

# METODOLOGIJA ZA OBJEKTNE KATALOGE

Radoš Šumrada \*

## Povzetek

*Ključne besede:*  
*tehnologija GIS-ov,*  
*mednarodni standard*  
*ISO 19110, objektni*  
*katalog*

Članek podaja pomen in vlogo enotne metodologije za sestavo objektnih katalogov, ki naj bodo skladni z novim mednarodnim standardom ISO 19110 GI - metodologija za objektno kataloge. Standard je med drugimi razvil tehnični odbor ISA (TC) 211 Geografske informacije/Geomatika. Opisan in poudarjen je pomen uporabe skladne klasifikacijske sheme kot dela metapodatkov, ki se v določenem podatkovnem ali konceptualnem modelu uporablja za razvrščanje objektov glede na operacije, opise in relacije v ustrezne razrede. Uporabljena klasifikacijska shema mora biti skladna s standardnim objektnim katalogom.

## Abstract

210

*Key words:* *GIS*  
*technology,*  
*international standard*  
*ISO 19110, object*  
*cataloguing*

This paper first describes the significance and role of the unified methodology for object cataloguing. Object catalogues should become conformable to the international standard ISO 19110 GI - Feature cataloguing methodology, which was developed, among others related geographic information standards, by ISO technical committee (TC) 211 Geographic Information/Geomatics. Further on, the usage of standardized classification schema that forms a part of metadata is emphasized. The classification schema, which is used in a certain conceptual model for distinction and organization of objects according to their attributes, operations and relationships into the suitable classes, must be harmonized with the standardized object catalogue criteria in a certain universe of discourse.

## 1. UVOD

Geografski (prostorski) objekti so opredeljeni kot pojavi stvarnega sveta, ki so (relativno) prostorsko locirani na zemeljskem površju. O geografskih objektih se zbirajo, vzdržujejo in porazdeljujejo prostorski podatki skladno z opredeljenim podatkovnim modelom, ki predstavlja njihovo formalno

\* Namesto besede atribut je v članku v skladu s priporočilom uredništva uporabljena beseda opis! (Pripis uredništva)

interpretacijo. Podatki o objektih (pojavih) se obdelujejo in analizirajo, da se pridobijo ustrezne informacije. Objektne katalog omogoča poenoteno razvrščanje prostorskih objektov v objektne tipe (razrede) za katerikoli podatkovni model na področju obravnave. Objektne tipe razlikujemo glede na pomen, njihove opise, operacije in relacije (odnose) med njimi. Klasifikacijska shema določenega podatkovnega modela je ključ, ki se uporablja za razvrščanje objektov v ustrezne razrede. Izbrani kriterij razvrščanja je sestavni del metapodatkov. Uporabljena klasifikacijska shema mora biti hkrati kot privzeti profil metodološko skladna z uporabljenim objektnim katalogom, ki celovito izrazno, vsebinsko in pomensko določa razrede.

## 2. OBJEKTNI KATALOG - OPREDELITEV

Objektne katalog podaja možno podrobno razvrstitev vseh pojavov za katerokoli sestavljeno abstrakcijo stvarnosti (konceptualni model), ki je dejansko predstavljena v enem ali več nizih prostorskih (geografskih) podatkov. Objektne katalog opredeljuje klasifikacijo za vse fenomene (pojave) na izbranem področju obravnave. Osnovna raven klasifikacije v objektne katalogu je objektne tip. Objektne katalog je tako podroben seznam uporabljene klasifikacije, ki jo je možno privzeti v enem ali več podatkovnih nizih. Objektne katalog vsebuje pomenske opredelitve in razvrstitev:

- objektne tipov (razredov),
- njihovih opisov,
- relacij med objektne tipi,
- pri čemer so vključene tudi vse opredeljene operacije objektne tipov.

Geografski objekti se obravnavajo na dveh ravneh, in sicer:

- na tipski ravni (konceptualni model)
- in pojavnih ravni (podatkovni zapisi).

Vsak podatkovni model je pojmovno odvisen od osebne zaznave modelarjev. Sestava oziroma vsebina uporabniškega podatkovnega modela je hkrati strogo podrejena določenemu namenu ali predvideni uporabi. Potrebe določenih aplikacij ali primerov uporabe, ki jih s pomočjo podatkov izvajajo uporabniki, pogojujejo in določajo uvrščanje objektov v tipe (tipska raven), ti pa tvorijo sestavo podatkovnega modela.

