

UDK 528.93:004.6:656.01:624:332.3

Prethodno priopćenje / Preliminary note

Prijedlog unapređenja topografskog modela CROTIS 2.0 – Objektna cjelina Pokrov i korištenje zemljišta

Vladimir BARIČEVIĆ, Robert ŽUPAN, Ivan LANDEK,
Damir ŠANTEK – Zagreb¹

SAŽETAK. U Republici Hrvatskoj temeljem STOKIS-a (Službenog topografsko-kartografskog informacijskog sustava) izrađen je model podataka CROTIS (Hrvatski topografsko-informacijski sustav), a na temelju CROTIS-a 2.0 za područje cijele države Temeljna topografska baza (TTB). U radu se opisuje korisnika ili promjena u prostoru i propusta kod izrade prethodnih inačica, do danas imao više inačica. Do sada je izrađeno više prijedloga poboljšanja cijelog modela podataka, ali i određenih tematskih cjelina. Prijedlog izmjena modela CROTIS odnosi se na tematske cjeline: Promet, Građevine, Hidrografiju i Temeljni paket. U ovom će se radu dati i prijedlog poboljšanja za tematsku cjelinu Pokrov i korištenje zemljišta.

Ključne riječi: CROTIS, Pokrov i korištenje zemljišta, topografija, TTB.

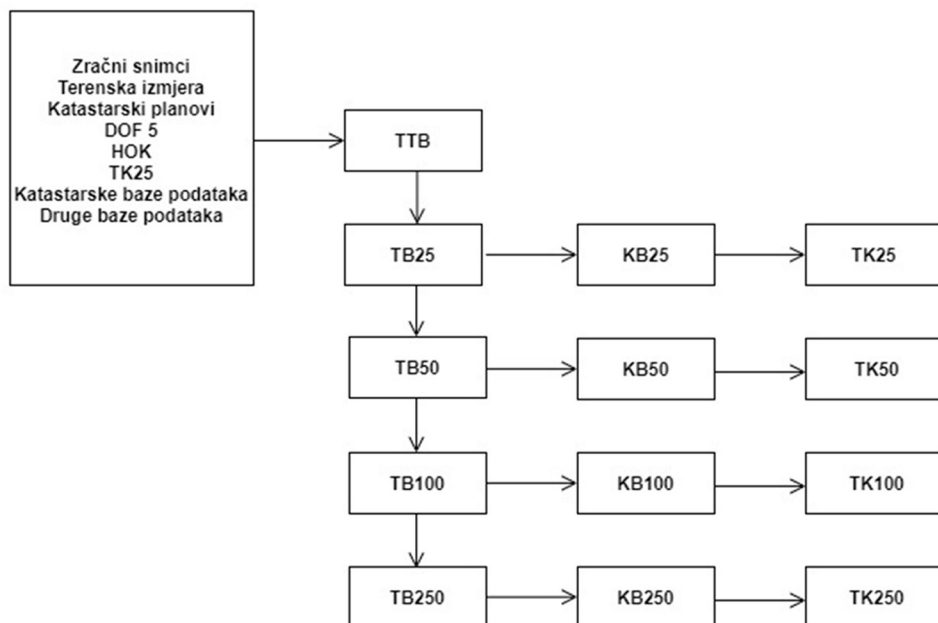
1. Uvod

Republika Hrvatska je, kao svaka suvremena i odgovorna europska država, nakon svoga osamostaljenja devedesetih godina prošlog stoljeća, započela raditi na strategiji razvoja službene državne kartografije. Državna geodetska uprava (DGU) pokrenula je izradu Službenog topografsko-kartografskog informacijskog sustava Republike Hrvatske (STOKIS-a). Službeni topografsko-kartografski in-

¹ Vladimir Baričević, dipl. ing. geod., Državna geodetska uprava, Gruška 20, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: vladimir.baricevic@dgu.hr
izv. prof. dr. sc. Robert Župan, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: robert.zupan@geof.unizg.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

formacijski sustav definiran je 1993. godine (Frančula i Lovrić 1993).

Člankom 15 Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Narodne novine 2018) definirano je da je DGU nadležna za topografsku izmjeru i izradbu službenih državnih karata. Podaci topografske izmjere pohranjuju se u temeljnu topografsku bazu (TTB) koja je strukturirana sukladno modelu podataka Hrvatskog topografskog informacijskog sustava (CROTIS). Pravilnikom o topografskoj izmjeri i izradi državnih karata (Narodne novine 2020) definirana su mjerila izrade službenih državnih karata, kao i izrada topografskih i kartografskih baza podataka. Sukladno Pravilniku, model podataka STOKIS-a prikazan je na slici 1.



Slika 1. Model podataka STOKIS-a (izvor DGU).

Na temelju STOKIS-a krenulo se s razvojem Hrvatskog topografsko-informacijskog sustava (CROTIS). Temeljna topografska baza izrađena je na temelju modela podataka CROTIS-a.

Za temeljnu topografsku bazu (TTB), koja je osnovni izvornik za druge topografske i kartografske baze, izvornici su: zračni snimci, podaci topografske terenske izmjere, podaci katastarskih planova, digitalni ortofoto, Hrvatska osnovna karta, topografska karta 1 : 25 000 (TK25), katastarska i druge baze podataka.

