

Podloge za formulisanje domen specifičnog jezika za arhitektonsko i urbanističko projektovanje

Ana Perišić¹, Branko Perišić²

Departman za opšte discipline u tehnici¹, Departman za računarstvo i automatiku²
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, Srbija
arhitektum@windowslive.com¹, perisic@uns.ac.rs²

Marko Lazić³,

Departman za arhitekturu i urbanizam³
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, Srbija
arhitektura@live.com³

Sadržaj— Istorija građenja predstavlja nescrpni izvor znanja, vezanog za odnos čoveka i prirode, tesno povezanog sa artifaktima nastalim u procesu uređivanja njegovog neposrednog okruženja. Uloga arhitektonskog i urbanističkog projektovanja, oslonjenog na skup izvedenih principa i doktrina organizacije građene sredine, kroz sistematizovanu edukaciju i tehnološku uslovljenost, otvara potpuno novu stranicu u odnosu prema prostoru i prirodnom okruženju. Mogućnost kreiranja virtualne realnosti, uz oslonac na dostupne programske alate i razvojna okruženja, predstavljaju izazov kako za projektante građene sredine tako i za projektante namenskih programskih alata. U ovom radu su prikazane podloge za razvoj jezika specifičnog za dome arhitektonskog projektovanja i urbanističkog planiranja sa polaznim konceptima koji obezbeđuju formulisanje modaliteta urbanih blokova.

Ključne riječi—Urbanističko planiranje; Urbani blok; Arhitektonsko projektovanje; Jezici specifični za domen, Metamodelovanje

I. UVOD

Istorija građenja predstavlja nescrpni izvor znanja, vezanog za odnos čoveka i prirode, tesno povezanog sa artifaktima nastalim u procesu uređivanja njegovog neposrednog okruženja. Izuzimajući preistorijski period koji je, na osnovu niza dokumentovanih istraživanja, bio uglavnom karakteriziran pasivnim odnosom čoveka prema prostoru koji ga okružuje, početak istorije može se direktno povezati sa prvim organizovanim aktivnostima usmerenim na to da se prirodno okruženje prilagodi upotrebi od strane čoveka.

Uloga arhitektonskog i urbanističkog projektovanja, oslonjenog na skup izvedenih principa i doktrina organizacije građene sredine, kroz sistematizovanu edukaciju i tehnološku uslovljenost, otvara potpuno novu stranicu u odnosu prema prostoru i prirodnom okruženju. Analiza publikovanih istraživanja, ali i direktnih artifakata građenja, ukazuje da je, u domenu arhitektonskog projektovanja i urbanističkog planiranja, kroz istoriju nastajao, trajao i nestajao niz metodoloških pristupa i koncepata [1].

Savremene tendencije u razvoju informacionih i komunikacionih tehnologija imaju direktan uticaj na sve oblasti ljudskog delovanja. Mogućnost kreiranja virtualne realnosti, uz oslonac na dostupne programske alate i razvojna

okruženja, predstavljaju izazov kako za projektante građene sredine tako i za projektante namenskih programskih alata. Inherentna kompleksnost, prisutna u pojavama koje pripadaju realnom svetu, nameće modelovanje i simulaciju kao nezaobilazne mehanizme u procesu preventivne procene današnjih građevinskih i urbanističkih poduhvata.

Poseban izazov predstavlja modelovanje i simulacija parametara modela prostora i bloka koja omogućava analizu izvedenih urbanih celina sa ciljem njihove revitalizacije.

U današnje vreme postoji niz programskih alata koji, u manjoj ili većoj meri, obezbeđuju podršku eksperimentisanju u domenu arhitektonskog projektovanja i urbanističkog planiranja [2]. Izborom skupa svojstava prostora i bloka, kao osnovnog elementa strukturiranja građene sredine, moguće je simulirati i eksperimentalno valorizovati različite aspekte odnosa prostora i čoveka u uslovima savremenog gradograđenja[3],[4],[5].