Na pojavnih ravni se vsak geografski objekt predstavi kot diskreten (obstoječi) pojav, vsebinsko podan s konkretnimi vrednostmi opisov in prostorsko s pomočjo geokod (koordinate in časovni podatki), ki se kartografsko lahko prikazuje z izbranimi grafičnimi znaki. Ti posamezni objekti se lahko ustrezno pojmovno razvrščajo v objektne tipe glede na izbrane skupne značilnosti (opise), obnašanje (aktivnosti) in odnose (relacije), če je načelo razvrščanja ustrezno razvito in opredeljeno, ali pa je privzeto iz ustreznega standardnega objektnega kataloga za področje obravnave.

Uporabniške potrebe in interne operativne zahteve narekujejo primarno merilo izbora pomembnih lastnosti, operacij in odvisnosti objektnih tipov, ki so pojmovno in vsebinsko določeni v konceptualnem (pojmovnem) modelu, ta pa je formalno opredeljen v ustrezni konceptualni (uporabniški) shemi. Izbrana klasifikacijska shema objektnih tipov je normativni del metapodatkov (standardna sestava in vsebina), ki za določeni podatkovni niz podrobno podaja uporabljeno razvrščanje objektov in hkrati kodiranje razredov konceptualnega modela. Uporabljeno klasifikacijsko shemo lahko pojmuje tudi kot standardni privzeti profil ali podizbor, ki mora biti skladen z uporabljenim celovitim in standardnim objektnim katalogom.

### **3. STANDARDIZACIJA VSEBINE IN SESTAVE OBJEKTNIH KATALOGOV**

Mednarodni standard ISO/DIS 19110 Geografske informacije - metodologija za objektne kataloge (Geographic information - Feature cataloging methodology), ki ga je med drugimi standardi razvil tehnični odbor ISA (TC) 211, opredeljuje metodologijo za sestavo objektnih katalogov. Določeno je (minimalno in predvideno) poenotenje sestave in vsebine objektnih katalogov. Ta standard določa, kako se klasifikacija objektnih tipov organizira v objektni katalog in predstavi uporabnikom prostorskih (geografskih) podatkovnih nizov. Mednarodni standard se lahko uporablja za izdelavo katalogov objektnih tipov na problemskih področjih, kjer le-ti še ne obstajajo, ali pa se metodološko predela obstoječi objektni katalog tako, da izpolnjuje standardne pogoje.

Objektni katalog pospešuje porazdeljevanje, deljivost in ponovno uporabo prostorskih podatkov, tako da zagotavlja boljše razumevanje sestave in pomena podatkov, ter omogoča poenoteno razvrščanje razredov na določenem področju obravnave (problemska domena). Če dobavitelji uporabnikom prostorskih podatkov ne zagotovijo nedvoumnega razumevanja pomena podatkov o sestavi objektnih tipov, potem uporabniki ne morejo zanesljivo presoditi, ali so podatkovni nizi kakovostni in primerni za načrtovano rabo. Objektni katalog mora biti hkrati dostopen v elektronski obliki za katerikoli niz geografskih podatkov, ki vsebuje s privzeto klasifikacijo

opredeljene objektne tipe. Standard ISO 19110 se uporablja predvsem za razvrščanje objektnih tipov v digitalnih podatkovnih nizih, lahko pa se načelno uporablja za kakršnekoli podatkovne nize s prostorskimi podatki, in sicer na katerikoli ravni abstrakcije ter definicije razredov. Iz navedenega izhaja, da se lahko obstoječi objektni katalogi prav tako podredijo osnovnim specifikacijam v tem mednarodnem standardu, ne glede na sestavo že obstoječih podatkovnih nizov.

#### 4. POMEN STANDARDNIH OBJEKTNIH KATALOGOV

Razvoj, uporaba in splošna dostopnost objektnega kataloga, ki se lahko uporablja večkrat za razne prostorske podatkovne nize, zmanjšuje stroške pri zajemanju podatkov in hkrati poenostavlja proizvodnjo ter specifikacijo podatkovnih nizov. Mednarodni standard ISO 19110 predpisuje poenoteno ogrodje za organizacijo in predstavitev klasifikacije stvarnih fenomenov, ki nastopajo v kateremkoli prostorskem podatkovnem nizu. Sestava niza prostorskih podatkov se tako bistveno poenostavi in hkrati se posredno zmanjša abstraktnost modelne predstavitve zapletene in raznolike realnosti. Objektni katalog seveda nikoli ne more zajeti celotne prebogate sestave prostorske stvarnosti na izbranem področju obravnave. Vendar pa s standardno metodologijo skladno sestavljeni objektni katalog lahko omogoča razvrstitev določene abstrakcije realnega prostora, ki je izražena v konceptualnem modelu, bolj zanesljivo in natančno ter v obliki, da jo lahko uporabniki hitro razberejo in razumejo.

