

Univerzitet u Nišu
GRAĐEVINSKO - ARHITEKTONSKI FAKULTET



ZBORNIK
RADOVA
GRAĐEVINSKO-
ARHITEKTONSKOG
FAKULTETA

Niš | 2017 | broj 32

Univerzitet u Nišu
GRAĐEVINSKO - ARHITEKTONSKI FAKULTET



ZBORNIK
RADOVA
GRAĐEVINSKO-
ARHITEKTONSKOG
FAKULTETA

Niš | 2017 | broj 32

ZBORNIK
RADOVA
GRAĐEVINSKO
ARHITEKTONSKOG
FAKULTETA
NIŠ

broj
32/2017

IZDAVAČ:

Građevinsko-arhitektonski fakultet
Univerziteta u Nišu,

Dekan: Prof. dr Petar Mitković

Tel: +38118 588-202

+38118 588-181

<http://www.gaf.ni.ac.rs/>

**UREDNICI:**

Prof. dr Dragoslav Stojić, glavni i odgovorni urednik,

Dr Radovan Cvetković, tehnički urednik.

REDAKCIJA:

Prof. dr Slaviša Trajković,

V. prof, dr Danica Stanković,

Prof. dr Zoran Grdić,

V. prof. dr Gordana Topličić-Ćurčić,

Doc. dr Vladan Nikolić.

LEKTOR ZA ENGLESKI JEZIK:

Goran Stevanović, dipl. fil.

Radovi su recenzirani.

ISSN 1452-2845

Tiraž: 250

PREDGOVOR

Poštovani čitaoci, podsećanja radi treba reći da je prvi broj Zbornika izdat 1980. godine. Uprkos najrazličitijim problemima na koje se u proteklom periodu nailazilo, publikovan je i ovaj 32. po redu Zbornik, čime se poštaje dinamika izdavanja jednog broja godišnje. Sadrži devet radova iz skoro svih oblasti građevinarstva i arhitekture. Svi radovi su recenzirani od strane dva priznata stručnjaka iz odgovarajuće naučne oblasti, odnosno discipline.

Koncepcija časopisa je i ovom prilikom ostala nepromenjena, kako u pogledu namene i sadržaja, tako i u pogledu tehničke obrade. Kao i do sada časopis treba da omogući široj naučnoj javnosti uvid u naučno-istraživački rad Fakulteta čime bi se njegov ugled i ugled autora više vrednovao, između ostalog i zbog činjenice da su u našoj zemlji veoma retki fakulteti koji izdaju sopstvene časopise.

Zbornik je dostupan i putem prezentacije preko Interneta, u saradnji sa Narodnom bibliotekom Srbije u punom obimu. Prema kategorizaciji domaćih naučnih časopisa Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Odbora za saobraćaj urbanizam i građevinarstvo, Zbornik je svrstan u kategoriju časopisa M52.

I na kraju, kako je to već običaj, pozivamo sve autore koji se bave naučno-istraživačkim radom da i u buduće daju svoj doprinos redovnom izlaženju Zbornika. Ovaj poziv je posebno upućen mladim saradnicima kojima je Zbornik često i prvi časopis u kojem su prezentovali svoj naučno-istraživački rad. Pozivamo i njihove starije kolege i mentore da im u tim nastojanjima pomognu korisnim savetima.

Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr Dragoslav Stojić, dipl. inž. građ.

Dekan:

Prof. dr Petar Mitković, dipl. inž. arh.

SADRŽAJ:

Milica Živković:

ISPITIVANJE POTENCIJALA PRIMENE KONCEPTA
FLEKSIBILNOSTI U STANOVANJU.....1-14

Aleksandra Cvetanović, Danica Stanković:

NOVI PROGRAMI U PROJEKTOVANJU
KULTURNO-ZABAVERNIH CENTARA.....15-26

**Djordje Djordjević, Dragoslav Stojić, Jasmina Tamburić,
Biljana Avramović:**

ASSESSMENT OF EUTROPHICATION POTENTIAL OF
BUILDINGS IN CORPORATIVE AND
HIGH SCHOOL DUAL EDUCATION.....27-40

**Isidora Đorđević, Ana Momčilović Petronijević, Aleksandar
Milojković:**

ARHITEKTONSKE OSOBENOSTI TRADICIONALNE
OHRIDSKЕ KUĆE S KRAJA 19. VEKA.....41-54

Jelena Stojiljković, Biljana Matejević:

PRIMENA RAČUNA VUČE U PROJEKTOVANJU
ŽELEZNIČKIH PRUGA I STUDIJE AERODINAMIKE
VOZOVA VELIKIH BRZINA.....55-67

**Olivera Nikolić, Milan Tanić, Aleksandar Keković, Goran
Jovanović, Vladan Nikolić:**

PROJEKTANTSKI PRISTUP U REDUKCIJI STRESA
KOD PACIJENATA I ZAPOSLENIH U
SAVREMnim BOLNICAMA.....68-76

Marko Nikolić, Aleksandar Milojković, Milan Brzaković:

GENEZA I RAZVOJ GRADSKOG HOTELA
TOKOM PRVE POLOVINE XIX VEKA.....77-88

Biljana Matejević, Milorad Zlatanović

SIMULACIJA PROCESA IZVOĐENJA RADOVA
PRIMENOM ANYLOGIC SOFTVERSKOG
PAKETA.....89-99

Aleksandar Ristić

TRANSFORMACIJA PRISTUPA ORGANIZACIJI I
PROJEKTOVANJU RADNIH I POSLOVIH ZONA
U POSTSOCIJALISTIČKOM PERIODU
NA PRIMERU GRADA NIŠA.....100-124

ISPITIVANJE POTENCIJALA PRIMENE KONCEPTA FLEKSIBILNOSTI U STANOVANJU

UDK : 728

Milica Živković¹

Rezime

Različitost potreba u stanovanju uslovljena je psihološkim, ekonomskim, socijalnim, kulturološkim i drugim faktorima, zbog čega arhitektonka struka ne bi trebalo da eksplicitno ili implicitno nameće svoje vrednosne stavove i norme. Projektovanjem fleksibilnog prostora potencijalno je moguće odgovoriti na različitost i raznovrsnost stambenih potreba, zbog čega je neophodno izvršiti analizu efikasnosti i održivosti pristupa u oblasti stanovanja. Na osnovu definicije fleksibilnog stambenog prostora i razmatranja fenomena personalizacije u radu se ispituju mogućnosti primene fleksibilnosti u stanovanju, posmatrano sa nekoliko ključnih aspekata projektovanja proizašlih iz programske mera održivosti. Odabirom i analizom određenog broja primera fleksibilnog stanovanja, određuju se prednosti i realna ograničenja u primeni ovog pristupa u projektovanju stambenog prostora.

Ključne reči: stanovanje, fleksibilnost, personalizacija, održivost

EXAMINING THE POTENTIAL OF APPLYING THE FLEXIBILITY CONCEPT IN HOUSING

Abstract

The diversity of needs in housing is conditioned by psychological, economic, social, cultural and other factors, which is why the architectural profession should not explicitly or implicitly impose its value judgements and norms. Flexible space design can potentially be the answer to the diversity and variety of housing needs. For that reason, it is necessary to conduct an analysis of the efficiency and sustainability of this approach in the field of housing. Based on the definition of flexible residential space and consideration of the phenomenon of personalization, the possibilities of applying flexibility in housing are examined, seen from the several key aspects of design derived from the program measures of sustainability. By selecting and analyzing a certain number of examples of flexible housing, the benefits and real constraints of applying this approach in residential space design are determined.

Key words: housing, flexibility, personalization, sustainability

¹ Milica Živković, dipl. inž. arh, docent, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Univerzitet u Nišu

1. UVOD

Fleksibilan stambeni prostor se može definisati kao prostor koji se zahvaljujući fleksibilnim karakteristikama u fizičkom smislu može prilagoditi promenljivim potrebama i željama korisnika. Promenljive potrebe odnose se kako na potrebe koje se javljaju unutar jednog domaćinstva, kao što je npr. proširenje odnosno umanjenje porodične grupe, tako i na nove potrebe koje se javljaju sa promenom strukture stanara. Pritom je neophodno naglasiti da se fleksibilnost može realizovati pre useljenja, u toku izgradnje ali i toku eksploatacije stambenog prostora. Pre same eksploatacije, u fazi projektovanja, budućim korisnicima se pruža mogućnost da u skladu sa sopstvenim željama i potrebama inicijalno donose odluke o načinu organizacije i uređenja prostora. Fleksibilnost u ovoj fazi podrazumeva različite intervencije putem proširenja stambene jedinice na račun druge, varijabilnog pozicioniranja elemenata konstrukcije, transformacije jednog prostora u drugi, preraspodele i preinačenja prostornih celina itd. U fazi izgradnje fleksibilnost se ostvaruje prilagodljivošću poluzgrađenog prostora zahtevima stanara, što zahteva izlazak korisnika na lokaciju uz pratnju stručnog lica. U fazi eksploatacije fleksibilnost podrazumeva kontinuirano evoluiranje prostora u skladu sa potrebama korisnika koje se tokom vremena uglavnom menjaju.

Stepen upotrebine vrednosti stambenog prostora upravo se ogleda u stepenu zadovoljenja potreba njegovih korisnika. Fleksibilno stanovanje, prema tome, treba da ponudi korisnicima izbor i personalizaciju. Međutim, i pored brojnih pokušaja da se ovakav pristup generalno usvoji, fleksibilnost u oblasti stanovanja do sada nije bila široko prihvaćena. Težnja za projektovanjem prostora određene konačnosti, koji će jedino odgovoriti na sužene zahteve korisnika u datom trenutku i vremenu, učestala je pojava i odražava način promišljanja koji se zasniva na kratkoročnoj ekonomiji i planiranju. Ovakav model eksploatacije pokazao se kao nepodoban teren za razvoj personalizacije i individualizacije tj. izgradnju ličnog identiteta korisnika unutar prostora. Zbog čega fleksibilnost kao princip personalizacije stambenog prostora ne predstavlja još uvek opšte prihvaćen model stanovanja biće razmatrano u daljem istraživanju.

2. PERSONALIZACIJA STANA

Za pravilan razvoj ličnosti i zajedništva veoma je važno da čovek u okviru svojih vrednosnih kategorija ima osećaj postojanosti i stalnosti u prostoru, kao jednog od bitnih aspekata ljudske egzistencije: „Lični kontinuitet je bitan deo identiteta koji pripada kontinuiranom i povezanom vremenskom periodu, intimno povezanim sa čovekovim fizičkim bićem u

jedinstvenom četvorodimenzionom kontinuumu“ [1]. Doživljaj i percepcija prostora odvijaju se paralelno sa identifikacijom korisnika sa datim okruženjem, jer stvarajući sliku o prostoru čovek podsvesno stvara sliku o samom sebi, zbog čega se može reći da stan simbolički predstavlja produžetak čovekove ličnosti [2].

Izgradnja samoidentiteta u fizičkim okvirima podrazumeva poistovećivanje sa životnim okruženjem koje predstavlja mesto od posebne važnosti za čoveka. Čovekova potreba za identifikacijom u prostoru rezultat je kompleksnih bioloških procesa koji su u direktnoj vezi sa primarnim potrebama opstanka i samoodrživosti [3]. Da bi stambeno okruženje predstavljalo pogodnu platformu za razvoj ličnosti i “vidljivost” korisnika u prostoru, neophodno je uzeti u obzir sve bitne aspekte projektovanja koji stavlju čoveka u ulogu aktivnog učesnika ili pasivnog posmatrača u domenu odlučivanja. Fizička struktura stambenog prostora treba na što primereniji način da odgovori na specifičnosti potreba i jedinstveni životni stil korisnika. Šta bi u praksi značila personalizacija prostora kroz fleksibilnost prikazano je na primeru projekta pod nazivom “All I Own House” ili “Sve što posedujem kuća” (slika 1). U pitanju je jedna mala stambena jedinica smeštena u Madridu koja ujedno služi i kao radni studio vlasnice. Sve funkcije u stanu prilagođene su dinamičnom stilu života i rada korisnika. Rukovodeći se verovanjem da čovek kroz stan stvara sliku o samom sebi, projektanti su kreirali autentični dizajn proizašao iz jedinstvenog odnosa koji čovek izgrađuje prema stvarima koje posede. U skladu sa dnevnom dinamikom života vlasnice, menja se i konfiguracija ovog prostora. Posebno dizajnirane drvene jedinice, osmišljene kao mobilni i transformabilni kontejneri koji sadrže u sebi različita upotrebljiva mesta, omogućuju jednostavnu reorganizaciju i prenamenu prostora. Prva jedinica sadrži sve što je potrebno za studio i kuhinju, druga sa jedne strane sadrži krevet a sa druge biblioteku, dok treća sadrži garderobu uz kupatilo. Vaijabilnim pozicioniranjem kontejnera moguće je formirati prostore različite namene. I kako sami autori ističu, ovaj fleksiibilni koncept omogućava klijentu da prilagodi stambeni prostor svojim specifičnim potrebama, čime se formira beskonačno mnogo domova unutar jedne kuće.



Slika 1. Projekat „All I own house“, 2014, PKMN Architectures

3. PREDNOSTI I OGRANIČENJA PRIMENE KONCEPTA FLEKSIBILNOSTI U STANOVANJU

Fleksibilnost u oblasti stanovanja ima svojih socijalnih, ekonomskih i ekoloških prednosti ali i određena ograničenja u primeni. U daljem radu se razmatraju prednosti i ograničenja fleksibilnog stanovanja, uzimajući u obzir ključne aspekte održivog razvoja, a posebno pitanja socijalne održivosti rešenja.

3.1. Kvaliteti fleksibilnosti

Fizička i funkcionalna prilagodljivost u odnosu na tehnološke, ekološke, ekonomске i društvene trendove zahteva definisanje održivih modela stanovanja koji bi bili podložni programskim i sadržajnim modifikacijama. S tim u vezi, kvaliteti fleksibilnosti biće sagledani kroz socijalne, ekonomске i ekološke aspekte njegove primene, kao bitnih pitanja održivog razvoja zajednice.

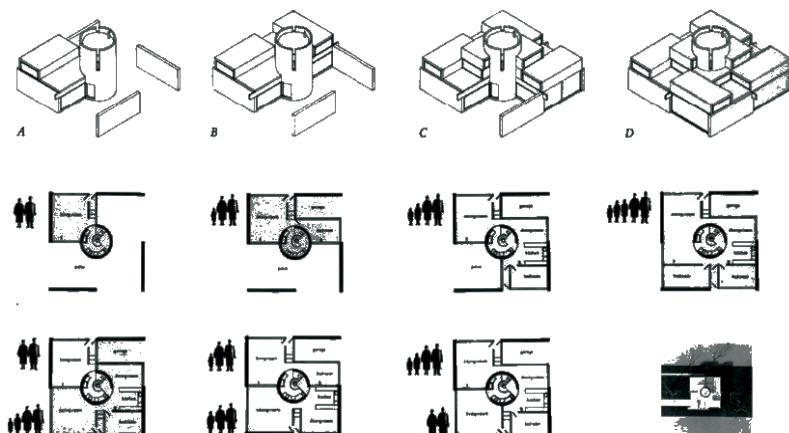
3.1.1. Socijalni aspekt fleksibilnosti

Projektovanje stambenog prostora koji se može koristiti ili lako prilagoditi željenoj nameni od strane svakoga, bez obzira na strukturu domaćinstva, kao i na godine i eventualnu fizičku nemoć korisnika, je logično rešenje posmatrano sa aspekta socijalne odgovornosti. Pri tome, treba naglasiti da se ovde ne radi o projektovanju „dobrog“ ili „lošeg“ rešenja, već o stvaranju prostora koji će biti obeležje ljudske prirode, pogodno za korišćenje u dužem vremenskog periodu, tokom celog životnog ciklusa objekta.

Ako se kao primer uzme jednoporodični stambeni objekat koji tokom godina, sa promenama unutar porodične grupe postane previelik i zbog toga preskup za korišćenje, karakteristike koje su u prosecu projektovanja integrisane u stambenu jedinicu (npr. mogućnost podele objekta na dve nezavisne celine) bi omogućile da korisnici ostanu na istoj lokaciji duži vremenski period, bez promene mesta stanovanja. Ukoliko se porodične okolnosti promene, fleksibilnost objekta bi trebalo da omogući i promenu funkcija ili obrazaca korišćenja prostora.

Na slici 2 dat je primer fleksibilne stambene jedinice pod nazivom „Expandable house“ iz 1957. godine. Osnovna ideja ovog projekta je bila projektovanje kuće koja se može postepeno, u etapama proširivati i koja će odražavati arhitektonski entitet u svakoj pojedinačnoj etapi, a da pritom ceo ciklus eksploatacije bude u

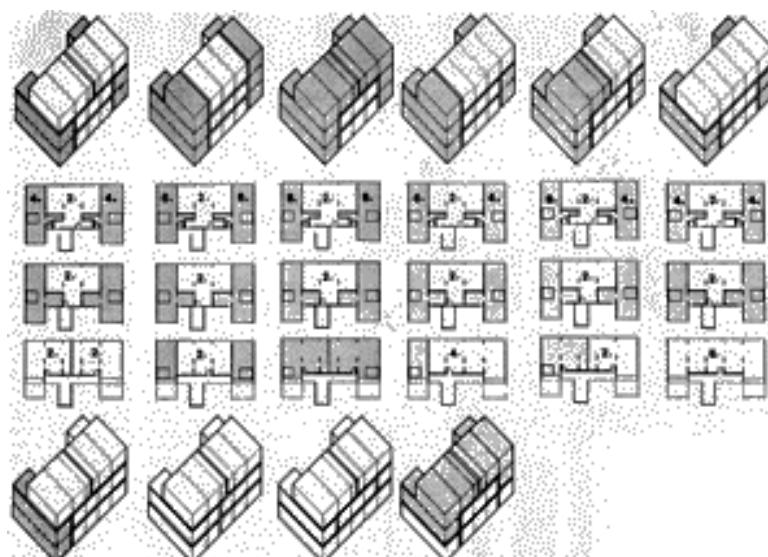
najvećoj meri efikasan. Konstruktivni sklop je tako zamišljen da su jedino noseći zidovi inicijalno izgrađeni, dok je samo mali deo životnog prostora u prvoj fazi završen. Objekat ima kapacitet da se tokom godina, sa proširenjem porodice postepeno uvećava, formirajući funkcionalan stambeni prostor unutar celog objekta ili se on može podeliti tako da se jedan deo iznajmljuje. Priloženi šematski prikazi A, B, C i D ukazuju na prostornu varijabilnost stambene jedinice u različitim razvojnim fazama objekta, a u skladu sa promenljivim potrebama jedne rastuće porodične grupe. Ostali prilozi prikazuju različite prostorne konfiguracije već izgrađenog objekta čije fleksibilne karakteristike omogućuju preraspodelu prostora prema potrebama programske varijabilnosti. I pored značajnog potencijala transformacije, navedeni primer međutim nudi prilično definisanu i konačnu seriju rezultata, dok sam proces izgradnje proizilazi iz obrasca „uradi sam“.



Slika 2. Projekat „Expandable house“, 1957, James Stiriling i James Gowan

Učešće stanara u procesu odlučivanja predstavlja jedan od važnih aspekata kvaliteta stanovanja. Participacija korisnika odnosi se na njegovo pravo da bude informisan i uvažen, slobodan da izrazi svoje mišljenje i iskaže svoje potrebe u datom fizičkom okruženju. Jedan od najboljih primera participacije korisnika u procesu dizajna je projekat pod nazivom PSSHAK (Primary Support Structures and Housing Assembly Kits), program višeporodičnog stanovanja unutar naselja Adelaide Road Estate u Londonu (slika 3). Projektno rešenje ne samo da omogućuje budućim stanarima da se uključe u planiranje svojih domova, već im takođe dozvoljava i da izvrše izmene u kasnijoj fazi razvoja rešenja. U sklopu projekta budućim stanarima je dato dve

nedelje da sami osmislite enterijer stambenog prostora, nakon čega su arhitekte uobličile rešenja i dale izveštaj o usvojenim sadržajima i koštanju pojedinačnih projekata. Potencijalnim stanašima je tada pružena mogućnost da posete nedovršeni stambeni prostor i sagledaju 3d modele pre donošenja konačne odluke o načinu organizacije prostora. Projekat PSSHAK je imao za cilj da ukaže na pogodnosti i prednosti participativnog pristupa, gde projektant preuzima ulogu „stručnog konsultanta“, pre nego „arhitekte - eksperta“.



Slika 3. Projekat „Primary Support Structures and Housing Assembly Kits (PSSHAK), 1979, Greater London Council

3.1.2. Ekonomski aspekt fleksibilnosti

Opšte je mišljenje da je fleksibilnost u ekonomskom smislu dugoročno isplativa jer usporava zastarevanje stambenog fonda. Međutim, malo je kvantitativnih podataka kojima bi se opravdala ovakva tvrdnja. Na osnovu podataka dobijenih razmatranjem nekoliko primera primene fleksibilnosti, može se zaključiti da se kombinacijom savremenih tehnoloških sistema i principa prostorne organizacije koji obezbeđuju fleksibilnost, zauzvrat dobija objekat koji će trajati duže i biće jeftiniji jer se time umanjuje potreba za njegovim obnavljanjem. Potrebno je, prema tome, ponuditi takvo stambeno rešenje koje će u bližoj i daljoj budućnosti biti održivo, za sadašnje i buduće generacije, jer samo na taj način uložena srestva mogu biti i zaista opravdana.