Istraživanja vezana strukturu i ponašanje gradivnih elemenata prostora i urbanog bloka u savremenim uslovima pokazuju odsustvo sistematičnog pristupa u formulisanju globalnih karakteristika koje treba da zadovolje alati za modelovanje u cilju podizanja nivoa interoperabilnosti.

Predloženi model je zasnovan na dva esencijalna aspekta generalizovanog prostora: *strukturi* i *ponašanju*.

U sklopu ovog rada prikazani su polazni elementi neophodni za formulisanje podloga domen specifičnih jezika za podršku aspektima arhitektonskog projektovanja i urbanističkog planiranja.

Ostatak rada je organizovan u sledeće celine. U drugom delu prikazane su domen specifični elementi koji su poslužili kao osnova za formiranje podloga jezika specifičnog za domen. Treći deo rada je posvećen osnovnim principima modelovanja i formalizmima jezika specifičnih za domen, koji su korišćeni kao okvir izrade modela polaznog modela prostora i urbanog bloka. Četvrti deo rada sadrži opis osnova domen specifičnog modela kao podloge za specifikaciju razvojnog okruženja za domenski jezik. Na kraju rada je dat pregled korišćene literature i referenci.

II. DOMEN PROBLEMA

A. Uloga urbanog bloka u istoriji arhitektonskog projektovanja i urbanog planiranja

Koreni svih morfoloških karakteristika ljudskih staništa danas mogu se pronaći u istoriji građenja pri čemu su, na osnovu formulisane hipoteze, od posebnog interesa aspekti: forme, prostornog plana i orijentacije objekata. Razvoj arhitekture i građenja je uvek u određenoj meri uslovljen kontekstom okruženja, skupom različitih elemenata koji utiču na projektovani prostor, za koji postoji veliki broj različitih interpretacija. U mnogim kulturama objekti su građeni (i još uvek se grade) sa svesću o ograničenjima koje nameću klimatski uslovi lokacije na kojoj se gradi [6], [7].

Veza između čoveka i prirode, u vidu izbora mesta za građenje, izbora optimalnog konstruktivnog sklopa, orijentacije prostorija i drugih faktora koji utiču na zdravlje, je bila ključna za rani razvoj procesa projektovanja i građenja (Slika.1). Ovakav pristup projektovanju se smatra ključnim za opstanak prvih ljudskih naselja, posebno u surovim klimatskim uslovima, gde se iskustveno dolazilo do optimalne/suboptimalne forme objekata.

Većina svetskog stanovništva živi danas u urbanim sredinama a predviđa se da će ova tendencija biti i dalje u ekspanziji. Veliki gradovi sveta postaju još veći i gustina stanovanja je u konstantnom porastu. Zbog toga je neophodno iskoristiti iskustva iz istorije građenja i kombinovati ih sa modernom tehnologijom u cilju valorizovanja savremenih urbanih sredina sa aspekta poboljšanja uslova života u njima.

Formalni pristup u arhitekturi i urbanizmu je prisutan kroz istoriju a zadržao se i danas. Pojavom moderne tehnologije mogućnosti oblikovanja su veće i pojavljuju se nove eksperimentalne strukture i teži se ka gradnji masivnih konglomerata predviđenih za veliki broj stanovnika.

Urbani blok je jedan od navažnijih građevnih elemenata gradskog tkiva. U zavisnosti od istorijskog perioda izgradnje ili rekonstrukcije gradskih celina variraju i morfološke karakteristike blokova. Menjanjem fizičkih karakteristika

bloka u vidu gustine izgrađenosti, spratnosti i sl., menjaju se i uslovi života u njemu. Blok se u radu posmatra kroz tri nivoa njegovih činilaca:

- sastoji se od parcela i njihovih graničnih linija,
- objekata koji se nalaze na parceli i
- slobodnog, neizgrađenog, unutarblokovskog prostora.