Na temelju CROTIS-a u razdoblju od 2003. do 2010. godine izrađena je i uspostavljena Temeljna topografska baza, koja je osnova za izradu prvog izdanja Topografske karte u mjerilu 1 : 25 000 (TK25). Tijekom izrade temeljne

topografske baze uočen je određeni broj nedostataka objekata u modelu podataka. Ovim se radom želi dopuniti i ispraviti postojeći model podataka za tematsku cjelinu Pokrov i korištenje zemljišta.

2. Kratki povijesni razvoj CROTIS-a

Izrada strategije za razvoj službene kartografije u Republici Hrvatskoj započela je devedesetih godina prošlog stoljeća. Temeljni dokument u kojem je napisana strategija višegodišnjeg razvoja kartografije u Republici Hrvatskoj, Službeni topografsko-kartografski informacijski sustav STOKIS, donesen je 1993. godine (Frančula i Lovrić 1993). Nakon STOKIS-a provedena je analiza koji bi model podataka bio najprikladniji za tadašnje stanje u Republici Hrvatskoj. Izvedeno je istraživanje o stanju geoprostornih podataka u Republici Hrvatskoj (Radić 1994). U istraživanju su sudjelovali brojni znanstvenici i stručnjaci s Geodetskog fakulteta, iz Državne geodetske uprave i privatnih tvrtki. Kao rezultat analize predložen je i usvojen Hrvatski topografsko informacijski sustav Republike Hrvatske (CROTIS) (Biljecki 1996). CROTIS je temeljni dokument kojim se propisuje klasifikacija topografskih podataka pri njihovom prikupljanju, obradi, točnosti, načinu prikazivanja i prijenosu (Landek 2017).

Prva je inačica modela podataka CROTIS izrađena po modelu podataka ATKIS (Njemački službeni topografsko-kartografski informacijski sustav). 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 inačica 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. U modelu podataka CROTIS 1.1 zadržano je 9 objektnih cjelina iz modela podataka CROTIS 1.0.

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

Tablica 1. *Objektne cjeline modela CROTIS 1.0 (izvor DGU).*

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

S obzirom na tehnološki napredak u području prostornih podataka i direktiva Europske unije, pojavili su se novi momenti razvoja prostornih podataka. U procesu pristupanja Europskoj uniji Republika Hrvatska detaljno je pratila sve novine koje su dolazile iz EU. 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 koncepata interoperabilnosti i harmonizacije, tzv. komponente interoperabilnosti (Landek i dr. 2014).

U CROTIS-u 2.0 (tablica 2) izmijenjen je model podataka tako da je odvojen Reljef (3D), a objektne cjeline Vegetacija i vrste zemljišta preimenovane u Pokrov i korištenje zemljišta. U odnosu na prethodne inačice modela ta je inačica minimalno proširena novim sadržajem. Do novokreiranih se objektnih klasa, atributa i vrijednosti došlo zbog novog pristupa grupiranju objekata, novog kataloga objekata i zbog usklađivanja imena s definicijama, a sve u cilju minimalizacije neidentificiranih objekata. Također su iz objektne cjeline Reljef izostavljene sve objektne klase koje su sastavni dio digitalnog modela reljefa (DMR). Veće promjene doživjela je i prethodna cjelina 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 se promjena dogodila u načinu prikazivanja površinskih

objekata s obzirom na to da je do usvajanja CROTIS-a 2.0 prikupljanje podataka bilo prilagođeno primitivnim grafičkim elementima (točka, linija), stoga su se i površinski objekti sastojali od granica (linija) koje su sadržavale atribute površinskog objekta. U novom modelu svaki objekt ima tri predviđene geometrije (točka, linija, poligon) te sadrži sve atribute predviđene modelom (Mallgren 1982). Osim definicija objektnih cjelina, atributa te klasa, u novom 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 2. *Objektna cjelina modela CROTIS 2.0 (izvor DGU).*

GRAĐEVINE	— GRAĐEVINE + OSTALI OBJEKTI —
VODOVI	
PROMET	
POKROV I KORIŠTENJE ZEMLJIŠTA	— VEGETACIJA + 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

Prijedlog poboljšanja bit će objašnjen prema tematskim cjelinama.

U članku su prikazane slike s UML dijagramima koji su označeni raznim bojama, a imaju sljedeće značenje:

- plava boja – nadklasa ili klasa
- zelena boja – lista dozvoljenih vrijednosti atributa nadklase, odnosno klase (kodna lista).

Crni tekst u UML dijagramima označava postojeće vrijednosti, a crveni tekst novopredložene vrijednosti.

3.1. Tematska cjelina Pokrov i korištenje zemljišta

Postojeća se tematska cjelina Pokrov i korištenje zemljišta sastoji od sljedećih objektnih klasa: Poljoprivredno zemljište, Ostala prirodna područja, Područja pod drvećem, Gospodarska područja, Izgrađeno područje te Upotreba zemljišta. Svaka klasa sadrži određene atribute. Za neke atribute imamo u kodnim listama unaprijed definirane vrijednosti. Unutar devet klasa i devet kodnih lista predlažu se 34 promjene/izmjene (dopuna, izmjena, novokreirane vrijednosti, ukidanje vrijednosti).