I pored pomenutog stava da zgrada koja je lako prilagodljiva promenama tokom vremena smanjuje celokupne troškove izgradnje i eksploatacije, sistematsko razmatranje svih relevantnih troškova i prihoda se retko uzima u potpunosti u razmatranje. U sveukupne troškove izgradnje i eksploatacije objekta uključeni su početni kapitalni troškovi, troškovi finansiranja, popravke, održavanja, rušenja, adaptiranja, kao i tekući troškovi energije, vode i otpada.

Alexander Henz, švajcarski arhitekta, u svom delu pod nazivom „Anpassbare Wohnungen“ naglašava da iako u mnogim slučajevima dodatne početne investicije za "ugradnju" fleksiibilnosti nisu neophodne, dugoročno umanjenje troškova ostvaruje se većim vrednovanjem objekta od strane korisika, manjom fluktuacijom stanara i brzim reagovanjem na promenljive potrebe ili zahteve postojećih ili potencijalnih stanara i tržišta [4]. Ovo je od posebnog značaja za sektor stanovanja, gde mogućnost promene namene ili organizacije pruža određeni nivo izbora, kako za stanare, tako i za sam sektor stanovanja.

Novija istraživanja o ekonomskoj efikasnosti tzv. „dugoročnog doma“ procenjuju da bi dodatni troškovi implementacije fleksibilnosti bili manji od 1 posto u odnosu na koštanje celokupne izgradnje objekta [5]. S druge strane, mnogo je teže vrednovati finansijske beneficije nematerijalnih aspekata kao što je pomenuta procena zadovoljstva korisnika. U slučaju projekta pod nazivom Greenwich Millenium Village u Londonu investitor je bio spremjan da pokrije dodatne troškove za ugradnju kliznih pregrada koje omogućuju fleksibilnost jer se ispostavilo da su ovakve stambene jedinice bile mnogo traženije od strane stanara, pa su prodate brže nego što se očekivalo (slika 4).



Slika 4. Projekat "Greenwich Millenium Village", 2004, Proctor & Matthews Architects

3.1.3. Ekološki aspekt fleksibilnosti

Aktuelni pristup održivosti u projektovanju uglavnom razmatra ekološke aspekte jer su oni lako odredivi, ali i jednostavni za rešavanje u tehničkom smislu. Održivost u arhitekturi definiše skup različitih mera i aktivnosti koje se sprovode u cilju eksploatacije objekata zasnovanih na ekološkim principima i principima efikasnog korišćenja materijalnih i nematerijalnih resursa. Jedna od osnovnih težnji održive arhitekture je da minimalizuje negativan uticaj objekata na životnu sredinu povećanjem efikasnosti i umerenošću u eksploataciji materijala, energije i izgrađenog prostora.

Prirodna i izgrađena sredina su u stalnom stanju transformacije i promene koje nastaju moraju se prepoznati i razumeti. Stambeni objekti predstavljaju značajne potrošače materijalnih i nematerijalnih resursa, zbog čega je neophodno posebno razmotriti potencijale funkcionalne konzervacije objekata unutar globalne strategije održive gradnje. Savremene tendencije u arhitekturi podrazumevaju da se što veća pažnja posveti korišćenju nekog prostora tokom vremena, odnosno kontinuitetu funkcija u uslovima ubrzanog razvoja društva. Održivi razvoj teži da uspostavi funkcionalnu ravnotežu između potrošnje resursa i sposobnosti sistema za zadovoljenje ljudskih potreba. Ako objekat ne služi samo sadašnjim već i budućim potrebama, velika količina energije i materijala može biti ušteđena. Zbog toga, najveći izazov predstavlja spoznati promene i na njih adekvatno odgovoriti, u skladu sa principima održivosti: "Održiva građevina nije ona koja traje večno nego ona koja se može lako prilagoditi promenama" [6].

Izgrađeno okruženje predstavlja rezultat kontinuiranog procesa unutar koga se ono transformiše deo po deo. Kuća kao deo eko sistema može se razgraditi na tri osnovne komponente: okruženje, korisnika i osnovni fizički sistem (kuću). Bilo kakve promene na jednom nivou uzrokuju promene na ostalim nivoima, pa je važno održati ravnotežu i stabilnost u ekosistemu [7]. Sve varijable, prema tome, mora da se prilagode promenama i novonastalim okolnostima u sistemu, pri čemu bi "teret prilagođavanja" trebalo u što većoj meri prebaciti na sadržaj prostora odnosno kuću, a u što manjoj meri na korisnike prostora.

3.2. Ograničenja fleksibilnosti

Eksploatacija fleksibilnog prostora dovodi do niza pitanja koja se odnose na realne granice primenjivosti koncepta, odnosno da li stambeni prostor treba prilagoditi svim čovekovim potrebama i da li je

moguće prepostaviti sve potrebe ili čovek treba da da svoj udeo prilagodljivosti.

Arhitektonske strukture se nikada u potpunosti ne podvrgavaju ambijentu, prirodnoj okolini u kojoj nastaju, ali se ne mogu ni sasvim tretirati mimo nje. To su rešenja kojima bi trebalo uspostaviti ravnotežu između prirode i ljudske intervencije u njoj. Stoga i pri rešavanju problema fleksibilnosti treba težiti uspostavljanju ravnoteže između sastavnih elemenata sistema, u kome svaka komponenta kompromisno reaguje u sistemu.

Otvorenost u sistemu ne može biti neograničena. Prilikom projektovanja treba uzeti u obzir činjenicu da su potrebe uvek veće od mogućnosti. Ograničenost fleksibilnog pristupa ogleda se upravo u konačnosti broja prostornih varijeteta i modaliteta u odnosu na neograničene varijete i modalitete stambenih potreba.

Realnost koncepta fleksibilnog stanovanja ispitana je nizom eksperimentalnih istraživanja u naseljima Zapadne Evrope. Iskustva u tim naseljima govore da fleksibilnost ispoljava svoje kvalitete samo onda kada se pojavljuje kao mogućnost, a ne kao uslovjavajući mehanizam korišćenja prostora: "Fleksibilnost je ponuđena mogućnost, a ne obaveza. Ona ne sme poslužiti kao osnova pravila dobrog ponašanja. Svako je slobodan u svom stanu činiti šta mu je volja, uključujući i pomicanje pregrada. Organizovati prostor i organizovati se u svom prostoru, dva su načina prihvatanja vlastitog staništa" [8].

Restrukturiranje prostora premeštanjem pregrada samo je jedan je od mogućih načina eksploatacije prostora. Konvencionalan obrazac uređenja prostora podrazumeva radnje poput odabira i rasporeda opreme i nameštaja, obrade zidova, izbora podnih obloga i sl. U inicijalnoj fazi odlučivanja najpre treba pristupiti osnovnom opremanju stana koji će biti primeren životnim potrebama i stilu stanara. Fleksibilne karakteristike stana treba tretirati kao dopunsko sredstvo za unapređenje kvaliteta eksploatacije prostora.

Po pravilu, u stanovima u kojima stanari raspolažu sa 20 ili više kvadratnih metara stambenog prostora po osobi malo kad se menja raspored i organizacija prostora unutar stambene jedinice. Fleksibilnost, prema tome, najviše ima smisla u stambenim jedinicama u kojima se nedostatak kvadrature kompenzuje višenamenskim korišćenjem prostora.

Ideja o fleksibilnom stanovanju predmet je brojnih inicijativa, rasprava, arhitektonskih konkursa, istraživačkih projekata. Fleksibilan

pristup u dizajnu ima koliko zagovarača toliko i onih koji sa njima ne dele mišljenje. U ranim 80-im britanski arhitekta James Stirling izjavljuje da mu je dosta „dosadne, besmislene, bezlične fleksibilnosti i otvorenosti sadašnje arhitekture“ [9]. Ovakav simptomatičan osrvt na stanje u arhitekturi bio je samo najava kasnije široko rasprostranjene zabrinutosti da koncept fleksibilnosti neće biti u mogućnosti da iznese sopstvene stavove i principe.

Pristup mnogi opisuju ideološkim mitom koji propagira "lažnu neutralnost" ili predstavlja samo „arhitektonsku igračku“. Osim toga, često se mogu čuti mišljenja da pristup nema stvarne relevantnosti van jednokratnog eksperimentalnog projekta ili čak da ima potencijal suprotstavljanja potrebama korisnika ili zloupotrebe od strane investitora. Veoma često investitori i arhitekte koriste fleksibilnost samo kao tržišnu krilaticu kojom privlače buduće stanare, bez dobro razrađenih studija mogućih varijacija osnovnog modela.

Uzrok slabe primenjivosti pristupa je i neadekvatan odnos projektanta sa potencijalnim korisnicima. Neminovnost neposredne komunikacije projektanta sa korisnikom je verovatno glavni razlog otpora, jer u ovakovom vidu komunikacije stavovi arhitekte prestaju da budu neprikosnoveni. Često su i sami stanari nezainteresovani kako iz finansijskih razloga, tako i zbog tehničkog nerazumevanja mogućnosti primene koncepta. Veliki broj korisnika često ustukne pred teškoćom realizacije planiranih aktivnosti, jer one često sa sobom donose saznajno nepristupačne zadatke.

Primena fleksibilnosti je kompleksan proces i zavisi od brojnih faktora socijalne, tehničke, ekonomске ili organizacione prirode. Ako svaki od pojedinačnih uslova nije primenjen na adekvatan način, to može dovesti do potpune neupotrebljivosti principa. Za fleksibilnost je veoma važno prethodno upoznavanje stanara sa potencijalima programa i modalitetima njegove primene. Neadekvatno informisanje budućih stanara je jedan od najčešćih uzroka njegove neprimenjivosti. U većini slučajeva se angažovanje stanara ohrabruje na samom početku, dok su potencijali za naknadne promene slabo predočeni narednim stanarima, pa samim tim ostaju uglavnom neiskorišćeni.

Ono o čemu takođe treba voditi računa je da ako se fleksibilno stanovanje tumači kao mogućnost preoblikovanja prostora preciznim potrebama korisnika, u jednom trenutku ono ne postane neupotrebivo sa promenom stanara: „Individualizacija stanova kroz inicijalnu participaciju stanara treba da bude ograničena. Personalizovane stanove je teško

prilagoditi potrebama novih stanara, teško održavati i teško menjati u budućnosti " [10].

Oblast pravne i stručne regulative suočava se takođe sa problemom različite tipologije vlasništva nad stambenim prostorom - etažna svojina, društvena svojina, podstanarski zakup itd. Postavlja se pitanje da li u slučaju zakupa prioritet treba dati personalzaciji stanova od strane podstanara ili pravima vlasnika stambenog prostora.

4. DISKUSIJA

Fleksibilan pristup u stanovanju ima brojne prednosti posmatrano sa socijalnog, ekonomskog i ekološkog aspekta. Fleksibilan stambeni prostor zahvaljujući svojim karakteristikama može se prilagoditi promenljivim potrebama i željama stanara, pruža veću mogućnost izbora sa aspekta socijalnog diverziteta i produžava vek eksploatacije prostora, što je u skladu sa aktuelnim principima održivosti. Fleksibilnost bi dugoročno posmatrano trebalo da bude ekonomski isplativa jer redukuje troškove izgradnje nove stambene sredine. Tu su i nemerljivi aspekti zadovoljstva korisnika koji posredno utiču na sveukupne troškove eksploatacije objekta, jer ograničavaju potrebu za preseljenjem korisnika. Efikasnosti u eksploataciji materijala, energije i izgrađenog prostora takođe minimalizuje negativan uticaj objekta na životnu sredinu.

I pored navedenog, personalizacija prostora kroz inicijalnu participaciju stanara treba da bude ograničena. Personalizovane stanove je teško prilagoditi potrebama novih stanara, teško održavati i teško menjati u budućnosti. Iz tog razloga, neophodno je da personalizacija bude kontrolisana određenim pravno-regulatornim merama i profesionalnim usmerenjem, čime se uspostavlja uravnotežen odnos čoveka i njegovog okruženja u realnim granicama primenjivosti koncepta.

Prilikom projektovanja treba uzeti u obzir činjenicu da su potrebe uvek veće od mogućnosti. Ograničenost fleksibilnog pristupa ogleda se upravo u konačnosti rešenja u odnosu na neograničene varijete i modalitete življenja. Na osnovu sprovedenih studija u izgrađenim naseljima fleksibilnog stanovanja, pokazalo se da fleksibilnost daje bolje rezultate kada je ponuđena kao mogućnost, a ne kao obaveza. Koncept eksploatacije prostora u dnevno-noćnom režimu u cilju uštede prostora karakterističan za masovnu stambenu izgradnju, kao i poznati koncept "mašine za stanovanje" nikada nisu bili u potpunosti prihvaćeni od strane stanara. Korisnicima treba dati slobodu izbora, gde realizacija stambenih funkcija ne treba da bude uslovljena arhitektonskim predodređenjem

prostora. Fleksibilnost, prema tome, ostvaruje bolje rezultate kao dodatno a ne kao obavezno sredstvo eksploatacije prostora.

Otvorenost arhitekture i univerzalnost dizajna ne treba da vode bezličnosti. Nedovršenost i neutralnost kao instrumenti buduće personalizacije ne smeju da znače da arhitektura kao profesija u svemu tome gubi smisla. Fleksibilnost je ipak kompromisna arhitektura kroz koju se mora uspostaviti ravnoteža između želja korisnika i opštih težnji profesije.

U tabeli 1 dat je uporedan prikaz prednosti i ograničenja u primeni koncepta fleksibilnosti u stanovanju, a na osnovu rezultata prethodne diskusije.

Tabela 1. Prednosti i ograničenja u primeni koncepta fleksibilnosti

PRIMENA KONCEPTA FLEKSIBILNOSTI	
prednosti	ograničenja
<ul style="list-style-type: none">• prostor prilagodljiv potrebama i željama korisnika• veća mogućnost izbora• duži vek eksploatacije objekta• dugoročno ekonomski isplativo• smanjuje potrebu za preseljenjem korisnika• minimalizuje negativne uticaje na životnu sredinu	<ul style="list-style-type: none">• kontrolisana individualizacija stana• potrebe su uvek veće od mogućnosti• fleksibilnost kao mogućnost a ne kao obaveza• kompleksna koordinacija faktora primenjivosti• pitanje vlasničke svojine• univerzalna ali ne bezlična arhitektura

5. ZAKLJUČAK

Fleksibilan stambeni prostor se zahvaljujući fleksibnim karakteristikama može prilagoditi promenljivim potrebama i željama stanara. Takav prostor omogućuje zadovoljenje rastućeg raspona sve raznovrsnijih potreba. Projektovanjem fleksibilnog stambenog prostora otvara se više mogućnosti, više izlaza iz problema i više rešenja postavljenih zadataka.

Ispoljenje potreba ličnosti za sopstvenom individualnošću, sa smanjenjem stepena društvene predodređenosti, osnovna je težnja

ovakvog pristupa. Način na koji fleksibilno stanovanje podstiče uključenje korisnika u oblikovanje prostora i njegova usklađenost sa internom i eksternom socijalnom dinamikom doprinose opštem kvalitetu života u zajednici.

Fleksibilnost bi dugoročno posmatrano trebalo da bude ekonomski efikasnija u odnosu na standardan pristup u izgradnji. Međutim, fleksibilni prostor svoju vrednost primarno iskazuje kvalitativnim a ne kvantitativnim rezultatima. Ono što treba uzeti u obzir je i faktor zadovoljstva korisnika koji posredno utiče na sveukupne troškove eksploatacije objekta. U ekonomskom smislu fleksibilno stanovanje redukuje troškove eksploatacije i održavanja objekta, dok u socijalnom smislu ograničava potrebu za preseljenjem korisnika. Činjenica da se fleksibilnost u stanovanju implementira u socijalni, ekološki i ekonomski okvir čini ga na jedinstven način održivim.

Težnja za stvaranjem prilagođljivog, fleksibilnog prostora dovodi međutim i do niza pitanja realnih granica prilagođljivosti, odnosno u kojoj meri se prostor može i treba prilagoditi korisniku i obratno, u kojoj meri se korisnik treba prilagoditi svojoj okolini. Prilikom projektovanja treba uzeti u obzir i činjenicu da su potrebe uvek veće od mogućnosti.

Personalizacija mora da bude na određeni način kontrolisana, jer prostor koji je prilagođen specifičnim potrebama sadašnjih korisnika može da bude kasnije u potpunosti neupotrebiv sa promenom stanara. Zbog toga je neophodno definisati u kojim prostornim i organizacionim okvirima treba da deluje korisnik, a u kojim projektant.

Efikasnost u primeni koncepta zahteva stručno usmerenje. Korisnik ne može u potpunosti samostalno da donosi odluke, jer se uglavnom radi o nestručnom licu koje nema dovoljno kapaciteta da sagleda realne mogućnosti primene koncepta. Učešće korisnika u oblikovanju prostora nailazi često i na ozbiljne prepreke koje potiču od nesklada želja i odluka koje korisnik može da doneše i ponuđenog tehničkog rešenja. Ograničenost fleksibilnog pristupa ogleda se u tehničkoj ograničenosti prostornih varijeteta u odnosu na neograničene modalitete stambenih potreba. Korisnik treba da predviđa projektantu svoje potrebe, a projektant zatim ima zadatak da najpodobnijim rešenjem približi želje korisnika realnim mogućnostima profesije.

Primena fleksibilnosti je veoma kompleksan proces i zavisi od brojnih faktora socijalne, tehničke ili organizacione prirode. Ako svaki od pojedinačnih uslova nije primenjen na adekvatan način, to može dovesti do potpune neupotrebivosti ovog principa. Pre same primene fleksibilnosti u stanovanju, treba izvršiti ozbiljne tehničko-ekonomiske i

socio-psihološke analize kojima bi se preispitala podobnost primene ovog pristupa u praksi.

6. LITERATURA

- [1] Kubet Vladimir: *Arhitektonski diskursi promena odnosa funkcije i forme savremenog stana*, doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 2015, str. 68.
- [2] Knežević Grozdan: *Apsolutna i relativna fleksibilnost u organizaciji stana*, doktorska disertacija, Arhitektonski fakultet sveučilišta u Zagrebu, 1980, str. 25.
- [3] Živković Milica: *Definisanje i primena fleksibilnosti prostorne organizacije stana u višeporodičnim stambenim objektima*, doktorska disertacija, Građevinsko-architektonski fakultet, Univerzitet u Nišu, 2017, str. 72.
- [4] Henz Alexander & Henz Hannes: *Anpassbare Wohnungen*, ETH-Wohnforum, Zürich, 1997, p. 18.
- [5] Steinfeld Edward: *Designing adaptable housing to meet barrier-free goals*, Architectural Record, vol. 167, no 3, 1980, p. 57.
- [6] Graham Peter: *Design for adaptability – an introduction to the principles and basic strategies*, The Royal Australian Institute of Architects, GEN66, February 2005, p. 7.
- [7] Estaji Hassan: *A Review of Flexibility and Adaptability in Housing Design*, International Journal of Contemporary Architecture – “The New ARCH”, vol. 4, no. 2, 2017, p. 47.
- [8] Kara-Pešić, Živojin: Fleksibilnost i stanovanje, Centar za stanovanje IMS, 1977.
- [9] Forty Adrian: *Words and Buildings: a Vocabulary of Modern Architecture*, Thames & Hudson, London, 2000, p. 143.
- [10] Beisi Jia: *Adaptable housing or adaptable people?*, Arch.& Comport., vol. 11, no 2, 1995, p. 161.

Napomena: Rad predstavlja deo šireg istraživanja u okviru naučno-istraživačkog projekta "Optimizacija arhitektonskog i urbanističkog planiranja i projektovanja u funkciji održivog razvoja Srbije" (TR36042), finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

NOVI PROGRAMI U PROJEKTOVANJU KULTURNO-ZABAVNIH CENTARA

UDK: 725.8

Aleksandra Cvetanović¹
Danica Stanković²

Rezime

Savremena institucija kulture značajna je za zajednicu zbog svoje otvorenosti za sve korisnike. Ona predstavlja mesto koje podiže opšti nivo znanja i kulture celokupne zajednice uz korišćenje različitih tehnologija, medija i komunikacije. Institucije kulture, svojim sadržajima, kreiraju uslove za kulturno stvaralaštvo, kao i njegov plasman kulturnoj javnosti. Sa druge strane, promena piramide stanovništva znači da se tradicionalni sistemi zdravstvene zaštite moraju promeniti i integrisati u svakodnevne aktivnosti kako bi se efikasno nastavila populacija stanovništva. Kroz analizu potreba savremenog društva i aktuelnih svetskih primera kombinovanih funkcija dolazi se do raznovrsnih programske šema ukomponovanih na način da omoguće postizanje harmonije što većeg spektra aktivnosti u jednom objektu kulturno-zabavnog karaktera, sa idejom produktivnog funkcionisanja i razvoja pojedinca i kolektivne kulturne sposobnosti. Osnovni cilj istraživačkog rada je pronalaženje optimalnog rešenja za planiranje takvog objekta, čija će funkcija biti promišljena na način da se u okviru jednog arhitektonskog prostora obezbede raznovrsne programske aktivnosti potrebne da se zadovolji gotovo svaki zahtev koji vodi ka postizanju celovitog zdravog života, odnosno objekta koji je mešavina različitih ustanova koje su jednoj sredini potrebne, a sve to radi doprinosa pozitivnim društvenim promenama.

