

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*



Jamova cesta 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

**DRUGG** – Digitalni repozitorij UL FGG  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

V zbirki je izvirna različica izdajatelja.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

University  
of Ljubljana  
Faculty of  
*Civil and Geodetic  
Engineering*



Jamova cesta 2  
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

**DRUGG** – The Digital Repository  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is a publisher's version PDF file.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Šumrada, R. 2006. Modeliranje nepremičninskih transakcij in UML = Modeling real estate transactions with UML. Geodetski vestnik 50, 3: 439-450.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2006.03.439-450>  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/5210/>

Datum arhiviranja / Archiving Date: 10-7-2015

# MODELIRANJE NEPREMIČNINSKIH TRANSAKCIJ IN UML

## MODELING REAL ESTATE TRANSACTIONS WITH UML

Radoš Šumrada

UDK: 004.43:332:711

### IZVLEČEK

*Razumevanje prostorskih načel je ključno za opredelitev in uporabo modelov prostora. Proces modeliranja pomeni zavestno izbiro razvojnih korakov med analizo in snovanjem formalnih statičnih in dinamičnih modelov prostora. Glavni poudarek v članku je na razvoju ustrezne metodologije za modeliranje raznih primerov nepremičninskih transakcij. Uporabljena izvorna metoda izhaja iz sistemskega inženirstva in je v članku le pregledno opisana zaradi omejenega prostora. Razvita metodologija je nadalje postopkovno uporabljena za modeliranje transakcijskih postopkov. Rezultat je niz povezanih diagramov UML (Unified Modeling Language) in formalnih opisov primerov nepremičninskih transakcij. V članku je predstavljen enostaven model izvedbe postopka parcelacije v slovenskih razmerah in pravnem redu. Primer je izbran predvsem za ponazoritev metodologije in rezultatov modeliranja. Poudarek v članku je na postopku modeliranja in uporabi modelov in ne na specifičnih primerih transakcij z nepremičninami.*

### KLJUČNE BESEDE

*UML, metodologija modeliranja, modeliranje nepremičninskih transakcij, COST G9*

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.01

### ABSTRACT

*Understanding spatial data concepts is crucial in order to define and apply spatial data models. The modeling process is the know-how on what steps to carry out during analysis and design of formal static and dynamic spatial models. The development of specific methodology for modeling real estate transaction cases was the primary objective. The methods used originate from the system-engineering domain and are only partly described because of the scanty space available. The presented approach was applied for modeling of different real estate transactions. The result is a set of related UML (Unified Modeling Language) diagrams and formal descriptions of selected transaction use cases. In this paper only the simple subdivision of a parcel is presented. This short transaction example guides us through the Slovenian settings and circumstances. It was selected in order to illustrate the modeling methodology and its results as such. The main focus is on the modeling approach and not on the complexity of some real estate transaction cases.*

### KEY WORDS

*UML, modeling methodology, modeling real estate transactions, COST G9*

## 1 UVOD

Znanost ni iskanje resnice, ampak iskanje ustreznega modela stvarnega sveta (A. Einstein). Stvarnost tvori neskončen prostor in potek časa, kar dojemamo kot zapleteno udejanjanje, ki nas obkroža in se kot splet naključij neprestano spreminja. Kateri koli opis ali ponazoritev stvarnosti predstavlja njen odmišljeni model, ki kot tak predstavlja le izbrano abstrakcijo stanja v nekem trenutku. Naša zaznava, pojmovanje in predstava opredeljujejo diskreten poenostavljen model

izbranega dela stvarnosti, ki nikoli ni popolno nadomestilo stanja stvarnih stvari. Izbrani pojavi ali objekti so poenostavljeni približki glede značilnosti, medsebojnih odnosov in dinamike postopkov. Drugi pojavi, neskončni nizi njihovih lastnosti in relacije med njimi se ne morejo upoštevati. Nivo modelne abstrakcije, izbira lastnosti in uporabljena klasifikacija objektov so hkrati izrazito pristranski in pogojeni z namenom in zlasti z načrtovano uporabo modela.

Modeliranje je proces razvoja modelov in navadno temelji na izbrani metodologiji, izkušnjah in praktičnih omejitvah. Kateri koli model skladno z njegovim namenom zajema zgolj pomembne vidike izbranega dela stvarnosti in poenostavlja ali izpušča vse ostalo. Izbira vsebine in sestave modela je stvar presoje in je odvisna od predvidenega namena in uporabnosti modela. Modeliranje je hkrati preizkušen in na splošno uveljavljen razvojni pristop v večini inženirskih strok (Blaža et al., 2004). Model predstavlja zasnovo rešitve in je osnovno vodilo pri izvedbi inženirskih postopkov. Tehnika modeliranja se lahko uspešno uporabi tudi pri analiziranju zapletenih postopkov, kot jih denimo predstavljajo transakcije z nepremičninami, ki jih je sicer zaradi njihove kompleksnosti težko neposredno spremljati in uravnati. Sistemsko in zlasti softversko inženirstvo sta vodilni disciplini na področju modeliranja sistemov, katerih procesni pristop in dosežke povzemajo tudi druge inženirske stroke. Za modeliranje stvarnih prostorskih pojavov in postopkov je treba razviti ustrezno prilagojeno metodologijo, katere primer je v tem članku pregledno predstavljen, hkrati je ponazorjena tudi njena uporabnost pri modeliranju primera nepremičninske transakcije.

