

DIGITALNI ORTOFOTO – OSNOVNI INFORMACIJSKI SLOJ V GIS-U

mag. Zmago Fras
FAGG-Oddelek za geodezijo, Ljubljana
Prispelo za objavo: 17.9.1992

Izveleček

Eden največjih stroškov v uvajanju GIS-a je zajem podatkov oz. polnjenje baze podatkov. Kot alternativo za enostavno in relativno poceni podlago za zajem podatkov in orientacijo v prostoru lahko uporabimo digitalni ortofoto.

Ključne besede: digitalni ortofoto, Geodetski dan, GIS, informacijski sloj, Rogaška Slatina, Slovenija, uporabnost, 1992

Abstract

Data capture e. g. database feeding is one of the greatest expenditures in the implementation of GIS. As an alternative for a simple and relatively inexpensive basis for data capture and orientation in space digital orthophoto can be used.

Keywords: applicability, digital orthophoto, Geodetic workshop, GIS, informational layer, Rogaška Slatina, Slovenia, 1992

1. UVOD

V uvajanju GIS-a je zajem podatkov oz. polnjenje baze podatkov eden od največjih stroškov. Znotraj zajema podatkov se danes največ pozornosti posveča A/D pretvorbi že obstoječih podatkov. Veliko energije, časa in sredstev je bilo vloženi v izboljšave oz. razvoj postopkov, ki bi omogočili kvalitetnejše, enostavnejše zajemanje kot ga nudi ročna digitalizacija na digitalnikih/grafičnih tablah. Razviti so bili postopki, ki temeljijo na:

- skaniranih slikah
- avtomatski pretvorbi rastra v strukturirano vektorsko obliko
- avtomatskem razpoznavanju tekstov in simbolov
- head's up raster/vektorski pretvorbi na zaslonu.

Vsi ti postopki imajo določena področja uporabe, vendar niso bistveno prispevali k zmanjšanju stroškov zajema podatkov oz. ne dajejo zadovoljivih končnih rezultatov. To utemeljujem z izkušnjami na področju zajema podatkov zamljiškega katastra in osnovnih slojev različnih infrastrukturnih dejavnosti. Ob trenutni stopnji razvoja metod in postopkov za avtomatsko pretvorbo obstaja in bo še nekaj časa obstajalo veliko grafičnih dokumentov, ki jih lahko pravilno interpretira in vnese v sistem samo človek oz. operater. Če je to tako, je prva naloga, da zagotovimo

operaterju optimalne delovne pogoje in okolje. To pa ne pomeni samo izdelati učinkovite vmesnike, ampak zagotoviti tudi uspešne sistemske rešitve (slabe sistemske rešitve znatno dvigajo ceno zajema in A/D pretvorbe podatkov).

2. DIGITALNI ORTOFOTO – PRODUKT

Posnetki združujejo zelo veliko informacij. Njihova pomanjkljivost pa je, da je vsebina popačena. Če poznamo obliko terena/objekta, lahko posnetek razpačimo. Tak posnetek imenujemo ortofoto oz. orto posnetek. V postopkih digitalne obdelave slik je slika opisana z diskretnimi števili. Na spominskem mediju je slika shranjena v obliki matrike sivih vrednosti. Osnovni element digitalne slike imenujemo piksel (ang.: pixel). Lega piksla v digitalni sliki je opredeljena s položajem v matriki sivih vrednosti. Numerična vrednost piksla je izražena s številom od 0 do 255 (8-bitna informacija) in jo imenujemo siva vrednost (angl.: grey value, nem.: Grauwert). Siva vrednost predstavlja semantično (kvalitativno) informacijo o nekem delčku digitalne slike.

$$S = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^r g_{i,j,k}$$

Zgornja enačba je matematična predstavitev digitalne slike, kjer je:

$n \times m$	velikost slike
r	število kanalov (bandov)
$g_{i,j,k}$	diskretna siva vrednost.

Digitalni ortofoto so torej orto posnetki v digitalni obliki. Smiselno je pojem digitalni ortofoto nekoliko razširiti:

- Digitalni ortofoto je razpačena digitalna slika, ki je sestavljena iz enega ali več razpačenih digitalnih posnetkov.