Oslonac na modelovanje i predikciju osobina forme prostora omogućava ocenu načina rekonstrukcije i/ili izgradnje urbanih blokova pre fizičkog započinjanja realizacije, čime se mogu značajno smanjiti rizici u procesu donošenja odluka. Posebnu težinu imaju nedostaci koji se ispoljavaju tek kada počne upotreba izgrađene strukture, jer su tada posledice najveće i njihovo eliminisanje je nekada nemoguće ili je ekonomski neopravdano.

Primena principa industrijskog dizajna na objekte makrogranulacije poput urbanih struktura (makroceline) podrazumeva potpuno drugačiji pristup, sa aspekta vremena i resursa neophodnih za uvođenje značajnih promena u domenu forme. Razlog za to su pre svega dimenzije arhitektonsko-urbanističkih dela.

Pristup uređenju prostora podrazumeva dve naizgled suprotstavljene krajnosti: stvaranje (inženjering) novog prostora u skladu sa unapred definisanim vrednostima njegovih atributa (svojstava) i reinženjering (revitalizacija) postojećeg prostora. Revitalizacija prostora podrazumeva utvrđivanje njegovog postojećeg stanja u skladu sa odabranim skupom osobina.

Osnovna pretpostavka ovog istraživanja je da se te dve krajnosti mogu analizirati na osnovu jedinstvenog metodološkog pristupa.

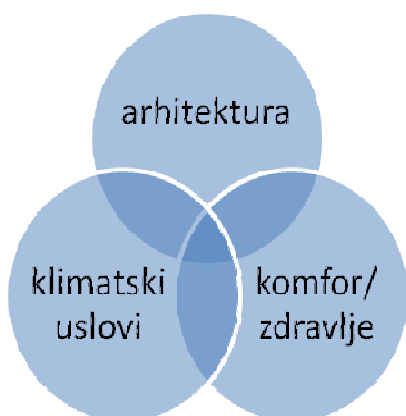
Potvrda primenljivosti navedenog pristupa stvara podloge za specifikaciju i eventualni dizajn univerzalno primenjivih modela ili alata.

B. Urbani blok kao osnovni koncept podloga jezika specifičnih za domen

Urbani blok se u ovom smislu pojavljuje kao važna tačka ove studije iz razloga što je on, sa svojom geometrijom, "bazični modul urbanih obrazaca" i "bazična determinanta urbane forme" [8]. Morfologija i međuodnosi parcela definišu prostornu organizaciju bloka, dok je unutrašnja kompozicija bloka od velikog značaja za definisanje zajedničkog prostora u njemu.

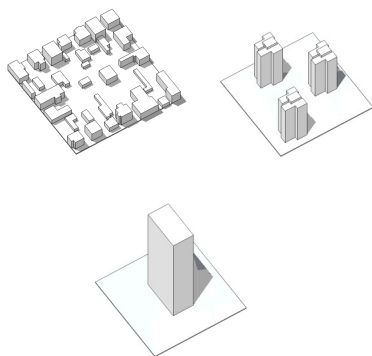
Prema različitim teoretičarima [9], [10] urbani blok karakterišu sledeća svojstva (faktori): 1. oblik i forma urbanog bloka, 2. veličina urbanog bloka, 3. karakteristike parcele i njihovi šabloni (paterni) u zavisnosti od vlasništva, 4. orijentacija i topografija mesta na kome je građeno, 5. gustina izgrađenosti urbanog bloka, 6. kategorizacija upotrebe zemljišta.

Razlika između bloka koji sadrži više objekata i bloka definisanog samo jednim objektom kao i pitanje dimezija su ključna za formiranje urbanog tkiva grada.



Slika.1 Šema preplitanja arhitekture sa drugim važnim aspektima

Potrebno je takođe obratiti pažnju i na prostornu organizaciju blokova i povezanost, javnog, komunalnog i privatnog prostora kao i granicu (ili njeno nepostojanje) između njih.



