

UDK 528.93:004.6](497.5):528.4
Pregledni znanstveni članak

STOKIS u hrvatskoj pravnoj regulativi

Ivana RACETIN – Split¹

SAŽETAK. U uvodnom je dijelu iznesen pregled osnovnih pojmova rabljenih u tekstu. Temeljem službenih publikacija STOKIS-a dan je pregled razvoja STOKIS-a od 1992. godine do danas, te stanje izrađenosti njegove baze podataka za mjerilo 1:25 000. Nabrojene su i opisane sve do danas objavljene specifikacije STOKIS-a. Analizirano je kako njegov model podataka tretira hrvatska zakonska regulativa, posebice Pravilnik o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata. Prema tom pravilniku konstruiran je aktualni model podataka STOKIS-a sa svim njegovim komponentama. Istraživanje se oslanja na iskustva iz njemačkog ATKIS-a (Amliches topographisch-kartographisches Informationssystem), na strukturi kojega su nastali temelji STOKIS-a. Model podataka STOKIS-a uspoređen je s modelom podataka ATKIS-a. Utvrđena je potreba mijenjanja modela STOKIS-a, te su iznesena moguća rješenja za poboljšanje i daljnji razvoj modela. Također je predloženo proširivanje ponude izlaznih proizvoda baze podataka. Time bi se proširio krug krajnjih korisnika STOKIS-a, a on bi dobio na većoj uporabnoj vrijednosti. Izbjeglo bi se i višestruko prikupljanje prostornih podataka, koje je sada na snazi u Republici Hrvatskoj zbog nedostupnosti temeljne topografske baze na tržištu. Sugerirano je poboljšanje pravne regulative, tj. izrada novog Pravilnika o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata, kojim bi model podataka STOKIS-a bio bolje i preciznije definiran.

Ključne riječi: model podataka, STOKIS, ATKIS, topografska baza podataka, kartografska baza podataka.

1. Uvod

Početkom 1970-ih godina intenzivirao se razvoj računalne tehnologije. Usporedno se razvijala i suvremena digitalna kartografija. Izradom službenih informacijskih sustava pojedinih država postiglo se to da su danas prostorni podaci pohranjeni u računalu i lako dostupni korisniku za daljnju uporabu. Proces izrade i ažuriranja službenih karata osjetno je ubrzan i poboljšan.

Prije više od dva desetljeća u Republici Hrvatskoj se pristupilo izradi službenog informacijskog sustava pod nazivom STOKIS. STOKIS je kratica za *Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav Republike Hrvatske*.

¹ Doc. dr. sc. Ivana Racetin, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Matice hrvatske 15, HR-21000 Split, Croatia, e-mail: ivana.racetin@gradst.hr

U *Geodetsko-geoinformatičkom rječniku* (DGU 2008c) dana je sljedeća definicija STOKIS-a:

Idejni projekt STOKIS-a izrađen je 1995. godine za Državnu geodetsku upravu (DGU). Prema tom projektu STOKIS se sastoji od primarnih i sekundarnih digitalnih modela krajolika. Primarni model krajolika stvara se strukturiranjem, tj. logičkim razlaganjem trodimenzionalne zemljišne površine na topografske objekte i njihove dijelove. Objekti se prema svojem obliku, položaju i topološkim odnosima svrstavaju u objektne vrste. Objektima se pridružuju atributi, kataloški se uređuju i tako uređeni spremaju. Na taj način nastaje digitalni topografski model krajolika, kao primarni model STOKIS-a. U skladu s geometrijskom i položajnom točnošću digitalnih podataka, stupnjem generalizacije i logikom strukturiranja krajolika mogu se ostvariti digitalni topografski modeli različite gustoće informacija. Sekundarni kartografski modeli krajolika nastaju na temelju primarnih topografskih modela. Topografskim objektima pridružuje se kartografsko znakovlje (signature). Pritom se primjenjuju postupci kartografske generalizacije. Takvim kartografskim modeliranjem nastaje digitalni kartografski model, kao sekundarni model STOKIS-a. Kako bi se olakšala modeliranja izrađuju se katalog objektnih vrsta i katalog signatura.

