



IMPLEMENTACIJA ĆELIJSKIH AUTOMATA U PROCES PROJEKTOVANJA
MIKRO-URBANE CELINE „KINESKA ĆETVRT“ U NOVOM SADU

IMPLEMENTATION OF CELLULAR AUTOMATA INTO THE „KINESKA ĆETVRT“
MICRO-URBAN SPACE DESIGN

Igor Rajković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Tema rada je istraživanje primena ćelijskih automata u procesu analize i projektovanja mikro-urbanih celina. Rad istražuje savremene računarske tehnologije i njihovu primenu u arhitekturi i urbanizmu kao i ugledne primere revitalizacije malih urbanih prostora. Osmišljen algoritam omogućava kompjutersku simulaciju potencijalnog razvoja malih urbanih celina ubrzavajući proces projektovanja istih.

Ključne reči: *Urbanističko projektovanje, analiza, algoritam, mikro-urbana celina, ćelijski automati*

Abstract – *The thesis is based on research of ways cellular automata could be implemented into the micro-urban spaces analysis and design. It explores contemporary computer technologies' application in the field of architecture and urban planning as well as case studies of micro-urban spaces revitalisation projects. Created algorithm allows for a computer simulation of small urban areas development thus accelerating the design process.*

Keywords: *Urban design, analysis, algorithm, micro-urban spaces, cellular automata*

1. UVOD

Kompleks objekata bivše fabrike „Petar Drapšin“, poznatiji u Novom Sadu kao „Kineska četvrt“, nakon premeštanja u novu industrijsku zonu ostao je napušten. Ovaj prostor radnici, male zanatlijske radnje, ateljei i organizacije kulture vremenom su pretvorili u alternativnu kulturnu četvrt Novog Sada. Projektom „Novi Sad – Evropska prestonica kulture 2021“, grad otpočinje planove za uređenje ove oblasti, nedovoljno uključujući dotadašnje korisnike prostora, bez jasnog arhitektonsko-urbanističkog plana u vidu.

Isprva, kompjuter kao oruđe služio je ubrzanju procesa tehničkog crtanja u arhitekturi, zamenjujući rapidograf i papir za vektorske linije na ekranu. Vremenom je, ipak, razvojem novih softvera i sve većom njihovom upotrebom, računar poprimao sve značajnije mesto u arhitektonskoj praksi - od pukog oruđa za tehničko crtanje, preko simulacije prostornih odnosa kroz prikazivanje trodimenzionalnih modela do pomoći pri samom procesu projektovanja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Jelena Atanacković-Jeličić, red.prof.

**2. UPOTREBA KOMPJUTERSKIH
TEHNOLOGIJA U ARHITEKTONSKOM I
URBANISTIČKOM PROJEKTOVANJU**

Arhitektonsko i urbanističko projektovanje u XXI veku nezamislivo je bez nekog vida rada na računaru. Iako većina praksi u svetu još nije prihvatila parametarsko projektovanje, skoro da i nema biroa koji ne koriste makar osnovne CAD softvere.

Pored bazičnih programa za vektorsko crtanje, BIM (Building Information Modeling) tehnologija je verovatno najrasprostranjeniji vid kompjuterskih pomagala u procesu arhitektonskog i urbanističkog projektovanja.

Međutim, gore navedeni softveri više služe kao oruđe projektantu za sprovođenje svojih misli u delo, tzv „top-down“ pristupom, dok svega mali broj arhitektonskih praksi koristi sofisticiranije programe te i kompjuterske algoritme i putem ovog „bottom-up“ procesa unosi razne parametre koji neminovno utiču na finalni objekat ili urbanu celinu, a koje projektant nije mogao uračunati bez pomoći računara.

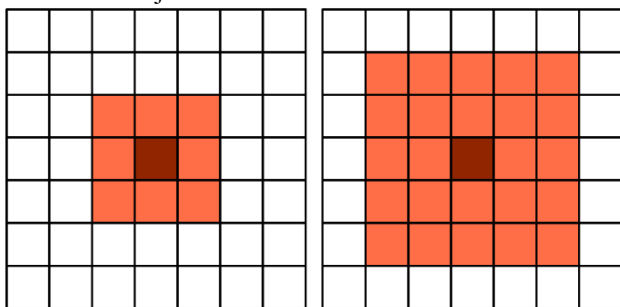
Verovatno najrasprostranjeniji softver ovog tipa bio bi McNeel-ov Rhinoceros i dodaci za isti, poznati kao „Food for Rhino“, poput Grasshopper-a, Ladybug-a, Bumblebee-ja, itd. Otvorenost ove platforme omogućava konstantni napredak i objavu novih dodataka nezavisno od samog matičnog softvera i njegovog razvoja.