Slika.2 Primeri tipskih morfologija urbanih blokova

Na Slici 2. prikazani su modeli nekih osnovnih morfoloških tipova urbanih blokova.

Sa druge strane intenzivno oslanjanje na savremena sredstva informacionih i komunikacionih tehnologija nalazi plodno tlo u oblasti arhitektonskog i urbanističkog projektovanja.

Postoji nekoliko segmenata koji opravdavaju interdisciplinarni pristup u razvoju i obezbeđuju procenu efekata informacionih tehnologija na unapređenje savremene stručne i pedagoške prakse u oblasti arhitekture i urbanizma.

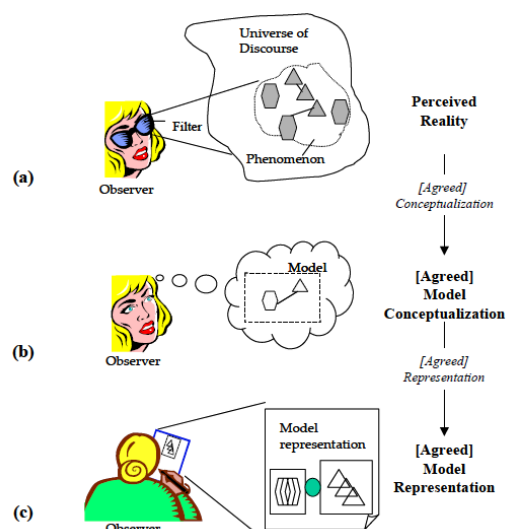
III. OSNOVNI PRINCIPI MODELOVANJA I JEZIKA SPECIFIČNIH ZA DOMEN

A. Osnovni principi modelovanja

Modelovanje se može posmatrati kao mehanizam za savladavanje kompleksnosti sistema realnog sveta. Razumevanje elemenata realnog sveta predstavlja osnovni izazov istraživača čiji je cilj spoznavanje odnosa koje realni svet i naše poimanje istog imaju na formiranje mentalnog sklopa pogodnog za problemski način razmišljanja.

Modelovanje je u svojoj osnovi kognitivni proces. Sa filozofskog aspekta sam proces mišljenja predstavlja modelovanje pa je razmena usaglašenih modela između ljudi, računara ili ljudi i računara ključni element savremene komunikacije.

Na Slici 3., preuzetoj iz [11], ilustrovan je odnos posmatrača i objekta posmatranja i transformacija doživljaja stvarnosti sa aspekta uspostavljanja komunikacije između različitih zainteresovanih strana u procesu modelom upravljanoj inženjerstva. Prikazan je odnos koji se uspostavlja između posmatrača, realnog sveta i njegovog modela sa aspekta uloga koje posmatrač ima u različitim fazama modelovanja.



Slika 3. Odnos posmatrača i modela [11]

Personalizacija konceptualnog modela (Slika 3.a.) nastaje kao posledica svesnog ili nesvesnog filtriranja spoznaje posmatranih fenomena realnog sveta. Personalni filteri nastaju kao rezultat: prethodnih iskustava posmatrača i cilja koji on sebi postavlja u tekućem posmatranju. Ovako filtrirani fenomeni (Perceived Reality) postaju surogati (zamene) posmatrane stvarnosti i nastaju transformacijom (Agreed Conceptualization) realnih fenomena na njihov konceptualni model (Agreed Model Conceptualization) (Slika 3.b).