Klasa Poljoprivredno zemljište je klasa površinskih objekata i, uz atribute iz temeljnog paketa CROTIS-a, sadrži atribut „vrsta poljoprivrednog zemljišta“. Predlaže se uvesti još jedan atribut a to je „vrsta voćnjaka“. Kodna lista za atribut „vrsta poljoprivrednog zemljišta“ sadrži vrijednosti atributa: Oranica: 1, Rasadnik: 2, Vrt: 5, Voćnjak: 6, Maslinik: 7 i Vinograd: 8. U postojećiu se kodnu listu predlažu uvesti još dva atributa, a to su Livada: 9 i Pašnjak: 10. Livada i pašnjak su poljoprivredna zemljišta, odnosno zemljišta na kojima se odvija poljoprivredna proizvodnja.

Livada je tip travnjaka nastao nakon uništenja šuma djelovanjem redovite košnje (košanica) radi dobivanja krme za stoku, za razliku od pašnjaka koji se održavaju ispašom. U agronomskoj se praksi razlikuju prirodne i umjetne livade. Prve se održavaju samo kosidbom samonikloga biljnoga pokrova, a umjetne nastaju na oranicama sjetvom pojedinih vrsta trava ili leptirnjača ili njihovih mješavina (URL 1).

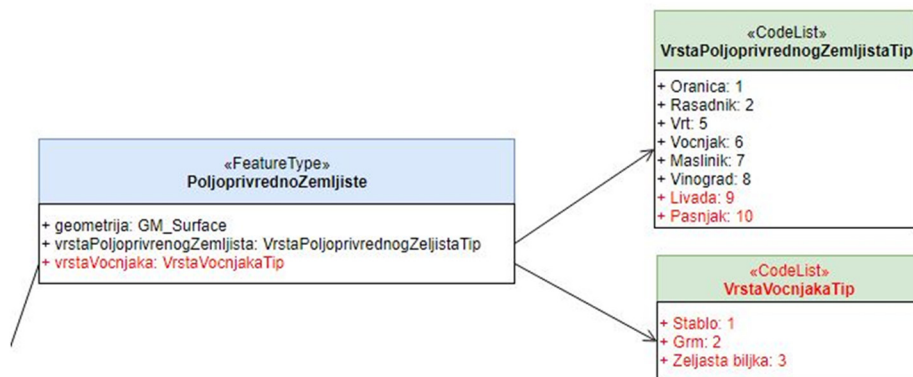
Pašnjak je travnata poljoprivredna površina koja se koristi za napasanje, a u uvjetima intenzivnog uzgoja kombinira se s košnjom (URL 2).

Iz navedenih je definicija vidljivo da su livada i pašnjak poljoprivredna zemljišta i kao takva trebaju biti u klasi Poljoprivredno zemljište. U modelu podataka CROTIS 1.2 livada i pašnjak su postojali da bi se u modelu CROTIS 2.0 spojili u klasu Travnate površine. Za travnate površine treba uzimati ostale travnate površine koje se nikako ne mogu ubrojiti u poljoprivredno zemljište, kao npr. travnata površina između prometnih traka na cestama, na odmaralištima, benzinskim crpkama, na pokosima većih kanala, usjeka i nasipa itd. Kartografski ključ za izradu topografskih karata u mjerilu 1 : 25 000 razlikuje livadu i pašnjak pa je to još jedan razlog zašto ih je potrebno razlikovati.

Jedna od vrijednosti atributa „vrsta poljoprivrednog zemljišta“ je voćnjak. Voćnjaka može biti više tipova/vrsta, odnosno načina uzgoja. Moderni se voćnjaci uzgajaju u obliku redova, nizova i voćke se mogu oslanjati na žicu pa podsjećaju na vinograde. Sličan je način uzgoja i malina i kupina koje se također uzgajaju u redovima s osloncem na žicu, armaturu. Aronija, lješnjak, borovnica je voće koje raste u obliku grmova. Plantaže navedenih voćnih vrsta izgledaju kao polje pravilno raspoređenih grmova. Jagoda je voće. Jagoda raste kao zeljasta biljka. Plantaže jagoda na aerofotogrametrijskim snimkama izgledaju kao niz redova malih biljaka i može se vrlo lako zamijeniti npr. poljem krumpira što bi bila oranica. Fotogrametar iz stereomodela ne može točno razaznati o kojim se voćnim vrstama radi, ali može sigurno utvrditi radi li se o stablima, grmovima ili niskim zeljastim biljkama. Zato se predlaže uvođenje dodatnog atributa („vrsta voćnjaka“) kako bi se olakšalo prikupljanje podata-

ka. Točna se voćna vrsta može odrediti postupkom terenskog obilaska.

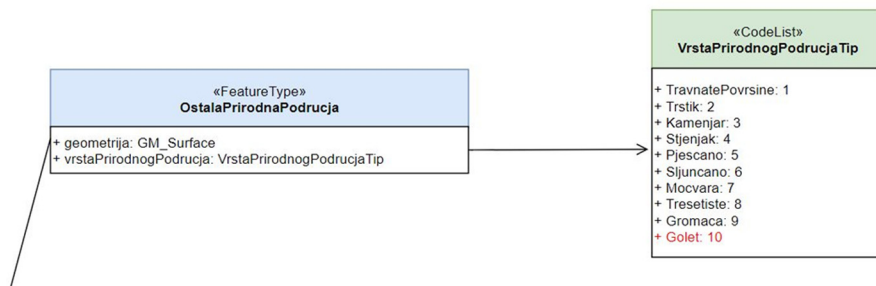
Prijedlog promjena modela podataka za klasu poljoprivredno zemljište prikazan je na slici 2.