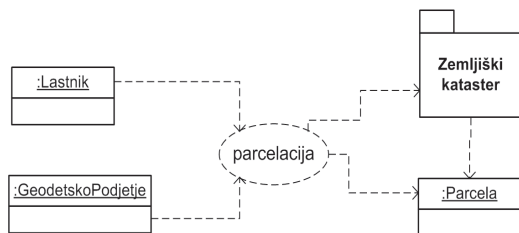
## 2 UVODNI PREGLED JEZIKA UML

UML (Unified Modeling Language) je splošen vizualni jezik za modeliranje, ki se uporablja za opredeljevanje, prikaz in dokumentacijo sestave diskretnih sistemov (Rumbaugh et al., 2005). UML je v tekoči verziji (2.0) industrijski standard združenja OMG (Object Management Group). Pomembno je poudariti, da je UML jezik za specifikacijo in ne poenotena metodologija za modeliranje. Metode, ki ga lahko uporabljajo za podajanje analitičnih rezultatov in izražanje načrtovalskih zamisli, so lahko zelo raznovrstne. UML je predvsem grafični jezik za prikaz modelov na raznih povezanih diagramih. Ima predpisano grafično notacijo elementov, smiselne skupine povezanih elementov (bloki) in pomenska pravila (semantika).

Pojmovni formalistični pristopi in metode modeliranja sestoje hkrati iz razvojnega postopka in formalne opisne tehnike. Jezik za modeliranje je osrednji in temeljni del katere koli razvojne metodologije. UML je namenjen za podporo večini objektno usmerjenih analitičnih in načrtovalskih metod. Omogoča postopni in hkrati iterativni razvojni proces. V jeziku UML je grafična notacija osnovna sintaksa za vizualno podajanje vsebine modelov na povezanih standardnih diagramih. Hkratno modeliranje problemskega področja z različnih, a povezanih vidikov omogoča razumevanje in formalni opis zapletenih modelov na pomensko poenoten način. Takšni različni vidiki obstoječega ali načrtovanega sistema se v jeziku UML lahko grafično ponazorijo v ustrezno detajlnih in hierarhično sestavljenih diagramih. Diagrami so lahko poljubno podrobni. UML s predvidenimi razširitvami in stereotipi hkrati omogoča tudi ustrezno nadgradnjo in prilagoditev v smislu uporabniških profilov (ISO 19103:2005).

### 3 RAZVOJ METODOLOGIJE ZA MODELIRANJE NEPREMIČNINSKIH TRANSAKCIJ

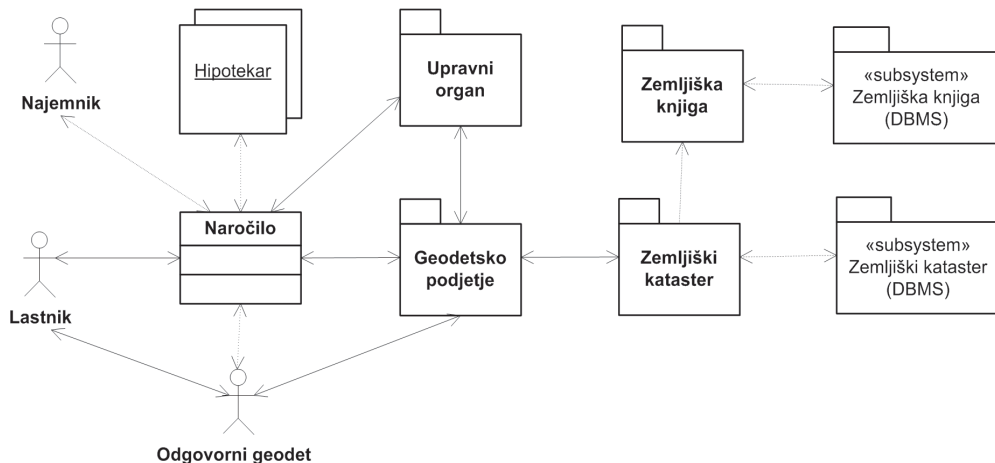
UML prikazuje notranjo zgradbo sistema kot statično sestavo in dinamično interakcijo elementov, ki so ponazorjeni kot zbirka klasificiranih objektnih tipov (razredov). Statična sestava opredeljuje pomembne razrede, njihove lastnosti in relacije (odnose) do drugih razredov. Objekti so pojavi ustreznih razredov, ki komunicirajo in sodelujejo, da proizvajajo ustrezne storitve za zunanje uporabnike sistema. Dinamično obnašanje razredov podaja diskretna stanja objektov in njihove spremembe po času ter postopkovno sodelovanje med objekti, ki je potrebno, da se izvedejo zahtevna opravila. Slika 1 prikazuje primer sodelovanja med razredi (tipski nivo), da se izvede določeno zahtevno opravilo, kot je to denimo parcelacija. Zunanji pogled na sistem, kot ga vidijo njegovi uporabniki, podajajo primeri uporabe, ki predstavljajo storitev sistema za določeno skupino uporabnikov. Sodoben pristop k modeliranju sistemov izhaja iz opredelitev njegovih servisov za zunanje uporabnike in druge sisteme, kar se izvede s podrobnim modeliranjem primerov uporabe, ki so nato tudi vodilo za celoten proces modeliranja.



