

Poboljšanje modela podataka CROTIS-a za temeljni paket i objektne cjeline Građevine i Promet

Vladimir BARIČEVIĆ, Ivan LANDEK, Damir ŠANTEK – Zagreb¹

SAŽETAK. Državna geodetska uprava započela je 1992. godine rad na Službenom topografsko-kartografskom informacijskom sustavu (STOKIS), kojim su definirani topografski i kartografski modeli podataka. Smjernicama iz STOKIS-a izrađen je Hrvatski topografsko-informacijski sustav (CROTIS) kao model podataka temeljem kojeg je u razdoblju od 2003. do 2010. uspostavljena Temeljna topografska baza (TTB). CROTIS 2.0 sadrži dvije vrlo važne tematske cjeline koje se najčešće upotrebljavaju, a to su Građevine i Promet. U članku će se dati uvid kako bi se trebao proširiti/ispraviti model podataka TTB-a. Svaka struka ili djelatnost ima svoje specifičnosti i potrebe, pa je stoga potrebno unaprijediti postojeći model CROTIS-a kako bi se podaci iz TTB-a mogli što bolje i korisnije upotrebljavati u drugim strukama (npr. za prostorno planiranje, u Hrvatskim autocestama i Hrvatskim cestama, Hrvatskim vodama, Hrvatskim šumama i sl.), a sve u skladu s međunarodnim standardima i direktivom INSPIRE.

Gljučne riječi: TTB, CROTIS, topografija, kartografija, građevine, promet.

1. Uvod

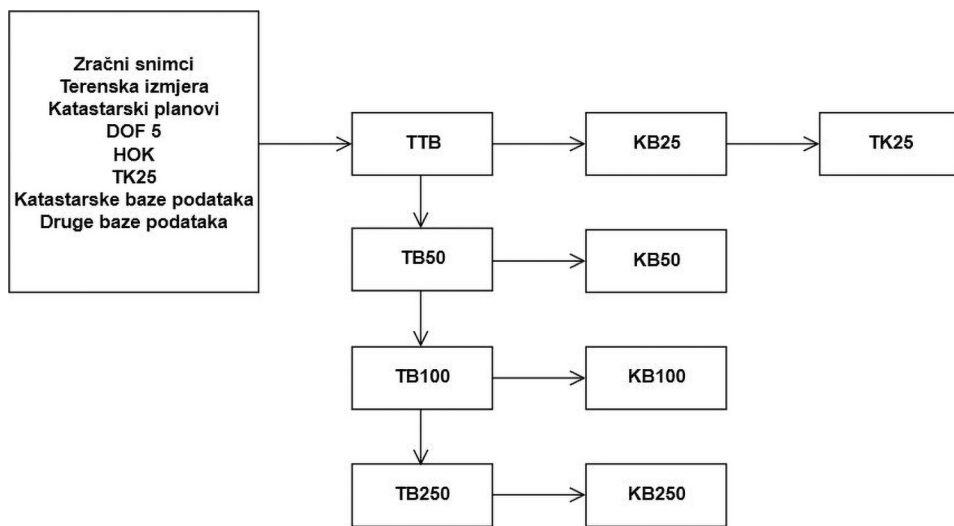
Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav (STOKIS) definiran je 1993. godine. Pravilnikom o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (Narodne novine 2008) u članku 23. konstatira se da su temeljna načela uspostave topografskih i kartografskih baza sukladna STOKIS-u, u članku 25. pojašnjava se model nastajanja topografskih baza podataka (TB), a u članku 26. pojašnjava se model nastajanja kartografskih baza podataka (KB). Prema tome aktualni model podataka STOKIS-a prikazan je na slici 1 (Racetin 2013).

Primarni je izvornik za Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav aerofotogrametrijska snimka, dok su sekundarni izvornici terenska izmjera,

¹ Vladimir Baričević, dipl. ing. geod., Državna geodetska uprava, Gruška 20, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: vladimir.baricevic@dgu.hr,

dr. sc. Ivan Landek, Državna geodetska uprava, Gruška 20, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: ivan.landek@dgu.hr,

dr. sc. Damir Šantek, Državna geodetska uprava, Gruška 20, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: damir.santek@dgu.hr.



Slika 1. Model podataka STOKIS-a.

katastarski planovi, digitalne ortofoto karte u mjerilu 1:5000 (DOF 5), Hrvatska osnovna karta u mjerilu 1:5000 (HOK), topografska karta u mjerilu 1:25 000 (TK25) te druge baze podataka i registri (Landek 2017).

Na temelju Hrvatskoga topografsko-informacijskog sustava (CROTIS) u razdoblju od 2003. do 2010. godine izrađena je i uspostavljena Temeljna topografska baza (u temeljnom mjerilu 1:10 000), koja je osnova za izradu prvog izdanja Topografske karte u mjerilu 1:25 000 (TK25). Tijekom izrade temeljne topografske baze uočen je određen broj nedostataka objekata (nedostatak pojedinih objektnih klasa, atributa i vrijednosti atributa) u modelu podataka. Ovim radom želi se dopuniti postojeći model podataka kako bi se prikupljeni podaci mogli što bolje razvrstati u određene tematske cjeline odnosno klase. U procesu prikupljanja podataka nailazi se na objekte koji nisu definirani modelom podataka. Takve se objekte ne može pravilno i kvalitetno razvrstati već ih se stavlja u kategorije ostalo. Tim postupkom gube se već prikupljene informacije (najčešće terenskom dešifražom) koje bi bile vrlo korisne pri izradi drugih modela prostornih podataka i/ili pri korištenju podacima TTB-a za izradu tih sustava. Prijedlog poboljšanja dan je na osnovi iskustva i prema primjedbama/prijedlozima u prikupljanju podataka i izradi Temeljne topografske baze od strane izvršitelja radova te djelatnika DGU-a koji su radili na kontroli kvalitete podataka.

2. Razvoj Hrvatskoga topografsko-informacijskog sustava (CROTIS)

Nakon 1990. godine u Republici Hrvatskoj započela je izrada strategije za razvoj službene kartografije. Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav (Frančula i Lovrić 1993) temeljni je dokument koji donosi strategiju višegodišnjeg razvoja kartografije u Republici Hrvatskoj. Nakon STOKIS-a provedena je analiza kako bi se našao model podataka najprikladniji za tadašnje stanje u Republici Hrvatskoj.