Ključne reči:

programi, raznovrsnost, zdrav život, kultura, kulturno-zabavni centar.

¹ Aleksandra Cvetanović, saradnik u nastavi, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, aleksandracyr.ach@gmail.com

² dr Danica Stanković, vanr. Prof.Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, danica.stankovic@gaf.ni.ac.rs

1. UVOD

Bez obzira na to da li u njemu već postoji kulturno nasleđe, kako bi jedan grad bio privlačan i interesantan za život, on mora da sadrži elemente vezane za kulturu [1]. Kultura je složen društveni fenomen i veoma širok pojam i obuhvata sve ono što priroda sama ne pruža čoveku. Bilo da je u pitanju polje umetnosti, istorije, sporta, zdravlja ili religije, savremenom čoveku je potrebno da mu sadržaji ovog tipa budu dostupni, naročito iz razloga što su ljudi izloženi velikoj količini stresa, pa je jako bitno da postoje mesta na kojima se oni tog stresa mogu oslobođiti. Doktor Dunn naglašava tesnu povezanost i međuzavisnosti fizičkog, duhovnog i socijalnog zdravlja i njihov uticaj na ukupno zdravlje pojedinaca. On tvrdi da je "wellness" celoviti pristup zdravlju – način življenja, čiji je cilj razvijanje u optimalnoj meri ličnih i individualnih potencijala, uzimajući u obzir okruženje [2].

Visok nivo obrazovanja, dostupnost informacija, kao i svetski trendovi bitni su faktori koji utiču na promenu svesti čoveka u pogledu zdravog načina života. Populacija naglo stari, pa je potrebno više vremena posvetiti zdravlju starijih ljudi, a takođe, javlja se i nova perspektiva u pogledu samog značenja zdravlja. Smatra se da je jedan od primarnih izvora fizičkog zdravlja mentalno i duhovno stanje čoveka [3]. Ljudi žele ne samo da žive dugo, već da žive sa dobrim zdravljem, odličnim funkcionisanjem, produktivnošću i kvalitetnim slobodnim aktivnostima. Informisane i obrazovane ljude privlače određeni sadržaji u urbanim sredinama. Njih ekonomista Florida naziva „društvenom strukturon kreativnosti“ i on ovaj pojam definiše kao društveni milje koji je otvoren za sve vrste i forme kreativnosti – umetničku i kulturnu, isto kao i tehnološku i ekonomsku kreativnost. Ovaj društveni milje kreira osnovni ekosistem ili stanište u kome se višedimenzionalni oblici kreativnosti razvijaju i uspevaju [4]. Podrška ovakvog načina života i kulturnih institucija pomaže da se privuku i stimulišu oni koji stvaraju ekonomiju. Za ovu heterogenu i brzo rastuću grupu kvalitet, raspon, mešavina i raznovrsnost kulturnih sadržaja u urbanim sredinama su presudni faktori u odluci ostanka u određenoj sredini [1].

Ljudi su razvili i veliku svest o održivosti. Uz visok nivo informisanosti javila se želja da se bude kako ekonomski i socijalno održiv, tako i da se sačuva životna sredina. Kulturno-zabavni objekti, koji bi nudili različite sadržaje u cilju zadovoljavanja celovitog wellnessa čoveka, imali bi merljivi pozitivni uticaj na tri aspekta održivosti: na ljude, profit i planetu, kroz štednju u troškovima, poboljšanje kvaliteta života, stvaranje osećaja zajedništva i minimiziranje negativnih efekata na okolinu i zdravlje. Kultura utiče u određenoj meri i na porast zaposlenosti, što bi takođe doprinelo stanju harmonije u različitim

socijalnim grupama i poboljšalo kvalitet urbanog života. Kulturno-zabavni centri sa novim programima pokrenuli bi kulturni preokret u kome su tehnologija, kreativnost i sposobnost za inovacije glavni pokretač [1].

2. KULTURNO-ZABAVNI CENTRI – RAZVOJ I PROJEKTANTSKI PRINCIPI

Kulturni centri ili domovi kulture, kako su se ranije kod nas popularno nazivali, predstavljaju specifičan tip objekta iz razloga što ne sadrže jednu primarnu funkciju, već pružaju čitav dijapazon kulturnih sadržaja koji zadovoljavaju specifične potrebe lokalne zajednice, što domove kulture čini, programski, izuzeno kompleksnim institucijama. Osnovna uloga domova kulture jeste promocija umetnosti i kulture, zatim zadovoljavanje različitih kulturnih potreba korisnika i zadovoljavanje funkcije mesta okupljanja zajednice. Važnost domova kulture i kulturnih centara za zajednicu ističe se i u činjenici da oni utiču na funkcionisanje čoveka u kreativnom i produktivnom smislu i predstavljaju mesta koja podižu nivo znanja i kulture zajednice. Može se reći da se kulturna vitalnost zajednice ogleda u uticaju kulture i kulturnih događaja na ekonomski, obrazovni i društveni život same zajednice [5].

Tipologiju objekata kulture, kao što je već pomenuto, karakteriše izuzetna složenost i višeslojnost funkcija, koje proizilaze iz potrebe da ustanova kulture, u okviru jednog arhitektonskog prostora, obezbedi kulturnu raznovrsnost, dinamičan prostor socijalne interakcije i bude sredstvo urbane revitalizacije. Korisnici su sastavni deo doživljaja, samim tim prostorni okvir kulturnog centra mora biti promenljiv i fleksibilan, kako bi omogućio sticanje različitih iskustava i interakciju. Kako se kroz kulturne institucije reflektuje kulturni nivo društva u određenom vremenu, razumljivo je da savremeno doba bude prikazano kroz fleksibilne i različite programske prostore koji omogućuju funkcionisanje savremenog čoveka u produktivnom i kreativnom smislu.

Generalno posmatrano, domovi kulture danas nemaju isti značaj kao nekada. Između ostalog, od perioda osnivanja, pa sve do danas, domovi kulture su pretrpeli razne društvene i političke promene, sa krajnjim ishodom u promeni osnovne namene ili pojavi određenog broja transformacija. Fenomen transformacije domova kulture ogleda se, ne samo u promeni naziva doma kulture u kulturni centar, već i u preuređivanju namene programa arhitekture objekta u onu koja ne odgovara prvobitnom ideološkom i kulturnom identitetu [6]. Programske aktivnosti koje su bile realizovane u domovima kulture, pored onih kulturno-obrazovnog karaktera i sa akcentom na amaterskom stvaralaštvu, ticale su se, pre svega, socijalizacije ljudi.

Programska šema prvobitnog doma kulture obuhvatala je sledeće aktivnosti: 1) kulturno-zabavne (bioskop, pozorište, koncerti, priedbe); 2) obrazovne (kursevi, seminari, predavanja); 3) društvene (svečane akademije, konferencije, zborovi, drugarske večeri, igranke); 4) ostale aktivnosti (izložbe, čitaonice, biblioteke) [7]. Program domova kulture prevashodno je zavisio od drugih institucija i ustanova kulture. Pojedine institucije, kao što su biblioteke i narodni univerziteti, a kao sastavni delovi domova kulture u funkcionalnom smislu, transformisani su u samostalne institucije, dok su mnogi domovi kulture u programskom smislu integrисани u druge ustanove kulture. Drugim rečima, domovi kulture bili su „zamena za sve ustanove koje su jednoj sredini neophodne“ [8].

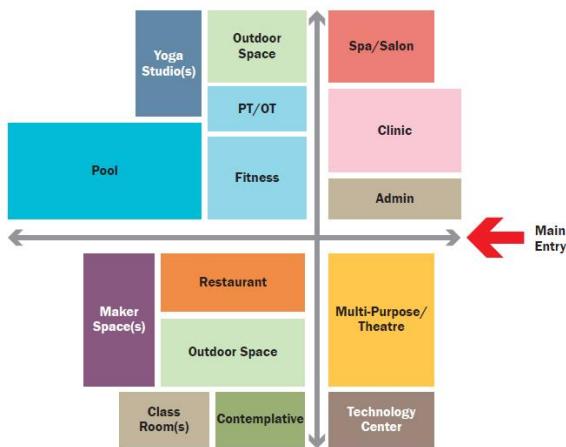
3. SAVREMENA PRAKSA I AKTUELNI PROGRAMI

S obzirom na to da su nekadašnji domovi kulture obuhvatali sve funkcije koje su nekoj sredini bile neophodne, danas treba ponovo promisliti kulturno-zabavne centre u skladu sa novim zahtevima i potrebama koje savremeni način života nameće. Istorija objekata koji objedinjuju funkcije edukacije, zabave, rekreacije i zdravog života počinje tek nedavno. Zbog brzine života, nedostatka vremena i loših zdravstvenih stanja, čovek počinje da ima potrebu za prostorima, u kojima će na jednom mestu, u kratkom vremenskom intervalu da uživa benefite edukacije, dobre hrane i odmora. „Centri zdravog života“ su nova tipologija objekata koja je nastala kako bi podržavala, pre svega, starije građane kroz sve dimenzije wellnessa. Ovi centri su objekti koji sadrže kolekciju programa, usluga i prostorija u cilju poboljšanja stanja misli, tela i duha.

Tipičan centar zdravog života obezbeđuje prostore za socijalnu interakciju, preventivnu zdravstvenu negu i medicinske tretmane, edukaciju na temu wellnessa, savetovanje, zdravu ishranu, stalna predavanja i grupe za diskusije, umetničke programe, fitness, spa, tretmane lepote i dr. Centri zdravog života su počeli da se razvijaju po čitavoj Americi iz zajednica staračkih domova i predstavljaju sponu između staračkog doma i sektora zdravstvene nege [9]. Oni pružaju mnogo više od tipičnog kliničkog centra ili prostora za vežbanje u cilju zadovoljavanja svih šest dimenzija potrebnih za celokupni wellness jedne osobe: profesionalnu, fizičku, socijalnu, intelektualnu, duhovnu i emocionalnu dimenziju [10]. Poslednjih godina sve veći broj službi koje se bave brigom o starijima koriste koncept centra zdravog života kako bi uključili pristupačnu destinaciju sa zdravstvenim i wellness uslugama u klasični tip zdravstvene nege. Industrija izgleda da koristi modele iz prošlosti i uparuje ih sa inovacijama budućnosti kako bi obezbedila

prostore, programe i usluge koje uključuju sve funkcije (slika 1) koje su savremenom čoveku potrebne [9].

Navedeni primeri iz svetske prakse nisu centri zdravog života, ali se koncept ovih objekata prevashodno odnosi na kombinovanje najrazličitijih funkcija u cilju postizanja sveobuhvatnog zdravlja čoveka, fizičkog, mentalnog i duhovnog.



Slika 1: Funkcionalna šema centra zdravog života (Izvor: www.archdaily.com)

3.1. Natural Life Center Oasis in Arid Anatolian Plains

Institut za prirodni život i za terapiju od droge projektovao je 2015. godine arhitektonski biro MuuM. Smešten je u središnjoj Anatolijskoj ravnici u Turskoj, na lokaciji na sa nizom veštačkih jezera. Zbog prisustva jezera, vegetacija u okolnom pejzažu je razvijena i stvorila je bujnu oazu. Centar obuhvata različite objekte, kao što su smeštaj, konferencijske sale, prostorije na otvorenom, radionice, mala pijaca, plastenik, organska farma, permakulturni objekti, štale, objekti za upravljanje kompostom i postrojenja za odlaganje otpada, sistemi za proizvodnju energije i nekoliko rekreativnih prostora (slika 2). Centar sam, pod upravom Fondacije za zdravlje i obrazovanje dece sa leukemijom, namenjen je da posluži kao mesto za rekreaciju gde će posetioci učiti o "održivom životnom stilu" usredsređenom na prirodu, organsku poljoprivredu, permakulturu, uravnotežen rast i upravljanje stokom i adekvatno upravljanje otpadom i kompostom. Ovako se korisnici direktno angažuju u različitim aktivnostima koje im pružaju praktična znanja i sredstva za postizanje uravnoteženijeg i zdravijeg života, naročito u zemlji sa porastom uništavanja prirodne sredine.

Projekat je ušao u uži izbor za nagrade Svetskog arhitektonskog festivala u kategoriji zdravlja.



Slika 2: Situacioni plan i prikaz kompleksa (Izvor: www.archdaily.com)

3.2. Shreyas Retreat

Takozvano "sklonište u skloništu" projektovao je biro Purple Ink Studio 2016. Godine, kao wellness dodatak čuvenom joga odmaralištu u Indiji. Arhitektonska vizija je planirana kao održivi model, čime se snažno fokusira na povezivanje čoveka sa prirodom. Glavni blok je do pola ukidan. Ambijent je organski sa prirodnim svetlom. Prostorije su odvojene ručno izrađenim pregradama. Privatne sobe za konsultacije su deo glavnih prostorija, ali su tiho sakrivene pored vode. Wellness blok je poluodvojena sekvenca koja koristi adaptivni pristup svakoj jedinici. Svaka od soba je postavljena tako da nudi spektakularan pogled na lokaciju (slika 3). Osećaj spokoja i lakoće je dodatno preuvećan na gornjem nivou, u 185 kvadratnih metara paviljona za meditaciju i jogu, sa velikim otvorima na istoku, koji omogućuju prirodnoj sunčevoj svetlosti da stvori moćno okruženje za joga sesije

uz izlazak sunca. Veliki paviljon otvara se dalje ka nizu privatnih prostorija za meditaciju i jogu, u kojima je iskorišćena prirodna igra svetlosti i senki sunca.



Slika 3: Osnova i izgled objekta
(Izvor: www.archdaily.com)

3.3. Thistle

Arhitekte 3DReid završili su 2016. godine novi Centar za zdravlje i blagostanje (Health & Wellbeing Centre) za Thistle fondaciju - dobrotвornu organizaciju koja nudi podršku osobama sa invaliditetom, omogуујуći im da žive samostalni život u svojim domovima. Objekat se nalazi u Edinburgu u Ujedinjenom Kraljevstvu. Krajem Drugog svetskog rata napravljena je šema koja je obuhvatila 103 kuće, projektovana da služi osobama sa invaliditetom - konkretno, povređenim povratnicima iz rata. Zamena bivšeg postrojenja koje više nije bilo pogodno za svrhu i nije bilo efikasno za preoblikovanje kako bi odgovaralo trenutnim potrebama, izvršena je tako što su osnove zgrade rotirane se za 90 stepeni kako bi se formirale prolazne javne površine do prednje strane zgrade i poboljšalo mesto kapele, uz obezbeđenje baštenskog prostora u zaleđu. Ugrađena je serija komplementarnih sadržaja, uključujući teretanu, prostorije za konsultacije i trening i kancelarije dobrotвorne organizacije oko centralnog prostora koji se zove "Hub". Projekat je oblikovan tako da na najbolji način odgovara onima koji ga posećuju. Hub predstavlja glavni fokus zgrade (slika 4). Objekti sa javnim pristupom se nalaze na nivou prizemlja, a poslovni prostor zauzima gornji sprat zgrade, pružajući osoblju stepen privatnosti, dok održava povezanost kroz uvođenje transparentnih pregrada pune visine s pogledom na centralni dvovisinski prostor.



Slika 4: Osnova i prikaz objekta
(Izvor: www.archdaily.com)

4. NOVI PROGRAMSKI MODELI ZA SRBIJU

Potrebe savremenog načina života, razvoja potrošača, multikulturalnog i informisanog društva dovele su do neophodnog redefinisanja uloge kulturnih institucija koje danas, pored osnovnih funkcija, moraju da zadovolje dodatne različite potrebe korisnika. Institucije kulture se razvijaju u odnosu na sociološke, ekonomske i kulturne faktore koji rezultuju kompleksnošću programske strukture, što dalje utiče na prostornu organizaciju objekata [5]. Danas se moraju zadovoljiti nove kulturne potrebe zbog promene zanimanja i interesovanja savremenog društva, koje karakteriše brzina i dostupnost, a to je moguće formiranjem fleksibilnih prostora. Veza između kulturnih potreba društva, na višem nivou, odnosno zajednice posmatrane na lokalnom nivou, sa programom ustanove kulture, u arhitektonskom smislu, prostornom organizacijom objekata tih ustanova, izuzetno je kompleksna i po prirodi interaktivna [6].

Pri planiranju jednog ovakvog objekta, prvenstveno je potrebno odrediti sadržaje koje će on nuditi. Pored osnovnih elemenata kulturnih sadržaja, moraju se inkorporirati dodatni sadržaji koje nameće savremeno doba. Glavni cilj jeste projektovanje objekta u kome će se brzo i lako obavljati sve funkcije neophodne radi zadovoljenja potreba savremenog čoveka. Što se tiče odabira usluga, istraživanjem se

utvrdilo da korisnici traže raznovrsnost. Programi i usluge treba da ponude lične, individualizovane opcije koje se odnose na fitness, ishranu, kliničke, savetovališne, obrazovne, socijalne, rekreativne, duhovne ili samoreflektivne i volonterske prilike. Predviđeni sadržaji u kulturno-zabavnom centru mogu se razvrstati po zonama kao što su prijemna zona, zona za rekreaciju, wellness zona, zona kafića, zona restorana, zona učionica (edukacije), zona ordinacija (zdravstvene nege), zona sa kancelarijama i parking zona. Prilikom projektovanja jednog ovakvog objekta koji predstavlja nešto novo jako je bitno definisati jasan program kojim će se zadovoljiti svaki aspekt u postizanju željenog cilja. Sadržaj je koncipiran na taj način da se maksimalno zadovolje svi aspekti zdravog života.

4.1. Profil korisnika

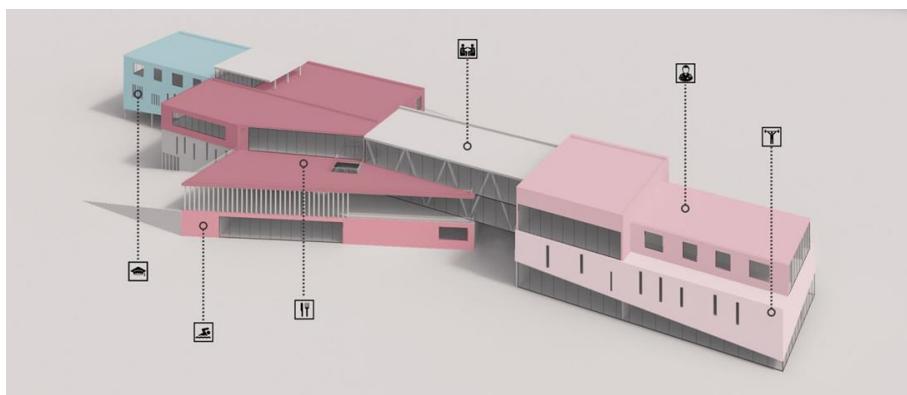
Ideja je da kulturno-zabavni centar bude namenjen i dostupan svima. Lokacija bi trebalo da bude u blizini centralne zone, pristupačna, posećena tokom celog dana od strane najmlađih korisnika, a naravno, i onih starijih, jer je ideja da nikad nije previše rano, a takođe ni previše kasno, da se edukuje na temu zdravog života i da se sa istim započne. Objekat bi bio namenjen i korisnicima koji bi u njegovom prostoru potražili mir i beg od gužve i zagađenog vazduha, kao i ljudima koji nemaju vremena da svoje obroke pripremaju ili žele da samo popiju piće u opuštajućem ambijentu. Takođe, objekat se može koristiti i u turističke svrhe, za veće grupe posetilaca, koncerne, seminare, izložbe, obuke i slično.

4.2. Ključne smernice pri projektovanju

Ključne smernice pri projektovanju kulturno-zabavnog centra bile bi: upotrebiti i fizičko okruženje, kao i programe i usluge kako bi se zadovoljilo svih šest dimenzija wellnessa (profesionalna, fizička, socijalna, intelektualna, duhovna i emocionalna dimenzija); kreirati sredinu za besprekornu tranziciju od bolesti ka zdravlju, sa fokusom na edukaciji i prevenciji, umesto samom lečenju; uključiti najbolje usluge iz različitih sektora (kulturno-zabavni sektor, zdravstvena nega, ugostiteljstvo i obrazovanje); projektovati fleksibilno u cilju da se zadovolji raznoliko tržište, tehnološke inovacije, usluge i interesovanja koja su u stalnim promenama.