**Slika 1:** Pregled postopka parcelacije na UML-diagramu kolaboracije.

Katera koli razvojna metodologija lahko uporablja UML za podajanje in ponazarjanje analitičnih modelov na različnih diagramih. Pri pojmovnem in postopkovnem modeliranju prostorskih pojavov in procesov je tako ključna izbira in priredba ustrezne metodologije. Najprej je zato podan pregled glavnih razvojnih korakov objektno usmerjenega pristopa za analizo in modeliranje nepremičninskih transakcij. Glavni poudarek je na klasifikaciji objektov in modeliranju primerov uporabe, ki služijo kot osnova za modeliranje.

- **Nabor znanja;** Zberi potrebne podatke, pravila in vedenje o modeliranju izbranih nepremičninskih transakcij, o podobnih pristopih in modelih ter podroben seznam predvidenih uporabniških zahtev.
- **Analiza problemskega področja;** Izberi glavne objekte in določi njihove pomembne lastnosti. Izvedi klasifikacijo objektov, njihovo agregacijo in posploševanje z namenom določitve osnovne razredne sestave modela. Dodaj glavne značilnosti razredov (attribute) in pomembne relacije med njimi (asociacije in ostale odvisnosti). Izdelaj osnoven razredni diagram UML za ponazoritev strukture razredov. Pregled sestave problemskega področja, dejavnikov (akterjev) in zunanjih sistemov lahko ponazarja posebni paketni diagram UML, ki je dejansko posplošen razredni diagram. Slika 2 prikazuje paketni diagram UML za primer parcelacije. Razviti uvodni model problemskega področja služi tudi kot besednjak (ontologija), ki se nadalje uporablja v celotnem procesu modeliranja.



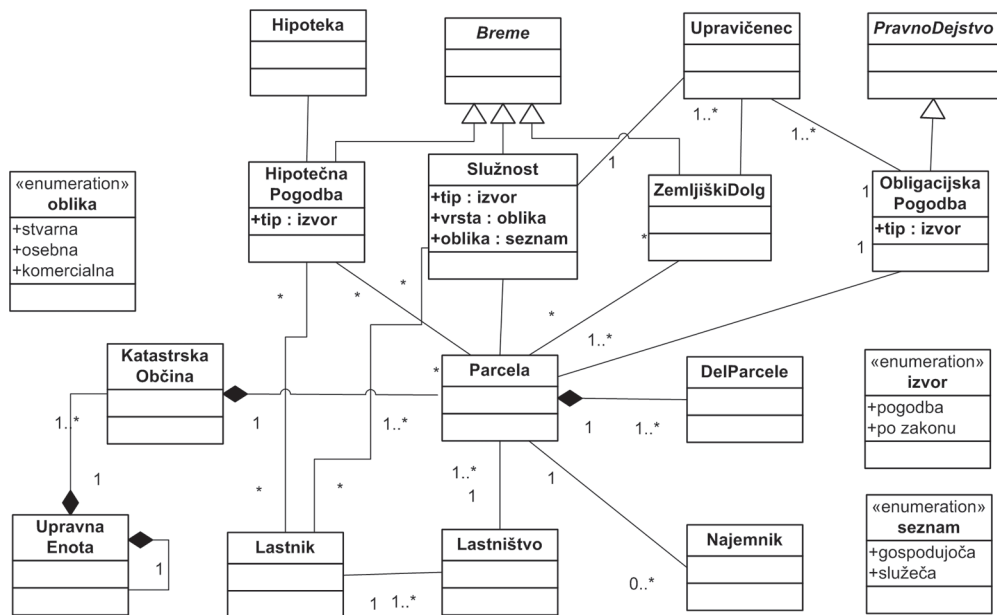
Slika 2: Akterji in sistemi pri izvedbi parcelacije – prikaz na UML paketni obliki razrednega diagrama.

- **Analiza in modeliranje primerov uporabe:** Identificiraj in opiši primere uporabe sistema, akterje ter interakcijo med akterji in sistemom. Izdelaj detajlni zaporedni opis vsakega primera uporabe. Podrobno opiši glavni potek dogodkov in vse alternativne scenarije (izjeme, napake itd.). Razdelaj in na UML-diagramih primerov uporabe prikaži razviti model primerov uporabe, ki ponazarjajo zunanji ali uporabniški pogled na sistem.
- **Porazdelitev odgovornosti:** Za vse pomembne primere uporabe izdelaj podroben potek obdelave na UML-diagramih aktivnosti, ki so zelo koristni in pregledni za analizo primerov uporabe in modeliranje vzporednih poslovnih procesov. Vsak diagram aktivnosti naj podrobno ponazori izbran primer uporabe z vsemi scenariji izvedbe.
- **Analiza odpornosti:** Identificiraj vse objekte, ki neposredno sodelujejo pri poteku vsakega primera uporabe in vseh predvidenih podrobnih scenarijev izvedbe. Določi vloge vseh razredov in podrobno zaporedje opravil. Izpostavi sorodne postopke kot vzorčne, ki podajajo splošne izvedbene značilnosti opravil. Razširi in posodobi razredne diagrame z dodatnimi razredi, relacijami in novimi atributi.
- **Modeliranje interakcije:** Opredeli postopkovne korake za realizacijo vsakega primera uporabe in določi potrebno postopkovno sodelovanje ter izmenjavo podatkov (sporočila) med sodelujočimi razredi. Sestavi UML-diagram zaporedja za analizo in prikaz posredovanja sporočil oziroma podatkov med aktivnimi razredi. Če je treba, izdelaj tudi UML-diagrame stanj za prikaz interne dinamike vseh pomembnih razredov, njihova stabilna stanja in dogodke, ki vplivajo na prehode med stanji.
- **Kritični pregled modela:** Posodobi razredne diagrame z novodognanimi postopki, odnosi in atributi. Preveri vse podrobne uporabniške zahteve z opisom na primerih uporabe in nadalje z ustreznimi razredi, ki dejansko s postopkovnim sodelovanjem (kolaboracijo) realizirajo vsak primer uporabe.
- **Testiranje:** Izvedi podrobno testiranje modela za izbrano nepremičninsko transakcijo s pomočjo podrobnega spremljanja poteka dejavnosti pri izvedbi vseh analiziranih primerov uporabe.