Biroi koji primenjuju ovaj vid tehnologije pozivaju na promenu paradigme u arhitekturi i smatraju sebe začetnicima novog stila – parametricizma [1]. Ipak, među korisnicima ovih tehnologija javlja se i druga struja, koja osporava parametricizam kao novi stil, navodeći da je parametarsko projektovanje samo oruđe, i da forma koju ovakvi algoritmi generišu nije suština ovih programa već njihova mogućnost inkorporiranja svih, i najmanjih delova (parametara) da zajedno utiču na stvaranje optimalne celine, bilo objekta ili javnog prostora [2].

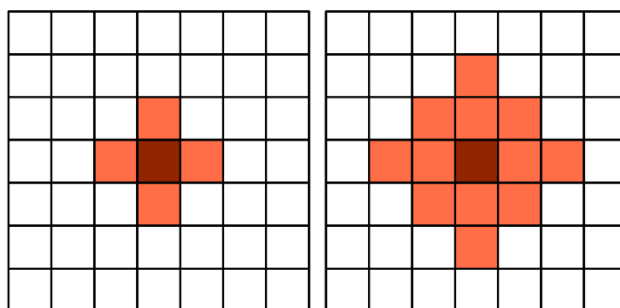
3. ĆELIJSKI AUTOMATI

Ćelijski automati predstavljaju matematičke idealizacije složenih fizičkih sistema kroz diskretne matematičke modele sastavljene od konačne pravilne mreže polja - ćelija od kojih je svaka definisana konačnim brojem svojih stanja (uključena ili isključena) promenljivim kroz diskretan vremenski period (t). Uz svaku ćeliju, definisano je i njeno okruženje ili susedstvo (eng.-neighbourhood) - u relaciji sa izabranom ćelijom [3]. Kroz promenu određene jedinice vremena, na osnovu lokalnih (susedstvo) i globalnih (u celoj mreži) pravila, algoritam stvara nove generacije.

U zavisnosti od simulacije, ova susedstva se mogu definisati na različite načine i obuhvatati različite površine, premda su najpoznatija i stoga i najčešće korišćena Murova i fon Nojmanova susedstva, a prikazana su na slikama Sl. 1. i Sl. 2. U samom radu, korišćeno je Murovo susedstvo radijusa 4, odnosno mreže 9x9 ćelija.



Slika 1. Murovo susedstvo (Moore neighbourhood) sa radijusom 1 (3x3 ćelije) i radijusom 2 (5x5 ćelija)



Slika 2. Fon Nojmanovo susedstvo (von Neuman neighbourhood) sa radijusom 1 i radijusom 2

Primena ćelijskih automata u arhitekturi nije novina i nekolicina istraživača se istim pozabavila, poput Klarka i Enzalouna [4], premda je većina projekata zasnovana na već definisanim modelom Konvejeve „Igre života“ i generisanju arhitektonske forme [5].

4. MIKRO-URBANE CELINE

Po definiciji, javni prostor je društveno mesto, obično otvoreno i dostupno svima - javnosti. Osnovnu strukturu urbanog prostora čine otvorene površine definisane izgrađenim prostorom - objektima, kao i infrastruktura koja ih povezuje. Mikro-urbane celine predstavljaju manja urbana područja, neretko definisana unutar jednog gradskog bloka ili čak samo jedne parcele. Iako je moguće ovakve celine inicijalno projektovati, one češće predstavljaju prostore „između projektovanih prostora“, osatak nakon građenja koji nema namenu i često su, ukoliko neinkorporirani u gradsku matricu, zapušteni i predstavljaju ruglo tog dela grada. Ipak, iako je porast interesovanja za ove oblasti u poslednje vreme primetan širom gradova u svetu, neretko su to male susedske inicijative pre nego zvanični gradski ili viši kanali koji podstiču revitalizaciju ovih „urbanih džepova“.