4.2. Programski sadržaj

Arhitektonski program je razvijen oko ideje stvaranja kulturno-zabavne institucije koja bi svojim korisnicima pružala različite kurseve, edukacije na temu zdravog života, kao i radionice za umetnost, muziku i kuvanje, a sve to uz prostor koji je posvećen wellness tretmanima i fitness programima. Ove funkcionalnosti mogu da pretvore jedan ovakav objekat u punopravni društveni centar. Kulturno-zabavni centar današnjice bi trebalo da uključi obrazovanje i prevenciju bolesti. Prostor treba da privlači posetioce jasnim komunikacijama i sa puno prirodnog svetla. Položaj prostorija (slika 5) je takođe bitan za povećanje interakcije. Na primer, postavljanjem prostorija za terapije i teretane u blizini, bolesnici sa rehabilitacije koji su upoznati sa objektom nastaviće sa korišćenjem teretane i nakon završetka terapije. Dobra cirkulacija je još jedan bitan uslov za uspešnost dizajna, sa pristupačnim i privlačnim stepenicama ili rampama, korisnici se podstiču da se kreću od sprata do sprata bez oslanjanja na liftove.



Slika 5: Šema namena površina (Izvor: autori)

5. ZAKLJUČAK

Parola projektovanja iz 20. veka da "forma prati funkciju" zamjenjena je u savremenom dobu činjenicom da je potrebno projektovati tako da se u obzir uzmu osećanja ljudi koji će određeni prostor koristiti, odnosno projektuje se za potrebe i iskustva korisnika. Ta složenost se može zadovoljiti jedno na način da potrebe korisnika budu centralne u toku razvoja projekta, uz pregled funkcionalnih i emocionalnih detalja koji omogućuju ljudima da uživaju u uslugama koje su važne u njihovom životu [10]. Čovek se stavlja u prvi plan u cilju stvaranja uslova koji će dozvoliti aktivno učešće u kulturnoj

produkцији, не само pasivno posmatranje. Kulturni razvoj predstavlja proces učenja i izražavanja pojedinaca i zajednice, u cilju pokazivanja identiteta, problema i aspiracija kroz medije umetnosti i komunikacije. To je jako bitan proces koji simultano razvija sposobnosti pojedinca i kolektivnu kulturnu sposobnost, doprinoseći pozitivnim društvenim promenama [5]. Značaj savremene institucije kulture za zajednicu ogleda se u činjenici da je otvorena za sve korisnike i da predstavlja mesto za učenje uz korišćenje različitih tehnologija, medija i komunikacije. Institucije kulture, svojim delovanjem, stvaraju uslove za kulturno stvaralaštvo i proizvodnju kulturnih dobara i njihov plasman kulturnoj javnosti [6].

Ideja o zdravom načinu života doživela je veliku ekspanziju poslednjih godina, iako je normalna činjenica da se o zdravlju brinulo od davnina, pa se može reći da je ovaj vid objekta koji bi objedinio kulturu, zabavu, edukaciju, zdravstvenu negu, uslužne delatnosti i rekreaciju nužnost današnjice. Kroz ovakav programski model, pored toga što bi se podsticao zdrav život, zadovoljavali bi se zahtevi korisnika koji su u stalnim promenama, postizala bolja povezanost zajednice, nudio raznovrsniji izbor i kreirali sadržaji koji zaista podižu opšti nivo znanja i kulture celokupne zajednice. Užurbani način života diktira trendove u potražnji za objektima koji će biti pristupačni, a u kojima se može steći utisak da je posetilac u nekom prirodnom okruženju van grada, takođe, zahteva se raznovrsnost sadržaja, kako se dragoceno vreme ne bi gubilo na dolaženje do različitih ustanova, i na kraju, jako bitan element je edukacija. Kulturno-zabavni centar, kao mesto u kome bi ljudi uživali dok uče na koji način da sebi poboljšaju kvalitet života, umnogome bi pospešio kulturni razvoj zajednice, pojedinca i društva.

6. LITERATURA

- [1] Mercer, C., (2006), Cultural planning for urban development and creative cities
- [2] Dunn, H., (1959), High level wellness for man and society, American Journal of Public Health
- [3] Miller, J.W., (2005), Wellness: The history and development of a concept, DuePublico
- [4] Florida, R., (2002), The Rise of the Creative Class...and how it's transforming work, leisure, community and everyday life, New York, Basic Books

- [5] Momirov, M., (2014), Programska struktura i prostorna organizacija domova kulture u odnosu na potrebe lokalne zajednice, Arhitektura objekata Domova kulture u Republici Srbiji, Tematski zbornik radova, Novi Sad: Departman za arhitekturu i urbanizam, Fakultet tehničkih nauka.
- [6] Pešterac, A., Momirov, M., Jević, M., (2015), Programske i značenjske transformacije i analiza domova kulture kroz uticaj kulturnog konteksta, Arhitektura i urbanizam, 41, pp. 7-15.
- [7] Đukić, V., (2011), Država i kultura: Studije savremene kulturne politike, Institut za pozorište, film, radio i televiziju, Beograd, FDU, pp. 18, 177, 187
- [8] Ivanišević, M., (1976), Mogućnost i potrebe doma kulture, Kultura - Časopis za teoriju i sociologiju kulture i kulturnu politiku 33/34, pp. 130-132.
- [9] Eastman, P., (2016), Centers for Healthy Living: Providing Whole-Person Wellness to Seniors
- [10] National Wellness Institute, (2017), The Six Dimensions of Wellness Model
- [11] Ko, Lin and Lin, (2009), A study of Service Innovation Design in Cultural and Creative Industry. 3rd International Conference on Internationalization, Design and Global Development: HCI International 2009, San Diego, 19-24 July.

ASSESSMENT OF EUTROPHICATION POTENTIAL OF BUILDINGS IN CORPORATIVE AND HIGH SCHOOL DUAL EDUCATION¹

UDK : 728
378:37.014.5

Djordje Djordjević²
Dragoslav Stojić³
Jasmina Tamburić⁴
Biljana Avramović⁵

Summary

The new proposed method for building assessment named OPEN HOUSE has a goal to assess a building using more general and detailed criteria. Basics methodology consists of the following assessment:

- environmental quality,
- social-functional quality,
- economic quality,
- technical characteristics,
- process quality (design and construction),
- the position of the building (location).

Eutrophication potential of buildings belongs to criteria for assessment of environmental quality of buildings. Those criteria are not a part of standard curriculae on universities and high schools. Therefore, there are very important topics to study in the frame of non-formal, dual and corporate education, what is this paper dealing with.

Key words: Assessment, Buildings, Quality, Eutrophication Potential, Dual Education, Professional Training, Corporative Education.

¹ The research is supported by Office for Local Economic Development, Research, and Projects (KLERP) of City of Niš

² Djordje Djordjević, PhD, full professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Serbia; Construction Cluster Dundjer, Niš, Serbia.

³ Dragoslav Stojić, PhD, full professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Serbia.

⁴ Jasmina Tamburić, PhD, Assistant, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Niš, Serbia.

⁵ Biljana Avramović, Head Manager, Construction Cluster Dundjer, Niš, Serbia.

1. INTRODUCTION

The research presented here is initiated by European project OPEN HOUSE (7th FP ENV - 2009.3.1.5.2). The scientific and technical objectives of the project OPEN HOUSE were:

- to define OPEN HOUSE approach: open and transparent european platform for sustainable construction,
- to promote OPEN HOUSE approach and define the mechanisms of interaction between the project and the decision-making factors,
- to build OPEN HOUSE platform: to support pan-european effort for a common view of sustainable construction,
- to consolidate the method of application and evaluation methodology: the choice of test examples and decision-making mechanisms,
- to evaluate and improve the methodology by using the results of the test examples and other similar cases, as well as other observations of decision makers,
- further development and use of OPEN HOUSE methodology.

Basics methodology consists of the following assessments:

- environmental quality,
- social-functional quality,
- economic quality,
- technical characteristics,
- process quality (design and construction),
- the position of the building (location).

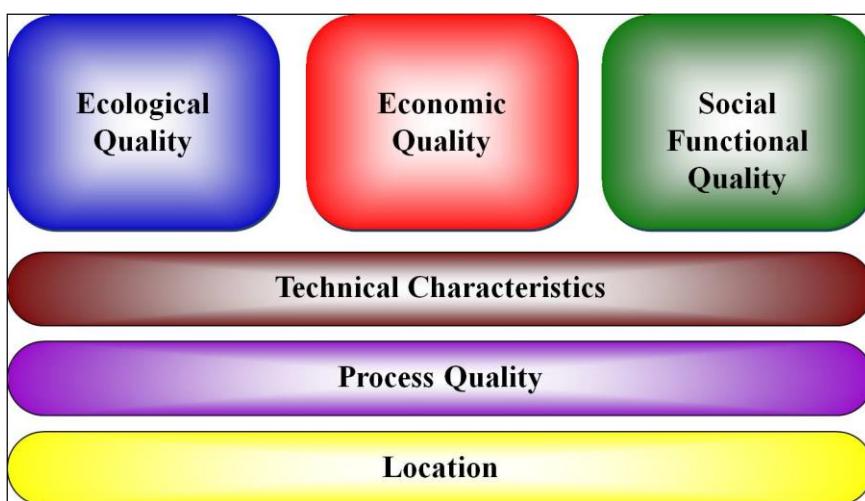


Figure 1. Graphical presentation of assessment methodology

Environmental quality assessment consists of 14 separate indicators:

- 1.1 Global Warming Potential (GWP)
- 1.2 Ozone Depletion Potential (ODP)
- 1.3 Acidification Potential (AP)
- 1.4 Eutrophication Potential (EP)**
- 1.5 Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)
- 1.6 Risk from Materials
- 1.7 Biodiversity and Depletion of Habitats
- 1.8 Light Pollution
- 1.9 Non-Renewable Primary Energy Demand (PEnr)
- 1.10 Total Primary Energy Demand and Percentage of Renewable Primary Energy
- 1.11 Water and Waste Water
- 1.12 Land Use
- 1.13 Waste
- 1.14 Energy Efficiency of Building Equipment (lifts, escalators, etc.).

This paper deals with methodology for assessment of eutrophication potential of buildings and specially emphasizing procedure for calculating and rating, what will be incorporated in dual education curricula.

2. EUTROPHICATION POTENTIAL (EP) (DGNB)

Over-fertilization (eutrophication) is the transition of water or soils from a nutrient-poor to a nutrient-rich state. This is caused by supply of nutrients, especially phosphor and nitrogen compounds. The nutrients can emerge from the manufacturing of building products, but mainly from the wash-out of emissions into the environment. The resulting changes in the nutrient supply manifests e.g. in water in the form of an increased algae appearance, which again may cause fish decline. For the assessment of the Eutrophication Potential (EP) of a building life cycle (construction and operation), PO₄ equivalents per area and year are used. The lower the PO₄-equivalent value, the lower is the potential of negative side effects on men and the environment. The indicator aims at the reduction of buildings' Eutrophication Potential, thus preventing the environmental impacts described above.

3. ASSESSMENT METHODOLOGY

The indicator is mainly based on the method of Life Cycle Assessment (LCA): LCA results of the building to be assessed will be calculated in a standardized way and evaluated against benchmarks.

Thus Eutrophication Potential is a quantitative indicator. According to the standards EN ISO 14040 and 14044, the method of Life-Cycle Assessment generally consists of four steps: Definition of goal and scope of the study, inventory analysis, impact assessment, and interpretation. The indicators 1.1-1.5, 1.9 and 1.10 are based on LCAs and for all these indicators the same definitions for goal and scope and for the inventory analysis do apply.

3.1. Goal and scope definition

BUILDING ASSESSMENT INFORMATION									
BUILDING LIFE CYCLE INFORMATION									
A1 – 3		A4 – 5		B1 – 7			C1 – 4		D
PRODUCTION STAGE		CONST RUCTIO N PROCE SS		USE STAGE			END OF LIFE STAGE		SUPPLEMENTARY INFORMATION BEYOND THE BUILDING LIFE CYCLE
A1 Raw materials Supply				USE STAGE			END OF LIFE STAGE		Benefits and loads beyond the system boundary
A2 Transport				B1 Use	B2 Maintenance	B3 Repair	B4 Replacement	B5 Refurbis hment	
A3 Manufacturing				B6 Operational Energy use			C1 Deconstruction		Reuse Recovery Recycling Potential
A4 Transport				B7 Operational Water use			C2 Transport	C3 Waste processing for reuse, recovery or recycling	
A5 Construction – installation process							C4 Disposal		

Figure 2. Building Life Cycle Phases according to FprEN 15978

The goal of all LCA studies is to analyze and later benchmark the environmental performance of the respective buildings' life cycles. The scope of the building assessment therefore includes the following life cycle stages:

- production: raw material supply, transport to manufacturing, manufacturing and transport to the construction site of products used in the building (Figure 2, modules A1-A4),

- use stage: a scenario is defined including use and replacement, including end-of-life of replaced products (Figure 2, modules B1 and B4); in addition the operational energy use is considered, (Figure 2, module B6),
- end-of-life stage: waste processing and disposal of the building, (Figure 2, modules C3 and C4),
- a scenario for potential benefits and loads beyond the system boundaries, including loads for reuse and recycling as well as benefits from recycling potentials (Figure 2, module D).

The following processes are not included, but should be taken in consideration:

- Construction – Installation process (Figure 2, module A5),
- Energy use for user equipment during reference study period,
- Operational water use (Figure 2, module B7),
- Maintenance, repair and refurbishment during reference study period – (Figure 2, modules B2, B3 and B5),
- Deconstruction and transport to waste processing / disposal (Figure 2, modules C1 and C2),
- Transport to recycling (Figure 2, module C2).

The reference study period is defined with 50 years.

The functional equivalent (quantified functional requirements, intended use and/or technical requirements (prEN 15643-1:2010: Sustainability of construction works – Sustainability assessment of buildings – Part 1: General framework)), which is used as basis for comparison, is defined to be $m^2 \text{ NFA} * a$ (square meter net floor area * year).

3.2. Inventory Analysis and Impact Assessment

During the inventory analysis of an LCA, emissions and resource consumption are identified, calculated and summed up over the life cycle of a product. Within building LCAs, separate calculations are carried out for the buildings' elements (product and end-of-life stage) and for the determination of emissions and resource uses during operation (see Equations 1, 2 and 3).

The inventory analysis of the buildings` elements mainly consists in providing quantitative information on the building elements used (see also Documentation Guidelines). Building compartments to be included are:

1. Exterior walls and basement walls incl. windows and coatings,

2. Roof,
3. Ceilings incl. flooring and floor coverings / coatings,
4. Floor slab incl. flooring, floor coverings, floor slab above air,
5. Foundations,
6. Interior walls incl. coatings and supports,
7. Doors,
8. Heat generation units.

For all these, sets of representative datasets have been picked out from the ESUCO database, which include environmental profiles of the used component: for the respective component, a standardized LCA has been conducted earlier and the results are provided within this database format. For the module A4, which contains transports from manufacturing to the construction site, information about transport distances and means of transportation have to be provided and connected to the respective EDUICO data sets (it is suggested to use European average datasets). For the analysis of the use stage, a scenario has to be set up, including supply and disposal systems and repairs. For supply and disposal, values for end energy consumption for electricity and heat have to be derived from the respective national implementation of the EPBD directive. For heating units as well as for the electricity demand calculated values have to be listed and linked to predefined ESUCO datasets.

For repair, calculations have been made for all materials, building components and surfaces with service lives of less than 50 years. Sources for service lives are the "Guideline for Sustainable Building" for construction materials and the VDI 2067 for building services.

Also for the end-of-life stage, scenarios for the recycling and disposal of the building materials that remain in the building after the end of the reference study period have been defined and included into the datasets. So for each material, one end-of-life options has to be chosen and linked to the respective ESUCO dataset:

- Metals ->recycling -> "metal recycling potential",
- Mineral building materials ->recycling -> "construction rubble processing",
- Materials with a heating value -> thermal recycling -> respective material group in ESUCO database,
- Heat producers ->Dataset corresponding to the manufacturing process,
- All other materials that can be deposited at construction or household waste sites -> disposal at waste site ->appropriate ESUCO dataset.

Within the impact assessment, the emissions determined in the inventory analysis are classified regarding their contributions to different environmental impacts and then characterized. Using characterization factors, they are converted into equivalents of lead emissions for the different impact categories (example: emissions contributing to Eutrophication Potential are transformed to PO₄ equivalents, emissions contributing to Acidification Potential are transformed to SO₂ equivalents).

By using environmental profiles such as provided by ESUCO, the step of impact assessment has already been done by the data providers: Environmental profiles are given by providing the LCA results for the respective component in form of different environmental impact categories. These results are then used within the building LCA. Resulting impacts are then evaluated against reference values to determine the respective indicator assessment.

4. CALCULATION AND RATING

When calculating the eutrophication potential for "Designed Building", the following calculation rules must be followed: Generally, the EP for the building life cycle is composed of the EP caused by the building construction and of the EP caused during operation.

$$EP_{LC} = EP_C + EP_O \quad (1)$$

where:

EP_{LC} eutrophication potential of the life cycle of the entire building,

EP_C building's construction, maintenance, dismantling, and disposal including building systems technology as an average annual value of eutrophication potential over the time reference study period t_d in [kg PO₄ equiv./($m^2 NFA * a$)],

EP_O predicted annual eutrophication potential for the operation of the building as constructed, derived from end energy demand according to national implementation of EPBD directive in [kg PO₄ equiv./($m^2 NFA * a$)],

NFA Net Floor Area of the building.

Based on the modules as defined in Figure 2, the value for construction EP_C is calculated as follows:

$$EP_C = \frac{(EP_{MA} + EP_{MC})}{t_d} + EP_{MB1,4} \quad (2)$$

where:

EP_{MA} predicted value of eutrophication potential created during the modules A1-4, including building's manufacture (construction and building systems technology) and transports to construction site in [$kg PO_4 equiv./(m^2 NFA * a)$],

EP_{MC} predicted value of eutrophication potential created during module C3 and C4, the building's end-of-life (design and building systems technology) in [$kg PO_4 equiv./(m^2 NFA * a)$],

$EP_{MB1,4}$ predicted value of eutrophication potential created during modules B1 and B4 on a yearly basis, the building's use and replacement (construction and building systems technology) in [$kg PO_4 equiv./(m^2 NFA * a)$],

t_d time period for the reference study period for certification in [a].
This time period is set at 50 years.

The average annual value for use EP_O generally consists of the EP caused by the building's electricity and heating demand during operation:

$$EP_O = EP_{MB6,E} + EP_{MB6,H} \quad (3)$$

where:

$EP_{MB6,E}$ eutrophication potential for module B6, electricity demand during use, calculated with the national implementation of the EPBD directive, multiplied by the EP factor for electricity of the ESUCO database in [$kg PO_4 equiv./(m^2 NFA * a)$,]

$EP_{MB6,H}$ eutrophication potential for module B7, heating demand during use, calculated with the national implementation of the EPBD directive, multiplied by the EP factor of the specific energy sources in the ESUCO database in [$kg PO_4 equiv./(m^2 NFA * a)$].

4.1. Rating Method

The “designed building” is rated against a case-specific reference building.

Eutrophication Potential for Reference Building

$$R_{EP} = EP_{LC_{ref}} = EP_{C_{ref}} + EP_{O_{ref}} \quad (4)$$

where

$EP_{LC_{ref}}$ reference value for the eutrophication potential of the life cycle of the reference building,

$EP_{C_{ref}}$ reference value for the average annual value of eutrophication potential for the building's construction, maintenance, dismantling, and disposal including building systems technology over the reference study period t_d , calculated from an average office building in [$kg PO_4$ equiv./($m^2 NFA * a$)], ($EP_{C_{ref}}$ will be derived from the case studies),

$EP_{O_{ref}}$ reference value for the annual eutrophication potential created by building operations, derived from the reference value according to the national implementation of the EPBD directive in [$kg PO_4$ equiv./($m^2 NFA * a$)],

The reference value for construction $EP_{C_{ref}}$ is calculated as follows:

$$EP_{C_{ref}} = \frac{(EP_{MA_{ref}} + EP_{MC_{ref}})}{t_d} + EP_{MB1,4ref} \quad (5)$$

where:

$EP_{MA_{ref}}$ reference value for eutrophication potential created during the modules A1-4, including building's manufacture (construction and building systems technology) and transports to construction site in [$kg PO_4$ equiv./($m^2 NFA * a$)],

$EP_{MC_{ref}}$ reference value for eutrophication potential created during module C3 and C4, the building's end-of-life (design and building systems technology) in [$kg PO_4$ equiv./($m^2 NFA * a$)],

$EP_{MB1,4ref}$ reference value for annual eutrophication potential created during modules B1 and B4 on a yearly basis, the office building's use and replacement (construction and building systems technology) in [$kg PO_4 equiv./(m^2NFA * a)$],
 t_d reference study period in [a]. This time period is set to 50 years.