Uz pojam STOKIS-a usko je vezan pojam modela podataka.

Model podataka apstrakcija je stvarnog svijeta koja sadrži samo one vrijednosti koje se smatraju važnima za razmatranu primjenu (DGU 2008c).

U tekstu se nadalje pojavljuju pojmovi kao što su topografska baza podataka i kartografska baza podataka, pa treba objasniti pobliže i te pojmove.

Topografska baza podataka je baza podataka koja sadrži podatke o topografskim objektima (DGU 2008c).

Kartografska baza podataka je baza podataka nastala na osnovi odgovarajuće topografske baze podataka metodama kartografske generalizacije (Narodne novine 2008).

2. Povijesni pregled i stanje izrađenosti STOKIS-a

Prema Racetin (2007) projekt ustrojavanja STOKIS-a započeo je 1992. godine *Studijom o ustrojstvu Službenog topografsko-kartografskog informacijskog sustava Republike Hrvatske*. Studija je nastala u okviru projekta DGU-a (1992) *Rekonstruiranje i reprogramiranje geodetskog prostornog sustava Republike Hrvatske s tehnološkom dogradnjom njegova informacijskog sustava (u novim uvjetima samostalne, suverene države koja se uključuje u europske sustave) – GEOPS*.

Tri godine poslije objavljeni su radovi pod nazivima *Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav – Idejni projekt* (Paj 1995) i *Studija o nadomještanju reprodukcijских izvornika i obnavljanju sadržaja topografskih zemljovida* (Bi-ljecki i dr. 1995).

Godine 2000. izrađena je osnovica za prikupljanje podataka unutar STOKIS-a u obliku publikacije *Topografsko informacijski sustav Republike Hrvatske –*

CROTIS, Temeljna načela – Katalog objekata, verzija 1.0. (Biljecki 2000). Godinu dana poslije objavljen je *Topografsko informacijski sustav Republike Hrvatske – CROTIS, Katalog objekata, verzija 1.1.* (Biljecki 2001).

Godine 2003. DGU je objavio publikaciju pod nazivom *Specifikacija proizvoda – Topografski podaci, verzija 1.0* i ona se direktno oslanja na publikaciju *Topografski informacijski sustav Republike Hrvatske – CROTIS, Katalog objekata, verzija 1.1.*

Publikacija DGU-a iz 2006. godine objavljena je pod nazivom *Izrada objektno-orijentiranog konceptualnog modela podataka te izrada GML aplikacijske sheme CROTIS-a* (DGU 2006). To je bio projekt izrađen radi poboljšanja i usklađivanja *Topografskog informacijskog sustava Republike Hrvatske CROTIS-a* s aktualnim ISO i OpenGIS normama u domeni modela podataka, kataloga i razmjene podataka. Krajnji je cilj bio omogućiti bržu i jednostavniju distribuciju i razmjenu podataka preko web sučelja.

Godine 2008. DGU je objavio još šest publikacija izrađenih za potrebe daljnjeg razvoja STOKIS-a. To su:

- *Struktura kartografskih podataka* (DGU 2008f)
- *TBP25 i uspostava kartografske baze za mjerilo 1:25 000* (DGU 2008b)
- *Katalog DGN datoteke* (DGU 2008d)
- *Model TBP25* (DGU 2008e)
- *CROTIS 25K (Postupak generalizacije)*
 - *Pravila mapiranja (TTB – TBP25)* (DGU 2008a).