Provedeno je istraživanje o stanju geoprostornih podataka u Republici Hrvatskoj (Radić 1994). U istraživanju su sudjelovali mnogobrojni znanstvenici i stručnjaci s Geodetskog fakulteta, iz Državne geodetske uprave i privatnih tvrtki. Kao rezultat analize predložen je i usvojen Hrvatski topografsko-informacijski sustav (CROTIS) (Biljecki 1996). CROTIS je temeljni dokument kojim se propisuje klasifikacija topografskih podataka pri njihovu prikupljanju, obradi, točnosti, načinu prikazivanja i prijenosu. Fotogrametrijskom restitucijom i topološkom obradom dobiveni podaci pohranjeni su u Temeljnu topografsku bazu podataka (TTB). TTB je uspostavljen 2003. godine, a potkraj 2010. godine završeno je prvo inicijalno učitavanje podataka u TTB za cijelo područje Republike Hrvatske (Landek 2017).

Prva verzija modela podataka CROTIS izrađena je po modelu podataka ATKIS-a (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem – Njemački službeni topografsko-kartografski informacijski sustav). ATKIS je projekt za izmjeru zemljišta zemalja Savezne Republike Njemačke BKG-a (Bundesamt für Angewandte Geodäsie – Institut za primijenjenu geodeziju), koji se sastoji od jednoga digitalnog topografskog modela (DLM) i više digitalnih kartografskih modela (DKM), a treba biti nadogradnja klasične analogne, tiskane karte. Republika Hrvatska nije imala nikakva iskustva u izradi topografskih karata u mjerilima sitnijim od mjera 1:5000 (Osnovna državna karta – ODK). Osamostaljenjem Republike Hrvatske 1990. godine pokrenute su analize kako bi se našao model pogodan za Republiku Hrvatsku. Nakon analiza i izrada mnogih studija zaključeno je u suradnji profesora Geodetskog fakulteta u Zagrebu, djelatnika Državne geodetske uprave i stručnjaka iz područja kartografije da je ATKIS najbolji model podataka te da se prema njemu izradi topografski model podataka za Republiku Hrvatsku. Od 1990. do 1996. godine izrađeno je nekoliko studija koje su dale temeljne odrednice za topografski model podataka, koji je nazvan CROTIS 1.0 (tablica 1). Njime je definirani i standardizirani model podataka te prikupljanje, obrada, točnost, topološke relacije i razmjena topografskih podataka (Landek 2017).

Tablica 1. *Objektne cjeline modela CROTIS 1.0.*

1000	STALNE GEODETSKE TOČKE
2000	GRAĐEVINE, GOSPODARSKI I JAVNI OBJEKTI
3000	VODOVI
4000	PROMET
5000	VEGETACIJA I VRSTE ZEMLJIŠTA
6000	VOĐE
7000	RELJEF
8000	ADMINISTRATIVNA I TERITORIJALNA PODJELA, GRANICE
9000	ZEMLJOPISNA IMENA

Model se sastojao od 9 objektnih cjelina, 31 objektne grupe i 101 objektne vrste. Objektne cjeline koje su činile prvi dokument CROTIS 1.0 bile su: Stalne geodetske točke, Građevine, gospodarski i javni objekti, Vodovi, Promet, Vegetacija i vrsta zemljišta, Vode, Reljef, Administrativna i teritorijalna podjela, granice i Zemljopisna imena (toponimi) (tablica 1).

Nakon modela podataka CROTIS 1.0 izrađena je verzija CROTIS 1.1 (Biljecki 2009). Provođenjem analiza i praćenjem tehnoloških novina uočeno je da se mora prihvatiti razmjenski format EXPRES, koji je u to doba bio univerzalan. CROTIS 1.1 izrađen je 2002. godine. Model podataka CROTIS 1.1 sadrži 10 objektnih cjelina kao i model podataka CROTIS 1.0.

Nakon toga je izrađen model podataka CROTIS 1.2 (tablica 2), u kojem su objektne cjeline Stalne geodetske točke i Administrativna i teritorijalna podjela, granice su izmještene i održavaju se u samostalnim bazama podataka. Model podataka CROTIS 1.2 usvojen je 2006. godine (Landek 2017).

Tablica 2. *Objektne cjeline modela CROTIS 1.2.*

1000	STALNE GEODETSKE TOČKE
2000	GRAĐEVINE I OSTALI OBJEKTI
3000	VODOVI
4000	PROMET
5000	VEGETACIJA I VRSTE ZEMLJIŠTA
6000	VODE
7000	RELJEF
8000	ADMINISTRATIVNA I TERITORIJALNA PODJELA, GRANICE
1000	ZEMLJOPISNA IMENA (TOPONIMI)

S obzirom na tehnološki napredak u području prostornih podataka i direktiva Europske unije, pojavili su se novi momenti prikupljanja, pohranjivanja i razmjene prostornih podataka. U to je vrijeme Republika Hrvatska imala ugovor o pred pristupanju Europskoj uniji i pratile su se sve novine koje su odande dolazile. EU je izdala Direktivu INSPIRE 2007/2/EZ Europskog parlamenta i Vijeća Europske unije od 14. ožujka 2007. godine. Model podataka CROTIS 2.0 (Divjak 2013) usklađen je u velikoj mjeri s direktivom INSPIRE i usvojen 2014. godine (Divjak 2014). Osnovna je ideja direktive dijeljenje (razmjena) prostornih podataka među svim

zainteresiranim subjektima, a kako je raspon tema INSPIRE-a vrlo opsežan, u CROTIS-u 2.0 zadovoljene su osnovne komponente konceptata interoperabilnosti i harmonizacije – tzv. komponente interoperabilnosti (Landek i dr. 2014).