Slika 2. Klasa Poljoprivredno zemljište s kodnim listama (izradio V. Baričević).

Klasa Ostala prirodna područja je klasa površinskih objekata i uz atribute iz osnovnog paketa sadrži i atribut „vrsta prirodnog područja“. U kodnoj se listi za navedeni atribut predlaže dodati vrijednost Golet: 10. Na području Republike Hrvatske postoje područja koje ne možemo prikazati postojećim atributom „kamenjar“.

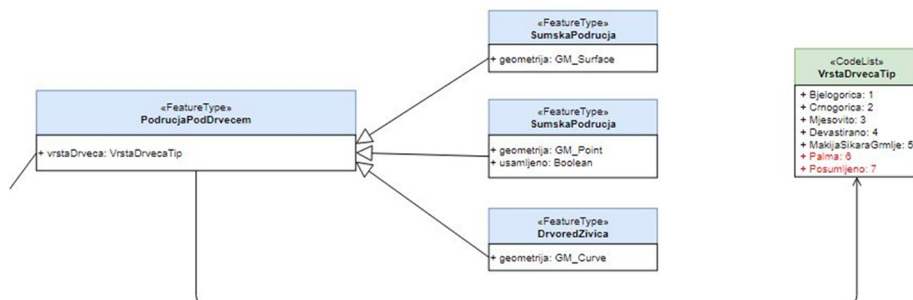
Kamenjar je kamenito tlo s malo zemlje i tipičnim raslinjem, dok je golet područje bez izrazitije vegetacije (HPJ) (URL 3). Prijedlog promjene prikazan je na slici 3.



Slika 3. Klasa Ostala prirodna područja s kodnom listom (izradio V. Baričević).

Nadklasa Područja pod drvećem (slika 4) sadrži tri klase: Šumska područja površinske geometrije, Šumska područja točkaste geometrije te klasu Drvored i živica linijske geometrije. Klasa Šumska područja točkaste geometrije posjeduje atribut „usamljeno“. To nam je važno jer drvo može biti usamljeno ili može biti više drveća koja rastu u grupi. Taj nam je podatak potreban za različit prikaz na topografskoj karti. Na sve se tri klase primjenjuje zajednički atribut „vrsta

drveća“ za koji su u kodnoj listi navedene unaprijed definirane vrijednosti. Predlaže se u tu kodnu listu dodati još dva atributa i to Palma: 6 i Pošumljeno: 7. Palma se predlaže jer tu vrstu drveta nemamo definiranu, a u prirodi postoji (npr. u priobalju i Dalmaciji). Gradska riva u Splitu sadrži drvodred palmi.



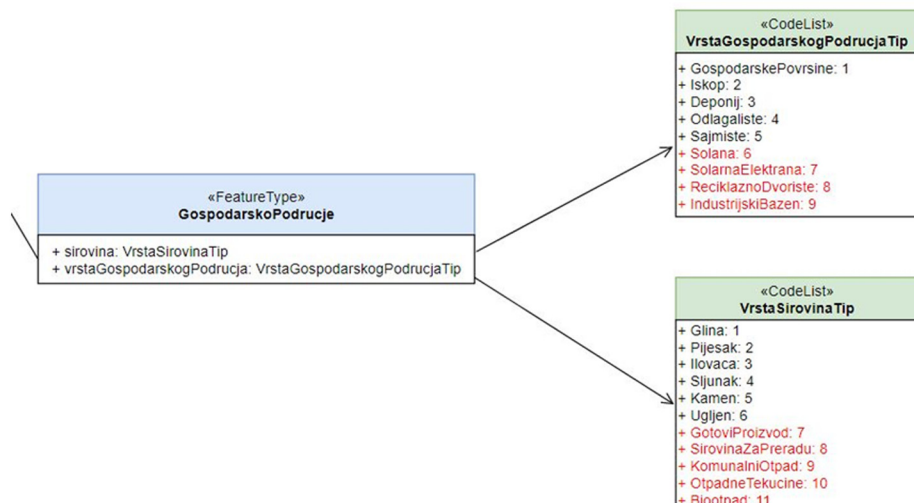
Slika 4. Nadklasa Područje pod drvećem s klasama i kodnom listom (izradio V. Baričević).

Hrvatske šume nakon sječe šume rade na pošumljavanju takvog područja kako bi šuma ponovno narasla za buduće generacije. Isto vrijedi i za područja koja je zahvatio požar pa su šume izgorjele. U početku rasta nove šume pošumljeno su područje i makija vrlo slični. Bitna je razlika u tome što će iz pošumljenog područja izrasti šuma kvalitetnog drva, a makija će i dalje ostati makija. Bitno je pošumljene površine održavati kako bi što prije izrasle u šumu i zato je ta informacija važna.

Klasa Gospodarsko područje sadrži dva atributa – „sirovina“ i „vrsta gospodarskog područja“. Za svaki je atribut određena kodna lista.