The reference value for use EP_{Oref} is calculated as follows:

$$EP_{Oref} = EP_{MB6,Eref} + EP_{MB6,Href} \quad (6)$$

where:

$EP_{MB6,Eref}$ eutrophication potential for the national reference value for building's annual electricity demand (end energy) according to the national implementation of the EPBD directive in [$kg PO_4 equiv./(m^2NFA * a)$],

$EP_{MB6,Href}$ eutrophication potential for the national reference value for the building's annual heating demand (end energy) according to the national implementation of the EPBD directive in [$kg PO_4 equiv./(m^2NFA * a)$],

$$\begin{aligned} R_{EP} &= EP_{LCref} \\ EP_{Cref} &\text{ will be derived from case studies,} \\ EP_{Oref} &= EP_{MB6,Eref} + EP_{MB6,Href} \end{aligned}$$

where:

$EP_{MB6,Eref}$ = European Conversion Factor EI (From ESUCO data base) $\rightarrow EP * EI_{Ref}$

$EP_{MB6,Href}$ = European Conversion Factor H (From ESUCO data base) $\rightarrow EP * H_{Ref}$

EI_{Ref} reference value for the building's electricity demand (end energy) according to the national implementation of the EPBD directive in [$kWh/(m^2NFA * a)$],

H_{Ref} reference value for the building's heating demand (end energy) according to the national implementation of the EPBD directive in [$kWh/(m^2NFA * a)$].

Limit value and target value calculation

Limit value L and target value T, needed to supplement the criterion's evaluation, are determined as follows:

$$L = X * R_{local} \quad (7)$$

$$T = Y * R_{global} \quad (8)$$

where:

- local* reference value based on local or national requirements
- global* will be derived from case study results.

The values X and Y are set as follows:

$$X = 1.4 \quad (9)$$

$$Y = 0.7 \quad (10)$$

4.2. Evaluation

The evaluation consists of a simultaneous optimization of carbon equivalent for design and operation over the entire lifecycle.

1.4 Eutrophication Potential	Points
$EP_{LC} = 0,7 * R_{global}$	100
$EP_{LC} = \text{according to local definition (default: } 0,76 * R_{global})$	90
$EP_{LC} = \text{according to local definition (default: } 0,82 * R_{global})$	80
$EP_{LC} = \text{according to local definition (default: } 0,85 * R_{global})$	75
$EP_{LC} = \text{according to local definition (default: } 0,88 * R_{global})$	70
$EP_{LC} = \text{according to local definition (default: } 0,94 * R_{global})$	60
$EP_{LC} = R_{local} (EP_{LC,ref}, \text{reference value})$	50
$EP_{LC} = \text{according to local definition } 1,175 * R_{local})$	40
$EP_{LC} = \text{according to local definition (default: } 1,35 * R_{local})$	30
$EP_{LC} = \text{according to local definition (default: } 1,525 * R_{local})$	20
$EP_{LC} = 1,7 * R_{local} (\text{limit value})$	10
Minimum Requirements not fulfilled	0

5. DOCUMENTATION GUIDELINES

The following documents will be needed to assess the building:

For Basic & Quick Assessment:

Letter of commitment or easily and quickly accessible documentation for the required evidence, e.g. reasonable estimations for intendend / expected values.

For Complete Assessment:

1. Building surface area and volume,
2. Building components or surfaces / materials with service lives of less than 50 years (amount and estimated service life),
3. Electricity and heat demand for the building to be certified and reference values according to to the national implementation of the EPBD directive; the calculation and a reference to the national implementation must be included,
4. Quantity determination of the building envelope surfaces (external walls including windows / facade, foundation slab, roof) from the energy calculation in compliance with the national implementationof the EPBD directive and allocation to assessed building components,
5. Windows / French doors / post-and-beam facade with information on frame size, a depiction of a cross-section of the main profile system, the number of windows that can be opened, and the type of glazing,
6. Quantity determination of interior walls and supports; plausibility analysis for floor plans with information on types of interior walls / supports,
7. Inside doors; amount (number and area), list of most important types, and description of calculation,
8. Quantity determination of ceiling, divided into stories,
9. Representation of building components as a series of strata with layer thicknesses, estimated gross density, and alocation to a data set in the ESUCO database,
10. Representation of quantity determination for foundations,
11. For reinforced concrete, the share of reinforcement is to be given in kg/m³ or in kg/m² of the building component. Alternatively, the reinforcing steel can be verified in an overall summary of the project,
12. Documentation of heating unit,
13. Documentation of transport distances and means of transport from manufacturing to construction site.

Most of previous requirements can be met by providing a bill of materials (including masses, materials in a hierarchical structure, number of pieces, surface areas and volume of the building),

14. Documentation required for ecological footprint results (results are to be presented for the entire lifecycle per $m^2 NFA$ and year) categorized by:
 - a. Manufacture,
 - b. Use (electricity and heat),
 - c. Use (Maintenance)
 - d. End of life (dismantling/recyclng/disposal).

6. RELATION TO OTHER INDICATORS

Data acquisition is the same for the indicators of

- 1.1 Global Warming Potential
- 1.2 Ozone Depletion Potential
- 1.3 Acidification Potential
- 1.4 Eutrophication Potential
- 1.5 Photochemical Ozone Creation Potential
- 1.9 Non-Renewable Primary Energy Demands (PEnr)
- 1.10 Total Primary Energy Demands and Percentage of Renewable Primary Energy

7. BIBLIOGRAPHY

- [1] ISO 14040: 2009-11: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and framework. International Organization for Standardization.
- [2] ISO 14044: 2006-10: Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines. International Organization for Standardization.
- [3] FprEN 15978: 2011: Sustainability of construction works — Assessment of environmental performance of buildings — Calculation method. European Committee for Standardization CEN.
- [4] prEN 15804: 2010: Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products. European Committee for Standardization CEN.

- [5] Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC.
- [6] Kreißig, J., Binder, M. (2007): Methodische Grundlagen-Ökobilanzbasierte Umweltindikatoren im Bauwesen. Methodenbericht zum BMVBS-Projekt „Aktualisieren, Fortschreiben und Harmonisieren von Basisdaten für das nachhaltige Bauen“ (AZ 10.06.03 – 06.119) Mai 2007, www.baufachinformation.de/literatur.isp.
- [7] United Nations (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 1998, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>.
- [8] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Guideline for Sustainable Building. Eigenverlag, 2001.
- [9] Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings.
- [10] VDI 2067: Economic Efficiency of Building Installations – Fundamentals and Economic Calculation. Verein Deutscher Ingenieure, 2000.

ARHITEKTONSKE OSOBENOSTI TRADICIONALNE OHRIDSKE KUĆE S KRAJA 19. Veka

UDK : 72(497.17)"18"

Isidora Đorđević¹
Ana Momčilović Petronijević²
Aleksandar Milojković³

Rezime

Prilagođavanjem i transformacijom otomanskih graditeljskih vrednosti potrebama hrišćanskog stanovništva i njemu bliskoj estetici, krajem 19. veka na području Ohrida javlja se osoben arhitektonski izraz tradicionalne varoške kuće. U ovom radu se kroz analizu forme, prostorne i funkcionalne organizacije, konstrukcije, kao i oblikovnih karakteristika ohridske kuće, ukazuje na njenu specifičnost uslovljenu kulturološkim, etničkim i lokalnim osebenostima. Zahvaljujući inventivnosti narodnih graditelja koji su uspevali da usklade prirodno-geografske specifičnosti sa tradicijom, profana arhitektura Ohrida danas predstavlja značajno svedočanstvo jedne epohe.

Ključne reči: arhitektura ohridske kuće iz devetnaestog veka, narodni graditelji, autentičnost, funkcionalnost i estetika, lokalne osobenosti

THE ARCHITECTURAL CHARACTERISTICS OF A TRADITIONAL OHRID TOWN HOUSE FROM THE END OF THE 19TH CENTURY

Abstract

By adjusting and transforming the values of Ottoman architecture to the needs of the Christian population and the aesthetics they were familiar with, a specific architectural form of a traditional town house emerged near the end of the 19th century in the Ohrid area. Through the analysis of the spatial and functional organisation, construction and traits of the form of Ohrid houses, this paper shows their specific qualities influenced by cultural, ethnic and local characteristics. Owing to the inventiveness of the folk builders, who have succeeded in reconciling environmental characteristics to tradition, the profane architecture of Ohrid represents a valuable testament to an epoch.

Key words: 19th century Ohrid town house architecture, folk builders, authenticity, functionality and aesthetics, local characteristics

¹ Isidora Đorđević, doktorand, Građevinsko-architektonski fakultet u Nišu

² dr Ana Momčilović Petronijević, docent, Građevinsko-architektonski fakultet u Nišu

³ dr Aleksandar Milojković, docent, Građevinsko-architektonski fakultet u Nišu

1. UVOD

Malo je gradova koji su uspeli da sačuvaju svoju staru urbanu matricu i arhitekturu karakterističnu za određeni istorijski period. Govoreći o prostoru Balkana, može se reći da je najviše gradova koji su zadržali svoju fizionomiju izgrađeno tokom 19. veka i da se mahom nalaze na jugu Balkanskog poluostrva. Pri tom se svakako ne može govoriti o očuvanosti kompletног urbanog područja, s obzirom na to da su u pitanju živi gradovi koji se neprekidno razvijaju, već o očuvanosti manjih fragmenata urbanog ambijenta. Budući da je Balkan tokom 19. veka bio turska provincija, objekti su građeni pod snažnim uticajem otomanske arhitekture.

Stari balkanski gradovi su nastajali prema jedinstvenim, opшtevažećim prostornim standardima onog doba, koji su modifikovani u skladu sa lokalnim osobenostima [6]. Ohrid je jedan od balkanskih gradova koji kontinuirano egzistira više hiljada godina, upijajući uticaje civilizacija pod čijom je vlašću bio tokom istorije, kao i uticaj onih država sa kojima se graničio ili trgovao. Upravo na tom prostoru, gde je viševekovna turska okupacija ostavila tragove na sve segmente bitisanja ljudi, narodni graditelji su imali značajan uticaj na stvaranje osobene arhitekture stare varoške kuće iz 19. veka.

2. O POREKLU STARE OHRIDSKE KUĆE

Ohrid je nastao u osobenim prirodno-geografskim, istorijskim i etnosocijalnim uslovima [8] što je dovelo do stvaranja autentičnog arhitektonskog izraza karakterističnog za ovo podneblje.

Govoreći o poreklu stare ohridske kuće treba imati u vidu uticaje koji su doveli do njenog nastanka, pa tako Jovan Krunic u svojim radovima ovaj fenomen posmatra šire, ističući značaj uticaja balkanskih starosedelačkih plemena čija je „raznolikost bila etnički amalgamisana upadom Slovena, a kasnije cela teritorija politički nasilno ujedinjena otomanskim osvajanjem, pod pretežnim uticajem kulture islama“ što nije sprečilo postojanje izraženih regionalnih arhitektonskih razlika [6].

Moris Cerasi smatra da tipična otomanska kuća ima jasno definisane karakteristike, koje nisu pronađene u drugim kulturama, te kao takva predstavlja autentični otomanski kulturni proizvod [1].

B. Kojić, govoreći o poreklu balkanske profane arhitekture, kaže da su u prošlim vekovima naslagani jedni preko drugih uticaji vizantijske profane arhitekture i turskih navika, potreba i osobina. Naime, Turci su na Balkanu dosta preuzeli od vizantijske kulture, s tim što su nasleđeno produžili dajući mu nov karakter. Kojić smatra da balkanska profana arhitektura nije nacionalna. Njena bitna

karakteristika je u tome što su njen razvoj i trajanje „bili ograničeni na jedno određeno vreme i vezani za određenu teritoriju” [5]. Po njemu, ona je delo naroda i kultura sa Balkana, a istočnjački karakter ima samo u najširem smislu te reći.

Po Deroku, varoška kuća orijentalnog tipa je produžetak opšte vizantijske i bliže orijentalne concepcije. Prilike života i ekonomski uslovi su uticali na to da se prihvati bondručni sistem gradnje i takva varoška kuća dobija svoj dalji razvoj na celom prostoru otomanske imperije. Činjenica da su kuće morale biti grupisane na ograničenom prostoru dovela je do potrebe zidanja kuća sa više spratova i njihovo međusobno naslanjanje duž ulica. U uslovima gde je teren bio strm, terasasto postavljanje kuća omogućava bolje iskorišćenje vidika [3].

Boris Čipan ističe da je u pitanju jedinstvena regionalna arhitektura koja se nije priklonila velikim centrima poput Soluna ili Istanbula, mada se mogu uočiti izvesni orijentalni arhitektonski elementi. Baveći se proučavanjem arhitektonskih osobenosti kuća na ovom području, on naglašava da su se Turci oslanjali na vizantijsku kuću koju su modifikovali prema svojim potrebama i estetici, tako da hrišćanska kuća građena po brdskim terenima srednjevekovnih podgrađa predstavlja logično produženje srednjevekovne slovenske kuće. Po njemu svaki narod i grad, kao posledicu materijalnih mogućnosti i ukusa, u stambenu arhitekturu unosi sadržinske i formalne karakteristike koje se modifikuju u skladu sa teritorijalnim i klimatskim osobenostima. Formalno jedinstvo ovih kuća u 19. veku je posledica uporednog razvoja u uslovima viševekovne turske političke i kulturne vlasti [2]. Makedonska kuća 19. veka, po Čipanu, pripada onoj stilskoj celini koja je obuhvatala Balkan, Malu Aziju i deo Bliskog istoka. Zajedničke su im projektantske metode, graditeljske tehnike, upotrebljeni materijali i likovni izraz.

Po Pasku Kuzmanu, arhitektura ohridske kuće iz 19. veka se oslanja na uslove i graditeljske mogućnosti stanovništva i na korišćenje autohtonih prirodnih materijala poput kamenja, drveta i kreča. Stare gradske ohridske kuće nisu građene po ugledu na evropske klasicističke palate iz tog perioda, već su se oslanjale na tradiciju koja je podignuta na viši nivo [7].

Ohridska kuća se razvila na osnovu otomanskog tipa gradske kuće, a po specifičnim oblikovnim odlikama najviše podseća na kuće iz severne Grčke. U njenom formiraju nezaobilazna je uloga graditelja koji su „omogućili kontinuitet vizantijskim i slovenskim građevinskim tradicijama kroz primenu u otomanskom tipu kuće” [9].

3. URBANE OSOBENOSTI STAROG GRADSKOG JEZGRA OHRIDA

Ohrid je rastao i razvijao se bez postojanja urbanističkih planova i urbanista, spontano, naizgled nekontrolisano i bez reda, ali po zakonima fiziologije živih bića, gde se svako bori za više prostora [2]. Čipan upoređuje prirodu koja reguliše život u zajednicama i od prividnog haosa pravi harmoniju, sa rastom gradova i sposobnošću anonimnih graditelja da sve to organizuju u jednu funkcionalnu celinu koja će zadovoljiti potrebe svih korisnika. I upravo taj prividni haos iza koga se krije harmonija je glavna karakteristika urbane matrice starog gradskog jezgra Ohrida.

Za nastanak karakteristične urbane matrice su zaslužni prirodni i stvoreni uslovi. Uz poštovanje klime, topografije, vegetacije i vodenih površina nastali su objekti koji su integrirani u prirodno okruženje i orijentisani tako da maksimalno iskoriste sunce i ambijentalni kvalitet lokacije, a zaštite se od jakog severnog vетра. To je postignuto pozicioniranjem gradske celine na hridi⁴, okrenutoj ka jezeru, dok je severna padina ostala neizgrađena. Kuće se kaskadno spuštaju od Samuilove tvrđave ka obali formirajući zbijenu aglomeraciju sa slobodnim vizurama ka jezeru.

Tri su osnovna principa koja opredeljuju urbanu matricu starog ohridskog jezgra:

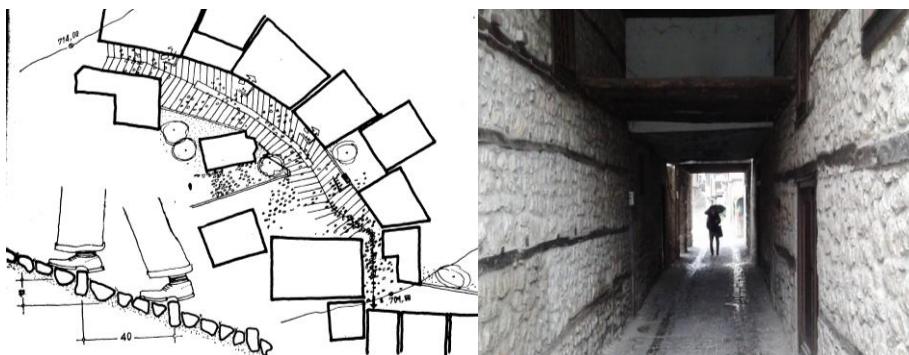
- Pravo na pristup i ulaz u kuću;
- Pravo na sunce i otvoren pogled i
- Poštovanje suseda [2], [9].

Organska ulična mreža, koja potiče iz srednjeg veka, zasnovana je na ideji povezivanja najvažnijih monumentalnih objekata sa glavnim pravcima kretanja. Splet staza, čija je širina svedena na neophodni minimum za prolaz pešaka ili konja, povezan je sa širim glavnim ulicama, koje zajedno čine jedan funkcionalni sistem komunikacija [2]. Ulice u pokrivenе kaldrmom i na svakoj od njih je postojao odvodni kanal postavljen po podužnoj osi. Ulice sa blagim padom su ravno kaldrmisane, dok se kod strmijih ulica formira jedan vid stepeništa kako bi se omogućilo lakše kretanje. To je učinjeno postavljanjem izdignutih komada kamenja koji iz ulične ravni izviruju 4-7 cm, a rastojanje, u zavisnosti od nagiba, formirano je u granicama ljudskog koraka (Slika 1). Usled potrebe obezbeđivanja lakšeg pristupa svojim domovima, ispred ulaza su oformljeni kameni horizontalni platoi. Ista materijalizacija je bila prisutna kako kod

⁴ Naziv Ohrida potiče od njegovog položaja na hridi – „vo hrid”, „o-hrid”

popločanja ulica, tako i kod prizemnih delova kuća i ograda, što je odavalo utisak usklađenosti i predstavljalo celinu u estetskom smislu.

Rešavajući problem uskih ulica i prostorne ograničenosti, donji spratovi kuća su bili manjih dimenzija, što je bilo neophodno kako bi se omogućila prohodnost, dok su površine gornjih etaža uvećane. Karakteristične su i takozvane „mračne“ ulice kod kojih postoji samo „tunel“ za prolaz koji gornje etaže u potpunosti natkrivaju (Slika 2).



Slika 1. Obrada uličnih površina (levo) [2]; Slika 2. Mračna ulica (desno) <http://www.politika.rs/scc/foto-galerija/339282/Ohrid-biser-na-hridu>

Sama lokacija Ohrida između dva brda i jezera uslovjava i određuje njegovu autentičnu arhitekturu. Čaršija, kao trgovački centar nekog mesta, je jedna od najvažnijih odluka osmanlijskih gradova. Odlikuje se specifičnim arhitektonskim kvalitetima koji je čine prepoznatljivom, te svojom specifičnošću odražava identitet i duh grada. Ohridska čaršija locirana je na najoptimalnije poziciji za sve stanovnike - između muslimanskog i hrišćanskog dela grada.

Hrišćansko stanovništvo je bilo nastanjeno na jugoistočnoj strani brda koja se strmo spušta ka jezeru, a na čijem vrhu je Samuilova tvrđava, dok su Turci za podizanje svojih domova izabrali ravnicu, gde nisu bili suočeni sa problemom prostorne ograničenosti. Ovo je dovelo do formiranja dva tipa kuća - muslimanske u ravničarskom i hrišćanske na litici u starom delu grada.

U 19. veku grad je bio potpuno oformljen u kompaktan prostorno organizacioni model, sa gusto zbijenim kućama i većim slobodnim prostorom oko monumentalnih i javnih objekata, gde rastojanje između kuća proporcionalno raste u skladu sa njihovom veličinom, što govori o „izgrađenom urbanističkom ukusu“ ljudi sa datog podneblja [2]. Osim toga i sama arhitektura, do detalja logično i nenasilno komponovana, je stvarana po opštepriznatim i prihvaćenim standardima u skladu sa stepenom privrednog razvoja date epohe.

4. OHRIDSKA KUĆA

Na području Ohrida formirana su dva tipa kuća: muslimanske i hrišćanske. Muslimanske kuće su slobodnostojeće jer ne postoji problem ograničenog prostora, izgrađene su u dubini parcele i opasane visokim zidovima. Veličina raspoloživog građevinskog zemljišta „isključuje projektantski napor i stvara preduslove za šabloniziranje“ [3]. Kuće su pravilnih i simetričnih osnova i sastoje se od prizemlja i sprata. Unutrašnju organizaciju karakteriše centralni hol sa simetričnim rasporedom prostorija. Sobe su raspoređene najčešće po dve sa svake strane ose simetrije i služe za spavanje i boravak ženskih članova porodice [2]. Ove kuće su zatvorene za spoljni svet i namenjene zadovoljstvu i uživanju [4].