U CROTIS-u 2.0 (tablica 3) izmijenjen je model podataka tako da je odvojen Reljef (3D), a objektna cjelina Vegetacija i vrste zemljišta preimenovana je u Pokrov i korištenje zemljišta. U odnosu na prethodne verzije modela, ta je verzija minimalno proširena novim sadržajem. Do novokreiranih objektnih klasa, atributa i vrijednosti došlo se zbog novog pristupa grupiranju objekata, novoga kataloga objekata i zbog usklađivanja imena s definicijama, a sve u cilju minimalizacije neidentificiranih objekata. Također su iz objektna cjeline Reljef izostavljene sve objektna klase koje su sastavni dio digitalnog modela reljefa (DMR). Veće promjene nastale su i u prijašnjoj cjelini Vegetacija i vrste zemljišta, te je uvedena klasa Uporaba zemljišta kao poseban sloj unutar cjeline koja se konceptualno razlikuje od ostalih klasa unutar Pokrova i korištenja zemljišta. Najveća promjena dogodila se u načinu prikazivanja površinskih objekata, s obzirom na to da je do tada prikupljanje podataka bilo prilagođeno primitivnim grafičkim elementima (točka, linija) stoga su se i površinski objekti sastojali od granica (linija) koje su sadržavale attribute površinskog objekta. U novome modelu svaki objekt ima tri predviđene geometrije (točka, linija, poligon) te sadrži sve attribute predviđene modelom (Mallgren 1982). Osim definicija objektnih cjelina, atributa te klasa, u novom su modelu dane i definicije vrijednosti atributa. U modelu CROTIS 2.0 uvedena je apstraktna objektna nadklasa „CROTIS objekti“, koja je nosilac osnovnih atributa svih klasa u modelu, kao što su jedinstveni identifikator, točnost prikupljanja, izvor, podaci životnog ciklusa objekta i dr. (Landek 2017).

Tablica 3. *Objektna cjelina modela CROTIS 2.0.*

GRADEVINE	— GRADEVINE I OSTALI OBJEKTI —
VODOVI	
PROMET	
POKROV I KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA	— VEGETACIJA I VRSTE ZEMLJIŠTA —
HIDROGRAFIJA	— VODE —
RELJEF - 3D podaci DMR-a odvojeni u zasebnu bazu podataka	
GEOGRAFSKA IMENA	— ZEMLJOPISNA IMENA —

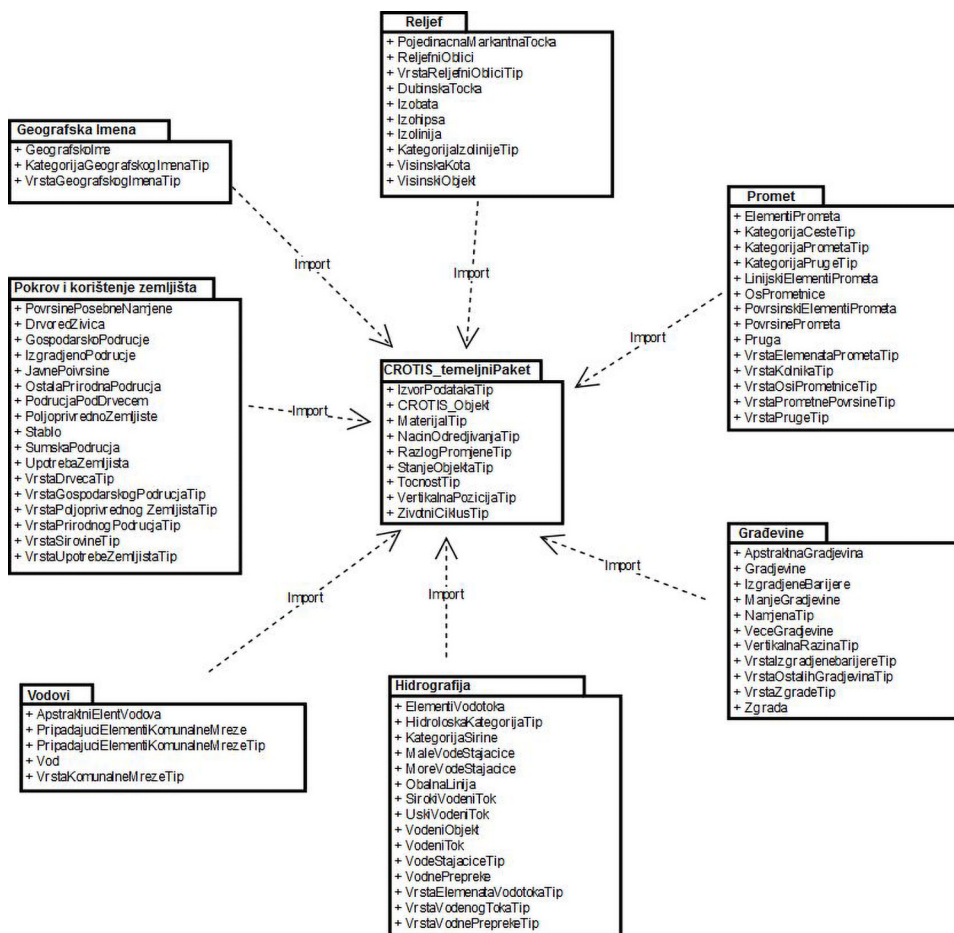
CROTIS 2.0 je topografski model sličan topografskim modelima Kraljevine Danske i Nizozemske (Ključanin i dr. 2014), u kojima su topografske baze u mjerilu 1:10 000 (Landek 2017).

3. Prijedlog poboljšanja Hrvatskoga topografsko-informacijskog sustava – CROTIS 2.0

Model topografskih podataka CROTIS 2.0 izrađen je 2014. godine i u velikoj mjeri usklađen s direktivom INSPIRE 2007/2/EZ. Međutim, pažljivom su analizom uočene određene nelogičnosti koje ćemo u nastavku prezentirati i predložiti njihov ispravak te time unaprijediti CROTIS 2.0. Prijedlog novog, unaprijeđenog topografsko-informacijskog sustava označavat ćemo imenom CROTIS 2.1.

3.1. Hrvatski topografsko-informacijski sustav (CROTIS 2.0)

Hrvatski topografsko-informacijski sustav (CROTIS 2.0) sastoji se od sedam objektnih cjelina: Geografska imena, Građevine, Promet, Pokrov i korištenje zemljišta, Vodovi, Reljef i Hidrografija (slika 2).