Ovakvih primera je mnogo a jedan, tipološki sličan temi ovog rada bio bi projekat „Kreativne industrije Košice“ revitalizacije gde je grad Košice izveo prenamenu napuštenog vojnog kasarnog kompleksa u kulturni distrikt - muzeje, galerije, prostore za radionice, predavanja, filmske projekcije i sl. Taj deo grada je oživeo jer je sada bio dostupan svim građanima a uz prateće programe

razmena i kulturnih manifestacija, kroz prostor sada prolazi i veliki broj stranaca. Transformacija „pre i posle“ je prikazana na sl. 3.



Slika 3. Kasárne/kulturpark pre i posle restauracije. Izvor: Adam Stečák; Preuzeto sa www.kosice.dnes24.sk Dostupno na: bit.ly/2nLDQY4

4.1 Mikro-urbana celina „Kineska četvrt“ u Novom Sadu

Od kada je industrijska zona izmeštena u drugi deo grada, Kinesku četvrt su vremenom nastanile male zanatlijske radnje i prostori alternativnog kulturnog sadržaja. Devastirani objekti, nepostojeća ili dotrajala kanalizaciona, vodovodna i električna infrastruktura činili su ovu posve jedinstvenu celinu Novog Sada prevelikim poduhvatom za bilo koga te je nivo i vid uređivanja objekata zavisio isključivo od individualnih zakupaca ili skvotera (squater), neretko se svodeći na „uradi sam“ pristup. Očigledan diverzitet programa ove mikro-urbane celine činio je Kinesku četvrt privlačnim za mlade u potrazi za alternativnom kulturnom scenom a upravo ta raznovrsnost sadržaja učinila je ovaj kvart kultnim mestom i stoga privukla poglede raznih potencijalnih investitora.

U oktobru i novembru 2016. godine, Novi Sad biva proglašen „Evropskom prestonicom Kulture 2021“ i „Omladinskom prestonicom Evrope 2019“ respektivno a u fokusu ovih projekata našla se Kineska četvrt i njen potencijal za kulturni razvoj grada. U žižu javnosti ubrzo dolaze i planovi za njeno uređenje i prenamenu, pod nazivom „Kreativni distrikt“.

Međutim, u brzini i manjku dijaloga oko pristupa procesu renoviranja objekata u Kineskoj četvrti, dugogodišnji korisnici ovog prostora su primorani da isti napuste a manjak sluha za njihove i potrebe ljudi koji su Kinesku četvrt učinili onim što je bila, doveo je u pitanje njenu budućnost i način razvijanja. Nedovoljno jasni i definisani urbanistički plan i izjave i ponašanje organizacija zaduženih za sprovođenje revitalizacije prostora kao i nezainteresovanost za mišljenje struke zabrinjava mnoge Novosađane a posebno one koji su bili korisnici ove mikro-urbane celine.

Na ovaj način, dovodi se u direktnu vezu stanje objekata i njihova namena, kao i pozicija unutar mikro-urbane celine. Ovako sačinjen algoritam pokazuje značaj objekata unutar Kineske četvrti, na osnovu parametara koje su sami korisnici prostora i njihovi posetioci stvarali godinama unazad i ukazuje na delove nekadašnjeg industrijskog kompleksa koji su zapušteni i na koje bi trebalo obratiti posebnu pažnju.

6. ZAKLJUČAK

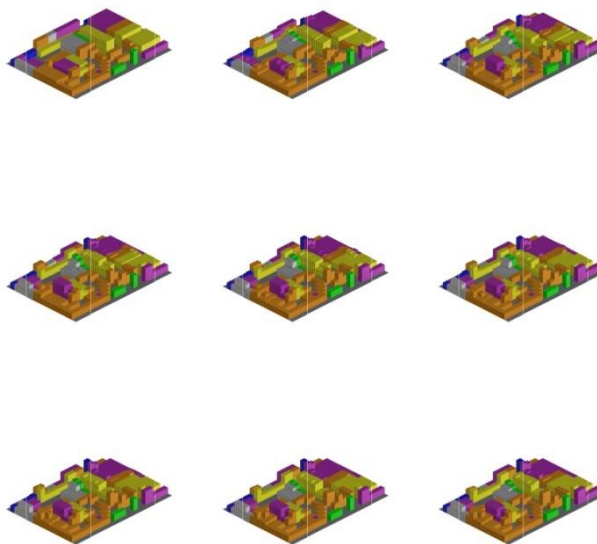
Ovakav pristup arhitektonskoj i urbanističkoj analizi, kao neizbežnoj pre samog procesa projektovanja pokazuje u mnogome prednosti nad analognom obradom podataka. Umrežavanjem arhitekture i urbanizma sa jedne i IT sektora sa druge strane ubrzo se proces obrade podataka i daje kroz simulacije scenarije na koje projektant mogao da računa od kojih su neki prikazani na sl. 6.

