



## Izdelava in uporaba popolnega ortofota

### True orthophoto production and usage

Dejan Grigillo, Mojca Kosmatin Fras, Katja Šušteršič, Aleksandar Šašić Kežul

#### POVZETEK

Predstavili bomo postopek izdelave popolnega ortofota, njegove značilnosti in prednosti uporabe glede na klasični ortofoto, ter pokazali primere in rezultate izvedenih projektov. Ortofoto je uveljavljen fotogrametrični izdelek, nepogrešljiv predvsem kot podlaga za različne prostorske aplikacije, pogosto tudi nadomešča ogled terena za najrazličnejše namene. Izdelan je iz orientiranih letalskih fotografij s preslikavo preko izbranega digitalnega modela, ki fotografijo, ki je v centralni projekciji, pretvori v ortofoto, ki je v ortogonalni projekciji. Na ta način se geometrična popačenja na fotografiji glede na uporabljen digitalni model deloma ali popolnoma odpravijo. Večina uporabnikov pozna klasični ortofoto, ki se v Sloveniji kot državni izdelek izdeluje od sredine 90. let 20. stoletja iz aerofotografij cikličnega aerofotografiranja Slovenije (CAS). Pri tem izdelku je projekcijska ploskev, preko katere se preslikajo fotografije, digitalni model reliefa (DMR). Geometrijsko pravilno se zato preslikajo le tiste vsebine s fotografij, ki se nahajajo na ploskvi reliefa. Popolni ortofoto je novejši izdelek, pri katerem se za preslikavo uporabi digitalni model površja (DMP) ali kombinacija digitalnega modela zgradb (DMZ) in digitalnega modela reliefa. V tem primeru je na pravilnem horizontalnem položaju prikazana tudi vsebina, ki je nad reliefom. Izdelava digitalnega modela zgradb je zahteven in zamuden postopek, zato se pri izdelavi popolnega ortofota bolj pogosto uporablja digitalni model površja, izdelan iz fotogrametričnega ali lidarskega oblaka točk, oziroma iz njune kombinacije.

Čeprav je koncept izdelave klasičnega in popolnega ortofota v temelju enak, pa je postopek izdelave popolnega ortofota veliko kompleksnejši. Pri izdelavi popolnega ortofota se, v primerjavi s klasičnim ortofotom, pojavita dve težavi: zakrita območja in dvojno kartiranje. Vzrok zakritih območij je perspektivnost fotografije, zaradi česar so nekatere vsebine zakrite oziroma so v senci višjih objektov. Dvojno kartiranje se pojavi pri vsebinah, ki se nahajajo nad reliefom. Razvite so bile različne metode in algoritmi, ki poiščejo zakrita območja in jih zapolnijo z ustrežno vsebino s fotografij, ki so narejene iz drugih položajev. Zaradi tega mora biti preklap fotografij pri aerofotografiranju v vzdolžni smeri vsaj 80 % in v prečni smeri vsaj 60-80 % .

Da je izdelava popolnega ortofota postala operativno možna in ekonomsko sprejemljiva, je bil potreben napredek v programskih rešitvah in avtomatizaciji določenih korakov v postopku izdelave, poleg tega mora biti visoka tudi procesorska zmogljivost računalnikov.

Popolni ortofoto je predvsem v urbanih okoljih bolj uporaben izdelek, saj so strehe zgradb upodobljene na pravilnem horizontalnem položaju, vidna je tudi vsebina v njihovi okolici. Uporablja se lahko kot geodetska podlaga, poleg tega pa je tudi kakovosten vhodni podatek za različne prostorske analize in časovno spremljanje sprememb v prostoru.

KLJUČNE BESEDE: popolni ortofoto, klasični ortofoto, postopek izdelave popolnega ortofota,  
aerofotografiranje, lidar, digitalni model površja

---

**Dejan Grigillo**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo  
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana  
e-naslov: dejan.grigillo@fgg.uni-lj.si

**Mojca Kosmatin Fras**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo  
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana  
e-naslov: mojca.kosmatin-fras@fgg.uni-lj.si

**Katja Šušteršič**

Flycom Technologies d.o.o.  
Ljubljanska cesta 24a, SI-4000 Kranj  
e-naslov: katja.sustersic@flycom.si

**Aleksandar Šašič Kežul**

Flycom Technologies d.o.o.  
Ljubljanska cesta 24a, SI-4000 Kranj  
e-naslov: [sandi.sasic@flycom.si](mailto:sandi.sasic@flycom.si)