Kodna lista Vrsta gospodarskog područja sadrži sljedeće vrijednosti atributa: Gospodarske površine: 1, Iskop: 2, Deponij: 3, Odlagalište: 4 i Sajmište: 5. Predlaže se dodati još četiri vrijednosti atributa i to Solana: 6, Solarna elektrana: 7, Reciklažno dvorište: 8 i Industrijski bazen: 9. Područje solane potrebno je izdvojiti jer je to gospodarsko područje gdje je proizvod sol. Sol se proizvodi za prehrambenu i industrijsku upotrebu. Solanu nije ispravno prikazivati kao morsku površinu. Solana je sustav plitkih površina i brana za pribiranje morske soli (Solana. Hrvatski enciklopedijski rječnik 2003). U novije se vrijeme sve više grade solarne elektrane. Solarna je elektrana površina zemljišta na kojoj su postavljeni nizovi fotopanela koji proizvode električnu energiju. Proizvodnja električne energije je gospodarska aktivnost pa je logično izdvojiti takvu površinu kao jednu vrstu gospodarske površine. Zaštita okoliša i upravljanje otpadom iz kućanstava danas su vrlo važne društvene i gospodarske aktivnosti. Građani mogu sakupljeni i razvrstani otpad odlagati u za to pripremljena mjesta, reciklažna dvorišta. Tako čuvamo prirodu, smanjujemo troškove i otpad ponovo postaje sirovina za daljnju preradu. Razna tvornička postrojenja u svojoj proizvodnji koriste vodu ili druge tekućine koje se nakon procesa proiz-

vodnje moraju negdje uskladištiti, privremeno ili trajno. Za takve tekućine koristimo industrijske bazene.

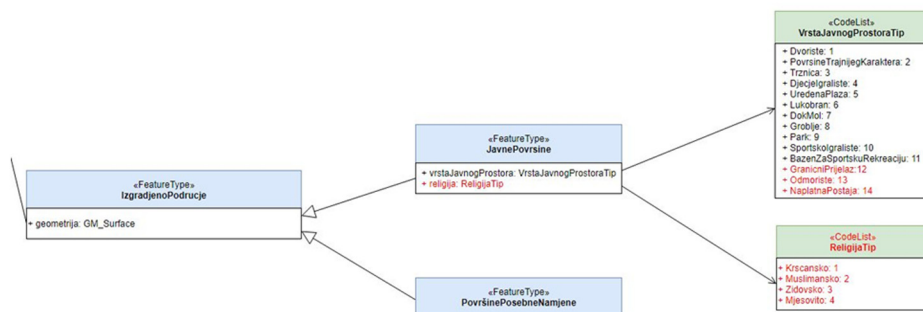


Slika 5. Klasa *Gospodarsko područje* s kodnim listama (izradio V. Baričević).

Kodna lista *Vrsta sirovina* sadrži sljedeće vrijednosti atributa: Glina: 1, Pijesak: 2, Ilovaca: 3, Šljunak: 4, Kamen: 5 i Ugljen: 6. Predlaže se dodati još pet vrijednosti atributa: Gotovi proizvod: 7, Sirovina za preradu: 8, Komunalni otpad: 9, Otpadne tekućine: 10 i Biootpad: 11. Velike površine na kojima se privremeno skladišti gotovi proizvod kao što su sanduci/nosiljke za alkoholna i bezalkoholna pića, betonski proizvodi, proizvodi od gline, automobili i sl. možemo definirati kao odlagališta gotovog proizvoda. Mjesta gdje se privremeno odlažu, odnosno sakupljaju i otkupljuju sirovine za preradu možemo definirati kao odlagališta sirovina za preradu. Za biootpad vrijedi pravilo da se tamo odlaže biootpad koji će se preradom pretvoriti u kompost. Komunalni otpad možemo odlagati na deponije i odlagališta. Iz svega navedenoga proizlazi da jedino pravilnom kombinacijom vrijednosti obaju atributa možemo detaljno i kvalitetno opisati gospodarske površine.

Nadklasa *Izgrađeno područje* sadrži dvije klase – Javne površine i Površine posebne namjene. Klasa *Javne površine* ima atribut „vrsta javnog prostora“. Vrijednosti atributa „vrsta javnog prostora“ su: Dvoriste: 1, Površine trajnijeg karaktera: 2, Tržnica: 3, Dječje igralište: 4, Uređena plaža: 5, Lukobran: 6, Dok mol: 7, Groblje: 8, Park: 9, Sportsko igralište: 10 i Bazen za sportsku rekreaciju: 11. Predlaže se dodati Granični prijelaz: 12, Odmorište: 13 i Napatna postaja: 14. Sva su tri prijedloga zapravo premještaj atributa iz klase *Upotreba zemljišta*. Granični prijelaz je površinski objekt, odnosno površina tla koje je javni prostor na kojemu se odvija evidencija i kontrola ljudi i dobara pri prelasku iz jedne države u drugu. Zato se predlaže da granični prijelaz bude