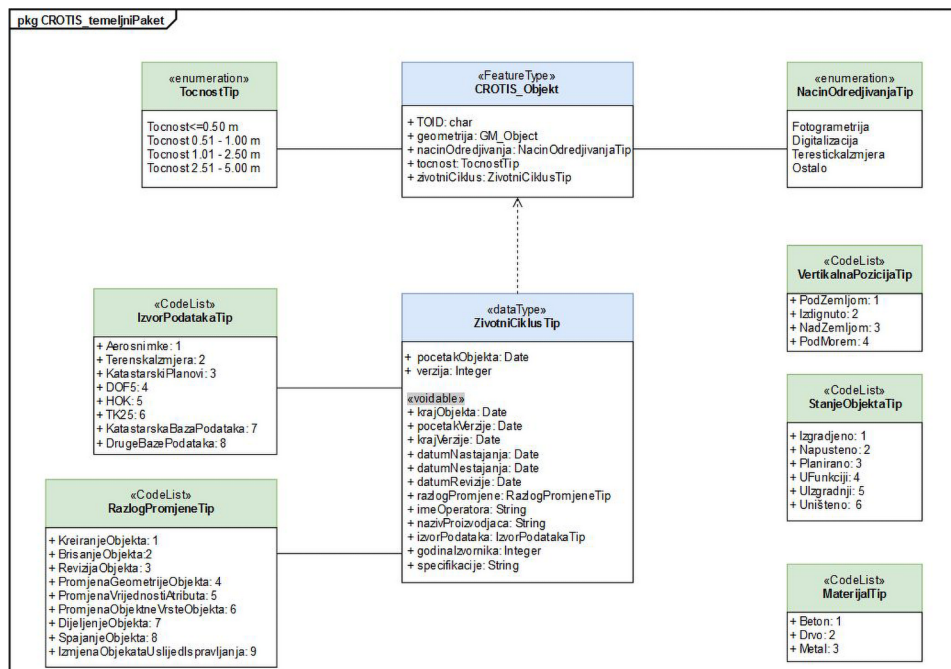
Slika 2. CROTIS 2.0 – objektnje cjeline.

U članku su prikazane slike s UML dijagramima koji su označeni različitim boja-
ma, a imaju sljedeće značenje:

crvena boja – temeljni Paket (cjelina)

plava boja – nadklasa ili klasa

zeleno boja – lista dopuštenih vrijednosti atributa nadklase odnosno klase.



Slika 3. CROTIS_ temeljniPaket.

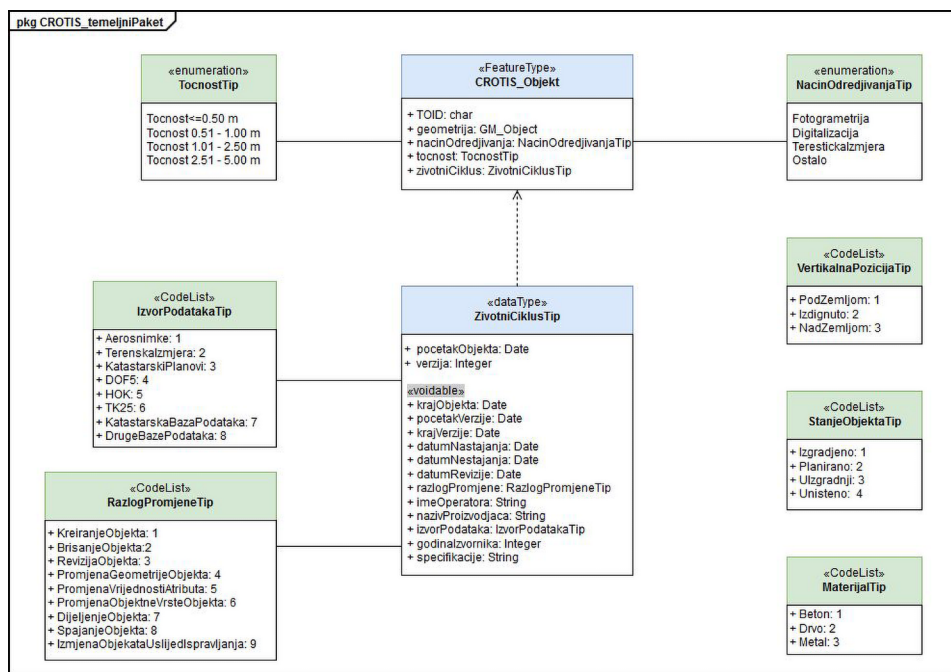
3.2. CROTIS 2.1_ temeljniPaket

U nastavku će promjene topografskog modela CROTIS 2.0 u odnosu na topografski model CROTIS 2.1 biti objašnjene kurzivnim tekstom.

CROTIS 2.1_ temeljniPaket ne razlikuje se od CROTIS 2.0_ temeljniPaket u broju i nazivu klasa i nadklasa te sadrži nadklase: FeatureType_CROTIS_Objekt i DataType_ŽivotniCiklusTip, te liste dopuštenih vrijednosti atributa nadklasa: TocnostTip, NacinOdređivanjaTip, VertikalnaPozicijaTip, StanjeObjektaTip, MaterijalTip, RazlogPromjeneTip i IzvorPodatakaTip (slika 4).

U topografskom modelu CROTIS 2.1_ temeljniPaket (slika 4) predlaže se provesti sljedeće poboljšanje:

U kodnoj listi (CodeList) StanjeObjektaTip izostaviti vrijednosti i kodove atributa: Napušteno: 2 i UFunkciji: 4. To je nepotrebno jer se smatra da osnovni cilj prikupljanja podataka u TTB-u nije znati je li neka zgrada u upotrebi ili nije ili je u



Slika 4. CROTIS 2.1_temeljniPaket.

funkciji. Takvu vrstu evidencije vode druge institucije. Ako je neki objekt u funkciji podrazumijeva se da je izgrađen, a taj atribut već postoji.

Stoga će se u topografskom modelu CROTIS 2.1_temeljniPaket (slika 4) KodnaLista (CodeList) StanjeObjektaTip sastojati od sljedećih vrijednosti i kodova atributa:

Izgrađeno: 1, Planirano: 2, UIzgradnji: 3, Uništeno: 4.