V naslednjih poglavjih so navedeni razvojni koraki uporabljene metodologije podrobneje predstavljeni z ustreznimi UML-diagrami za parcelacijo kot primerom za nepremičninsko transakcijo. Predstavljena parcelacija je poenostavljen primer delitve parcele brez nadaljnjih možnih postopkov. Pristop temelji na izpeljavi iz podrobne analize parcelacije kot primera uporabe. Modeliranje je izrazito postopkovno usmerjeno v smislu modeliranja procesa kot poteka transakcije. Statična sestava razredov je razvita do potrebnega detajla. Podrobnejši primer statičnega modeliranja razredov je opisan v literaturi (Lemmen et al., 2005) kot razvoj Osnovnega katastrskega modela (Core Cadastral Domain Model – CCDM).

#### 4 ANALIZA PROBLEMSKEGA PODROČJA

Modeliranje problemskega področja tvori sklop dejavnosti za razpoznavo objektov, njihovo razvrščanje v tipe (razrede) in nadalje določitev njihovih lastnosti (atributi) in odnosov (relacije). Rezultat je abstraktni model stvarnosti, ki temelji na izbranem pomenu pojavov (semantiki), formalizmu in izrazoslovju. Razredi, njihove lastnosti in odnosi med njimi se opredelijo na več UML razrednih diagramih. Najboljši pristop pri iskanju ključnih razredov problemskega področja je njegova podrobna analitična razčlenitev, izvedenska mnenja in podrobne uporabniške zahteve. Naslednji korak je pregled seznama ugotovljenih objektnih tipov z namenom izbora ključnih razredov, ki mu sledi izločitev odvečnih ali nepomembnih razredov. Med postopkom "čiščenja" izvornega seznama razredov je treba določiti tudi vse pomembne relacije med razredi, kot so asociacije, generalizacije in ostale odvisnosti, ki so ključne za povezavo in komunikacijo med razredi modela. Slika 3 prikazuje pregledni UML razredni diagram v smislu stvarnih pravic in bremen, ki lahko vplivajo na izvedbe transakcij z nepremičninami.



Slika 3: Pregledni UML razredni diagram pravic in bremen na nepremičninah.

## 5 ANALIZA IN MODELIRANJE PRIMEROV UPORABE

Namen in cilj modeliranja primerov uporabe je predvsem registracija glavnih uporabniških zahtev in opis detajlnih scenarijev pri uporabi sistema (Bennett et al., 2005). Poenostavljen opis poteka glavnega scenarija za potek parcelacije brez zapletov podaja preglednica 1. Rezultati uporabniške analize se nadalje opredelijo kot model primerov uporabe, ki dejansko predstavlja zunanji pogled na sistem. Takšen formaliziran uporabniški vidik sistema je metodološko vodilo za razvoj ostalih modelov sistema, ki ga zlasti predstavlja opredelitev razredov kot notranji model sestave sistema. Model primerov uporabe tvorijo izbrani primeri uporabe in povezane skupine tipičnih uporabnikov, ki se imenujejo akterji. Primer uporabe je zaporedje dejavnosti, ki jih sproži akter, da mu sistem zagotovi ustrezen rezultat ali potrebni servis. Vsak posamezen primer uporabe opredeljuje določen vidik uporabe sistema, brez da bi se predpostavil podroben načrt izvedbe takšnega systemskega opravila. Uporabniki se razvrstijo v tipične skupine (razrede), ki se imenujejo akterji. Takšen akter sistema je lahko določena vloga skupine uporabnikov, pomembne entitete, kot je to baza podatkov ali drugi povezani sistem, ki obstajajo izven modeliranega sistema, vendar pa so vsi pomembna zunanja sestavina problemskega področja. Načelno lahko vsak akter izvaja več primerov uporabe in tudi določen primer uporabe lahko izvedejo različni akterji.