Na konkretnom primeru Kineske četvrti očitava se da objekti kulturno umetničkih sadržaja kreiraju obrasce kretanja kroz ovu mikro-urbanu celinu. Naime, da se primetiti da objekti koji nisu cilj velikom broju korisnika, poput zanatskih radnji i sportskih udruženja ali i napušteni prostori beleže porast u vrednosti kroz već prvih stotina iteracija.

Ostaje, ipak, da zabačeniji prostori, iako se nalaze u relativnoj blizini kulturno-umetničkih prostora ne napreduju dovoljno brzo te je potrebno promisliti alternativne prilaze istima. Takođe, sadržaji koji se nalaze dalje od prometnih staza uprkos blizini poželjnijih sadržaja, zbog nedovoljne frekvencije ne beleže porast vrednosti. U tom slučaju, prenamena prostora i uređenje otvorenih javnih površina moglo bi da utiče pozitivno na njih, povećavajući frekventnost prolaznika.

Orijentisanost sadržaja ka prometnoj saobraćajnici takođe igra značajnu ulogu s obzirom da ti prostori već u prvim iteracijama beleže nagli porast vrednosti. Takođe, osa koja povezuje Sunčani kej (šetalište pored reke) i Bulevar Despota Stefana, gore pomenutu prometniju saobraćajnicu u okruženju beleži rast vrednosti objekata koji se na njoj nalaze. Ipak, objekti duž samog šetališta ne pokazuju takav trend rasta. Iako se nadomak Kineske četvrti nalaze studentski domovi (čiji su korisnici i najčešći posetioci analizirane mikro-urbane celine) zbog nepostojanja komunikacije, ta strana ostaje nedovoljno iskorišćena, pokazujući niske vrednosti dok korisnici bivaju primorani da dužim putem ulaze na drugi, dalji ulaz. U međuvremenu je upravo ostvarena pomenuta veza između studentskih domova i same Kineske četvrti rušenjem jednog dela obodnih objekata i uspostavljanjem zapadnog ulaza u mikro-urbanu celinu.

Uz minimalne modifikacije varijabli, algoritam može proizvesti veliki broj iteracija sa različitim ulaznim podacima, dajući neograničen broj mogućnosti. Uz participaciju doskorašnjih korisnika Kineske četvrti, ulazni podaci mogli bi biti i daleko precizniji i detaljniji te bi i simulacije pokazivale verodostojniju sliku.



Slika 6. Trodimenzionalne vizualizacije devet preseka stanja na svakih sto iteracija simulacije

7. LITERATURA

- [1] Schumacher, Patrik: „Parametricism - A New Global Style for Architecture and Urban“ Design, London, AD Architectural Design - Digital Cities, Vol 79, No 4, 2009.
- [2] Oosterhuis, Kas: „Parametric design is not a style“, www.oosterhuis.nl, Blog 019, 2016. Posećeno decembra 2019. god.
- [3] Wolfram, Stephen : „Statistical Mechanics of Cellular Automata“, The American Physical Society, Reviews of Modern Physics, Vol 55, No 3, The Institute for Advanced Study, Princeton, New Jersey, 1983.
- [4] Clarke, Cory; Anzalone, Phillip: “Architectural Applications of Complex Adaptive Systems”, XO (eXtended Office), 2003.
- [5] Herr, Christiane M; Ford, Ryan C : „Adapting Cellular Automata as Architectural Design Tools, The Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, Hong Kong, 2015
- [6] Karadžić, Aleksandar: „Izveštaj o stanju objekata na katastarskoj parceli broj 7335 KO Novi Sad II, u ulici Bulevar Despota Stefana broj 5 („Kineska četvrt“) u Novom Sadu“, Studio K, Novi Sad, 2016.

Kratka biografija:



Igor Rajković rođen je u Zaječaru 1995. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura – Savremene teorije i tehnologije u arhitekturi odbranio je 2019. god.