U topografskom modelu CROTIS 2.1_temeljniPaket (slika 4) u kodnoj listi (CodeList) VertikalnaPozicijaTip predlaže se izostaviti vrijednost i kod vrijednosti atributa: PodMorem: 4, jer su ti podaci u nadležnosti Hrvatskoga hidrografskog instituta (HHI), a većina se podataka za TTB prikuplja iz fotogrametrijskih snimaka gdje se ne može prikupiti podatak ispod mora. Podaci kojima raspolaže HHI vrlo su specifični i potrebni užem krugu korisnika. Objekti vodova mogu biti i u većini slučajeva jesu pod zemljom pa će se za njih upotrijebiti vrijednost atributa PodZemljom: 1 (npr. naftovodi, plinovodi, energetske kabli, optički vodiči i sl.). Na nekim se mjestima ti isti vodovi nalaze na površini zemlje pa će se za njih upotrijebiti vrijednost atributa NadZemljom: 3. U tvorničkim krugovima, rafinerijama, petrokemijama, toplanama i sl. vodovi se nalaze na određenoj visini iznad zemlje zbog svoje prirode postavljanja ili zbog složenosti sustava i međusobne isprepletenosti. U takvim slučajevima upotrijebit će se vrijednost atributa Izdignuto: 2.

Tako bi se u topografskom modelu CROTIS 2.1_temeljniPaket (slika 4) KodnaLista (CodeList) VertikalnaPozicijaTip sastojala od sljedećih vrijednosti i kodova vrijednosti atributa:

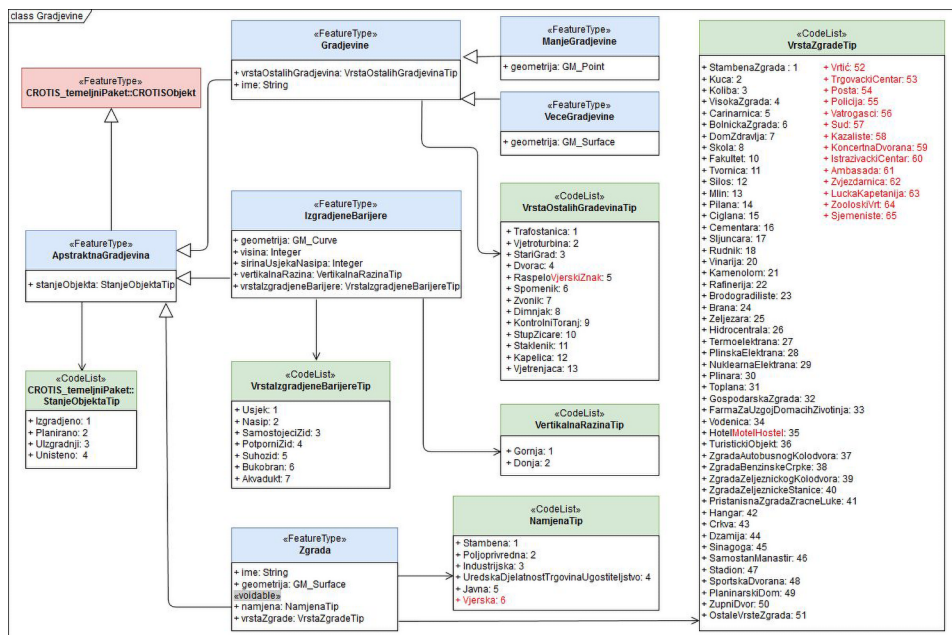
PodZemljom: 1, Izdignuto: 2, NadZemljom: 3.

Nadklase TipPodataka (FeatureType), CROTIS Objekt i PodaciObjekta (DataType) ZivotniCiklusTip, te liste dopuštenih vrijednosti atributa nadklasa Tcnost, NacinOdredjivanjaTip, VertikalnaPozicijaTip, StanjeObjektaTip, MaterijalTip, RazlogPromjeneTip i IzvorPodatakaTip (slika 4) osim navedenih promjena ostat će isti kao i u topografskom modelu CROTIS 2.0 temeljniPaket (slika 3).

3.3. CROTIS 2.1 – objektna cjelina Građevine

U topografskom modelu CROTIS 2.1 predlažu se određene izmjene u objektnoj cjelini Građevine u odnosu na CROTIS 2.0.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Građevine (slika 5) predlaže se u KodnaLista (CodeList) NamjenaTip dodati vrijednost i kodne vrijednosti atributa: Vjerska: 6. Postoje građevine koje svojim izgledom ne upućuju na vjersku namjenu, ali se u njima obavljaju vjerski obredi pa se predlaže da ih se kvalificira kao ostale vrste zgrada vjerske namjene. Slično je s građevinama koje izgledaju kao objekti namijenjeni za stanovanje (kuća), ali se u njima obavljaju vjerski obredi.



Slika 5. CROTIS 2.1 – objektna cjelina Građevine.

Nadalje, u topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Građevine (slika 5) predlaže se dodati vrijednosti i kodne vrijednosti atributa u KodnaLista (CodeList) VrstaZgradeTip: Vrčić: 52, TrgovačkiCentar: 53, Pošta: 54, Policija: 55, Vatrogasci: 56, Sud: 57, Kazalište: 58, KoncertnaDvorana: 59, IstraživačkiCentar: 60,

Ambasada: 61, Zvezdarnica: 62, LučkaKapetanija: 63, ZoološkiVrt: 64, Sjemenište: 65. U stvarnosti osim hotela postoje i moteli i hosteli koji nisu definirani kodnom listom, a imaju istu funkciju kao i hoteli pa se predlaže da se dopuni vrijednost atributa Hotel: 35 s motel i hostel. U trenutnoj verziji CROTIS-a imamo školu i fakultet, a nemamo vrtić koji također spada u školsku (edukacijsku) ustanovu. Podaci TTB-a mogu se npr. upotrebljavati pri izradi prostornih planova koji razlikuju objekte/područja predškolske, školske i visokoškolske namjene, pa se predlaže i po toj osnovi dodati vrtiće u model podataka. Bolnica je zdravstvena ustanova, ali i ustanova od veće važnosti za npr. hitne službe, u različitim kriznim situacijama (požari, potresi, poplave, odroni i sl.). Zgrade bolnice i doma zdravlja imamo u modelu podataka. Prema toj osnovi predlaže se da se dodaju zgrade policije i vatrogasaca koji su također nezaobilazne karike u pomoći i rješavanju kriznih situacija. Sud je vrlo važna javna institucija. Trebamo znati njegov položaj zbog osiguranja njegovih djelatnika i građana te zbog osiguranja u postupku dovođenja osumnjičenika iz zgrade zatvora/pritvora. Isto vrijedi i za zgrade zatvora/pritvora. Kazalište i koncertna dvorana velike su i važne kulturne ustanove koje nisu tako učestale u pojedinim mjestima i gradovima pa ujedno mogu poslužiti i kao neka vrsta orijentira. Kazalište i koncertne dvorane najčešće su i zaštićena kulturna dobra RH pa je poznavanjem njihove lokacije lakše organizirati njihovo čuvanje. Istraživački centar i zvezdarnica važne su znanstvene ustanove koje sudjeluju u razvoju neke države na znanstvenoj osnovi i najčešće se svojom veličinom i izgledom izdvajaju među ostalim objektima. Ambasade su vrlo važne ustanove na političkoj i međunarodnoj osnovi i potrebno je znati njihovu lokaciju radi lakšeg pronalaženja te brige o njihovoj sigurnosti. Hrvatska je pomorska država koja ima luke gdje se nalaze objekti lučke kapetanije, koji imaju veliku važnost u pomorskom prometu. Imamo objekte autobusnog ili željezničkog kolodvora koji se odnose na cestovni i željeznički promet, a nemamo objekte koji se odnose na pomorski promet. Objekti/nastambe za životinje u zoološkom vrtu posebna su kategorija koja se trenutno ne može svrstati ni u jednu kategoriju već u ostale vrste zgrada, a koje bi se trebale koristiti samo u iznimnim slučajevima.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Građevine (slika 5) KodnaLista (CodeList) VrstaZgradeTip sastojati od sljedećih atributa vrijednosti i kodnih vrijednosti atributa:

StambenaZgrada: 1, Kuca: 2, Koliba: 3, VisokaZgrada: 4, Carinarnica: 5, BolnickaZgrada: 6, DomZdravlja: 7, Skola: 8, Fakultet: 10, Tvornica: 11, Silos: 12, Mlin: 13, Pilana: 14, Cigлана: 15, Cementara: 16, Sljuncara: 17, Rudnik: 18, Vinarija: 20, Kamenolom: 21, Rafinerija: 22, Brodogradiliste: 23, Brana: 24, Zeljezara: 25, Hidroelektana: 26, Termoelektrana: 27, PlinskaElektrana: 28, NuklearnaElektrana: 29, Plinara: 30, Toplana: 31, GospodarskaZgrada: 32, FarmaZaUzgojDomacihZivotinja: 33, Vodenica: 34, HotelMotelHostel: 35, TuristickiObjekt: 36, ZgradaAutobusnogKolodvora: 37, ZgradaBenzinskeCrpke: 38, ZgradaZeljeznickogKolodvora: 39, ZgradaZeljeznickeStanice: 40, PristanisnaZgradaZracneLuke: 41, Hangar: 42, Crkva: 43, Džamija: 44, Sinagoga: 45, SamostanManastir: 46, Stadion: 47, SportskaDvorana: 48, PlaninarskiDom: 49, ZupniDvor: 50, OstaleVrsteZgrada: 51, Vrtic: 52, TrgovackiCentar: 53, Posta: 54, Policija: 55, Vatrogasci: 56, Sud: 57, Kazaliste: 58, KoncertnaDvorana: 59, IstraživackiCentar: 60, Ambasada: 61, Zvezdarnica: 62, LuckaKapetanija: 63, ZooloskiVrt: 64, Sjemeniste: 65.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Građevine (slika 5) predlaže se iz KodnaLista (CodeList) StanjeObjektaTip izostaviti vrijednosti i kodne vrijednosti atributa: Napušteno: 2 i UFunkciji: 4. Obrazloženje je dano u opisu temeljnog paketa.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Građevine (slika 5) KodnaLista (CodeList) CROTIS temeljniPaket StanjeObjektaTip sastojati od sljedećih vrijednosti i kodova vrijednosti atributa:

Izgrađeno: 1, Planirano: 2, UIzgradnji: 3, Uništeno: 4.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Građevine (slika 5) predlaže se u KodnaLista (CodeList) VrstaOstalihGradjevinaTip dopuniti kodne vrijednosti atributa: Raspelo: 5 s Vjerski znak.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Građevine (slika 5) KodnaLista (CodeList) CROTIS temeljniPaket VrstaOstalihGradjevinaTip sastojati od sljedećih vrijednosti i kodova vrijednosti atributa:

Trafostanica: 1, Vjetroturbina: 2, StariGrad: 3, Dvorac: 4, RaspeloVjerskiZnak: 5, Spomenik: 6, Zvonik: 7, Dimnjak: 8, KontrolniToranj: 9, StupZicare: 10, Staklenik: 11, Kapelica: 12, Vjetrenjaca: 13.

3.4. CROTIS 2.1 – objektna cjelina Promet

Objektna cjelina Promet namijenjena je pohrani i prikazu svih objekata koji čine prometnu mrežu ili su dio prometne infrastrukture.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) predlaže se dodati na listu dopuštenih vrijednosti atributa klase KodnaLista (CodeList) KategorijaPrugeTip: vrijednost Industrijska: 4. Kartografskim ključem za TK25 koja se izrađuje iz TTB-a definiran je znak za industrijsku prugu i kao takvu ju je potrebno prikazati (npr. u tvorničkim krugovima ili brodogradilištima), a na taj način ne posjedujemo informaciju o njoj.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) CROTIS temeljniPaket KategorijaPrugeTip sastojati od sljedećih vrijednosti i kodova vrijednosti atributa:

Medjunarodna: 1, Regionalne: 2, Lokalna: 3, Industrijska: 4.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) predlaže se dodati na listu dopuštenih vrijednosti atributa klase KodnaLista (CodeList) VrstaPrugeTip: vrijednosti PutnickaZicara: 4 i TeretnaZicara: 5. Kartografskim ključem za TK25 koja se izrađuje iz TTB-a definiran je znak za putničku i teretnu žičaru i kao takvu potrebno ju je prikazati, a na taj način ne posjedujemo informaciju o njoj.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) CROTIS temeljniPaket VrstaPrugeTip sastojati od sljedećih vrijednosti i kodova vrijednosti atributa:

Zeljeznicka: 1, Tramvajska: 2, Uspinjaca: 3, PutnickaZicara: 4, TeretnaZicara: 5.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6), potrebno je iz liste dozvoljenih vrijednosti atributa klase KodnaLista (CodeList) KategorijaCesteTip izostaviti vrijednost i kod vrijednosti atributa klase: OstaleKategorijeCesta: 6. Navedena podjela javnih cesta ne definira ostale kategorije cesta pa se predlaže njezino brisanje.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) CROTIS temeljniPaket KategorijaCesteTip sastojati od sljedećih vrijednosti i kodova vrijednosti atributa:

Autocesta: 1, DrzavnaCesta: 2, ZupanijskaCesta: 3, LokalnaCesta: 4, Nerazvrstana: 5.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) potrebno je u klasi OsPrometnice dodati dvije vrijednosti atributa kategorija SirineCeste i VremenskiUvjeti. Postojeća podjela javnih cesta u mnogim slučajevima nije dobra jer u stvarnosti postoje primjeri gdje su županijske ili lokalne ceste ustvari šire ili uže makadamske ceste. Mnogim je korisnicima važniji podatak o širini i pokrovu ceste te može li se navedenom cestom prometovati u svim vremenskim uvjetima. Do tog podatka može se lako doći uvidom u stanje kolnika prometnice obilaskom terena (dešifraža), koji je uvijek sastavni dio radova u postupku prikupljanja podataka.