Objektni katalog vsebuje posplošeno osnovno sestavo za definicijo pomena objektnih tipov (razredov), njihove operacije, lastnosti (opise) in relacije med njimi, ki se nato formalno opredelijo v konceptualni (uporabniški) shemi. Za razpoznavo posameznih stvarnih objektov se lahko hkrati uporabljajo zelo različni izbirni kriteriji, ki ne morejo biti predmet standardizacije, temveč so predvsem določeni z namenom in uporabnostjo pojmovnega modela. Zato se morajo uporabljati dodatni kriteriji razpoznave izbranega dela realnosti, ki z uporabo profila ali klasifikacijske sheme nastopajo kot del interpretacije določenega podatkovnega niza, izrecno opredeliti kot posebna specifikacija v metapodatkih ustreznega podatkovnega niza.

Standardni način sestave in organizacije objektnega kataloga zato ne more avtomatsko zagotoviti harmonizacije in medopravnosti med sistemi. Kjer se uporabljene klasifikacije v podatkovnih nizih razlikujejo, lahko standard za objektne kataloge služi tudi za razpoznavo in opredelitev vsebinskih razlik ter s tem zmanjšuje možnost zmotnih interpretacij in napak. Standard za objektne kataloge pa se lahko kot osnovno ogrodje uporabi tudi za pomensko poenotenje obstoječih objektnih katalogov, predvsem za področja obravnave, ki se v raznih katalogih prekrivajo ali dopolnjujejo.

## 5. LASTNOSTI OBJEKTHNIH KATALOGOV

### 5.1 Uvod

Že v preteklosti je bila splošna praksa, da se v pojmovnem (konceptualnem) modelu ločijo in razlikujejo štirje osnovni vidiki prostorskih objektnih tipov (razredov), ki so pregledno naslednji:

- opredelitev razvrščanja in sestave objektnih tipov (načela tipizacije in klasifikacije),
- izbrane lastnosti (opisi) objektnih tipov (podatkovni člani),
- relacije ali pomembni odnosi med objektnimi tipi,
- izmenjava sporočil (komunikacija, izmenjava podatkov in vmesniki) ter operativnost objektnih tipov (procesni člani).

Navedene lastnosti se načelno opredelijo posplošeno za vse tipizirane objekte na ravni posameznih razredov. Na splošno se procesno obnašanje ali operativnost razredov (metode, funkcije itd.) pojmuje kot del njihovih opredelitelvenih kriterijev, ki se navadno podajo v smislu začetnih splošnih deklaracij in kasnejših podrobnih definicij. Opisi razredov in relacije med njimi imajo mnogo širši in celovitejši pomen, če se hkrati upošteva tudi aktivnosti razredov. Skladno s takšnim pojmovanjem razredov opisne vrednosti posameznega objekta ne podajajo samo njegovih statičnih lastnosti oziroma podatkovnih vrednosti, po katerih ga lahko razlikujemo od drugih objektov, temveč ponazarjajo tudi (časovno) stanje in s tem življenjsko obdobje objekta, ko le-ta hrani izbrane vrednosti, opravlja določena opravila in čaka na ustrezne dogodke ali sporočila drugih objektov. V takšnih povezavah imajo tudi odnosi ali relacije med objekti dinamičen pomen.

Čeprav se lahko funkcionalnost objektnih tipov uporablja kot četrti možni kriterij za klasifikacijo, pa so za standardno opredelitev operativnost objektov potrebni posebni vidiki. V funkcionalni analizi lahko vsaka aktivnost objekta za izvedbo potrebuje določene podatke, deluje nad njimi in tudi kot rezultat proizvede nove podatke. Če se takšna operativnost posploši na raven objektnega tipa, potem lahko predstavlja tudi razne odvisnosti med razredi, ki prav tako sodelujejo pri izvedbi določene aktivnosti. Z vključevanjem operativnosti objektov v standardno klasifikacijo se lahko zagotovi podpora tudi za uvajanje funkcionalnega razvrščanja objektnih tipov.