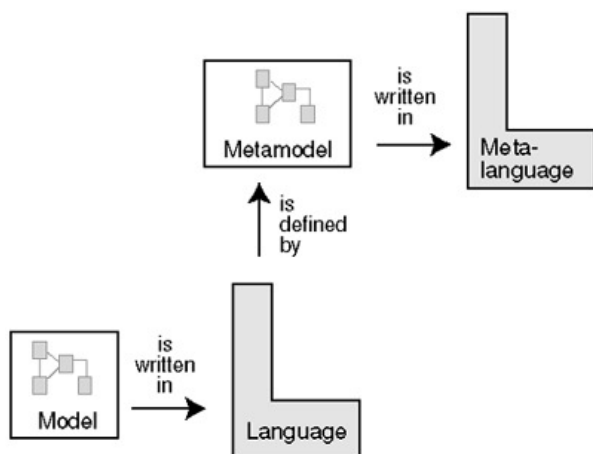
Ako postoji potreba da se konceptualni modeli razmenjuju, nužno je postojanje njihove usaglašene formalne predstave (Representation) (Slika 3.c.).

Modeli se sastoje od kolekcije elemenata koji opisuju fizičku, apstraktnu ili hipotetičku realnost. Pod dobrim modelom podrazumevamo model koji pojednostavljuje razmenu produkata procesa modelovanja i njegova izgradnja zahteva manje resursa nego izgradnja njegovog realnog primerka.

B. Uloga MOF (Meta Object Facility) koncepta u formulaciji jezika specifičnih za domen (DSL)

Savremeni jezici za modelovanje koriste kombinaciju grafičke sintakse (na primer objedinjeni jezik za modelovanje - UML) i lingvističkih konstrukcija, uz tendenciju prelaska sa generičkog (mogućnost predstavljanja bilo kog sistema) na domen specifično modelovanje (DSM). Oni se oslanjaju na koncept meta-modelovanja koji podrazumeva višenivovsko definisanje jezika za modelovanje posredstvom tzv. meta specifikacija [12].

Pod meta-modelom se podrazumeva model koji služi za definisanje modela, dok se pod metajezikom podrazumeva jezik koji služi za definisanje drugih jezika. Na Slici 4. dat je prikaz podloga koncepta meta-modelovanja zasnovanih na OMG (Object Management Group) MOF podlozi.



Slika 4. MOF podloga modelovanja i metamodelovanja

Ključ efektivnog modelovanja u kontekstu razvoja sistema se prema izvoru [14] krije u balansiranju nivoa apstrakcije i stepena klasifikacije. Apstrakcija uključuje ignorisanje informacija koje nisu od interesa u posmatranom kontekstu. Klasifikacija podrazumeva grupisanje (tipiziranje) na osnovu izdvojenih zajedničkih svojstava predmeta modelovanja.

Ako je nivo apstrakcije polaznog modela suviše visok javljaju se problemi vezani za rano uočavanje rizika njegove primene za posmatrani domen problema zbog potencijalno kompleksne transformacije modela u realni primerak.

Suviše nizak nivo apstrakcije polaznog modela poseduje značajno niži stepen generativnosti i otvara problem analize opravdanosti formulisanja modela u odnosu na izgradnju realnog uzorka bez modelovanja.

C. Osnovne postavke jezika specifičnih za domen (DSL)

Osnovna karakteristika jezika specifičnih za domen (DSL) je sintaktičko semantička zasnovanost na domenu upotrebe koja nudi značajna poboljšanja sa aspekta ekspresivnosti i lakoće u poređenju sa jezicima opšte namene. Prema [13], razvoj jezika specifičnih za dome je:

- Težak i zahteva ekspertnost vezanu za oblast koja je predmet posmatranja tako i za oblast razvoja jezika. Kako je ova znanja teško sublimirati u jednoj osobi to često uzrokuje beskonačno odlaganje (ako se uopšte i pokrene) njegovog razvoja, tako da većina DSL-ova nikada ne doživi punu upotrebu.
- Tehnike razvoja daleko više variraju nego što je to slučaj kod jezika opšte namene, što zahteva pažljivo razmatranje svih relevantnih činilaca.
- U zavisnosti od brojnosti zainteresovane populacije razvoja edukativnih materijala, jezičke podrške, tandardizacija i održavanje, mogu postati izuzetno vremenski zahtevni.