Budući da je 2010. godine dovršena izrada sva 594 lista topografske karte 1:25 000 (TK25) koji su nastali iz baze podataka STOKIS-a, bilo je potrebno pripremiti specifikaciju koja bi se pozabavila pitanjem ažuriranja baze podataka i listova TK25. To je pitanje obrađeno u publikaciji DGU-a objavljenoj 2010. godine pod nazivom *Specifikacija ažuriranja TTB-a i izrada ažuriranih listova TK25*. Navedena specifikacija sadrži tri priloga:

- *Prilog A – Ažuriranje površinskih objekata*
- *Prilog B – Ažuriranje linijskih objekata i*
- *Prilog C – Ažuriranje točkastih objekata* (DGU 2010).

Temeljem te specifikacije obavlja se ažuriranje prostornih podataka STOKIS-a.

Prošle godine ažurirana su 134 lista TK25 i usporedno s njima baza podataka STOKIS-a. Do danas je tiskan 21 list ažurirane TK25 (drugo izdanje). Odabrano je područje Istarske županije (Landek 2013), koje je zahtijevalo veće zahvate u ažuriranju, budući da su od cijele serije te karte bile prve izrađene. Ažuriranje će se unutar STOKIS-a nastaviti, budući da su osigurani najnoviji izvornici potrebni za prikupljanje novih podataka.

Valja napomenuti da se nove TK25, osim po ažuriranim podacima, razlikuju od starih po formatu prikaza, jednoj jedinstvenoj mreži (poprečna Merkatorova projekcija, GRS80 elipsoid) i prikazu magnetske deklinacije (Landek 2013).

3. Model podataka STOKIS-a i ATKIS-a

Model podataka STOKIS-a definiran je 2008. godine *Pravilnikom o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata* (Narodne novine 2008) (u daljnjem tekstu Pravidnik). Prethodio mu je *Pravidnik o načinu topografske izmjere i o izradbi državnih zemljovida* (Narodne novine 2001), ali u njemu ni na koji način nije bio definiran model podataka STOKIS-a.

Dakle, prvi model podataka STOKIS-a službeno je objavljen u Pravidniku, koji je trenutačno na snazi. Definiran je člancima 23., 24., 25. i 26. tog pravilnika u trećem poglavlju *Topografske i kartografske baze podataka*.

Riječ STOKIS pojavljuje se u Pravidniku u članku 4. kao objašnjenje kratice. U članku 23. piše:

Temeljna načela uspostave topografskih i kartografskih baza sukladna su STOKIS-u.

Članak 25. pojašnjava model nastajanja topografske baze podataka (TB):

Topografske baze podataka za određeno mjerilo uspostavljaju se iz TTB po sistemu iz krupnijeg u sitnije mjerilo metodama modelne generalizacije koje su definirane u odgovarajućim specifikacijama proizvoda za topografske i kartografske baze podataka, i to kako slijedi:

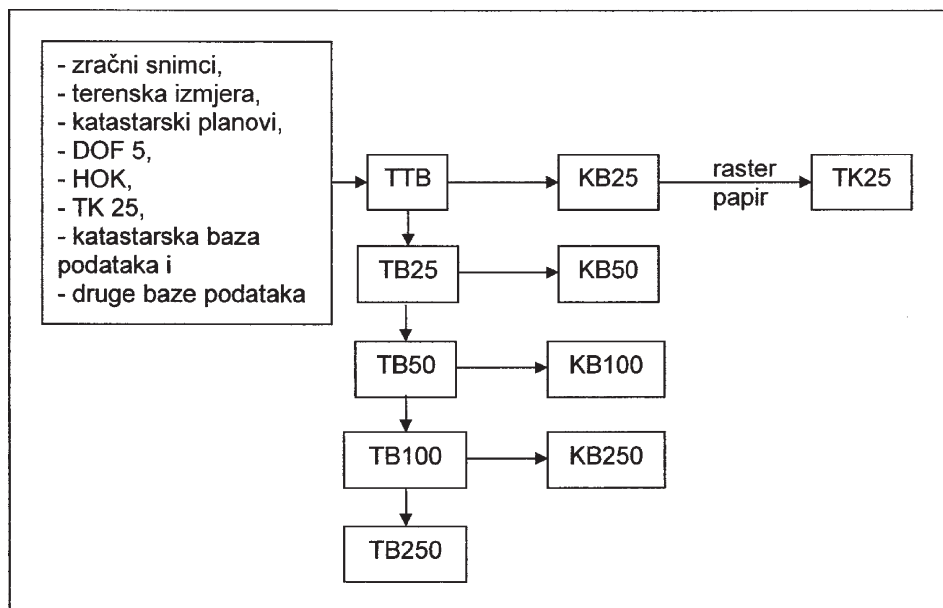
- *iz TTB uspostavlja se topografska baza podataka za mjerilo 1:25 000 (TB25),*
- *iz TB25 uspostavlja se topografska baza podataka za mjerilo 1:50 000 (TB50),*
- *iz TB50 uspostavlja se topografska baza podataka za mjerilo 1:100 000 (TB100),*
- *iz TB100 uspostavlja se topografska baza podataka za mjerilo 1:250 000 (TB250).*