Tako će se u topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) klasa TipPodataka (FeatureType) OsPrometnice sastojati od sljedećih naziva i tipova atributa:

Geometrija: GM Curve, vrstaOsiPrometnice: VrstaOsiPrometniceTip, kategorijaCeste: KategorijaCesteTip, kategorijaSirineCeste: KategorijaSirineCesteTip, vremenskiUvjeti: VremenskiUvjetiTip, oznakaCeste: String i stanjeObjekta: StanjeObjektaTip.

Predlaže se uvesti nove vrijednosti atributa u KodnaLista (CodeList) KategorijaSirineCesteTip, i to CestaSViseVoznihTraka: 1, CestaSDvaVoznaTraka: 2 i CestaSJednimVoznimTrakom: 3.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) KategorijaSirineCesteTip sastojati od sljedećih atributa:

CestaSViseVoznihTraka: 1, CestaSDvaVoznaTraka: 2, CestaSJednimVoznimTrakom: 3.

Predlaže se uvesti nove vrijednosti atributa u KodnaLista (CodeList) VremenskiUvjetiTip, i to SviVremenskiUvjeti: 1 i SuhoVrijeme: 2.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) VremenskiUvjetiTip sastojati od sljedećih atributa:

SviVremenskiUvjeti: 1, SuhoVrijeme: 2.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) predlaže se u listu dopuštenih vrijednosti atributa klase KodnaLista (CodeList) KategorijaPrometaTip dodati vrijednost i kod vrijednosti atributa klase: Biciklisticki: 5. Biciklizam je prepoznat kao zdravi sport, potreba za rekreacijom te jedna od mogućnosti dolaska na posao. Gradovi sve više rade na izgradnji biciklističkih staza, koje se sve više koriste pa ih je potrebno evidentirati (postoji biciklistička infrastruktura).

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) KategorijaPrometaTip sastojati od sljedećih atributa:

Cestovni: 1, Zeljeznički: 2, Zracni: 3, Pjesacki: 4, Biciklisticki: 5.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) StanjeObjektaTip predlaže se iz KodnaLista (CodeList) StanjeObjektaTip izostaviti vrijednosti i kodne vrijednosti atributa: Napušteno: 2 i UFunkciji: 4. Obrazloženje je dano u opisu temeljnog paketa. Izostavljeni će atributi u skorijoj budućnosti biti u nadležnosti institucija ovlaštenih za ceste.

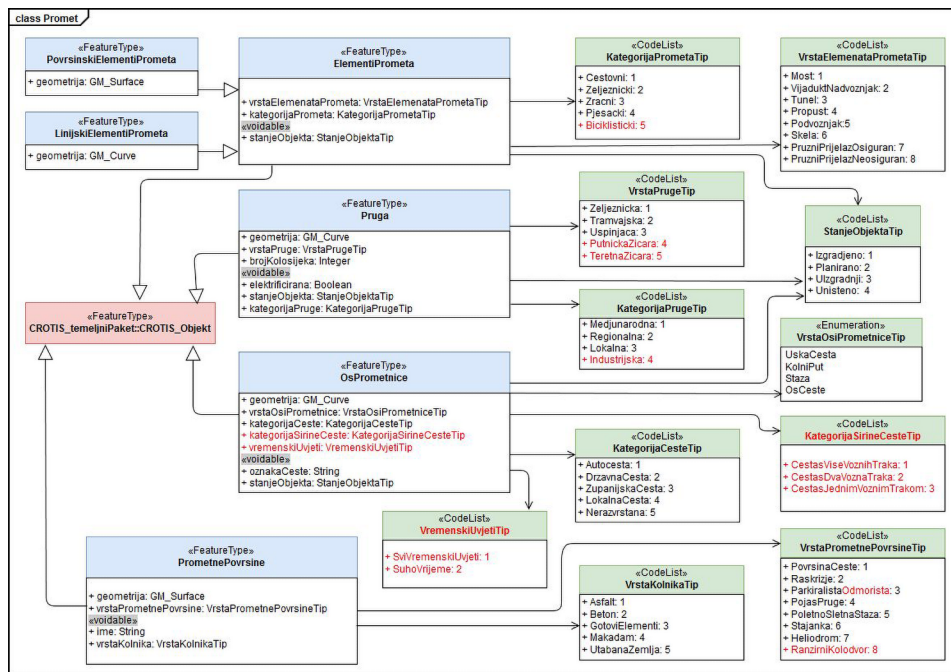
Stoga će se u topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) CROTIS temeljniPaket StanjeObjektaTip nalaziti sljedeće vrijednosti i kodovi vrijednosti atributa:

Izgrađeno: 1, Planirano: 2, UIzgradnji: 3, Uništeno: 4.

U topografskom modelu CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) VrstaPrometnePovrsineTip predlaže se u KodnaLista (CodeList) VrstaPrometnePovrsineTip dodati vrijednost atributa RanzirniKolodvor: 8 te dopuniti vrijednost atributa ParkiralistaOdmorista: 3.

Stoga će se topografski model CROTIS 2.1 objektna cjelina Promet (slika 6) KodnaLista (CodeList) VrstaPrometnePovrsineTip sastojati od sljedećih atributa:

PovrsinaCeste: 1, Raskrizje: 2, ParkiralisteOdmoriste: 3, PojasPruge: 4, PoletnoSletnaStaza: 5, Stajanka: 6, Heliudrom: 7, RanzirniKolodvor: 8.



Slika 6. CROTIS 2.1 – objektna cjelina Promet.

