROKE PRI DIGITALIZACIJI V GRADBENIŠTVU

Obdobje po uveljavitvi novega Gradbenega zakona je zelo pomembno za geodetska podjetja, saj bodo predvidene spremembe pri gradbenih projektih v zvezi z uvajanjem informacijsko podprtega projektiranja (BIM) zahtevale izvajanje novih geodetskih storitev v procesu projektiranja, gradnje, nadzorovanja gradnje in vzdrževanja infrastrukturnih ter javnih objektov s sodobnimi tehnologijami za zajem prostorskih podatkov.

### 1. GEODETSKI NAČRT KOT OSNOVA ZA PROJEKTIRANJE V 3D OZ. BIM

Digitalni prikaz obstoječega stanja za potrebe projektiranja predstavlja geodetski načrt. S prehodom v 3D projektiranje se je začela prilagajati tudi vsebina in oblika geodetskih načrtov. Sodobni 3D geodetski načrti so kombinacija 3D modelov tal in 3D modelov objektov, ki so izdelani z različnimi pristopi modeliranja in stopnjami podrobnosti. Vzporedno z izvajanjem digitalizacije v gradbeništvu priporočamo sprejem zakonsko urejenega dokumenta, ki bo določal pomen novega geodetskega načrta, vsebino, certificiranje in izmenjevalne formate.

### 2. ZAJEM PROSTORSKIH PODATKOV IN 3D MODELIRANJE

Pri 3D modeliranju tal in objektov najpogosteje izhajamo iz oblakov točk množičnega zajema prostorskih podatkov, kamor uvrščamo lasersko skeniranje in fotogrametrijo. Za poenoteno delovanje stroke je cilj pripraviti smernice o načinu sočasne uporabe podatkovnih nizov različnih virov (zajem z različnimi tehnologijami, uporaba obstoječih podatkov ...) in ocenjevanja kakovosti izdelanih 3D modelov (notranja in zunanja kakovost). Za izdelane 3D modele je priporočljiva izdelava certifikata, ki podaja informacije o načinu zajema vhodnih podatkov, postopkih izdelave 3D modela ter podaja namen izdelave, točnost in natančnost.

### 3. SPREMLJANJE OBJEKTOV V ČASU GRADNJE

Sodobne tehnologije zajema prostorskih podatkov, kot sta npr. lasersko skeniranje in fotogrametrija, omogočajo neprekinjen in sproten nadzor kakovosti izvedenih del. Spremljanje je mogoče v vseh fazah izvedbe del. Primerjave in analize projektiranega ter izvedenega stanja omogočajo vpogled v npr. natančnost, točnost in popolnost gradnje. Potrebna je celovita analiza možnosti vključitve tovrstnih rezultatov v digitalna okolja spremljanja napredovanja in kakovosti gradnje.

#### **4. PODPORA PRI PRIPRAVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IZVEDENIH DEL (PID)**

Po končani gradnji je dokumentacijo in načrte potrebno prilagoditi tako, da le-ta prikazuje dejansko izvedeno stanje. Obstoječi postopki priprave PID, ki se izvajajo v praksi, so z vidika zagotavljanja kakovostnih podatkov pomanjkljivi. Pogosto je s temi postopki zelo težko zagotoviti skladnost PID z realnim stanjem. Geodetske meritve so za kakovostno pripravo PID ključne, saj zagotavljajo podatke o dejanski legi in obliki objektov po izgradnji.

V sklop digitalizacije gradbeništva in z njo povezanih aktivnosti spada tudi evidentiranje zgrajenega objekta. Podatki okolja BIM lahko s svojo vsebino zagotavljajo velik del podatkov za evidentiranje, vendar je pri tem potrebna velika previdnost. Neustrezna zasnova postopkov evidentiranja objektov na osnovi podatkov iz BIM bi lahko privedla do neskladnih geodetskih evidenc, ki ne izkazujejo dejanskega stanja v okviru predpisane natančnosti in točnosti. V primeru zasnove takšnih postopkov je zato ključno, da so podatki okolja BIM ustrezno preverjeni in prilagojeni dejanskemu stanju na osnovi geodetskih meritev.

#### **5. SPREMLJANJE NARAVNIH IN GRAJENIH TOPOGRAFSKIH OBJEKTOV V ČASU NAČRTOVANJA, GRADNJE IN UPRAVLJANJA**

V fazi obratovanja in upravljanja gradbenih objektov je glavna skrb projektanta pravočasna identifikacija poškodb in drugih sprememb stanja objekta, ki lahko bistveno vplivajo na njegovo uporabo oz. obratovanje. Tovrstne informacije so praviloma vezane na točno informacijo o tem, kje v oz. na objektu se nahajajo. Pri tem je izjemno pomembno, da so v procese načrtovanja, gradnje in upravljanja gradbenega

objekta vključeni tudi podatki topografije okolice, gospodarske javne infrastrukture in katastra nepremičnin.