Članak 26. pojašnjava model nastajanja kartografske baze podataka (KB):

Službene kartografske baze podataka uspostavljaju se iz topografskih baza podataka za određeno mjerilo metodama kartografske generalizacije koje su definirane u odgovarajućim specifikacijama proizvoda za topografske i kartografske baze podataka, i to kako slijedi:

- *iz TB25 uspostavlja se kartografska baza podataka za mjerilo 1:25 000 (KB25),*
- *iz TB50 uspostavlja se kartografska baza podataka za mjerilo 1:50 000 (KB50),*
- *iz TB100 uspostavlja se kartografska baza podataka za mjerilo 1:100 000 (KB100),*
- *iz TB250 uspostavlja se kartografska baza podataka za mjerilo 1:250 000 (KB250).*

Zanimljivo je da do danas u Republici Hrvatskoj nije izrađen shematski prikaz modela podataka STOKIS-a. Temeljem Pravidnika, specifikacija STOKIS-a i internetskih stranica DGU-a izrađena je za ovu priliku shema STOKIS-ova modela podataka (slika 1).



Slika 1. Aktualni model podataka STOKIS-a.

Legenda:

TTB – temeljna topografska baza podataka

KB – kartografska baza podataka

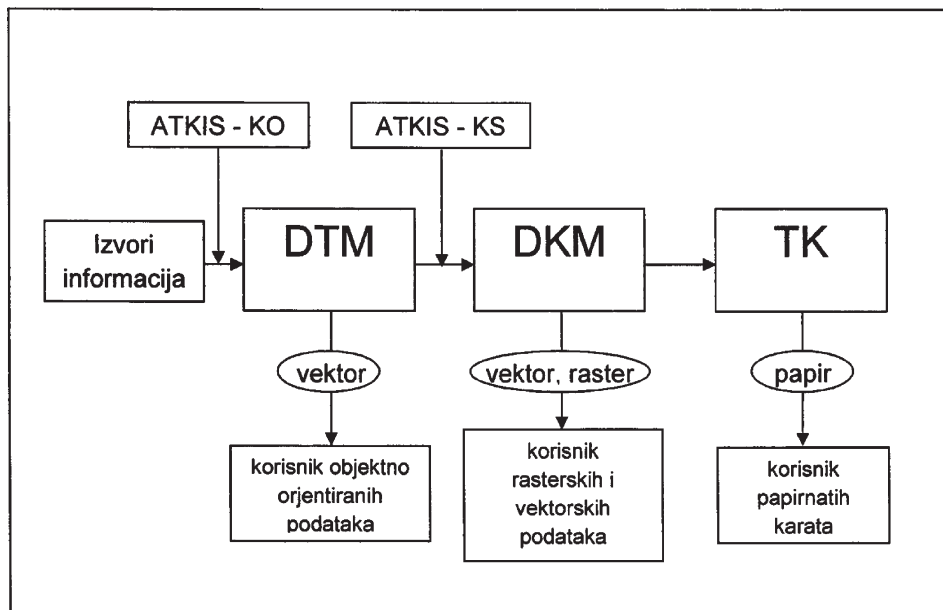
TB – topografska baza podataka

Pritom Pravilnik definira način uspostave topografskih i kartografskih odnosa i njihove međusobne povezanosti. Specifikacije definiraju izvore podataka TTB-a, a internetska stranica DGU-a pokazuje koji su izlazni proizvodi koje krajnji korisnik može pribaviti. Ono što nedostaje u modelu jesu izlazni proizvodi STOKIS-a u sitnijim mjerilima, te izvornici podataka za izradu topografskih baza podataka sitnijih mjerila. Prikazano je isključivo ono što je službeno definirano. Bez obzira na službene zapise nerealno je očekivati da će shema zadržati postojeći oblik, budući da nije vjerojatno da će se npr. TB250 izrađivati posredno iz TTB-a.

Model podataka STOKIS-a se u svojem idejnom začetku oslanjao na model podataka ATKIS-a.

ATKIS je kratica za *Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav Republike Njemačke*. To je projekt službe za izmjeru zemljišta zemalja Savezne Republike Njemačke i IfAG-a (danas *Bundesamt für Kartographie und Geodäsie* – BKG) za izgradnju topografsko-kartografskog informacijskog sustava i predstavlja nadgradnju klasične analogne tiskane topografske karte (DGU 2008c).

Shematski prikaz ATKIS-a iz početka 1990-ih dan je na slici 2.



Slika 2. Model podataka ATKIS-a iz 1990-ih godina.

Legenda:

KO – katalog objekata

KS – katalog signatura

DTM – digitalni topografski model

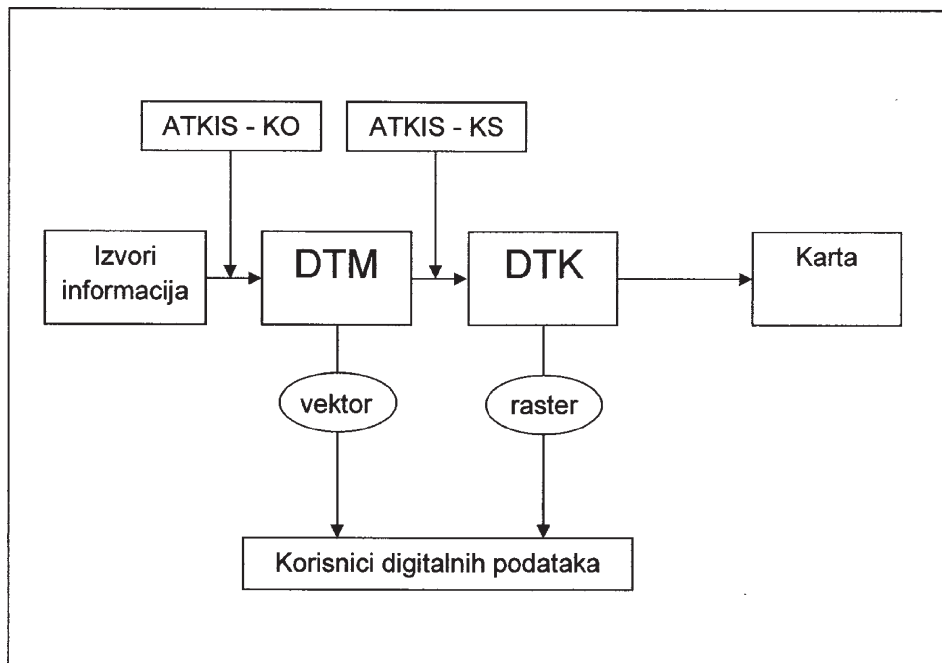
DKM – digitalni kartografski model

TK – topografska karta

S razvojem ATKIS-a shema se mijenjala. Dileme iz 1990-ih godina, ponajprije u kojem obliku plasirati proizvode ATKIS-a na tržište, riješene su, kao i one je li modelom potrebno razdvajati digitalni kartografski model (DKM) i topografsku kartu (TK). Današnji shematski prikaz ATKIS-a dan je na slici 3. Iz njega je vidljivo da su Nijemci odustali od koncepta razdvojenog DKM-a i TK-a i priklonili se modelu objedinjene digitalne topografske karte (DTK). Također je iskustveno utvrđeno da je korisnicima vektorskih podataka zanimljiviji proizvod geometrijski ispravan DTM, negoli generaliziran DTK.

Ako bismo shemu sa slike 3 prikazali detaljnije uzimajući u obzir različita mjerila DTM-a i DTK-a, dobili bismo prikaz kao na slici 4. Njega možemo usporediti sa shemom STOKIS-a na slici 1. Pritom je pojmovno TTB ekvivalent Temeljnog DTM-u, a TB DTM-u.

Jedna od važnih razlika između STOKIS-a i ATKIS-a jesu izvornici podataka koji se upotrebljavaju za izradu TTB-a, odnosno Temeljnog DTM-a. DGK (*Deutsche Grundkarte*) je kratica za *Njemačku osnovnu kartu*. Ona i stara njemačka TK10 bile su izvornici podataka u ATKIS-u dok se nisu počele proizvoditi ortofoto karte (Frančula 2012). Zbog toga, kao i zbog razlike u minimalnim veličinama prikupljanja podataka TTB i Temeljni DTM ne sadrže istovrsne podatke.



Slika 3. Aktualni model podataka ATKIS-a.

Legenda:

KO – katalog objekata

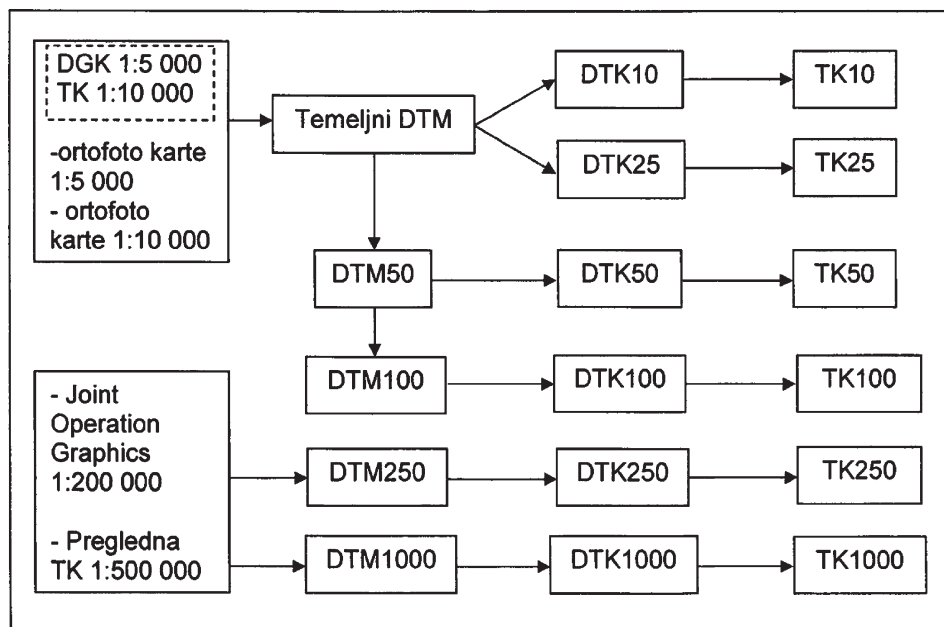
KS – katalog signatura

DTM – digitalni topografski model

DTK – digitalna topografska karta

Nadalje je vidljivo da STOKIS u svojem modelu podataka ima TB25, a ATKIS nema DTM25. Razlog je toga što ATKIS tretira Temeljni DLM kao topografsku bazu mjerila između 1:10 000 i 1:25 000 (Shi i Meng 2006) (odatle i proizvod TK10) i iz nje direktno izrađuje DTK25, a STOKIS prema *Specifikaciji proizvoda* (DGU 2003) TTB tretira kao bazu mjerila 1:10 000 što je vrlo upitno, zbog npr. upotrijebljenog izvornika stare TK25, koja nema potrebnu položajnu točnost za to mjerilo.

Zanimljivo je da je iz TTB-a izravno izrađena nova hrvatska TK25 (kako i model podataka nalaže), a onda su 2008. godine izrađene publikacije *CROTIS 25K (Izrada objektno-orijentiranog konceptualnog modela topografske baze TBP25 i uspostava kartografske baze za mjerilo 1:25 000)*, *Model TBP25*, *CROTIS 25K (Postupak generalizacije)* i *Pravila mapiranja (TTB – TBP25)*, kojima se definira izgradnja TB25. Povlačeći paralelu s ATKIS-om, nameće se pitanje čemu izgradnja te baze kad je već izrađen STOKIS-ov TK25 u digitalnom vektorskom obliku, odnosno zašto se nije odmah išlo na izradu TB50 iz TTB-a.



Slika 4. Komponente ATKIS-a (Frančula 2012).

4. Zaključak

Važno je izraditi novi Pravilnik u kojem će model podataka STOKIS-a biti preciznije definiran u svim njegovim segmentima.