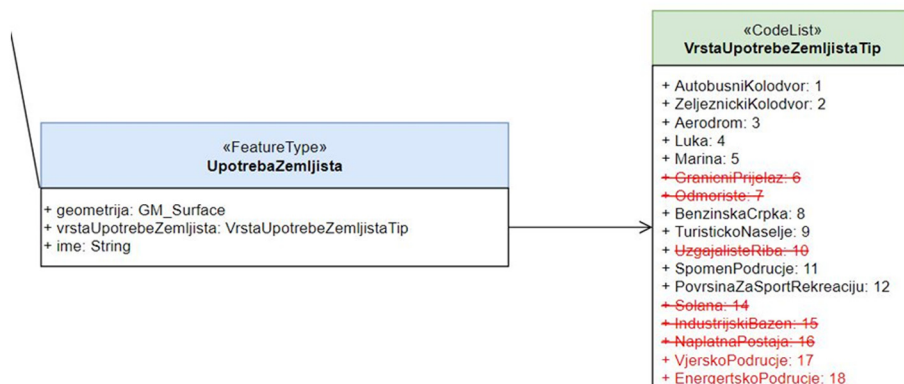
dio javne površine, površina pokriva, a ne upotreba zemljišta. Odmorište je površina tla, najčešće uz prometnicu, koja služi za privremeno zaustavljanje vozila i odmaranje vozača. Zato se predlaže da bude dio javne površine, a ne dio korištenja zemljišta. Naplatna postaja je površina tla koju čine objekti u kojima se provodi naplata te površine tla na kojima se nalaze naplatne kućice i površine na kojima čekaju vozila kako bi izvršila plaćanje.



Slika 6. Nadklasa *Izgrađeno područje* s klasama i kodnim listama (izradio V. Baričević).

Javna površina groblje nema definiran tip groblje prema vjeroispovijesti. Zato se predlaže uvesti atribut „religija“. Informacija je potrebna jer su kartografskim ključem (Zbirka kartografskih znakova mjerila od 1 : 500 do 1 : 25 000, 2020) i Specifikacijama (Specifikacija proizvoda TK25 Verzija 2.0, 2016) za izradu TK25 definirana pravila po kojima je potrebno razlikovati groblja. Prijedlog nadklase *Izgrađeno područje* s klasama Javne površine i Površine posebne namjene te kodnim listama prikazana je na slici 6.

U klasi Upotreba zemljišta sadržana su dva atributa – „vrsta upotrebe zemljišta“ i „ime“. Kodna lista Vrsta upotrebe zemljišta tip sadrži dvanaest vrijednosti atributa. Prijedlog je da se izbrišu vrijednosti Granični prijelaz: 6, Odmorište: 7 i Naplatna postaja: 16 jer smo te vrijednosti atributa premjestili u kodnu listu Vrsta javnog prostora tip. Vrijednosti Solana:14 i Industrijski bazen: 15 može se obrisati jer smo ih premjestili u kodnu listu Vrsta gospodarskog područja tip. Predlažu se dodati dvije nove vrijednosti Vjersko područje: 17 i Energetsko područje: 18. Vjersko područje je područje upotrebe zemljišta na kojem se izvode vjerski obredi. Primjer za to je crkva na otvorenom u Hrvatskom nacionalnom svetištu Majke Božje Bistričke u Mariji Bistrici. Potrebno je dodati i energetsko područje. To su područja koja ne možemo prikazati kao trafostanice jer se one prikazuju kao građevine, a na njima se nalaze razni energetski uređaji. Klasa Upotreba zemljišta s kodnom listom prikazana je na slici 7.

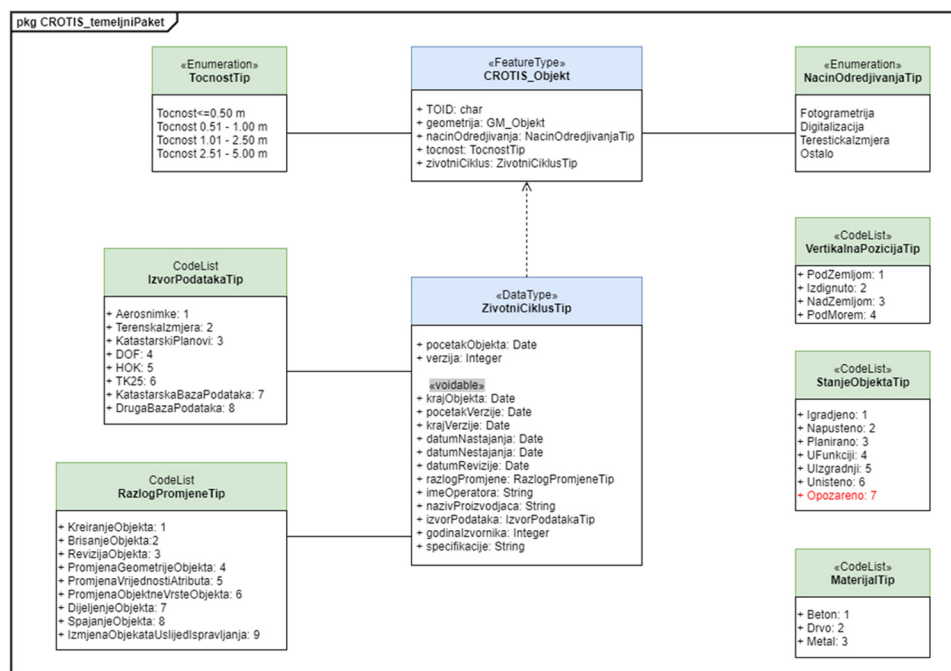


Slika 7. Klasa *Upotreba zemljišta* s kodnom listom (izradio V. Baričević).

3.2. Tematska cjelina Temeljni paket

Model podataka CROTIS 2.0 osim navedenih 7 tematskih cjelina sadrži i Temeljni paket koji je zajednički svim tematskim cjelinama. Predlaže se i njegova dopuna.