Uporaba sodobnih geodetskih metod in sistemov množičnega zajema prostorskih podatkov omogoča prepoznavo in določitev številnih lastnosti objekta, ki so potrebne za zanesljivo upravljanje. Z uvedbo digitalizacije v gradbeništvo je potrebno zasnovati in uskladiti metodologijo ter procese uporabe geodetskih podatkov v času upravljanja.

#### **6. STANDARDIZACIJA FORMATOV**

Pomembno področje za učinkovito delo s prostorskimi podatki je standardizacija formatov geodetskih podatkov in rezultatov. Tu gre tako za dokumente (npr. zalogičbeni zapisnik), kot tudi za prostorske podatke državnih evidenc (npr. katastra nepremičnin) in druge podatkovne nize: posamezne točkovne objekte, obstoječe 2D in 3D načrte, oblake točk, poligonske 3D mreže (angl. mesh), parametrične 3D modele itn.

S standardizacijo formatov se med drugim definira protokole uporabe obstoječih podatkov. Nujen korak pri doslednem vključevanju geodetskih podatkov v okolje BIM je tudi izdelava ustreznih knjižnic.

#### **7. UPRAVLJANJE Z VIRI (ANGL. ASSET MANAGEMENT)**

Razvoj tehnologije in potrebe uporabnikov težijo k vse bolj pogosti uporabi sistemov pametnih mest. Učinkovito delovanje tega področja je mogoče po vzpostavitvi zanesljivih baz prostorskih podatkov, vključujoč infrastrukturo, zelene površine, 3D modele mest in druge (obstoječe) javne ter prosto dostopne podatke. Pomembno področje je obdelava izvornih podatkov množičnega zajema za točne in natančne baze prostorskih podatkov, torej tudi metapodatke.



# NADGRADNJA PODATKOV IN STORITEV JAVNEGA DELA GEODETSKE STROKE

Pri uvajanju digitalizacije v gradbeništvo so nedavne izkušnje z digitalizacijo v javnem delu geodetske stroke odlično izhodišče tudi za vzpostavitev celovitih e-storitev na področju gradbeništva. Trenutno stanje in postopno prilagajanje na novo gradbeno zakonodajo sta bili povod za načrtovanje številnih nadgradenj pri upravljanju, arhiviranju in distribuciji prostorskih podatkov tudi v javnem sektorju na področju geodezije in prostora.

**Geodetska uprava Republike Slovenije** načrtuje nadgradnje na naslednjih področjih:

- Nadgradnja zbirke katastra nepremičnin (parcel, stavb), gospodarske javne infrastrukture in topografije v 3D.
- Nadgradnja nekaterih objektnih tipov geodetskih zbirk v večjo raven podrobnosti (LoD).
- Podpora projektiranju v BIM z nadgrajenimi geodetskimi podatki.
- Prezem podatkov BIM in njihovo vključevanje v procese zajema podatkov v geodetske zbirke s postopki preoblikovanja in generalizacije.
- Zagotovitev medopravilnosti podatkov geodetskih zbirk za dvosmerno izmenjavo.
- Podpora konceptu digitalnih dvojčkov s podatki geodetskih zbirk in drugimi prostorskimi podatki.
- Priprava na uveljavitev Gradbenega zakona glede projektiranja objektov javnega pomena po letu 2025.

**Ministrstvo za okolje in prostor** načrtuje prilagoditve predvsem na področju eGraditve oz. uporabe geodetskih podatkov in BIM za potrebe gradbenih dovoljenj.

Prehod celotnega poslovanja v digitalno okolje v vsaki dejavnosti pomeni spremembe na številnih ravneh delovanja. Zato bo imela digitalizacija v gradbeništvu temeljite posledice tudi pri izvajanju nalog v zasebnem in javnem sektorju geodetske stroke, na kar pa se ta že intenzivno pripravlja tako s projekti, podatki, storitvami, kot tudi s prilagajanjem upravnih postopkov. Vzpostavljene evidence in zbirke prostorskih podatkov, poznavanje sodobnih tehnologij zajema in obdelav prostorskih podatkov, visoka stopnja informacijske pismenosti itn. so le del mozaika, ki bo v bližnji prihodnosti digitalizacije gradbeništva pomembno izhodišče pri sprejemanju tako zakonodajnih dokumentov kot vzpostavitvi konceptov in metodologije v praksi. Novi pristopi pa bodo zahtevali povezovanje med različnimi strokami, med njimi tudi geodetsko.

## **Delovna skupina MSGeo za digitalizacijo v gradbeništvu:**

- dr. Tilen Urbančič, vodja
- dr. Aleš Breznikar
- Matjaž Horvat
- dr. Dalibor Radovan
- Katja Šušteršič
- dr. Jernej Tekavec
- Matija Uršič

## **Upravni odbor MSGeo:**

- Matej Plešnar, predsednik
- dr. Aleš Breznikar
- mag. Aljaž Lesjak
- Ana Cof
- dr. Bojan Stopar
- Matej Kovačič
- Matjaž Grilc
- dr. Tilen Urbančič