Treba utvrditi jesu li izvornici za TTB primjereni sadašnjem modelu podataka. Ako se postojeći izvornici ne budu mijenjali, treba razmisliti o drugačijem modelu podataka STOKIS-a.

Osnovna kartografska logika nalaže da bi se temeljem postojećih izvornika iz TTB-a izradio KB25, odnosno iz njega TK25, što postojeći model i definira. Isto tako bi se iz TTB-a izravno trebala izraditi TB50 i iz nje KB50, odnosno TK50, budući da bi na taj način postupci generalizacije bili najjednostavniji.

Zbog istog bi se razloga iz TB100 trebala proizvesti KB100, odnosno TK100, te iz TB250 KB250. Pritom bi se za izradu TB100 i TB250 trebali pronaći odgovarajući izvornici, budući da bi to olakšalo postupak generalizacije.

Također bi se prema modelu podataka ATKIS-a trebalo razmotriti ukidanje KB-a kao pojma i uvesti jedinstveni pojam digitalne topografske karte, što KB u biti jest.

Budući da za sada ne postoji mogućnost da korisnici kupuju bilo koji proizvod STOKIS-a osim rasterske i papirnate TK25, treba razmotriti mogućnost da DGU plasira na tržište i TTB u vektorskom obliku (kao u modelu podatka ATKIS-a). To bi za izravnu posljedicu imalo umanjivanje sadašnjeg višestrukog prikupljanja podataka u Republici Hrvatskoj. Povećalo bi i osviještenost unutar drugih struka (npr. građevinarske ili arhitektonske) o postojanju baze podataka STOKIS-a. Pritom bi podatke zakonskom regulativom trebalo zaštititi od nelegalnoga kopiranja.