3. DIGITALNI ORTOFOTO – OSNOVNI INFORMACIJSKI SLOJ V GIS-U

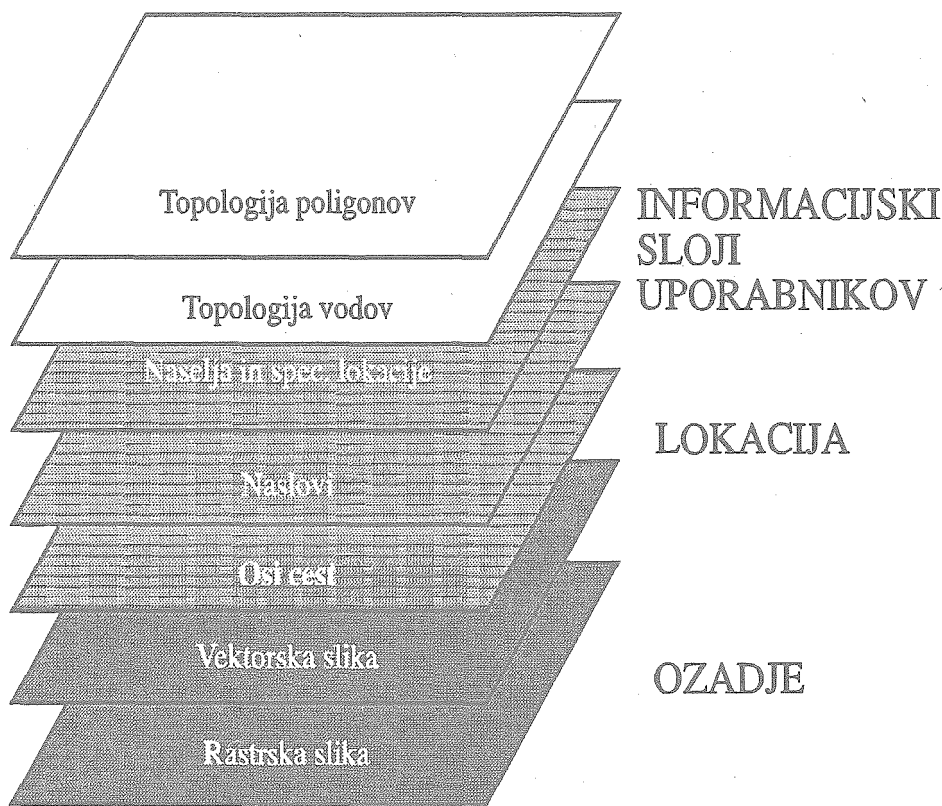
Zajem podatkov ni neka ločena funkcija, ki jo izvajamo ločeno od načrtovanja in vzpostavitve GIS-a, ampak mora imeti sodoben sistem za zajem in pretvorbo podatkov vgrajene posamezne elemente, ki jih pričakujemo od modernih GIS-ov. V fazi uvajanja (implementacije) GIS-a je zelo pomembno ugotoviti, čemu bo GIS koristil oz. komu bo namenjen. Večina uporabnikov meni, da vedo, kaj hočejo, vendar so izkušnje v svetu pokazale, da je bilo veliko projektov, kjer so začeli s pretvorbo podatkov brez povezave s postavljenimi cilji projekta. Če v center projekta postavimo GIS in upoštevamo zahteve, ki jih organizacijsko zahteva, lahko prek tega definiramo celotno strokovno in poslovno politiko projekta. Rezultat takega pristopa je:

- določitev končnih uporabnikov sistema (vključujoč tudi tiste, ki mogoče ne bodo nikoli sedli za računalnik),
- detajlni pregled aktivnosti na sistemu,
- vizijo oz. pregled možnih zahtev do postavljenega sistema v bodočnosti.

Iz analize lahko natančno določimo potrebe po podatkih, vključujoč zahtevani obseg in zahtevano inteligenco v strukturi podatkov.

Poslovne analize velikokrat niso narejene eksaktno. Rezultat tega je, da se konvertira veliko več podatkov, kot pa je nujno potrebno. Veliko je k takemu razmišljanju in delovanju prispeval nesmiselni argument, da je vektorskih podatkov tako malo, da ni pomembno, če jih zajamemo nekoliko več, kot je potrebno, zato pa imamo prednost, da razpolagamo z digitalnimi podatki večjega območja oz. razpolagamo z več različnimi tematikami. Ta argument postane nesmiseln ob vprašanju, kako uspešno rešiti problem vzdrževanja podatkov. Do pred kratkim so bile rešitve grafičnih baz podatkov v vektorski obliki edina praktično sprejemljiva alternativa. Danes, ko so diski že relativno poceni in procesorji ter prikazovalniki hitri, že marsikdo spoznava, da je rastrska reprezentacija dejanskega stanja na terenu (land base) odličen in cenovno ugoden informacijski sloj, s katerim in okoli katerega začnemo graditi GIS. Poleg tega, da je z rastrsko sliko teren primerno reprezentiran na monitorjih oz. na plotih, je taka slika tudi zelo dobra podlaga za zajemanje „inteligentnih“ podatkov.

Za infrastrukturne dejavnosti je primerno, da so podatki razdeljeni v dve ravni: Ozadje (background) in interesantne podatke (foreground), s katerimi posamezne dejavnosti upravljajo (Schema 1).