Govoreći o tradicionalnoj ohridskoj kući misli se upravo na hrišćansku, na čiji je nastanak uticao niz ograničavajućih faktora: strmi teren, minimalne dimenzije i nepravilni oblik parcela, postojeća ulična mreža i velika gustina naseljenosti. Međutim zahvaljujući graditeljima koji su dobro poznavali svoj zanat, stvorene su atipične kuće „sa jasno diferenciranom idejnom i konstruktivnom zamisli“ [2]. Kuće su oblikovno koncipirane tako da budu usklađene ne samo sa veličinom parcele već i sa susednim objektima kojih je ponekad bilo i sa tri strane. Svaka kuća ima drugačije arhitektonsko rešenje sa određenim tipičnim elementima. Pošto su podizane na strmom terenu nužno je bilo ukopavanje jednog dela objekta. Nagib terena omogućava da je naredna kuća uvek iznad susedove. Ako sused sprečava pogled ili sunčevu svetlost, kuća se pomera u stranu ili se uvlači unutar parcele. Na taj način je dobijena slobodna i živa kompozicija [2]. Ove kuće, zbog ograničenih površina pripadajućih parcela i uskih ulica čija je širina nekada tolika da se jedva mogu mimoći pešaci, idu u visinu, te tako dobijaju više životnog prostora, ali i dovoljno osunčanosti i provetrenosti na višim spratovima, kao i pogled na jezero.

Timpanoni, kosnici i frizovi sa baroknom profilacijom su uklopljeni u arhitektonski izraz otomanske kuće stvarajući, kako u oblikovnom, tako i u estetskom smislu, karakterističan izgled ohridske profane arhitekture [9].

Na osnovu dispozicije, morfologije, načina korišćenja objekata i upotrebljenih materijala R. Tomovska je izvršila klasifikaciju tradicionalne ohridske kuće na:

- Kuću sa unutrašnjim dvorištem,
- Kuću u nizu i
- Slobodnostojeću kuću [9].

Tabela 1. Klasifikacija tradicionalne ohridske kuće

	Kuća sa unutrašnjim dvorištem	Kuća u nizu	Slobodnostojeća kuća
Orijentacija	Južna i jugoistočna	Južna i jugoistočna	Južna i jugoistočna
Dispozicija kuće u odnosu na konfiguraciju terena	U obalnom pojusu, na ravnom terenu	Na padini i strmom terenu. Neke kuće su ukopane.	Na najvišem delu brda Podrumске i prizemne prostorije ukopane sa severa, neke oslonjene na stenu.
Dispozicija kuće u odnosu na parcelu	Uske i izdužene parcele, kuće građene po obodu severne strane.	Dimenzije kuće se poklapaju sa dimenzijsama parcele	Veće parcele sa dvorištem, Kuće građene po njenom obodu u skladu sa uličnom linijom.
Forma kuće	Izdužena osnova orijentisana pravcem sever - jug	Zavisi od oblika parcele: izdužena osnova orijentisana pravcem sever – jug ili istok – zapad, nepravilna ili kvadratna osnova	Na većim parcelama je pravilna forma, na manjim prati formu parcele
Kompaktnost objekta	Nije kompaktan	Kompaktna volumetrijska struktura	Kompaktna volumetrijska struktura
Materijal	Kamen, bukovo drvo, zemlja, pesak, ilovača	Kamen, bukovo drvo, zemlja, pesak, ilovača	Kamen, bukovo drvo, zemlja, pesak, ilovača
Organizacija unutrašnjeg prostora	Vertikalna diferencijacija prostornih sadržaja	Vertikalna diferencijacija prostornih sadržaja	Vertikalna diferencijacija prostornih sadržaja
Organizacija prostornih sadržaja unutar kuće	Boravišne prostorije orijentisane ka jugu i jezeru, a spavaće ka severu	Boravišne prostorije orijentisane ka jugu i jezeru, a spavaće ka severu	Boravišne prostorije orijentisane ka jugu i jezeru, a spavaće ka severu

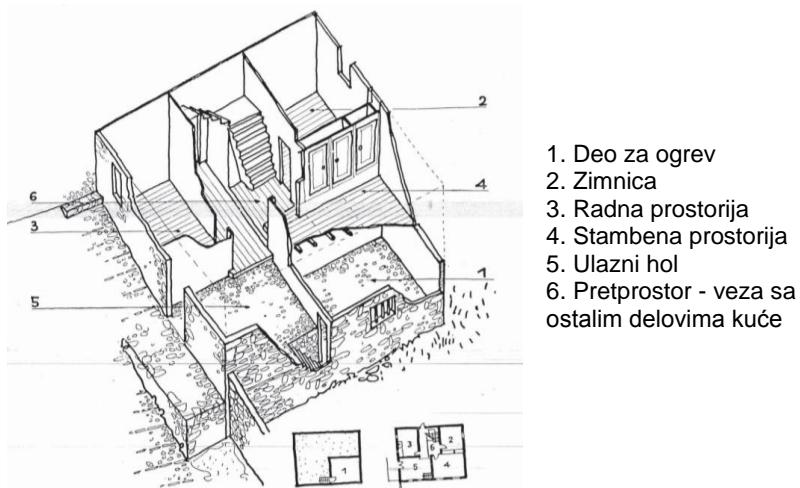
5. FUNKCIONALNA ORGANIZACIJA UNUTRAŠNJEG PROSTORA

Unutrašnji prostor stare ohridske kuće bio je podeljen, po Čipanu, u tri funkcionalne zone:

- Ekonomsku,
- Stambenu i
- Reprezentativnu zonu.

I Grabrijan definiše tri zone, s tim što se terminološki razlikuje od Čipana, pa stambeni deo naziva zimski stan, a reprezentativni - letnji stan, što su u osnovi i bila godišnja doba kada su korišćene ove prostorije.

Ekonomska zona je locirana u suterenskim i prizemnim prostorima, u okviru koga su postojala dva ili tri izdvojena dela koji su korišćeni za različite namene. Jedan je služio za skladištenje ogreva, drugi kao ostava za prehrambene proizvode i zimnicu, a treći je imao radni karakter i funkciju letnje kuhinje (Slika 5). Ostava i radni deo su povezani sa kuhinjom na spratu. U nekim kućama su postojale i prostorije koje su korišćene kao radionice ili magacini, u skladu sa delatnošću porodice.

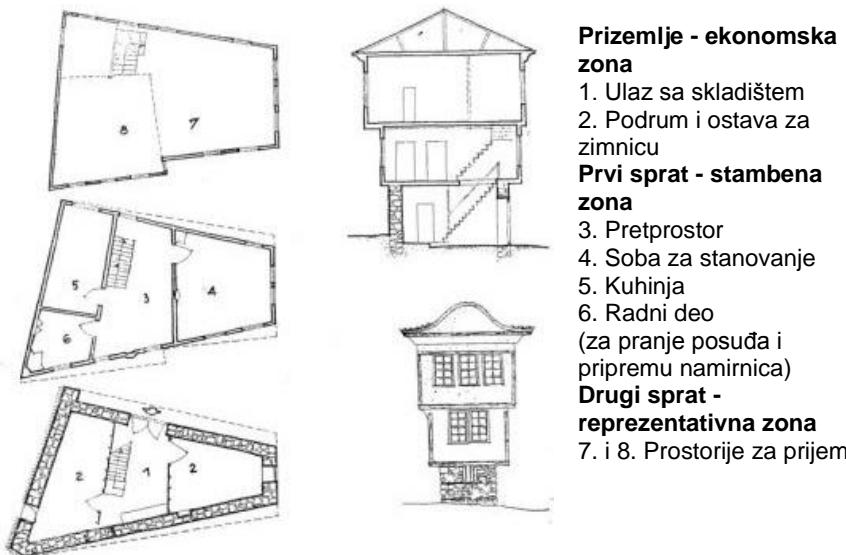


Slika 5: Prostorna organizacija ekonomskog dela kuće [2]

Stambeni deo ili zimski stan se najčešće sastojao od jedne do tri sobe u kojima su zadovoljavane sve potrebe jednog domaćinstva, počev od pripreme hrane, dnevnog boravka i odmora, do spavanja.

Nedostatak prostora je rešavan višenamenskim korišćenjem i upotreboru mobilne opreme koja je postavljana i uklanjana odmah po završetku određene aktivnosti, tako da nije dodatno opterećivala i onako ograničenu površinu za boravak. Postojanje izdvojenog dela za pranje posuđa i pripremu namirnica, koji se nalazio u okviru ekonomskog dela u prizemlju ili u hodniku pored dnevnog boravka, u mnogome je olakšavao funkcionalisanje. Ovaj deo kuće je korišćen najduže u toku godine, kompaktan je i manjeg gabarita kako bi se olakšalo njegovo zagrevanje u zimskim mesecima.

Reprezentativni deo kuće ili letnji stan pozicioniran je na najvišim spratovima i imao je dvostruku ulogu - korišćen je za boravak i spavanje u letnjem periodu i kao prostor za prijem gostiju i održavanje porodičnih proslava. U zavisnosti od veličine objekta, sastojao se od jedne do tri prostorije međusobno povezane kako bi bilo omogućeno njihovo višenamensko korišćenje (Slika 6).



Slika 6. Diferencijacija prostora u tri funkcionalne zone
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ubava_Ohridska_arhitektura.jpg)

Ovu pomalo čudnu i naizgled paradoksalnu podelu prostora, gde je reprezentativni deo predimensionisan na uštrb sopstvenog komfora ukućana i postavljan na zadnje etaže, Čipan tumači time da je ovakvo rešenje bilo najracionalnije. Naime, ako se uzme u obzir nužnost kraće veze između stambenog i ekonomskog dela, dok

reprezentativni, kao manje frekventan, može da bude udaljen, jasno je zašto se ovakvo rešenje smatra logičnim. Osim toga, prostor za goste zahteva i veću površinu, što pozicioniranje na poslednjoj etaži i omogućava. Razlog za ovaku diferencijaciju prostora Grabrijan pronalazi u zabrani da hrišćansko stanovništvo posećuje javne objekte, te je bilo prinuđeno da izoluje prostor za okupljanje izdižući ga na najviše spratove svojih kuća, obezbeđujući na taj način njegovu privatnost.

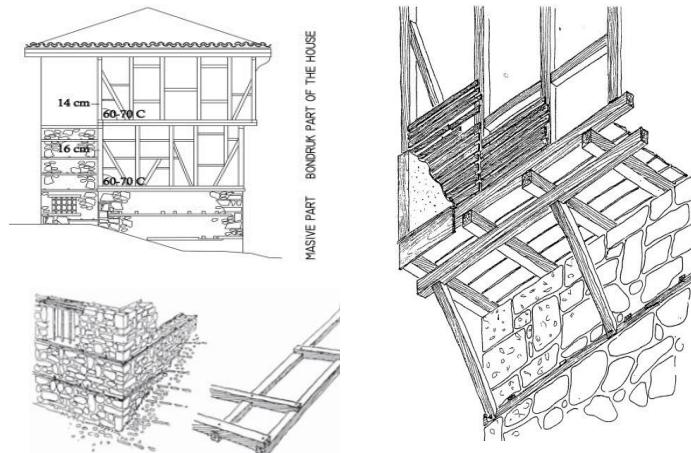
Horizontalne i vertikalne komunikacije unutar objekta su rezultat njihove spratnosti i potrebe da se prostor iskoristi na najbolji način. Stepenište je drveno, postavljeno u prostoru trema ili čardaka i razgranato je na više krakova, što je posebno izraženo kod često siromašnijih ribarskih kuća koje su male širine zbog susednih zgrada koje ih ograničavaju sa tri strane. Takođe, pozicioniranje horizontalnih komunikacija zavisi od same strukture kuće, i u njima se osim komunikacijskih obavljaju i druge funkcije.

6. KONSTRUKCIJA I KORIŠĆENI MATERIJALI

Konstrukciju i formu ohridske kuće čine dve celine - masivno kamenno prizemlje i spratovi koji svojim oblikom, primjenjenim materijalima i fenestracijom predstavljaju suprotnost jednostavnoj i masivnoj kamenoj osnovi. Kamen kao građevinski materijal je lako dostupan na području Ohrida, a njegova čvrstoća i trajnost predstavljaju stabilnu osnovu razigranoj plasti spratova. Upotreba ovog materijala za suterenske i prostorije u prizemlju osim konstruktivnih, zadovoljava i zahteve funkcije i termike, budući da su prostorije na tim nivoima korišćene kao ostave i spremište za namirnice. Veliki komadi klesanog kamena povezivani su krečnim ili blatnim malterom. Otvori su malobrojni i neznatnih su dimenzija. Debljina kamenih zidova je u rasponu od 50 cm do 80 cm. Opterećenje se ravnomerno raspoređuje pomoću drvenih pojaseva koji se postavljaju na približno svakom metru visine i poznati su pod imenom „kušaci”. Tehnika postavljanja drveta u masivni kameni zid je omogućavala dobru seizmičku stabilnost ovakve strukture [11].

Iznad stabilne kamene baze nizali su se spratovi, a svaka sledeća etaža je bila veće površine od prethodne. Spratovi su izvedeni u bondručnom sistemu što je omogućavalo brzu i ekonomičnu gradnju. Laka i stabilna drvena konstrukcija je dopuštala podizanje više spratova, a izvođena je pomoću horizontalnih i vertikalnih elemenata (stubova i greda) povezanih u stabilnu celinu. Njihove dimenzije su 8/10 cm i postavljane su na rastojanju od 40-60 cm [4]. Kod zidova, čija je debljina bila oko 18 cm, sa obe strane su zakivane drvene letve između kojih je postavljana nepečena opeka ili

je ostavljen vazdušni sloj [10] (Slika 3). Preko toga je nanošen blatni malter koji je tako postavljen da formira gotovo savršeno ravnu površinu.



Slika 3. Konstruktivni sistem ohridske kuće, (gore levo)
<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S095965261730080X-gr4.jpg>,
(dole levo i desno) [2]

Prozori su jednostavni i načinjeni od drvenih letvi koje su ukrštane tako da formiraju veći broj manjih okana kvadratnog oblika. Postoje i oni sa kapcima koji su dobra zaštita od vетра i hladnoće i postavljeni su uglavnom na stambenom delu kuće. Pošto je u konstruktivnom i funkcionalnom smislu nepoželjno njihovo otvaranje ka unutrašnjosti ili spoljašnjosti, omogućeno je klizanje u istoj prozorskoj ravni po žlebovima od tankih letvi i uvlačenje krila u zidnu prazninu. Grabrijan ističe da drvena konstrukcija omogućava slobodu plastičnog formiranja unutrašnjeg prostora i modeliranja fasada, jer zidovi mogu da meandriraju, zakrivljuju se i ispuštaju, nudeći nebrojene mogućnosti za kreativnost majstora - graditelja.

S obzirom na to da se ohridska kuća podiže u visinu uz povećanje površine sprata, javlja se potreba postavljanja erkera. Čipan, razlog njihovog postojanja smatra čisto utilitarnim jer se njima ispravlja nesklad između „minimalne građevinske površine i maksimalnog programa“ [2].

Krovovi su četvorovodni sa drvenom konstrukcijom, blagim padom, izraženim strehama i pokrivačem od čeramide.

7. FASADE

Lepota stare ohridske arhitekture leži u skladu kompozicije koju sačinjavaju malterisani i geometrizovani spratovi i prizemlje od klesanog kamena. Oštре ivice, ravne površine i razigrani volumen kao protivteža rustičnoj kamenoj osnovi čine fasade ohridskih kuća osobenim. Čipan ističe da je sve na ohridskim kućama, čak i najmanje intervencije na fasadama, proizvod programske, to jest funkcionalne opravdanosti. Iako se na prvi pogled može učiniti da se osim razigranom plastikom graditelj trudio da upotrebljavajući drvene opšivke po uglovima i prozorima dekorše fasade, sve je to imalo i dublje razloge konstruktivne i utilitarne prirode [2]. Sa ili bez namere, ondašnji anonimni graditelji su uspeli da stvore arhitektonska dela izuzetne vrednosti.

Fasade su uglavnom bojene u belo, sa mnogobrojnim prozorima i čardacima. Koloristički efekat se postiže upotrebom samo dve boje: bele boje fasadnog zidnog platna i braon od pojedinačnih ili horizontalnih nizova drvenih prozorskih okvira koji su tonski usklađeni sa ulaznom partijom i zajedno čine harmoničnu celinu [7] (Slika 4).

Jedan od najupečatljivijih delova na ohridskim kućama su erkeri čije postojanje, osim funkcionalne, ima i estetsku vrednost jer se zahvaljujući njima spratovi vizuelno ističu. Pri obradi erkera korišćeni su drveni kosnici modelovani po ugledu na evropsku arhitekturu 19. veka primenom barokne i klasicističke forme.

Tamni obrisi krovova, kao protivteža belini fasade, čine neraskidivo jedinstvo sa okolnim pejzažom, što ovim kućama i čitavom gradu daje osoben karakter.



Slika 4: Izgled tradicionalne ohridske kuće, I. Đorđević

7. ZAKLJUČAK

Ohrid je rastao i razvijao se bez postojanja urbanističkih planova i urbanista, spontano, naizgled nekontrolisano i bez reda i upravo taj prividni haos iza koga se krije harmonija je glavna karakteristika urbane matrice starog gradskog jezgra Ohrida.

Prilagođavanjem i transformacijom otomanskih graditeljskih vrednosti potrebama i ukusu hrišćanskog stanovništva, javlja se osoben izraz profane arhitekture na području Ohrida. Na formiranje specifičnog arhitektonskog izraza ohridske kuće utiču lokacija i teren na kome je podignuta, kulturološke razlike, verska pripadnost, kao i materijalne mogućnosti i profesija vlasnika.

Iako su pozicionirane na litici, na terenu koji se strmo spušta ka jezeru, gusto zbijene jedna uz drugu, kuće imaju dovoljno svetlosti i vazduha sa predivnim vizurama ka jezeru, što je postignuto formiranjem više etaža čije se površine sa spratnošću povećavaju. Unutar objekta izvršena je vertikalna diferencijacija sadržaja koji je u potpunosti prilagođen potrebama vlasnika.

Zahvaljujući konstruktivnom sistemu - masivnom prizemlju od klesanog kamena koje objektu daje stabilnost i čvrstinu i spratovima od lake bondručne konstrukcije sa erkerima koje nose prepuštene drvene grede, ovakvu formu objekta bilo je moguće izvesti.

Konstruktivna logika i estetski osećaj njihovih graditelja - anonimnih narodnih neimara i njihovo poznavanje tradicionalnih tehnika gradnje, doveli su do stvaranja dinamičnih volumena koji predstavljaju oblikovnu karakteristiku ohridskih kuća. Kroz kontrast tamnih i svetlih partiјa, ovo naselje kompaktnog tipa sa gusto postavljenim objektima i dinamičnim vizurama, stvara prepoznatljivu autentičnu sliku starog dela Ohrida.

8. LITERATURA

- [1] Cerasi, M.: *Late-Ottoman Architects and Master Builders*, Muqarnas Vol. 5, 1988, 87-102.
- [2] Чипан, Б.: *Стара градска архитектура во Охрид*, Македонска книга, Скопје, 1982.
- [3] Deroko, A.: *Folklorna arhitektura u Jugoslaviji*, Naučna knjiga, Beograd, 1964.
- [4] Грабријан, Д.: *Македонска кука*, Мисла, Скопје, 1986.
- [5] Kojić, B.: *Gradska i seoska arhitektura u Srbiji*, Prosveta, Beograd, 1949.

- [6] Крунић, Ј.: *О архитектури стваре куће (тип и порекло) и урбаниом склопу града Пећи*, Саопштења XIII, Завод за заштиту споменика културе - Београд, 1981, 77-104.
[http://www.heritage.gov.rs/cirilica/Download/Saopstenja/Saopsteneje-XIII1981/Saopstenje_XIII_1981_O_arhitekturi_stare_kuce_\(tip_i_poreklo\)_i_urbanom_sklopu_grada_Peci.pdf](http://www.heritage.gov.rs/cirilica/Download/Saopstenja/Saopsteneje-XIII1981/Saopstenje_XIII_1981_O_arhitekturi_stare_kuce_(tip_i_poreklo)_i_urbanom_sklopu_grada_Peci.pdf)
- [7] Kuzman, P., Dimitrova, E.: *Ohridska starogradska arhitektura*, Ohrid sub specie aeternitatis, Ohrid, 2010, 236-250.
http://www.academia.edu/10550472/Ohrid._Sub_specie_aeternitatis
- [8] Патчев, Г.: *Проблемите со зачувувањето (зубење) на автентичноста на старото градско јадро на Охрид – интегрирана заштита*, 2013. http://www.academia.edu/11734553/Problems_with_preservation_of_the_authenticity_of_the_old_city_core_of_Ohrid
- [9] Tomovska, R.: *Graditeljski principi ohridske vernakularne arhitekture i savremene strategije održivog projektovanja i građenja*, Doktorski rad, Arhitektonski fakultet, Beograd, 2017.
- [10] Tomovska, R., Radivojević, A.: *Environmental features of building materials of traditional Ohrid house and their contribution to its human design*, 2nd international academic conference Places and technologies 2015, Keeping up with technologies to make healthy places, Nova Gorica, 2015, 86-92.
- [11] Tomovska, R., Radivojević, A.: *Tracing sustainable design strategies in the example of the traditional Ohrid house*, Journal of Cleaner Production 147, 2017, 10-24.