Temeljni paket čine Klasa *CROTIS_Objekt* s atributima: *TOID*, geometrija, način određivanja, točnost, početak objekta, verzija, kraj objekta, početak verzije, datum nastajanja, datum nestajanja, datum revizije, razlog promjene, ime operatera, naziv proizvođača, izvor podataka, godina izvornika i specifikacije. Uz navedene su klase definirane i kodne liste s vrijednostima atributa: točnost tip, način određivanja tip, razlog promjene tip, izvor podataka tip. Uz spomenute, u temeljnom paketu postoje još tri kodne liste: stanje objekta tip, vertikalna pozicija tip i materija tip. Ovi se atributi primjenjuju samo na neke objekte.



Slika 8. CROTIS Temeljni paket (izradio V. Baričević).

Predlaže se u kodnu listu StanjeObjektaTip dodati vrijednost atributa „opožareno“. Posljednjih smo nekoliko godina svjedoci većih i velikih požara koji uvelike mijenjaju izgled krajolika. Nakon pojave devastirajućih požara koji ponekad zahvate ovdje definirane objekte (šume, voćnjake, maslinike, kuće, tvornice, skladišta itd.), ti se objekti više ne mogu smatrati cjelovitima i definirati kao ranije. Stoga je predloženo dodavanje vrijednost atributa „opožareno“ (slika 8).

3.3. Utjecaj predloženih promjena u primjeni Temeljne topografske baze

Svaka suvremena država u današnje moderno doba posebnu pažnju posvećuje prikupljanju i evidentiranju svojih prostornih podataka. Jedna od osnovnih evidencija o prostornim podacima je baza topografskih podataka. U Republici Hrvatskoj svi su prikupljeni topografski podaci pohranjeni u Temeljnu topografsku bazu (TTB).

U razdoblju od 1996. do 2011. godine TTB je bila osnova za izradu Topografske karte u mjerilu 1 : 25 000 (TK25). TK25 izrađivale su se bazirajući se na CAD tehnologiji primjenjujući ručnu i/ili eventualno poluautomatsku generalizaciju. Takav je pristup rezultirao izrađenim kartama tradicionalnog izgleda i relativno je ekonomski neisplativ. Danas se traži da pristup informacijama bude brz, besplatan ili što jeftiniji uz zadovoljavajuću točnost. Mnogim je korisnicima

važnije dobiti ažurirani podatak u vrlo kratkom roku, znači ažuriranu kartu ili bazu podataka. Takve je zahtjeve moguće ostvariti drugačijim pristupom izrade karte, poluautomatskom i/ili automatskom generalizacijom topografskih i kartografskih baza podataka (slika 1) bazirajući se na GIS tehnologiji. Zato je potrebno promijeniti i dopuniti model podataka kako bi se ubrzao daljnji rad i postupci koji slijede u izradi karte kao konačnog proizvoda.

Državna geodetska uprava je 2018. godine započela rad na projektu Uspostava službenog topografsko-kartografskog informacijskog sustava koji će se koristiti kao podloga za geoinformacijske sustave tijela državne uprave i javnog sektora koji je još u tijeku. Sve se radnje temelje na poluautomatskoj i automatskoj generalizaciji od minimalno 85% količine radova. Stoga podaci moraju biti strukturirani sukladno modelu podataka koji to omogućuje.

Svaka se topografska karta radi prema određenim pravilima (kartografskom ključu). Postojeći model ne sadrži sve potrebne atribute kako bi se, poštujući kartografski ključ, mogla izraditi karta. Tu nalazimo motivaciju i predlažemo njihove izmjene i dopune.

Ministarstvo obrane RH koristi podatke Temeljne topografske baze kao jedan od osnovnih izvora za izradu svojih topografskih i kartografskih baza podataka odnosno karata. Njihove su potrebe zahtjevnije od civilne topografije i kartografije, ali im se predloženim izmjenama osigurava dio novih i potrebnih informacija. Izrada baza i karata bazira se na GIS tehnologiji, što je još jedan od razloga zašto je potrebna dopuna i izmjena modela podataka.

Prostorni planeri u svom svakodnevnom radu koriste prostorne podatke. Prostorni podaci koje koriste su podaci temeljne topografske baze, podaci katastra zemljišta, podaci registra prostornih jedinica, podaci DMR-a, digitalni ortofoto, topografske karte, podaci registra geografskih imena i dr. Predložene promjene daju vrlo važne i korisne informacije koje omogućuju i olakšavaju svakodnevni rad prostornim planerima.

Predložene se promjene i dopune modela podataka CROTIS 2.0 odnose na tematske cjeline Pokrov i korištenje zemljišta i Temeljni paket. Međutim, te promjene utječu i na prometne površine (granični prijelaz, odmorište i naplatna postaja). Sve struke (Hrvatske autoceste, Hrvatske ceste, zimska služba i dr.) kojima su prometne informacije važne dobit će bolje i kvalitetnije podatke.

Djelatnosti koje se bave zbrinjavanjem raznih vrsta otpada također će dobiti bolje klasificirane podatke. Osim što će imati informaciju da je na nekoj lokaciji odložen otpad, znat će točno o kojoj se vrsti otpada radi. Isto vrijedi i za odlagališta.