Lastnik se odloči, da bo razdelil parcelo in tako oblikoval novo parcelo. Združevanje parcel je dejansko podoben, obraten postopek. Lastnik mora urediti možna razmerja z najemniki, hipotekarji, služnosti itd.
Lastnik ali pooblaščen geodetsko podjetje z vlogo zaprosi upravni organ za odobritev parcelacije (zunanje omejitve), ki izda ustrezno odločbo.
Lastnik poda zahtevo za parcelacijo izbranemu geodetskemu podjetju, ki določi odgovornega geodeta.
Odgovorni geodet zbere vse potrebne podatke, jih preveri (interne omejitve), po potrebi opravi terenski ogled in razgovor z lastnikom ter pripravi strategijo izvedbe.
Odgovorni geodet razmeji novo parcelo na terenu, izmeri meje, posodobi katastrski načrt in izdela detajlni elaborat. Če je treba, izvede tudi poseben postopek za določitev dokončnih mej obravnavanih parcel.
Geodetsko podjetje izračuna stroške parcelacije, ki jih pokrije lastnik.
Geodetsko podjetje posreduje lastniku elaborat izmere in po potrebi ga odgovorni geodet pojasni lastniku.
Lastnik mora v predpisanem roku (šest mesecev od zadnje meritve na terenu) podati zahtevo za vpis novega stanja, zato sam ali pooblaščen geodetsko podjetje poda vlogo skupaj z elaboratom pristojnemu katastrskemu uradu.
Katastrski urad izstavi račun za registracijo parcelacije, ki ga poravnava lastnik.
Katastrski urad opravi preverbo parcelacije glede na predpisane zahteve, pravne pogoje in tehnični nivo izvedbe.

Katastrski urad razpošlje podatke, sklep o parcelaciji in novih mejah lastniku in vsem prizadetim mejašem.
Katastrski urad izvede petnajstdnevno javno razgrnitev nove razmejitve, kar je tudi rok za morebitne pritožbe.
Parcelacija je formalno dokončna po poteku tega pritožbenega roka.
Katastrski urad izda odločbo in zaključi postopek parcelacije.
Katastrski urad posodobi ustrezne podatke v opisnem in grafičnem delu baze podatkov. Detajlni elaborat parcelacije se shrani v arhiv.
Katastrski urad pošlje obvestilo, podatke in odločbo lastniku.
Katastrski urad pošlje potrebne podatke in sklep na Zemljiško knjigo, ki spremeni ustrezne podatke o lastništvu v bazi (zemljiškem registru).

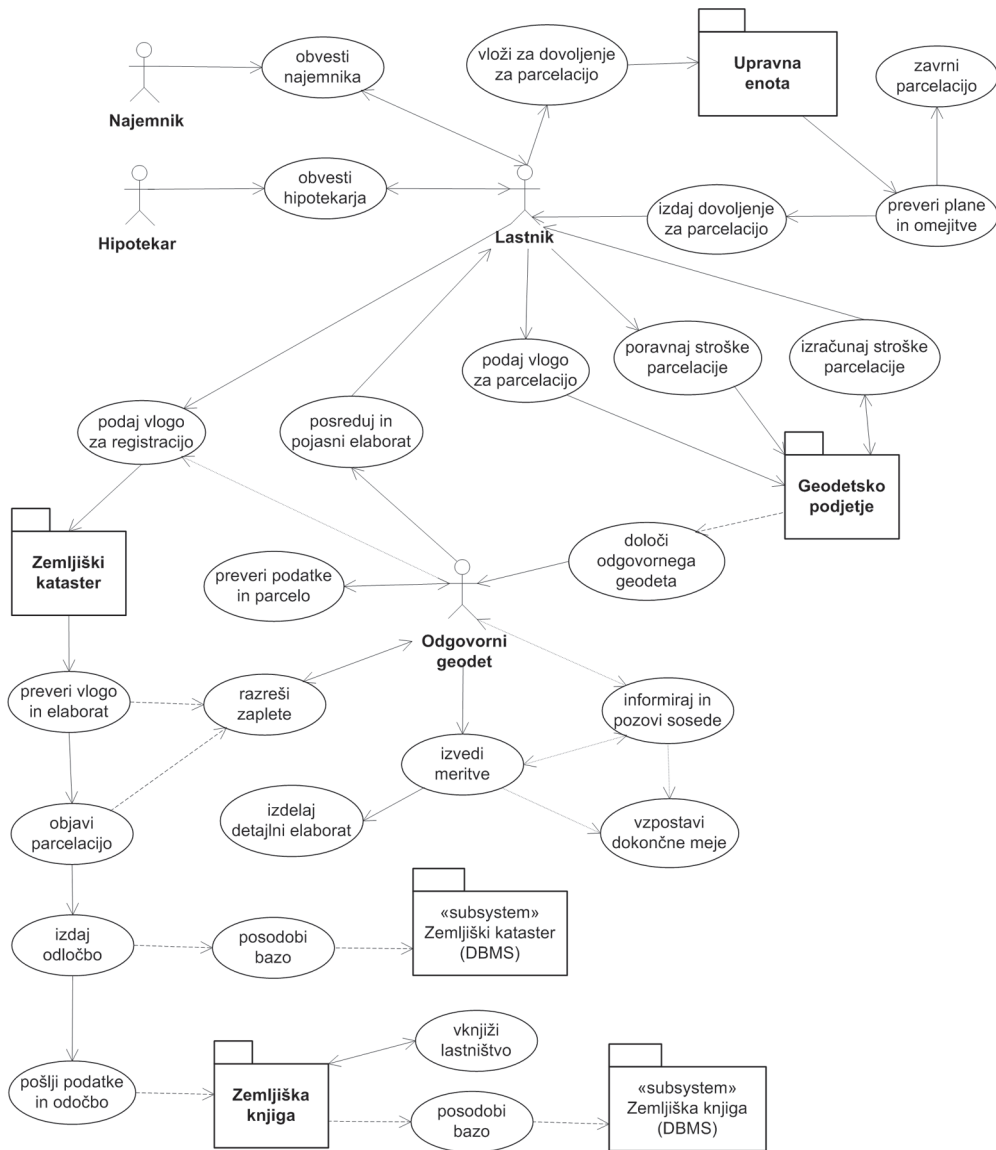
*Preglednica 1: Delni glavni scenarij za opis poteka parcelacije kot primera uporabe.*