4. Zaključak

Novi razvoj kartografije u Republici Hrvatskoj započeo je nakon 1990. godine predloženim projektom STOKIS (Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav). Nakon STOKIS-a izrađen je Hrvatski topografsko-informacijski sustav (CROTIS). Projektom je definiran topografski model podataka.

Zadnja verzija topografskog modela podataka CROTIS 2.0 usklađivana je s direktivom INSPIRE EZ/2/2007. U topografskom modelu presložene su određene objektno-klasne klase iz jedne objektno-klasne cjeline u drugu objektno-klasnu cjelinu, a neke su objektno-klasne klase izostavljene jer ne pripadaju u nadležnost Državne geodetske uprave i nisu prikupljane u Temeljnoj topografskoj bazi (TTB). Prema prijedlogu iz topografskog modela izostavljaju se objektno-klasna cjelina Geografska imena i objektno-klasna cjelina Vodovi, koji će biti u zasebnim bazama podataka. Slično se dogodilo u CROTIS-u 1.2, gdje su objektno-klasne cjeline Stalne geodetske točke i Administrativna i teritorijalna podjela, a granice izmještene u zasebne baze podataka.

Nakon provedene detaljne analize topografskog modela CROTIS i na temelju iskustva u prikupljanju i obradi podataka dan je niz prijedloga poboljšanja liste vrijednosti objektno-klasne klase topografskog modela. Prijedlog poboljšanja dan je za temeljni paket CROTIS-a te za temeljni paket i tematske cjeline Građevine i Promet. U temeljnom paketu dan je prijedlog promjene u kodnoj listi StanjeObjektaTip. U objektno-klasnoj cjelini Građevine dan je prijedlog u kodnim listama NamjenaTip, VrstaZgradeTip i VrstaOstalihGrađevinaTip. U objektno-klasnoj cjelini Promet u klasi OsPrometnice dodan je atribut vremenskiUvjeti i kategorijaSirinaCeste te prema njima i kodne liste VremenskiUvjetiTip i kategorijaSirineCesteTip. Predložena je i izmjena kodne liste KategorijaPrometaTip kao i KategorijaCesteTip, VrstaPrugeTip, KategorijaPrugeTip i VrstaPrometnePovrsineTip.

Do danas je topografski model CROTIS doživio četiri izmjene odnosno poboljšanja. Stalna poboljšanja i dopune potrebni su u suradnji sa svim zainteresiranim stranama, jer je CROTIS osnova za izradu drugih modela podataka (npr. model podataka prostornih planova, model podataka hrvatskih cesta, model podataka hrvatskih voda i sl.).

Na osnovi navedenih promjena bit će olakšan rad na izradi službene topografske karte 1:25 000 (TK25), a na osnovi nje topografskih karata drugih mjerila, izrada različitih tematskih karata, topografskih karata posebne namjene, turističkih karata, izrada topografskih i drugih baza podataka te ostalih službenih registara.

U budućnosti se predlaže nastavak analiziranja trenutnog modela podataka te dopuna i usklađivanje postojećeg modela podataka s modelima drugih korisnika prostornih podataka. Napretkom tehnologija koje upotrebljavaju prostorne podatke raste i potreba za prostornim podacima kako u geometrijskom tako i atributnom obliku. Stoga je takva suradnja jednostavno obvezna i prijeko potrebna.

Literatura

- Biljecki, Z. (1996): CROTIS – topografsko informacijski sustav Republike Hrvatske, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Biljecki, Z. (2009): Implementacija rezultata projekta CROTIS-GML, postojeći dokument CROTIS 1.1, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Divjak, D. (2013): Prijedlog poboljšanja postojećeg sustava na temelju dosadašnjih projekata i iskustava, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Divjak, D. (2014): Hrvatski topografsko informacijski sustav 2.0 (CROTIS 2.0), Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Frančula, N., Lovrić, P. (1993): Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav – idejni projekt, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Ključanin, S., Poslončec-Perić, V., Ponjavić, M., Karabegović, A., Landek, I. (2014): Strategija razvoja službene kartografije u Federaciji Bosni i Hercegovini, Dokument Federalne uprave za imovinsko-pravne poslove, Sarajevo.
- Landek, I. (2017): Unapređenje modela topografskih podataka Republike Hrvatske, doktorski rad, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Landek, I., Marjanović, M., Šimat, I. (2014): Model podatka Hrvatskog topografsko informacijskog sustava CROTIS 2.0, Kartografija i geoinformacije, 13(21), 30–51.
- Mallgren, W. R. (1982). Formal specification of graphic data types, ACM Transactions of Programming Language and System, 4(4), 687–710.
- Narodne novine (2008): Pravilnik o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata, Narodne novine, broj 107/08, Zagreb.
- Racetin, I. (2013): STOKIS u hrvatskoj pravnoj regulativi, Geodetski list, 67(2), 135–144.
- Radić, Z. (1994): Restrukturiranje i reprogramiranje geodetsko-prostornog sustava Republike Hrvatske s tehnološkom dogradnjom njegova informacijskog sustava (u novim uvjetima samostalne, suverene države koja se uključuje u evropske sustave), Podprojekt provedba brzih promjena i konceptualna rješenja restrukturiranog geodetsko-prostornog sustava Republike Hrvatske (GEOPS), Državna geodetska uprava, Zagreb.

Improvement of the CROTIS Topographic Model for the Objects of the Buildings and Traffic

ABSTRACT. In 1992, the State Geodetic Administration started working on the Official Topographic Cartographic Information System (STOKIS), which defined the topographic and cartographic data model. The STOKIS guidelines produced a Croatian Topographic Information System (CROTIS) as a data model based on which the Basic Topographic Database (BTD), 2003-2010 was established. Two very important themes of CROTIS 2.0 that are most commonly used are Buildings and Traffic. The article will provide an insight into the need to expand/correct the BTD data model. Each profession or activity has its own specifics and needs, so it is necessary to improve the existing model of CROTIS in order to use the BTD data as useful and useful as possible in other sectors (e.g. for Spatial planning, Croatian Motorways and Croatian Roads, Croatian waters, Croatian forests, etc.), all in line with international standards and INSPIRE directive.

Keywords: BTD, CROTIS, topography, cartography, buildings, traffic.

Primljeno / Received: 2018-10-25

Prihvaćeno / Accepted: 2018-11-20