U poređenju sa razvojem jezika opšte namene, obezbeđivanjem notacije i gradivnih elemenata koji su usklađeni sa ekspertnošću vezanom za domen primene te minimizacijom stepena potrebne programerske veštine, DSL-ovi svoj aplikativni domen otvaraju široj grupi projektanata softvera.

Razvoj jezika specifičnih za domen prolazi kroz sledeće faze: *donošenje odluke*, *analiza*, *dizajn*, *implementacija* i *upotreba*. Ključni element u procesu donošenja odluke predstavlja obezbeđenje i/ili postojanje adekvatnih, računarom podržanih, mehanizama u formi razvojnih sistema ili alata. Proces analize, koji neposredno sledi nakon donošenja odluke, je uslovljen proširenjem inicijalnog radnog okvira analitičarskim mehanizmima. Dizajn jezika specifičnog za domen podrazumeva inkrementalni pristup zasnovan na parametarski upravljanim proširenjima polaznog radnog okvir. Upotreba je direktno zavisna od stepena standardizacije i verifikacije upotrebnih karakteristika projektovanog okruženja za podršku domen specifičnom modelovanju. Ona se može grubo posmatrati u formi proširenja postojećih alata ili nezavisnih programskih proizvoda.

U ovom radu su prikazani neki rezultati nastali u procesu formiranja podloga za razvoj domen specifičnog jezika namenjenog podršci modelovanju i simulacijama u arhitektonskom projektovanju i urbanom planiranju.

IV. PODLOGE DOMEN SPECIFIČNOG MODELA

Sa aspekta modelovanja prostora i urbanog bloka najviši nivo apstrakcije koji je moguće primeniti jeste model sistema [15]. Sistem se može opisati apstraktnim modelom koji poseduje pet esencijalnih aspekata:

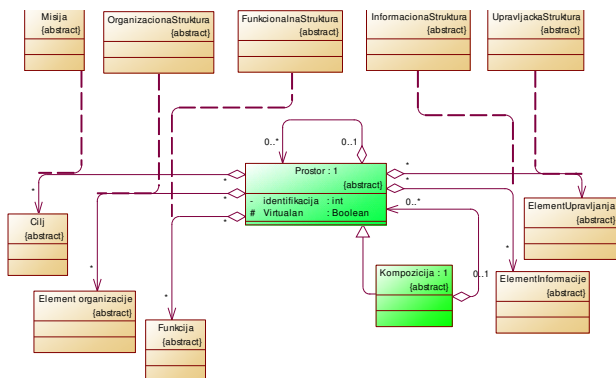
- **Misija** – cilj ili skup ciljeva zbog kojih sistem postoji ili je izgrađen..
- **Organizaciona struktura** – model gradivnih elemenata sistema.
- **Funkcionalna struktura** – model aktivnosti koje sistem sprovodi.
- **Informaciona struktura** – infrastruktura (informaciono komunikaciona) neophodna za podršku funkcijama sistema.
- **Upravljačka struktura** – prinuda, spoljašnja ili unutrašnja koja održava integritet sistema.

Opis konteksta omogućava formiranje spoljašnjeg okruženja modelovanog prostora ali ništa ne govori o njegovoj unutrašnjoj strukturi. U najopštijem slučaju moguće je izolovati dva ključna aspekta koji određuju unutrašnju strukturu prostora (Slika 5.):

- **sastav prostora** (kompozicije/agregacije) – Sastav prostora omogućava opis jakog (kompozicija) ili slabog (agregacija) okupljanja gradivnih elemenata prostora. U slučaju jake veze delovi prostora ne mogu

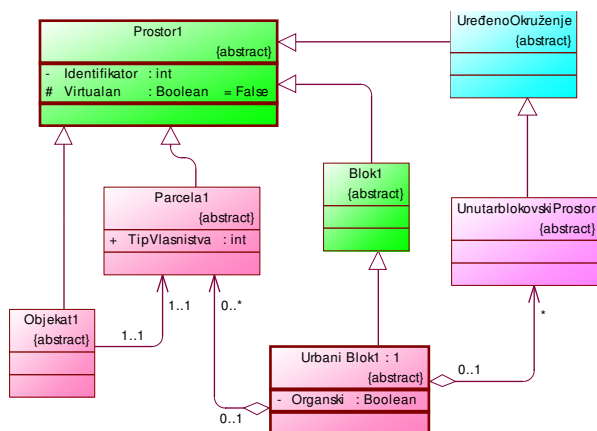
postojati van prostor kao celina dok u slučaju slabe veze oni mogu nezavisno postojati.