Shema 1: Osnovni podatkovni model grupiranja informacij

Z v začetku projekta je treba predvideti, kateri objekti iz realnega sveta so tisti, ki jih bomo predstavili v sistemu. Na ta način natančno opredelimo področje in količino interesantnih podatkov. Trenutno je vir za podatke v ozadju kvaliteten načrt na papirju, ki ga ponuja geodetska služba (TTN-5, TTN-10). V danem trenutku pa ponavadi ne razpolagamo s kompletnim digitalnim prikazom območja, ki nas zanima, oz. je vzpostavitev takšne grafične baze predraga za obseg konkretnega projekta. Ena od rešitev je, da obstoječe načrte skaniramo. Cena za pridobitev podatkov ozadja v rastrski obliki je bistveno ugodnejša kot pa popolna konverzija v vektorsko obliko (mogoče samo 10% stroškov vektorizacije). Kljub temu rešitev z rastrsko sliko načrta na dolgi rok ne prinaša bistvenih prednosti, saj še vedno ostaja problem učinkovitega in cenovno sprejemljivega sistema za vzdrževanje.

Kot idealna rešitev za kreiranje baze grafičnih podatkov, ki bodo tvorili „ozadje“ nekega GIS-sistema, se ponuja digitalni ortofoto. Za to obstaja veliko razlogov:

- z vsebino, ki jo združuje, predstavlja splošno prostorsko bazo,
- zagotovljeni sta ortogonalna projekcija (kot na karti) in absolutna orientacija v ravnini prikazovanja (npr. direktno v G.K. sistemu), zato se natančno prilagaja vektorski sliki,
- zelo enostavno je narediti izvlečke različnih natančnosti, ki so prilagojeni različnim uporabnikom, kljub temu pa je ohranjena enotna informacijska podlaga,
- zmožnosti računalnikov na področju upravljanja z rastrskimi podatki so danes že takšne, da to v resnih projektih ni več problem,
- tam, kjer je utečeno ciklično snemanje terena, je vzdrževanje te osnovne baze zelo enostavno,
- omogoča nam digitalizacijo določenih zanimivih objektov s postopkom vektorizacije po zaslonu,
- sodobna GIS programska oprema omogoča enostavno združevanje rastrskih in vektorskih podatkov.

Seveda ni mogoče takoj preiti iz vektorskih grafičnih baz v rastrske. V razmišljanjih in odločitvah o izvedbi konkretnih projektov pa je smiselno že danes dati na tehtnico prednosti in slabosti obeh načinov kreiranja grafičnih baz in jih povezati s konkretnimi zahtevami projekta ter potrebami uporabnikov.

Prednosti in pomanjkljivosti rastrskih in vektorskih baz izrabe prostora:

	<i>prednosti</i>	<i>pomanjkljivosti</i>
VEKTORJI	<ul style="list-style-type: none"> - jasna vsebina - topološka struktura - majhna velikost baze - hitro izvedene modifikacije - informacije, ločene po informacijskih slojih 	<ul style="list-style-type: none"> - visoke cene - vidna samoizbrana vsebina - ni direktno uporabno za ostale uporabnike - draga obnova kompletne baze
RASTER	<ul style="list-style-type: none"> - vidne so vse oblike - relativno nizki stroški - primerno za večino uporabnikov - DMR je stranski produkt - obnova kompletne baze relativno poceni 	<ul style="list-style-type: none"> - določenih oblik ni možno nedvoumno interpretirati - obnova zahteva ponovno snemanje - velika baza podatkov - ni topologije

4. ZAKLJUČEK

Z uveljavitvijo GIS-tehnologije in sistemov se odpira idealno področje izrabe digitalnega ortofota. Veliko uporabnikov sicer že danes zaradi številnih prednosti posnetka glede na linijsko karto rajši uporablja posnetke za orientacijo v prostoru. Prednosti, ki jih prinaša digitalni ortofoto (ortogonalna projekcija, slika v računalniku), bodo še bolj dvignili priljubljenost in praktično uporabnost posnetkov. Kot osnovni informacijski sloj bo predstavljal osnovo, na kateri bo prikazana posamezna (že v vektorski obliki) raba prostora. Omogočal bo tudi zelo enostavno in natančno lociranje administrativnih, katastrskih in drugih prostorskih podatkov. Na trenutni stopnji tehnološkega razvoja lahko digitalni ortofoto predstavlja le neaktiven (mrtev) informacijski sloj in zaenkrat še ne more popolnoma nadomestiti (ne združuje nobene inteligence – topologija) vektorskih prikazov.

Viri:

- Fras, Z., 1992, *Enoslikovna fotogrametrija v dobi analitične in digitalne fotogrametrije*, Magistrska naloga, FAGG, Ljubljana.
- TeSelle, G., 1990, *A Strawman Proposal For A National Digital Orthophotoquad Program*, National Orthophotography Forum, Maryland.

Recenzija: Jože Rotar
dr. Zoran Stančič