Modeliranje primerov uporabe tvori osrednjo razvojno stopnjo v predstavljeni metodologiji. Izdelava takšnega modela je postopen in ponavljajoč se proces pisanja, risanja in ponovnega izboljševanja opisa in UML-diagramov za vse primere uporabe. Razvijalec modela je med obdelavo primerov uporabe verjetno prav tako v fazi postopnega razumevanja in učenja. Slika 4 prikazuje UML-diagram primera uporabe za potek poenostavljene parcelacije. Nivo detajla na diagramih primerov uporabe ali pa njihovi opisi so lahko poljubno podrobni in nadalje hierarhično sestavljeni. Diagram primera uporabe za parcelacijo je pregleden. Podrobna obdelava možnih služnosti, hipotek in odnosov do najemnikov je izpuščena, saj se navadno rešuje s pomočjo posebnih sodnih dogovorov oziroma pogodbo. Odgovorni geodet v Sloveniji žal nima ustreznih pristojnosti, čeprav je denimo opredelitev služnosti tudi izrazito prostorski problem.

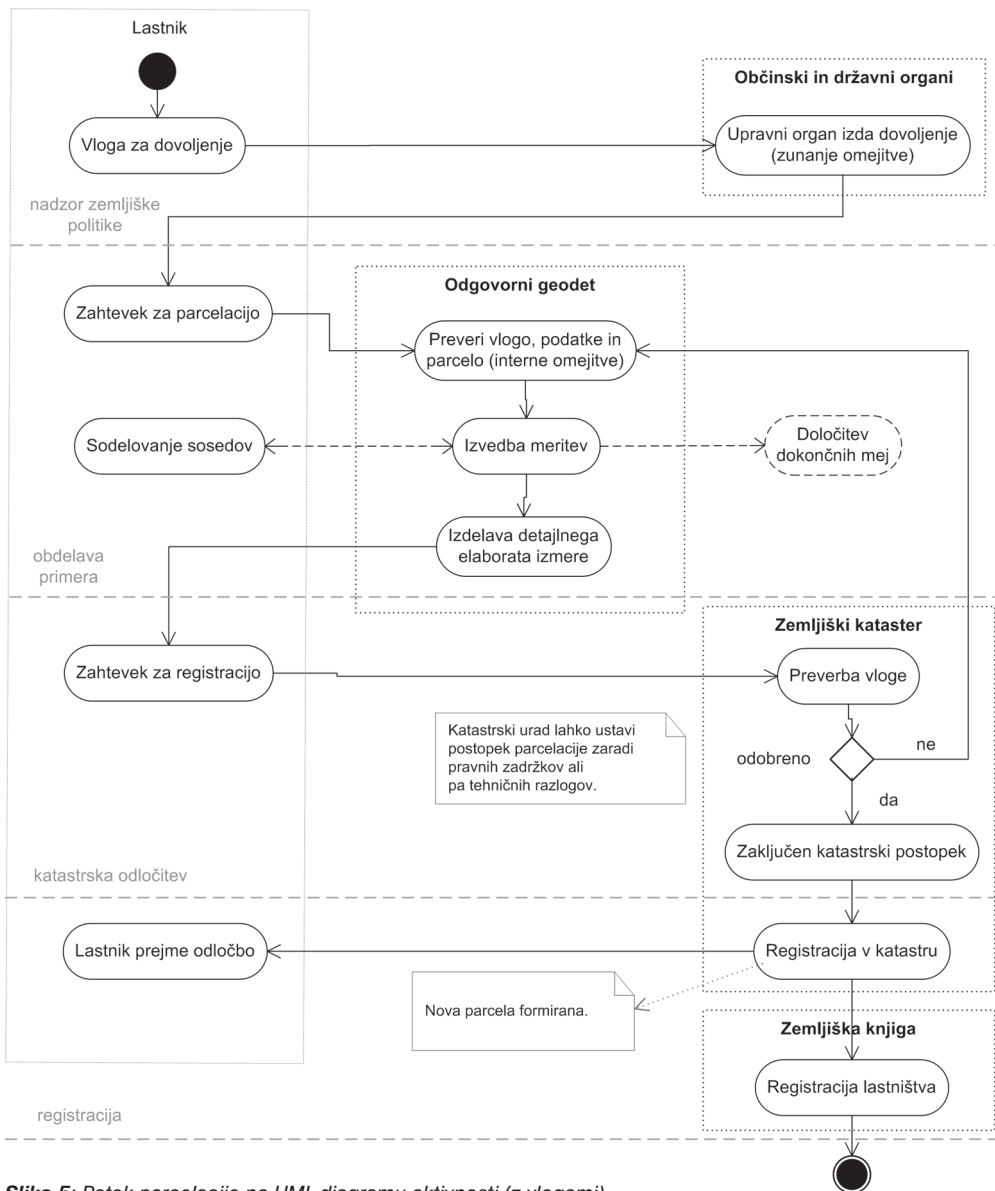
## 6 PORAZDELITEV ODGOVORNOSTI

UML-diagram aktivnosti prikazuje potek aktivnosti za določen primer uporabe. Takšni diagrami so primerni za pregledno predstavitev poteka in odgovornosti sodelujočih v zapletenih primerih uporabe. Razumevanje diagrama aktivnosti je zaradi preglednosti in zaporednega poteka sorazmerno enostavno. Slika 5 prikazuje primer UML-diagrama aktivnosti za primer parcelacije, kjer je potek dejavnosti navadno zaporeden in ga formalno strogo uravnavajo