Objektni katalog tako najprej predstavlja zbirko niza pomenskih opredelitev, ki so potrebne za klasifikacijo izbranih stvarnih objektov na nekem področju obravnave, in lahko neposredno vpliva na razvrstitev modelnih objektnih tipov (razredov). Objektni katalog zagotavlja sredstva za organizacijo

prostorskih podatkov o prostorskih objektih v ustrezne poenotene kategorije, tako da so razvrščeni podatki čim bolj nedvoumni, razumljivi in uporabni. Vse objektne tipe v podatkovnem modelu, ki se razlikujejo od opisov, operativnosti ali relacij od razredov uporabljenega objektnega kataloga, je treba dodatno razvrstiti in uvrstiti tudi v objektni katalog kot različne pojme, ki imajo lastno opredelitev in ustrezno kodirano razpoznavo.

## 5.2 Operacije objektov (funkcionalnost - procesni člani)

Operacije objektnih tipov so pomembne iz več razlogov. Najprej in najbolj pomembna značilnost, ki izhaja iz človeške zaznave in klasifikacije operativnih lastnosti objektov, je razlikovanje med objektnimi tipi glede na njihove procesne lastnosti oziroma uporabnost. Objekti vsebujejo procesno obnašanje, ki je zelo pomembna podpora za uporabnike prostorskih podatkov in informacij. Dodaten razlog izhaja iz lastnosti sodobnih računalniških sistemov, ki so vedno bolj sposobni prikazovati prostorske podatke, ne samo v obliki statičnih tematskih kart, temveč tudi v obliki večpredstavnosti dogodkov ter pojavov v stvarnem prostoru in v realnem času.

Hitro naraščajoči pomen medopravilnosti na področju tehnologije GIS-ov postavlja nove zahteve. Prostorski objekti navadno sodelujejo in prispevajo lastno funkcionalnost pri opravljanju zahtevnejših in iz posameznih nalog sestavljenih opravil v smislu kolaboracije objektov. Funkcionalna ustreznost, enakovrednost in komunikacijska povezljivost prostorskih objektov so ključne zahteve za zagotavljanje geoinformacijske medopravilnosti med sistemi GIS-ov. Skladno z mednarodnim standardom ISO/DIS 19119 - Geografski servisi, ki ga je med drugimi standardi razvil tehnični odbor ISA 211 - Geografske informacije/Geomatika, je medopravilnost sposobnost GIS-ov, da poleg osnovnih komunikacijskih sposobnosti:

- prosto izmenjuje vse vrste in oblike prostorskih (geografskih) podatkov o objektih oziroma pojavih na zemeljskem površju, nad ali pod njim.
- Povezano prek omrežij uporablja in poganja programsko opremo, ki je sposobna ravnati, obdelovati in upravljati porazdeljene prostorske podatke in informacije.

## 5.3 Opisi objektov (podatkovni člani)

Opis je imenovani detajl, ki služi za opredelitev, klasifikacijo ali izražanje stanja izbranega objektnega tipa (razreda) ali relacije. Na tipski ravni so opisane lastnosti objekta. Na pojavnih ravni so v opisih shranjene konkretne vrednosti (podatki) objekta, ki jih lahko pojmuje kot vedenje računalnika

o konkretnem stvarnem pojavu. Določeni opisi se lahko neposredno razberejo ali pa izpeljejo s pomočjo operacij objekta. Druga oblika opisov se lahko posredno določi kot rezultat operacij objekta. V objektnem katalogu so lahko tudi opisi razreda, ki so nepovezani s katerokoli operacijo. Za vsak opis razreda je tako pri opredelitvi treba predvideti, katere operacije razreda lahko delujejo nad vrednostmi določenega opisa, ter tudi katere spremenjene vrednosti opisov povzročajo izvedbo določene operacije razreda.

## 5.4 Relacije (odvisnosti) med objekti

V pojmovnem (konceptualnem) modeliranju ločimo naslednje relacije ali odnose med razredi: asociacija, agregacija, generalizacija, realizacija in ostale odvisnosti. Vse relacije se vgradijo v podatkovni model posplošeno na tipski ravni razredov, čeprav se nekatere, denimo asociacije, pojavljajo predvsem na pojavni ravni oziroma delujejo med dejanskimi objekti in njihovimi opisnimi vrednostmi.

### 5.4.1 Asociacija

Asociacija med objektnimi tipi (razredi) je sinonim za strukturno relacijo, ki podaja niz pomenskih povezav med konkretnimi pojavi (objekti). Asociacija je tako opredeljena kot logična povezanost dveh objektov ali več. Možna je tudi asociacija objekta s samim seboj. Asociacije se v podatkovni model vgradijo kot trajni odnosi oziroma statične povezave med ustreznimi razredi. Vsaka asociacija ima ime (ali vlogo), tip (unarna, binarna, ternarna itd.), pogojnost (obvezna ali neobvezna) in stopnjo (ali števnost). Asociacija ima lahko tudi lastne opise. Podrobna opredelitev vseh obstoječih asociacij, kar vključuje tudi njihovo vlogo pri dedovanju, mora biti izrecno opredeljena v objektnem katalogu. Vsaka asociacija je lahko hkrati opredeljena tudi posamič za vsak razred posebej.