PRIMENA RAČUNA VUČE U PROJEKTOVANJU ŽELEZNIČKIH PRUGA I STUDIJE AERODINAMIKE VOZOVA VELIKIH BRZINA

**UDK : 625.1
629.4.01**

**Jelena Stojiljković¹
Biljana Matejević²**

Rezime

U ovom radu će biti opisana primena računa vuče u projektovanju železničkih pruga i opisani neki aerodinamički fenomeni, koji se javljaju pri kretanju voza na otvorenoj pruzi, pri kretanju kroz tunel i pri mimoilaženju vozova. Za takve slučajeve je potrebno precizirati interakciju između vozova, i dešavanja između voza i zidova tunela. Ova istraživanja se odvijaju u aerotunelima. Aerotuneli su snažna podrška svim istraživačkim i razvojnim aktivnostima. Ovde su predstavljeni rezultati ispitivanja modela voza u podzvučnom aerotunelu. Ispitivanja su obuhvatila merenje raspodele pritisaka na modelu voza.

Ključne reči:

račun vuče, osnovni otpori, vozovi velikih brzina, aerodinamika, aerotuneli.

APPLICATION OF THE TRACTION CALCULATION IN RAILWAYS DESIGN AND STUDIES OF AERODYNAMICS HIGH SPEED TRAINS

Abstract

In this paper, we will describe the application of traction account in the design of railroad and described an aerodynamic phenomenon occur during train movement on the open line, while moving through the tunnel and in passing trains. For such cases it is necessary to specify the interaction between trains, and events between the train and tunnel walls. This research is being conducted in wind tunnels. Wind tunnels are strong support for all research and development activities. The results of the tests of the model train in subsonic wind tunnel. Studies have included the measurement of pressure distribution on a train model.

Key words:

account tractive, basic resistance, high speed trains, aerodynamic, aerotuneli.

¹ Jelena Stojiljković, M.C.Eng., University of Niš, Faculty of Civil Engineering

² Dr Biljana Matejević, ass. prof., University of Niš, Faculty of Civil Engineering

1. UVOD

Teorija vuče izučava osnove i metode proračuna vuče u cilju određivanja optimalnih uslova kretanja voza i korišćenja vučnih sila. Ova teorija nalazi primenu u projektovanju železničkih pruga, projektovanju, izradi i eksplotaciji železničkih vozila i organizaciji železničkog saobraćaja. Osnovni elementi teorije vuče u oblasti projektovanja železničkih pruga daju podlogu za definisanje karaktera i režima kretanja voza po projektovanoj trasi. Proračunima vuče se izučavaju sile koje deluju na voz, kao i uslovi kretanja voza pod uticajem ovih sila, po zakonima dinamike.

Voz u kretanju pomera sa sobom vazduh i deformiše sredinu kroz koju se kreće. Ako se voz kreće konstantnom brzinom na otvorenoj pruzi tj. bez prisustva drugih vozova ili objekata koji bi izazvali interakciju sa vozom koji se posmatra, oblik strujanja je nezavisan od vremena i fenomani su stacionirani. Kada se voz kreće brzinom koja nije konstantna ili kada je njegova neposredna okolina modifikovana prisustvom mimoilazećeg voza ili ma kojom preprekom duž pruge: pešak, most, zgrada, tunel itd. strujanje vazduha varira s vremenom i fenomeni su nestacionarni.

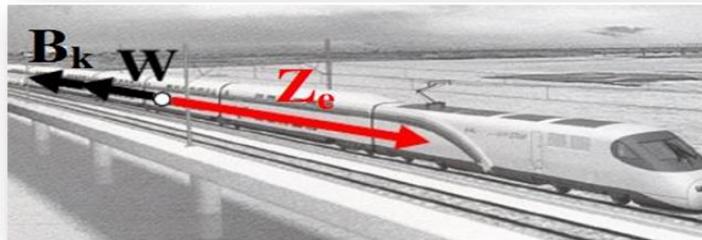
2. PRIMENA RAČUN VUČE

Računom vuče se, na osnovu poznatog situacionog plana i uzdužnog profila železničke pruge, definiše težina voza, koja odgovara izabranom tipu i broju radnih lokomotiva, brzina vožnje, vremena putovanja voza, utrošak energije pri vožnji, kao i propusna i prevozna moć železničke pruge. Za sprovođenje vučnog proračuna neophodno je utvrditi sile koje deluju na voz tokom kretanja i definisati uslove kretanja voza. Da bi se proračun pojednostavio, a uz zadovoljene potrebe tačnosti, s obzirom na namenu, predpostavlja se da je masa voza koncentrisana u njegovom težištu.

Voz se smatra materijalnom tačkom čija masa odgovara ukupnoj masi voza (masa odgovarajućeg broja lokomotiva i kola sa masom korisnog tereta). U skladu sa predpostavkom da se sa dovoljnom tačnošću voz može predstaviti kao materijalna tačka, na slici 1 su prikazane spoljne sile koje deluju u težištu voza prilikom njegovog kretanja. Spoljašnje sile koje deluju na voz prilikom kretanja su sledeće:

- Vučna sila **Ze**;
- Sila otpora kretanju **W**;
- Sila kočenja **Bk**.

Vučna sila **Z_e** stvara se u pogonskom motoru lokomotive i deluje uvek u smeru kretanja voza. Sile otpora kretanju voza **W** mogu da potiču od vozila, koloseka i vazdušne sredine. Smer njihovog delovanja, u zavisnosti od prirode otpora, može biti ili u smeru kretanja voza, ili suprotan smeru kretanja voza. Sila kočenja **B_k** se stvara u uređaju za kočenje i uvek je usmerena suprotno od smera kretanja voza.



Slika 1. Model spoljašnjih sila koje deluju na voz pri kretanju

Tabela 1. Dejstvo spoljnih sila na kretanje voza

Spoljna sila	Stvaranje sile	Smer delovanja sile
1.Vučna sila Z_e	Pogonski motor	Uvek u smeru kretanja voza
2.Sila otpora kretanju W	Unutrašnji otpori, Otpori u dodiru točak i šine; Otpor vazdušne sredine.	U smeru,odnosno suprotno od smera kretanja voza
3.Sila kočenja B_k	Uređaj za kočenje	Uvek suprotno od smera kretanja voza

3. OSNOVNI OTPORI

Osnovni otpori deluju na železničko vozilo pri kretanju voza po pravom i horizontalnom koloseku. To su otpori koji nastaju pri dodiru točak – šina, otpori u ležajevima osovina, otpori od ugiba koloseka, otpori od vozila i aerodinamički otpori (od vazdušne sredine).

Opšti oblik jednačine osnovnog otpora ima oblik:

$$w_0 = a + b * V + c * V^2 \quad [\text{N/kN}] \quad (1)$$

U izrazu (1), upotrebljeno je sledeće obeležavanje:

a – otpor koji ne zavisi od brzine kretanja, a potiče od trenja u ležajevima osovina i otpore koloseka (trenje između točka i šine,

trenje u oprugama, trenje rotirajućih pogonskih delova, uticaj sastava šina)

b * V – otpor koji zavisi od deformacija pri kretanju;

c * V² - otpor vazduha koji zavisi od oblika izloženih površina voza, dužine voza i vrste kola u sastavu voza.

Iz izraza (1) jasno je da otpori koji potiču od vazdušne sredine zavise od kvadrata brzine kretanja i da se pri brzinama $> 100\text{km/h}$ o njima mora posebno voditi računa. Otpor od vazduha deluje u vidu pritisaka na čeonu površinu vozila, kao trenje po bočnim površinama vozila i otpora kovitlanju vazduha između kola.

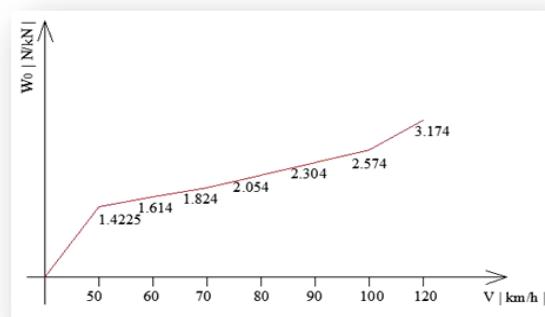
Otpori od vazdušne sredine naglo se povećavaju pri kretanju voza u tunelima. Prostor između zidova tunela i voza je ograničen usled čega voz istiskuje čeonim delom deo vazduha a ostatak vazduha opstrujava voz celom dužinom. Brzina vazduha se povećava i raste trenje na dodirnim površinama voza. U prostoru od čeonog dela do kraja voza pojavljuje se razlika pritiska izazvana trenjem što povećava koeficijent otpora a samim tim i otpor vazdušne sredine.

Za brzine kretanja vozova $> 100\text{km/h}$ i za smanjenje otpora sredine primenjuje se različite mere u konstrukciji lokomotive, vagona i koloseka:

- zatvaranje prostora između donjeg dela vozila i koloseka;
- „spajanje“ pantografa i električne opreme na krovu lokomotive sa krovom lokomotive;
- oblikovanje čela lokomotive prema aerodinamičkim principima.

Osnovni otpori voza se mogu sračunati prema izrazu:

$$w_0 = 0.75 + 0.005 * V + 0.0001 * (V + 15)^2 \quad [\text{N/kN}] \quad (2)$$



Slika 2. Dijagram osnovnih otpora voza

4. STUDIJE U DIZAJNU VOZILA VELIKIH BRZINA

Strategije razvoja savremenih železničkih transportnih sistema odnosi se na razvoj novih generacija brzih vozova, zadovoljavajući pri tome dva osnovna kriterijuma, minimalno vreme vožnje i minimalnu potrošnju pogoske energije. Konkurenčnosti železničkih sistema vozova velikih brzina se posebno ogleda i u primeni energetske efikasnosti i u mogućnosti masovnog prevoza na dužim relacijama, bezbednost i pouzdanost u prevozu sa niskom cenom održavanja, lokacije železničkih stanica u centrima većih gradova, mala potrošnja pogoske energije u odnosu na masu prevezelog tereta, minimum zagađenja i iskorišćenja okoline po putniku i slično.

Nestacionarna aerodinamika izučava efekate vazdušnih talasa koji se javljaju kada se voz kreće u blizini jedne fiksne prepreke, kao što je zid, most ili druge infrastrukture, kada prolazi kroz tunel ili se mimoilazi s drugim vozom na otvorenoj pruzi ili tunelu. U ovom slučaju, treba odrediti interakciju voza i njegove okoline i treba definisati granice bezbednosti.

Studija nestacionarnih fenomena se može svesti na stacionarne studije, podelom vremena na intervalu koji su dovoljno mali. U okviru jednog vremenskog intervala fenomen se posmatra kao stacionaran.

5. EKSPERIMENTALNE STUDIJE AERODINAMIKE VOZAVA VELIKIH BRZINA

Sa povećanjem brzine vozova aerodinamički otpor postaje prvorazredni, jer se menja s kvadratom brzine. Jedan od značajnih problema koji se javio s povećanjem brzine jeste nestacionarni fenomen vezan za efekat pritiska vazduha, tj. talasa vazduha koji nastaje pri mimoilaženju vozova na otvorenoj pruzi i pri prolasku kroz tunel. Promena pritiska u tim slučajevima izaziva zamor stakla prozora i vrata, kao i dodatna opterećenja konstrukcije. Mimoilaženje vozova u tunelu izaziva takave promene pritiska, koje se prenose i na bubnu opnu putnika, što može biti neugodno. Specijalni oblici tunela mogu smanjiti snagu vazdušnog talasa, koji stvara voz i na taj način poboljšati komfor putnika. Kao rezultat prvih istraživanja proistekla je izmena "nosnog" profila, razvijanje zaptivenih vozila, a u postojećim putničkim vagonima razvijanje uklopnih elemenata koji omogućavaju naknadno zaptivanje. Vazdušni talas nastao kretanjem voza velikih

brzina, podnose ulazni portal tunela, bliske prepreke i tela malih dimezija koje se nalaze u blizini pruge.

Eksperimentalne studije imaju cilj da osvetle aerodinamičke fenomene, koji nastaju pri kretanju vozova velikom brzinom i potvrdi njihovih teorijskih proračuna. Ispitivanje se izvodi u:

- Hidrodinamičkim tunelima;
- Aerotunelima sa dugim radnim delom, koji su specijalno projektovani za aerodinamička ispitivanja vozova;
- Aerodinamičkim tunelima koji su projektovani za vazduhoplovna ispitivanja, a modifikovani i prilagođeni za ispitivanje nevazduhoplovnih objekata i
- Otvorenoj pruzi.

Ispitivanja u hidrodinamičkim tunelima se najčešće izvode za vizualizaciju oko makete prednjeg i zadnjeg dela kompozicije, u blizini uvodnika vazduha, oko pantografa i drugih isturenih delova strukture.

Ispitivanja u aerodinamičkim tunelima obuhvataju:

- Merenje čeonog otpora kompozicije;
- Raspodele pritiska u vertikalnoj i horizontalnoj ravni;
- Pritiska na postolju vagona;
- Dovođenja vazduha rashladnim i ventilacionim sistemima;
- Ispuštanje vazduha ventilatora električnih motora za vuču;
- Ispuštanje vazduha za rashlađivanje električnog kočenja;
- Ispitivanje vazdušnih kočnica.

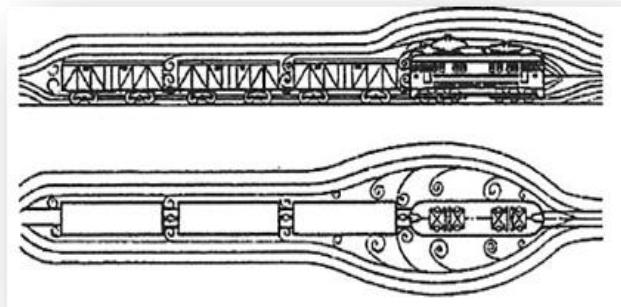
Ispitivanje na pruzi obuhvataju:

- Merenja raspodele pritiska;
- Veličine graničnog sloja oko voza;
- Otpora kompozicije u izolovanoj vožnji na otvorenoj pruzi i u tunelu.

Rezultat svih ovih ispitivanja su pokazala da je najbolji aerodinamički oblik krajeva voza (prednjeg i zadnjeg), koji je pronađen u hidrodinamičkom tunelu, potvrđen i u aerodinamičkom tunelu.

Za potrebe ispitivanja aerodinamike vozova se konstruišu aerotuneli sa dugim radnim delom. Osnovni razlog postojanja ovih aerotunela je merenje aerodinamičkih sila na maketama vozova železničke opreme. Modeli moraju biti izrađeni od drveta, metala i drugih materijala, a izbor zavisi od namene, cene i opterećenja kome

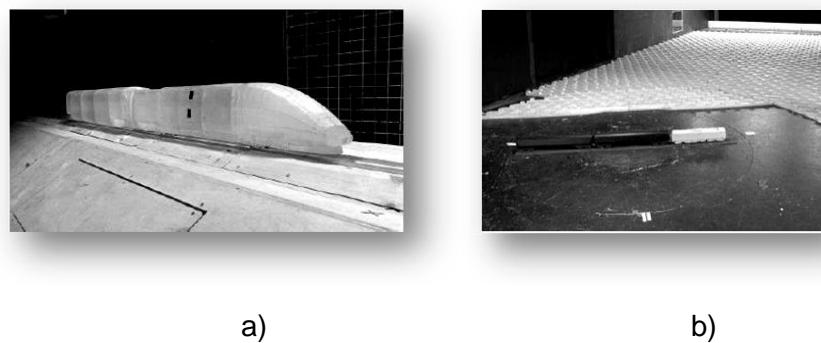
će model biti izložen tokom ispitivanja u neophodnoj razmeri, kako bi se dobile dovoljno verne reprodukcije vozila.

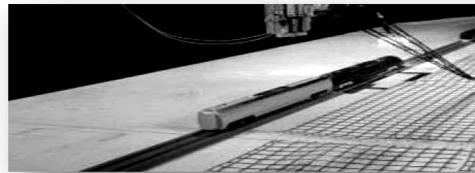


Slika 3. Strujanje oko kompozicije voza

Izolovana vožnja na otvorenoj pruzi pripada domenu stacionarnog strujanja. Kretanje voza u vazdušnom prostoru, izaziva formiranje zona povišenog pritiska ispred voza, turbulentnog graničnog sloja duž voza pod dejstvom trenja, pratećeg strujanja na bočnim zidovima vagona i iza voza (sl.3).

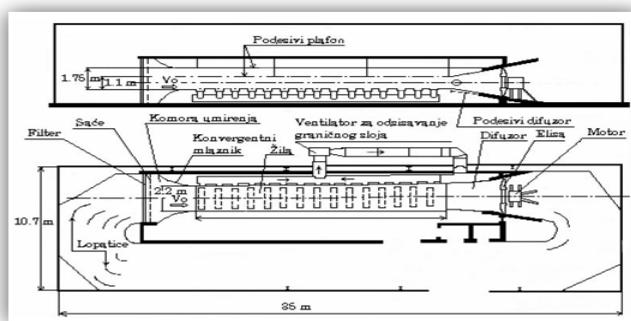
Na slici 4. prikazano je nekoliko različitih modela vozova, postavljeni na podu aerotunela. Preko aerotunelskog poda odgovarajuće hrapavosti, postiže se potrebna turbulencija prilazne struje. Na sl.4a) model je postavljen na podlogu koja simulira nasip. U pozadini modela se vidi tabla sa ucrtanom mrežom tačno određenih dimezija, koja služi za tačnije očitavanje strujne slike kod vizualizacije strujanja. Na sl.4b) za hrapavljenje aerotunelskog poda su korišćene ravne ploče sa izbočinama kružnog poprečnog preseka, a na sl.4c) žičane rešetke. Koriste se i drvene kockice određenih dimezija, postavljene u unapred određenom broju i rasporedu.





c)

Slika 4. Različiti modeli vozova i podloge za ispitivanja u aerodinamičkim tunelima



Slika 5. Šema aerotunela za ispitivanje vozova

Šema jednog aerotunela sa dugim radnim delom koji je projektovan za potrebe aerodinamičkih ispitivanja vozova, data je na slici 5.

6. EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA AERODINAMIKE VOZOVA VELIKIH BRZINA

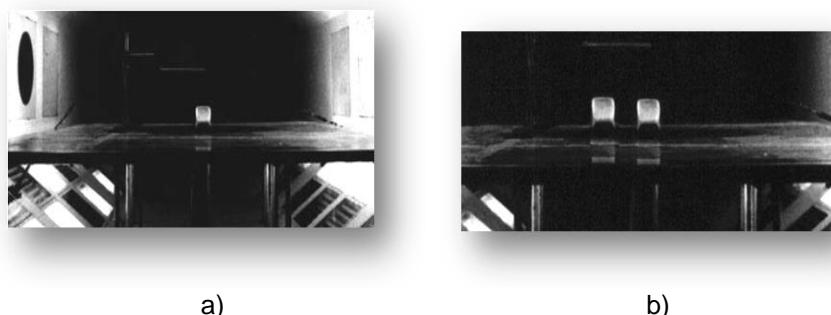
Ispitivanje modela vozova je izvršeno u podzvučnom aerotunelu. Aerotunel je zatvorenog tipa s radnim delom osmougaonog poprečnog preseka.

Cilj ispitivanja je određivanje raspodele pritiska na modelu voza za pruge velikih brzina u konfiguraciji solo vožnje na otvorenoj pruzi i u prisustvu drugog voza.

Ispitivanje se vrši u dve faze:

1. Merenje raspodele pritiska na modelu voza za brze pruge;
2. Merenje raspodele pritiska na modelu voza za brze pruge u prisustvu drugog voza.

Za izvođenje ovakvog ispitivanja projektuje se model voza u određenoj razmeri, izliven od durala i koji se sastoji od dve lokomotive međusobno leđno spojene, specifično određene dužine modela i promenljivog poprečnog preseka sa maksimalnom visinom i širinom. Model voza se postavlja na nosač, koji omogućava promenu ugla klizanja, odnosno simulaciju promene pravca brzine na visini od platforme, koja simulira uticaj tla na voz.



a)

b)

Slika 6. Položaj modela voza na platformi za simulaciju tla

- a) Simulacija solo vožnje na otvorenoj pruzi
- b) Simulacija mimoilaženja na otvorenoj pruzi

Postupak ispitivanja se obavlja u dve faze:

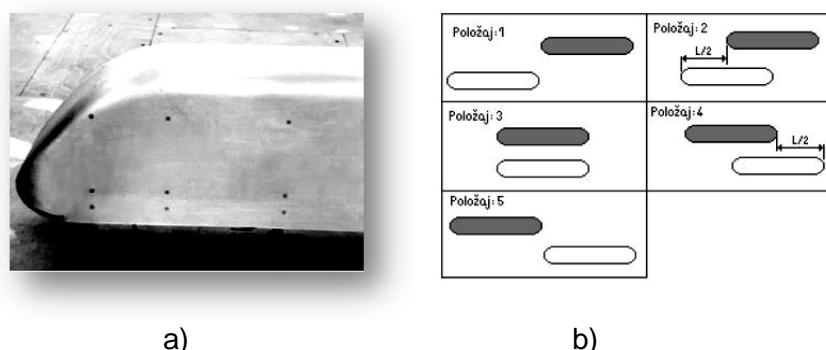
Opis faza 1: Merenje raspodele pritiska na modelu voza se izvršava pomoću dva skanivalva, koji su smešteni u trup voza. U njima se nalaze diferencijali davači pritiska, koji mere razliku pritiska sa aktivne i referentne strane. Na referentnu stranu se dovodi statički pritisak sa PITO cevi postavljene na platformi, a na aktivnu statički pritisak sa rupicama na modelu. Skanivalv je sa rupicama na modelu povezan plastičnim pneumatskim cevčicama. Ispitivanje se vrši za različite brzine za uglove skretanja u određenom opsegu.