zakonske postavke in predpisi. Detajlni postopek preverbe javnih omejitev parcelacije je kot samostojni primer uporabe zaradi preglednosti izpuščen. Urejanje služnosti, hipotek in odnosov do najemnikov prav tako ni vključen.





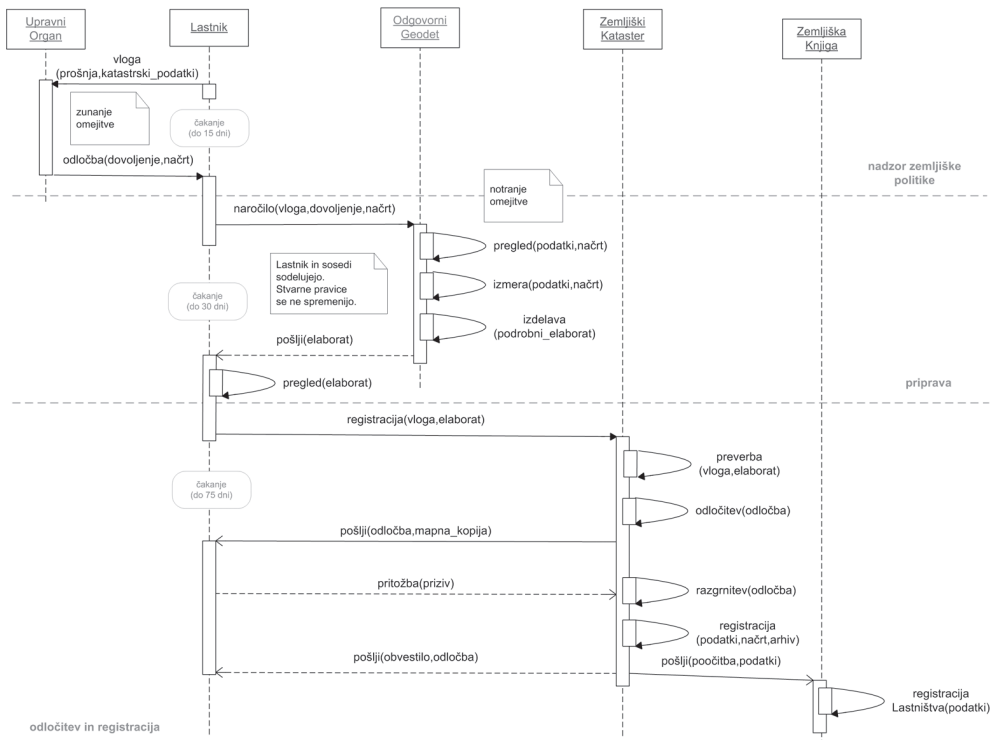
Slika 4: UML-diagram primerov uporabe za potek parcelacije.



Slika 5: Potek parcelacije na UML-diagramu aktivnosti (z vlogami).

## 7 MODELIRANJE INTERAKCIJE

Objekti izmenjujejo sporočila in postopkovno sodelujejo, da lahko opravijo zahtevnejša opravila za akterje. Takšna kolaboracija med objekti oziroma razredi določa, kako skupina povezanih objektov vzajemno deluje pri izvedbi določenega primera uporabe. Interakcija je niz sporočil, ki si jih izmenjajo objekti med določeno kolaboracijo. Za ponazoritev interakcije v primerih uporabe se razvijejo UML-diagrami zaporedja. Za vsak primer uporabe se izdelava ustrezen diagram zaporedja, ki kot dvorazsežni graf prikazuje sodelovanje in komunikacijo med objekti. Na diagramu se prikaže osnovni potek delovanja in tudi vse alternativne scenarije primera uporabe. Vertikalna smer na diagramu zaporedja ponazarja potek časa od zgoraj navzdol, kar omogoča podrobno časovno razporeditev izmenjave sporočil in dejavnosti objektov. Vodoravna smer prikazuje prisotne objektne ali razrede in njihove vloge v kolaboraciji. Slika 6 prikazuje delni postopkovni prikaz izvedbe parcelacije na UML-diagramu zaporedja.