- **odraz (refleksija)** - Refleksija predstavlja mehanizam povezivanja istih primeraka u cilju utvrđivanja njihove geneze (prostor koji je izveden iz istog prostora) što omogućava analizu istog predmeta posmatranja u različitim spoljašnjim uslovima (misija, organizaciona struktura, funkcionalna struktura, informaciona struktura i upravljačka struktura) i različitim unutrašnjim konfiguracijama.



Slika 5. Prostor kao sistem - refleksivnost i struktura

Na Slici 6. prikazan je model odnosa Bloka i Urbanog bloka kao specijalizacija koncepta prostora.



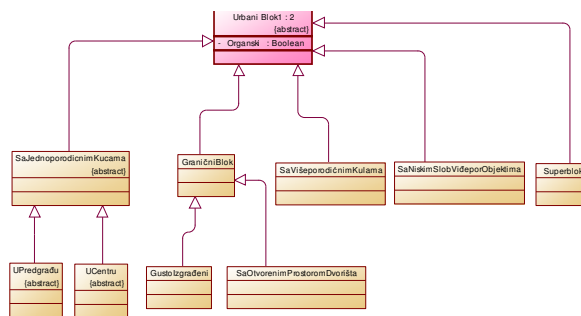
Slika 6. Urbani blok kao specijalizacija koncepta prostora

U sklopu modela pojavljuju se sledeće specijalizacije:

- **UnutarblovskiProstor** – uvođenjem ove specijalizacije klase *UređenoOkruženje* omogućeno je modelovanje vezivnih elemenata unutar strukture *UrbanogBloka*;
- **Parcela** – prostor na kome je izgrađen ili se planira izgradnja objekta

- **Objekat** - predmet planiranja ili izgradnje na parceli
- **UrbaniBlok** – direktna specijalizacija Bloka. *UrbaniBlok* poseduje kolekciju parcela (**Parcela**) pri čemu je svaka od njih jednoznačno povezana sa objektom (**Objekat**) i kolekciju primeraka klase *UnutarblovskiProstor* kao specijalizacije uređenog okruženja (*UređenoOkruženje*).

Na Slici 7. prikazana je Apstraktna fabrika koja obezbeđuje modelovanje proizvoljnih specijalizacija urbanog bloka.



Slika 7. Urbani blok kao apstraktna fabrika

Na osnovu gornjih modela moguće je formirati skup osnova za specificiranje domen specifičnog jezika za arhitektonsko projektovanje i urbanističko planiranje.

Osnovni ontološki model, prikazan na Slikama 5. 6. i 7. predstavlja okvir za dalje apstrahovanje i transformaciju na nivo meta modela.