### 5.4.2 Agregacija

Objekte razredov lahko glede na značilnosti in potrebe združujemo v razne sestavljene oblike. Načelo agregacije opredeljuje odnos med celoto in njenimi sestavinami ali sestavnimi deli, kar omogoča, da imajo lahko razredi opise, ki so po pomenu in sestavi tudi sami razredi. Agregacija je dejansko posebna oblika asociacije, ki sama po sebi podaja tudi hierarhično zgradbo razredov, ker vse sestavine ali deli pojmovno pripadajo celoti. Odnos med celoto in njenimi sestavnimi deli je dejansko potencialna relacija, ker so sestavine, ki so sicer samostojni objekti, del celote samo, če so vanjo vključeni. Sestavni deli so sicer objekti zase, ki lahko obstajajo tudi samostojno. Kompozicija je posebna strožja oblika agregacije, kjer sestavine celote, ki se sicer pojmujejo kot ustrezni objekti, sami po sebi oziroma brez celote niso samostojno obstojni.

### 5.4.3 Generalizacija

V podatkovnem modelu se generalizacija uporablja predvsem za izvedbo ustreznega hierarhičnega odnosa med predniki in potomci. Generalizacija oziroma specializacija je odnos med nad- in podrazredi, ki se izvede s pomočjo enostavnega ali pa večkratnega dedovanja. Generalizacija pomeni, da je nadrazred posplošeni prednik bolj specializiranega podrazreda. Podrazred (specializacija) lahko ob dedovanju ohrani lastnosti (opise), vmesnik (servis) in operacije (metode) nadrazreda (generalizacija). Podrazredu lahko dodamo lastne opise, operacije in relacije. Prav tako se lahko vse podedovane metode nadrazreda v podrazredu ponovno opredelijo.

### 5.4.4 Druge odvisnosti

Odvisnost je pomenski odnos (povezava) med razredoma, kjer vsaka sprememba neodvisnega objekta lahko vpliva na pomen ali stanje odvisnega objekta. Obstaja več oblik in vrst uporabe odvisnosti. Najbolj izrazita in pomembna je realizacija, ki je pomenski odnos med razredi, kjer določen razred (ali pa vmesnik) opredeljuje obvezo, za katero drugi razred zagotavlja izvedbo.

## 6. ZAKLJUČEK

Mednarodni standard ISO 19110 GI - metodologija za objektno kataloge, ki ga je razvil tehnični odbor ISA 211 Geografske informacije/Geomatika, prinaša poenoteno metodologijo za sestavo objektnih katalogov. Ta standard, ki bo po formalnem sprejemu z metodo privzema postal tudi ustrezen slovenski standard (SIST TC GIG), se predvsem uporablja za razvrščanje objektnih tipov v digitalnih podatkovnih nizih na področju obravnave, lahko pa se načelno uporablja za kakršnekoli podatkovne nize s prostorskimi podatki, in sicer na katerikoli ravni abstrakcije.

Standard ISO 19110 se lahko uporablja za izdelavo katalogov objektnih tipov na problemskih področjih, kjer le-ti še ne obstajajo, ali pa se metodološko predela obstoječi objektni katalog tako, da le-ta izpolnjuje standardne pogoje poenotenja. Iz navedenega sledi, da se obstoječi objektni katalogi prav tako lahko podredijo specifikacijam v tem mednarodnem standardu ne glede na že obstoječe podatkovne nize. Pomembno delo v prihodnje tako predstavlja predvsem uskladitev obstoječih objektnih katalogov z uporabo poenotene standardne metodologije.

## **Literatura:**

*Domača stran ISO/TC 211 (URL): <http://www.isotc211.org>*

*ISO/DIS 19101 GI - referenčni model (Reference model)*

*ISO/DIS 19109 GI - pravila za uporabniško shemo (Rules for application schema)*

*ISO/DIS 19110 GI - metodologija za kataloge prostorskih pojavov (Feature cataloguing methodology)*

*ISO/DIS 19115 GI - metapodatki (Metadata)*

*ISO/DIS 19119 GI - geografski servisi (Services)*

---

*Recenzenta: Zoran Stancič, Edvard Mivšek*

---

*Prispelo v objavo: 2002-05-21*