Literatura

- Biljecki, Z. (voditelj projekta, 2000): Topografsko informacijski sustav Republike Hrvatske – CROTIS, Temeljna načela – Katalog objekata, verzija 1.0, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Biljecki, Z. (voditelj projekta, 2001): Topografsko informacijski sustav Republike Hrvatske – CROTIS, Katalog objekata, verzija 1.1, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Biljecki, Z., Tonković, T., Franjić, S. (1995): Studija o nadomještanju izvornika i obnavljanju sadržaja topografskih zemljovida, Državna geodetska uprava i Geofoto d.o.o., Zagreb.
- DGU (1992): Rekonstruiranje i reprogramiranje geodetskog prostornog sustava Republike Hrvatske s tehnološkom dogradnjom njegova informacijskog sustava (u novim uvjetima samostalne, suverene države koja se uključuje u europske sustave) – GEOPS, Zagreb.
- DGU (2003): Specifikacija proizvoda – Topografski podaci, verzija 1.0, Zagreb.
- DGU (2006): Izradba objektno-orijentiranog konceptualnog modela podataka te izradba GML aplikacijske sheme CROTIS-a, Zagreb.
- DGU (2008a): CROTIS 25K (Postupak generalizacije), Zagreb.
- DGU (2008b): CROTIS 25K (Izrada objektno-orijentiranog konceptualnog modela topografske baze TBP25 i uspostava kartografske baze za mjerilo 1:25 000), Zagreb.
- DGU (2008c): Geodetsko-geoinformatički rječnik, Zagreb.
- DGU (2008d): Katalog DGN datoteke, Zagreb.
- DGU (2008e): Model TBP25, Zagreb.
- DGU (2008f): Struktura kartografskih podataka, Zagreb.
- DGU (2010): Specifikacija ažuriranja TTB-a i izrada ažuriranih listova TK25, Zagreb.
- Frančula, N. (2012): Načini osuvremenjivanja ATKIS-a, Kartografija i geoinformacije, Vol. 11, br. 17, 135–137.
- Landek, I. (2013): Nove topografske karte u mjerilu 1:25 000, Vizura 68, 1.
- Narodne novine (2001): Pravilnik o načinu topografske izmjere i o izradbi državnih zemljovida, 55.
- Narodne novine (2008): Pravilnik o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata, 109.
- Paj, R. (voditelj projekta, 1995): Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav – Idejni projekt, Državna geodetska uprava, Zavod za fotogrametriju d.d., Zagreb.
- Racetin, I. (2007): Dinamizacija STOKIS-a, doktorska disertacija, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Shi, W., Meng, L. (2006): Some Ideas for Integrating Multidisciplinary Spatial Data, in ISPRS WG II/3, II/6 Workshop, Multiple representation and interoperability of spatial data, 22–24. 02. 2006., Hanover, Njemačka, 30–35, http://www.ikg.uni-hannover.de/isprs/workshop2006/Paper/6020/1-SHI_MENG2006.pdf, (25.3.2013.).

STOKIS in Croatian Legal Regulations

ABSTRACT. The introductory part gives a review of the basic concepts used in the text. Based on the official STOKIS publications an overview of the STOKIS development since the year 1992 to date is given, and also the state of its database for scale 1:25 000. All to this day published STOKIS specifications are listed and described. It has been analyzed how its data model is treated by the Croatian legislation, in particular by the Regulation on topographical surveys and state maps making. According to Regulation on topographical surveys and state maps making the STOKIS current data model and all its components are constructed. The research draws on the experiences of the German ATKIS (Amtliches topographisch-kartographisches Informationssystem), on whose structure STOKIS was created. The STOKIS data model has been compared with the ATKIS data model. The need to change the STOKIS model was established and possible solutions for improvement and further development of the model was presented. It is also proposed broadening of the output database products. That would increase the number of STOKIS's end-users, and STOKIS would have achieved greater practical value. The now ongoing multiple spatial data collection in the Republic of Croatia, due to the unavailability of the Basic topographic database on the market, would be avoid. It has been suggested an improvement of legislation and the creation of a new Regulation on topographical surveys and state maps making, due to STOKIS data model better and more precisely defining.

Keywords: data model, STOKIS, ATKIS, topographic database, cartographic database.

Primljeno: 2013-04-11

Prihvaćeno: 2013-05-17