**Slika 6:** Pregledni potek parcelacije prikazan na UML-diagramu zaporedja.

Vsaka navpična črta na diagramu zaporedja predstavlja "življenjsko linijo" določenega objekta, katerega obstojnost je podana z dolžino črtnane črte. Ko je objekt aktiven, je njegova življenjska črta prekrita z ozkim pravokotnikom, ki predstavlja njegovo aktivno vlogo. Sporočila med objekti se prikažejo kot puščice med življenjskimi črtami objektov. Časovno si na diagramu sledijo zaporedno od zgoraj navzdol. Razne oblike puščice lahko predstavljajo zaporedni (sinhroni) klic ali izmenjavo podatkov, enosmerni (asinhroni) signal, pomemben časovni trenutek ali pa

samostojno povratno sporočilo kot odgovor. Dolžina pravokotnika, ki ponazarja dejansko aktivnosti objekta, se uporablja za ponazoritev obdobja njegove vodilne vloge ali prevzema nadzora na dejavnostmi. Potek in vrstni red sporočil na UML-diagramu zaporedja dejansko predstavlja zaporedje postopkovnega nadzora med sodelujočimi objekti oziroma razredi.

## 8 KRITIČNI PREGLED MODELA IN NJEGOVO TESTIRANJE

Kritični pregled modela mora potrditi pravilnost in ustreznost rezultatov detajlne procesne analize in načrtovanja. Podroben pregled UML-diagramov zaporedja in sestava razrednih diagramov se morata skladati z uporabniškimi zahtevami v detajlnih opisih primerov uporabe. Preverijo se izvedbeni postopkovni modeli in dinamična interakcija med razredi, ki so prikazani na diagramih zaporedja, s statično in postopkovno sestavo razredov. Ključen je pregled in uskladitev detajlnih opisov primerov uporabe s posredovanjem sporočil na diagramih zaporedja. Med potekom izvedbe primera uporabe mora biti stalno razvidno, kateri objekt nadzira postopek in kako se pri tem izmenjujejo sporočila oziroma podatki. Denimo, pri testiranju poteka nepremičninske transakcije kot primera uporabe se ta izvede korak po korak in učinki procesa se sproti preverjajo na ustreznih diagramih.

## 9 ZAKLJUČEK

Pri modeliranju zapletenih procesov, kot so denimo nepremičninske transakcije, je treba izbrati in nato dosledno uporabljati ustrezno prirejeno metodologijo za modeliranje sestave in procesnih dejavnosti sodelujočih prostorskih razredov. Prednosti UML kot standardnega jezika za modeliranje in njegova grafična notacija so izredne, čeprav je razumevanje podrobnosti obsežnega jezika UML zahtevno. Izdelava določenih podrobnih UML-diagramov je zapleteno opravilo, zato je treba hkrati obvladati tudi posebno programsko orodje, ki pa mora biti ustrezno odporno in dodelano. Orodje za modeliranje UML-diagramov mora biti pregledno in podprto z ustrezno bazo podatkov. Za uspešni potek modeliranja zahtevnih procesov je pomembna tudi uskladitev razvojnih korakov z vzporedno izdelavo ustreznih UML-diagramov.

Razvoj modelov nepremičninskih transakcij omogoča podroben pregled poteka postopka, podatkovne sestave in udeležencev, ki vplivajo na proces. Možna je podrobna analiza in primerjava procesnega poteka raznih postopkov. S pomočjo predstavljene metodologije smo razvili sorodne UML-modele za podrobne nepremičninske transakcije v Sloveniji, na Švedskem in Finskem. Namen je bil primerjava in analiza nepremičninskih sistemov z možnostjo zmanjšanja raznih vzporednih institucionalnih in zasebnih stroškov pri izvedbi tovrstnih transakcij. Drugi vidiki in koristi modeliranja nepremičninskih transakcij z uporabo jezika UML in primerne metodologije so predvsem naslednji:

- ontološke študije in semantični vidiki nepremičninskih transakcij,
- vpliv pravnih, strokovnih, javnih in upravnih omejitev,
- poslovni, tehnični, legalni in profesionalni modeli nepremičninskih transakcij,
- ocena administrativnih postopkov in stroškov (javnih in zasebnih) za nepremičninske transakcije,

- uspešnost in učinkovitost nepremičninskih transakcij,
- časovni potek, dolžina trajanja in vplivi na potek nepremičninskih transakcij,
- izobraževalni vidiki in modeli nepremičninskih transakcij.

## Zahvala

Predstavljeni članek izhaja iz raziskav v sklopu EU-projekta COST G9 z naslovom "Modeling real property transactions" ([www.i4.auc.dk/costg9](http://www.i4.auc.dk/costg9)).

## LITERATURA IN VIRI:

*Bennett, S., Skelton, J., Lunn, K. (2005). Schaum's Outline Series: UML. McGraw-Hill.*

*Blaha, M., Rumbaugh, J. (2004). Object-Oriented Modeling and Design with UML. Prentice Hall.*

*ISO EN SIST TS 19103:2005 (en) GI – Conceptual Schema Language.*

*Lemma, C., van Oosterom, P., Zevenbergen, J., Quak, W., van der Molen, P. (2005). Further Progress in the Development of the Core Cadastral Domain Model. FIG Working Week 2005 and GSDI-8. Cairo. Eg.*

*Rumbaugh, J., Booch, G., Jacobson, I. (2005). The Unified Modeling Language Reference Manual. Addison-Wesley Object Technology Series.*

**izr. prof. dr. Radoš Šumrada**

Univerza v Ljubljani, FGG, Oddelek za geodezijo

Jamova 2

SI-1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: [rsumrada@fgg.uni-lj.si](mailto:rsumrada@fgg.uni-lj.si)

**Prispelo v objavo: 1. avgust 2006**

**Sprejeto: 30. avgust 2006**