LITERATURA

- [1] Alberti, L. B. 1991. *On the Art of Building in Ten Books*. The MIT Press, Cambridge.
- [2] Aibar, E., Bijeker, W.E. Constructing a City: The Cerda Plan for the Extension of Barcelona, *Science, Technology&Human Values*. 22 (1) str. 3-30.
- [3] Boubekri, M. (2008). *Daylighting, architecture and health*. Elsevier, Oxford.
- [4] Conzen, M. R., i Conzen, M. P. (Eds.). (2004). *Thinking about urban form: papers on urban morphology, 1932-1998*. Peter Lang.
- [5] Hawkes, D. (1996). *The environmental tradition: Studies in the architecture of environment*. Spon, London.
- [6] Kostof, S. (1991). *The city shaped: urban patterns and meanings through history*. Thames & Hudson, London.
- [7] Kostof, S. (1992). *The City Assembled: The Elements of Urban Form through History*. Little Brown, Boston.
- [8] Spreiregen, P. D. (1965). *Urban design: the architecture of towns and cities*. McGraw-Hill, New York.
- [9] Walton, D., Dravitzki, V., i Donn, M. (2007). The relative influence of wind, sunlight and temperature on user comfort in urban outdoor spaces. *Building and environment*, 42(9), str. 3166-3175.
- [10] Eren, G. Ş. (1995). Role of the Urban Block in the Formation of Urban Form Dialectical Relations Between Wholes and Parts. Magistarska teza. Ankara.

- [11] Preiss, O. (2004). Foundations of Systems and Properties: Methodological Support for Modeling Properties of Software-Intensive Systems (Doctoral dissertation, University of Colorado).
- [12] Kleppe, A. G., Warmer, J., Bast, W., i Explained, M. D. A. (2003). The model driven architecture: practice and promise.
- [13] Marjan Mernik, Jan Heering, Anthonz M. Sloane, "When and How to Develop Domain-Specific Languages, ACM Computing Surveys, Vol. 37, No. 4, December 2005, pp. 316–344.
- [14] Mellor, S. J. i drugi. (2004). *MDA distilled: principles of model-driven architecture*. Addison-Wesley Professional.
- [15] Perišić, B. (2011) *Osnovi softverskog inženjerstva*, FTN izdavaštvo, Stilos, Novi Sad.
- [16] Petruševski, Lj., Devetaković, M. i Mitrović, B. (2009). Self-replicating systems in spatial form generation: The concept of cellular automata. *Spatium*, 19, str. 8-14.
- [17] Rosi, A. (2008). *Arhitektura grada*. Građevinska knjiga, Beograd.
- [18] Schweitzer, M., Gilpin, L., i Frampton, S. (2004). Healing spaces: elements of environmental design that make an impact on health. *Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 10 (1), str 71.
- [19] Sidjanin, P. (2001) A Cognitive Framework for an Urban Environment Design Tool, Delft, DKS.
- [20] Szokolay, S. V. (2008). Introduction to architectural science: the basis of sustainable design. Architectural Press.
- [21] UNDESA (2012). Population Division World Urbanization Prospects: The 2011 Revision.
- [22] UN PF (2007). State of the World Population 2007: Unleashing the potential of Urban growth. New York.
- [23] Vitruvije, (2006). *Deset knjiga o arhitekturi*. Građevinska knjiga, Beograd.
- [24] Olson, G. M. i Olson, J. S. (2000). Distance matters. *Human-computer interaction*, 15(2), str. 139-178.
- [25] Obradović i dr. (2013). Fine arts subjects at computer graphics studies at the Faculty of technical sciences in Novi Sad. *TTEM*, 8(1), str. 108-155.
- [26] Hua, Y., Oswald, A., i Yang, X. (2011). Effectiveness of daylighting design and occupant visual satisfaction in a LEED Gold laboratory building. *Building and Environment*, 46(1), str. 54-64.

ABSTRACT

The history of civil engineering is potentially unlimited origin of knowledge, concerning the relationships that are established between humans and nature. The role of architectural design and urban planning, based upon prescribed principles and doctrines, influenced by the systematic education and technology impacts, opens a completely new page concerning the space and natural environment. The possibility of creating virtual reality, based on software tools and integrated development environments available today in the domain of architectural and urban planning, becomes a challenge to urban planners as well as to the software designers. In this paper there is the foundation of Domain Specific Language for Architectural Design and Urban Planning presented together with the basic conceptual approach to urban block modalities formulation.

THE FOUNDATION OF DOMANI SPECIFIC LANGUAGE FOR ARCHITECTURAL AND URBAN DESIGN

Ana Perišić, Branko Perišić, Marko Lazić