Detaljnije razvrstavanje poljoprivrednog zemljišta pomoći će npr. Agenciji za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju u praćenju korištenja poljoprivrednog zemljišta, određivanju, izradi i provođenju programa ruralnog razvoja, određivanju poticaja u poljoprivrednoj proizvodnji itd.

Cjelina Pokrov i korištenje zemljišta dio je modela podataka CROTIS 2.0. Navedenu cjelinu nije moguće izdvojiti iz modela podataka i samostalno promatrati jer je usko povezana s ostalim cjelinama. Proizlazi da promjene, izmjene i dopune modela podataka navedene cjeline utječu na širok spektar djelatnosti i veliki broj postojećih i novih potencijalnih korisnika Temeljne topografske baze.

4. Zaključak

Člankom 15 Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Narodne novine 2018) definirano je da je DGU nadležna za topografsku izmjeru i izradbu službenih državnih karata. Podaci topografske izmjere pohranjuju se u Temeljnu topografsku bazu (TTB) koja je strukturirana sukladno modelu podatka Hrvatskog topografskog informacijskog sustava (CROTIS).

CROTIS je od 1996. do 2021. godine imao četiri inačice nastale uslijed razvoja tehnologije, razvoja potreba korisnika podataka, uslijed promjene organizacije vođenja prostornih podataka i dr. Model podataka CROTIS 2.0 imao je prijedloge poboljšanja za tematske cjeline: Promet, Građevine, Hidrografija i Temeljni paket.

U članku je predložena promjena modela podataka za tematske cjeline Pokrov i korištenje zemljišta i Temeljni paket koja se očituje u 36 promjena. Predlaže se dodavanje dvaju atributa, dodavanje dviju kodnih lista, 26 novih vrijednosti atributa i ukidanje 6 vrijednosti atributa.

Prijedlog promjena modela podataka CROTIS 2.0 očituje se rješavanjem zahtjeva i potreba korisnika kojima će biti omogućeno korištenje nove tehnologije, novih metoda izrade i upotrebe podataka pridržavajući se propisanih zakona, pravilnika, specifikacija i drugih važećih dokumenata. Državna geodetska uprava i Ministarstvo obrane jedinstveni su primjer takve upotrebe podataka.

Prijedlog poboljšanja koristit će i drugim državnim tijelima i tijelima javne uprave koristeći gotove podatke iz STOKIS-a ili nadogradnjom osnovnih podataka dodavanjem dodatne vrijednosti te stvaranjem vlastitih baza podataka.

Izmjenom i dopunom modela podataka olakšat će se rad tvrtkama koje rade na prikupljanju i ažuriranju podataka TTB-a. Ubrzat će se rad, smanjiti cijena izrade te će se isto područje moći češće ažurirati, a podaci će biti aktualniji.

Model podataka Temeljne topografske baze mijenjao se i mijenjat će se u budućnosti prema potrebama svojih korisnika, odnosno prema promjenama u prostoru uzrokovanim djelovanjem ljudi, prirodnih sila ili napretkom tehnologije.

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-Petrić, 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, doktorska disertacija, Zagreb.
- Landek, I., Marjanović, M., Šimat, I. (2014): Model podataka 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.
- Matasović, R., Jojić, Lj. (2003): Hrvatski enciklopedijski rječnik, Novi Liber, Zagreb.
- Narodne novine (2018): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, Narodne novine, broj 112, Zagreb.
- Narodne novine (2020): Pravilnik o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata, Narodne novine, broj 15, Zagreb.
- 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.
- Specifikacija proizvoda TK25 Verzija 2.0 (2016): Državna geodetska uprava, dostupno: <https://dgu.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Pristup%20informacijama/Zakoni%20i%20ostali%20propisi/Specifikacije/SP%20TK25ver%2020.pdf>, (16.1.2021.).
- Zbirka kartografskih znakova mjerila od 1:500 do 1:25 000 (2020): Državna geodetska uprava, Pravilnik o kartografskim znakovima, Narodne novine, broj 15, dostupno: https://dgu.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Pristup%20informacijama/Zakoni%20i%20ostali%20propisi/Pravilnici/OCR%20Zbirka_kartografskih_znakova_2020.pdf, (16.1.2021.).

Mrežne adrese

- URL 1: Livada, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje (2021), Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=36866>, (16.1.2021.).
- URL 2: Pašnjak, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje (2021), Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=46952>, (16.1.2021.).
- URL 3: Kamenjar, Hrvatski jezični portal (2021), Znanje i SRCE, <http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search>, (16.1.2021.).

Proposal for Improvement of the CROTIS 2.0 Topographic Model – Object Unit Land Cover and Land Use

ABSTRACT. In the Republic of Croatia, based on the Official Topographic-Cartographic Information System STOKIS, a Croatian Topographic Information System CROTIS data model was developed. Based on CROTIS 2.0, a basic topographic database (BTB) was created for the entire country. The paper describes CROTIS, which has had several versions to date due to advances in technology, necessary improvements because of user needs or changes in space and omissions in the development of previous versions. So far, several suggestions for improvement have been made for the entire data model, as well as certain thematic units. The proposed changes to the CROTIS model refer to the thematic units Transport, Buildings, Hydrography and the basic package. In this paper, a proposal for improvement for the thematic unit of Land Cover and Land Use will be given.

Keywords: CROTIS, land cover and use, topography, BTB.

Primljeno / Received: 2021-07-06

Prihvaćeno / Accepted: 2021-09-17