Opis faze 2 : Ova faza obuhvata merenje raspodele pritiska na modelu voza u prisustvu drugog voza za dve određene brzine i nekoliko različitih uzajamnih položaja vozova.

Rezultati merenja u fazi 1 i fazi 2:

Rezultati merenja raspodela pritisaka po modelu voza daju se po poprečnom preseku voza za datu brzinu i raspodeli pritisaka u ravni simetrije voza i njegove brzine. Kroz dobijene dijagrame se posmatraju raspodela brzine strujanja i koeficijenta pritisaka C_p na

površinu voza ili na površinu prepreke koju voz mimoilazi, pri čemu se preprekom smatraju sva fiksna i pokretna tela postavljena u fluid. Ova dva faktora u odnosu na dva parametra, a to su međusobno rastojanje i odnos brzine dva vozila, se posmatraju nezavisno jedni od drugih.



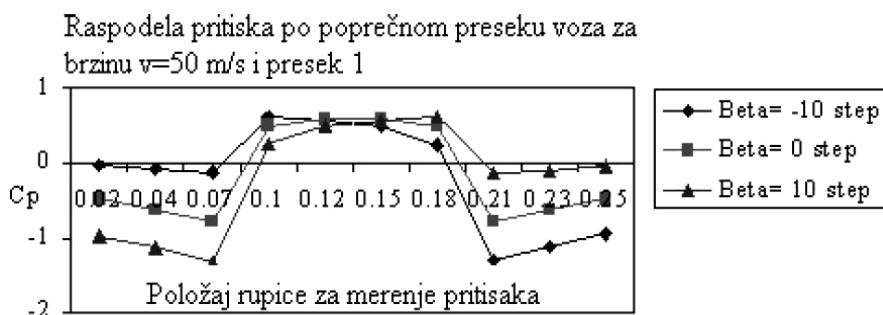
a)

b)

Slika 7. Postupak ispitivanja

- a) Model sa rupicama za merenje raspodele pritiska
- b) Međusobni položaj vozova za ispitivanja u fazi 2.

Slike 8 i 9 predstavljaju raspodelu pritisaka za tačke prednjeg dela i krova voza, u ravni simetrije voza, za uglove klizanja $\beta = -10^\circ$, 0° i 10° . Na slikama se vidi da je tačka zaustave u ravni simetrije na mestu gde C_p ima maksimalnu pozitivnu vrednost. Otcepljenje struje je na mestima gde se kriva udaljava od apscise. Tačka zaustave se pomera od ravni simetrije voza ka vetrovitoj bočnoj strani, a brzina opstrujavanja prednje ivice krova i prednje bočne ivice s vetrovite strane se povećava.

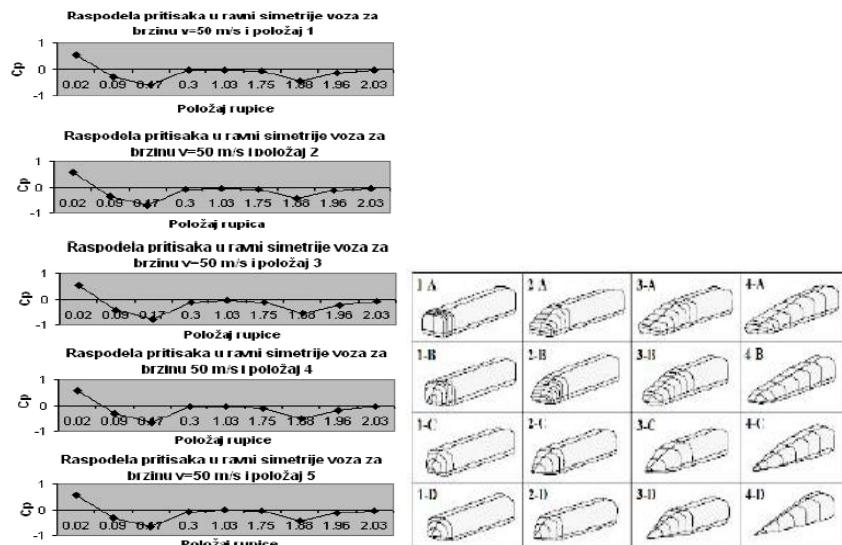


Slika 8. Raspodela pritisaka po poprečnom preseku voza



Slika 9. Raspodela pritisaka u ravni simetrije voza

Na slici 10. iz raspodela pritisaka za tačke prednjeg dela i krova voza u ravni simetrije voza za $\beta=0^\circ$ se vidi da je tačka zaustave u ravni simetrije voza na mestu gde C_p ima maksimalnu pozitivnu vrednost. Do otcepljenja struje je došlo na mestima gde se kriva udaljava od apscise.



Slika 10. Raspodela protosaka u ravni simetrije voza za pet međusobnih položaja vozova Slika 11. Modeli čela voza ispitivani u aerotunelu

Optimizacija geometrije čela voza, kao što je već navedeno, ne sme da se razmatra u slučaju kretanja voza na otvorenoj pruzi bez mimoilaženja sa drugim vozovima, već i u slučaju mimoilaženja, pri kretanju voza u zatvorenom tj. tunelima, sa ili bez mimoilaženja. Na

slici 11. su predstavljeni različiti modeli voza, zakošeni i izduženi koji su dobijeni ispitivanjem promene otpora vazduha u zavisnosti od ovih oblika u aerotunelu.

7. RAZVOJ DRUGIH TEHNOLOGIJA PRUGA ZA VELIKE BRZINE

Razvojem pruga za velike brzine razvijale su se i druge tehnologije brzih pruga i vozova velikih brzina. Jedna od takvih je Maglev (Magnetic Levitation) koji se kreće pod dejstvom elektromagnetne sile, tako reći lebdi nad posebno izgrađenim šinama. Ipak većina vozova velikih brzina koristi druge tehnologije koje je lakše primeniti bez potrebe za izgradnjom novih pruga pa je i lakše u budućnosti uspostaviti vezu između gradskih centara. Pored aerodinamičkog oblika voza, i ostale mere kao što su inteligentno upravljanje masom i optimizacija obrtnog postolja biće od velike pomoći za dizajniranje vozova sa malim otporom i neosetljivim na spoljna opterećenja, a sa povećanom primenom energetske efikasnosti. Inovativno rešenje za povećanje energetske efikasnosti je i pokušaj korišćenja solarne energije na vozovima velikih brzina. Solarni paneli su postavljeni na krovovima vagona i lokomotiva a akumulirana energija korišćena je za osvetljenje i klimatizaciju u vozu.



Slika 12. Maglev (Magnetic Levitation)

8. ZAKLJUČAK

Sistemsko projektovanje celog voza je i dalje optimizovana selekcija i evaluacija mnogih eksperimentalnih inženjerskih projekata. Svakako dugoročne strategije razvoja železničkih sistema imaju presudnu ulogu u proizvodnji i razvoju vozova velikih brzina. Aktuelni

razvoj brzih pruga u našem okruženju zahteva pre svega razumevanje aerodinamičkih karakteristika vozova velikih brzina, razvijanje nove generacije sistema vozova velikih brzina ali na prvom mestu poboljšanje postojećih konvencionalnih pruga i vozova što predstavlja osnovu povezivanja železničkog saobraćaja Srbije sa zemljama Evropske unije u okruženju, a tako i međunarodnu inter-operabilnost.

8. LITERATURA

- [1] Lučanin, V.: *Teorija vuče*, Mašinski fakultet, Beograd, 2004.
- [2] Golubović, S., Rašuo. B., Lučanin, V. : *Savremeni trendovi u dizajnu vozova velikih brzina*, Pregledni rad UDC:629.4.016.56
- [3] Jovanović, D.: *Organizacija višestruke vučevozova*, Naučnotehnički PREGLED, vol.LI,br.1,2001.
- [4] Popović, Z.: *Osnove projektovanja železničkih pruga*, Građevinski fakultet, Beograd, 2004.
- [5] Pušarić, M.: *Teorijsko i eksperimentalno istraživanje aerodinamičkih problema vozova velikih brzina*, mag.rad, MF, Beograd, 2000.
- [6] Pušarić, M., Adamović, Ž.: *Ispitivanje modela voza za brze pruge u podzvučnom aerotunelu T-35*, Naučni skup Vazduhoplovstvo 93., Beograd, 2008.
- [7] Pušarić, M.:*Neki aerodinamički problemi koji se javljaju pri mimoilaženju vozova u tunelu*, NTP 1999.
- [8] Pušarić, M.: *Primena aerodinamičkih tunela u ispitivanju vozova velikih brzina*, NTI, 2002.
- [9] Pušarić, M.: *Arerodinamički efekti koji se javljaju pri prolasku vozova velikih brzina kroz tunele*, XII @elkon 2006.TEHNI

PROJEKTANTSKI PRISTUP U REDUKCIJI STRESA KOD PACIJENATA I ZAPOSLENIH U SAVREMENIM BOLNICAMA

UDK : 725.51

Olivera Nikolić¹, Milan Tanić²
Aleksandar Keković³, Goran Jovanović⁴
Vladan Nikolić⁵

Rezime

U ovom radu biće analizirani aspekti savremenog arhitektonskog pristupa u projektovanju bolnica zasnovanog na rezultatima naučnih istraživanja. Ovaj način projektovanja poznat je kao dizajn zasnovan na činjenicama ili Evidence based design – EBD, a njime se postiže unapređenje prostora i pospešuje efikasnost u lečenju. Detaljno će biti sagledani i svi elementi projektovanja i dizajna kojima se dokazano utiče na redukciju nivoa stresa kod pacijenata i zaposlenih u bolnicama. U radu će se detaljno razmatrati uticaj prirode i prirodnog dnevnog svetla na pacijente, prisustvo porodice i prijatelja, smanjenje buke, prisustvo umetnosti. Cilj rada je otvaranje nove teme o kojoj u srpskoj literaturi gotovo da nema tekstova i predstavljanje aspekata savremnog načina projektovanja, koji nisu zastupljeni u našoj praksi.

Ključne reči: Dizajn baziran na činjenicama, redukcija stresa, bolnice, pacijenti, priroda, prirodno svetlo, privatne sobe, umetnost, redukcija buke

AN ARCHITECTURAL APPROACH IN REDUCTION OF STRESS IN PATIENTS AND EMPLOYEES IN CONTEMPORARY HOSPITALS

Abstract

In this paper the aspects of modern architectural approach in designing hospitals based on the results of scientific research will be analyzed. This design method is known as Evidence based design - EBD, and it contributes to space improvements and promotes treatment efficiency. All elements of architecture design and design that have proven to reduce the level of stress in patients and hospital staff will be thoroughly examined. The paper will consider in detail the influence of nature and natural daylight on patients, the presence of family and friends, noise reduction, the presence of art. The aims of the paper is to open a new topic about which there are almost no texts in the Serbian scientific literature and the presentation of aspects of modern design, which are not exist in our practice.

Key words: Evidence based design, reduction of stress, hospital, patient, nature, daily light, privat room, art, reduction of noise

¹ Olivera Nikolić, dipl. inž. arh., asistent, Građevinsko – arhitektonski fakultet u Nišu,

² Milan Tanić, dr, dipl. inž. arh., v. profesor, Građevinsko – arhitektonski fakultet u Nišu,

³ Aleksandar Keković, dr, dipl. inž. arh., v. profesor, Građevinsko–arhitekton. fakultet u Nišu,

⁴ Goran Jovanović, dr, dipl. inž. arh., v. profesor, Građevinsko – arhitektonski fakultet u Nišu,

⁵ Vladan Nikolić, dr, dipl. inž. arh., docent, Građevinsko – arhitektonski fakultet u Nišu.

1. UVOD

Savremene bolnice rezultat su primene zaključaka naučnih istraživanja pri projektovanju, izgradnji i dizajnu. Holistički pristup i socijalna komponenta postali su neizostavna tema razmišljanja arhitekata u kreiranju prostora za lečenje koji treba postati i prostor koji leči. Bolnice su i objekti složeni u pogledu funkcije, organizacije i tehnologije opreme. Za njihovo planiranje potreban je interdisciplinarni pristup kako bi se postigla kvalitetna, efikasna izgradnja i fleksibilnost. Potrebno je odgovoriti na zahteve različitih korisnika i omogućiti brzu transformaciju zbog stalnih promena usled istraživanja i primene inovacija. [1]

U ovom radu biće objašnjen termin dizajna baziranog na činjenicama, poznatijeg kao Evidence based design, skraćeno EBD. Takođe, detaljno će biti razmotreni i svi aspekti projektovanja kojima se utiče na redukciju stresa kod pacijenata i zaposlenih.

2. DIZAJN BAZIRAN NA ČINJENICAMA (EVIDENCE BASED DESIGN) – SAVREMENI PRISTUP U PROJEKTOVANJU BOLNICA

Termin Evidence based design (EBD) sad je već tradicionalno povezan sa arhitekturom zdravstvenih objekata, a odnosi se na dizajn zasnovan na dokazima koji su rezultati naučnih istraživanja, a kojima se unapređuje projektovanje i funkcionalna organizacija ne samo bolnica već i škola, kancelarijskog prostora, hotela, restorana, muzeja, zatvora, čak i stambenih objekata.[2] EBD je termin koji počinje redovno da se koristi u arhitektonskoj praksi. Hamilton i Vatkins definišu EBD kao proces savesnih, eksplicitnih i razumno korišćenih najnovijih i najboljih dokaza iz istraživanja i prakse u donošenju kritičnih odluka, zajedno sa informisanim klijentom, o dizajnu svakog pojedinačnog i jedinstvenog projekta.[3] Jednostavno rečeno, EBD podrazumeva korišćenje najboljeg raspoloživog znanja za poboljšanje dizajna. Arhitekti su uvek dizajnirali koristeći najnovije i najbolje dostupne informacije iz građevinarstva i materijala, statistike, geometrije i mnogih drugih oblasti. Razlika kod EBD-a ogleda se u povećanom korišćenju dokaza iz oblasti van tradicionalne arhitektonske prakse kao što su rezultati istraživanja na temu kako na zdravlje utiče izgrađeni ambijent, a koji su objavljeni u medicinskom časopisu.

Smatra se da je primena EBD-u u zdravstvu otpočela pionirskom studijom Rodžera Ulriha 1984. godine. Ulrich je uporedio pozitivan efekat prirodnih pejzaža (drveća) u oporavku pacijenata od operacije i pacijenata u sličnim uslovima koji su bili izloženi pogledu na zid od opeke. Upoređivanjem grupe pacijenata koji su imali pogled na zid od opeke sa grupom pacijenata koji su imali pogled na dvorište sa drvećem, Ulrich je dokazao da su pacijenti iz druge grupe imali kraći post-operativni tok, koristili su manje lekova protiv bolova i imali nešto niže rezultate kada se radi o post-hirurškim komplikacijama.[3]

Od tada, uticaj fizičkog okruženja bolnice na blagostanje i zdravlje pacijenta dobilo je na pažnji i sprovedene su opsežne akademske studije. Istraživanja su rezultirala stvaranjem prostora koji se smatra "okruženjem za lečenje". Znanje o dizajnu objekata zdravstvene zaštite bazirano na dokazima se povećava i postaje dostupno, a količina informacija poslednjih godina brzo je porasla na više od hiljadu istraživačkih studija samo u oblasti zdravstvene zaštite.[4]

Naučni radovi zasnovani na istraživanjima u oblasti arhitekture bolnica prezentuju se u različitim naučnim poublikacijam što otežava njihovo celokupno sagledavanje i praktičnu primenu. Najveći broj rezultata objavljuje se na portalu <https://www.healthdesign.org/>, a pretraživanje je donekle olakšano pretragom po temama.

Primenom principa EBD-a kreiran je nov metodološki pristup u planiranju i projektovanju bolnica koji se u osnovi svodi na:

- fleksibilnost objekta
- redukciju infekcija
- redukciju stresa kod zaposlenih i pacijenata
- primenu principa održivog dizajna

3. KONTROLA STRESA KOD ZAPOSLENIH I PACIJENATA

Boravak u bolnici predstavlja stresno iskustvo i upravo je to glavni razlog zašto bolnice danas ne bi smeće biti mesta izolacije pacijenata. Za njihov bolji i efikasniji oporavak, pored zdravstvene nege, neophodno je obezbeđivanje i socijalne komponente, boravak porodice i prijatelja, ali i aktivnosti boravka napolju, animacije i sl. Na ovaj način redukuju se negativne emocije izazvane bolešću i odsustvom od kuće. Ovakav pristup zahteva kreiranje posebnih prostora i zona kako unutar bolnice tako i unutar bolesničke sobe. Do sada je brojnim istraživanjima dokazano da arhitektura ima snažan uticaj na to kako se ljudi osećaju. Dobro, zdravo i sigurno okruženje ili "okruženje koje leči" sprečava nepotreban stres i stoga pozitivno

utiče na prirodni oporavak pacijenta. Da bi se stvorili okruženje koje leči, neophodno je u enterijer zgrade uvesti:

- elemente prirode kroz ozelenjene atrijume, pogled na parkove ili zelene krovove i fasade kao i sam pristup pacijenata spoljašnjosti

- privatne sobe za pacijente,
- smeštaj za porodicu i prijatelje,
- pozitivnu distrakciju pomoću vizuelne umetnosti i muzike,
- prirodno svetlo u jedinice za dijagnostiku i lečenje,
- boju
- smanjenje buke.

Dobra orientacija i putokazi takođe doprinose umanjenju stresa jer transparentna i dobro uređena zgrada sprečava negativne emocije kod pacijenata i posetilaca.[5]

3.1. Elementi prirode u spoljašnjem i unutrašnjem okruženju bolnice

Na umanjenje stresa kod zaposlenih i pacijenata utiče uvođenje zelenila i prirode u prostor, bilo fizički ili kroz obezbeđivanje vizura od unutra ka spolja. Dugo je poznato da priroda ima smirujuće, lekovite efekte, što je jedan od razloga zbog kojih je pristup prirodnom okruženju toliko važan. Osim obezbeđivanja vizura ka spolja, priroda se u prostor može uvesti i korišćenjem materijala od drveta. Zelene i smeđe boje, umetnička dela koja ukazuju na prirodu, takođe mogu suptilno doprineti redukciji stresa osoblja u njihovom svakodnevnom radu.

Koncept biofilijskog dizajna ukazuje na to da priroda ima dubok uticaj na naše fizičko, mentalno i socijalno zdravlje. Ideja proizlazi iz pokreta zelene arhitekture i nastoji da nas ponovo poveže sa prirodom, ispunjavajući urođenu potrebu. Uključivanje prirodnih elemenata može pomoći u smanjenju stresa, poboljšanju kognitivne funkcije i poboljšanju blagostanja. Rezultati istraživanja na ovu temu jasno pokazuju pozitivne osobine prirodnog ukruženja.

Kod novoprojektovanih bolnica, poslednjih godina, kao lokacija za gradnju bolnice, biraju se prostori van naseljenih mesta ili po njihovom obodu smešteni uz jezero, reku, šumu. Komponenata prirodnog okruženja jedan je od prioriteta pri odabiru lokacije i u procesu projektovanja, ne samo zbog obezbeđivanja prirodnog okruženja i odbrih vizura, već i zbog postozanja što većeg stepena energetske efikasnosti zgrade. Po ovim principima projektovano je više bolnica na različitim lokacijama u svetu.

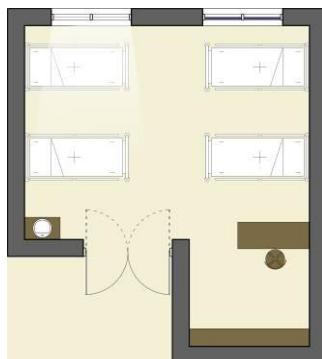
Kod postojećih bolnica građenih u užem gradskom jezgru, kompaktnih struktura i centralizovanih bolnica, sa vizurama ka

izgrađenom gradskom okruženju ili ka susednom krilu bolnice, nije moguće uvođenje prirode i zelenila u bolnice od spolja ka unutra. U tom slučaju priroda se u enterijer uvodi slikama, zvukovima i kombinacijom boja i materijla.

3.2. Elementi prirodnog svetla u unutrašnjem okruženju bolnice

Još je La Korbizije 20ih godina dvadesetog veka uočio dobrobit dnevne svetlosti na oporavak pacijenta. Njegovu ideju o projektovanju dobro osvetljenih zdravstvenih objekata prihvatile su brojne arhitekte. Poznat je primer Paimio sanatorijuma koji je 1929. godine projektovao Alvar Alto. Dva krila stacionara postavljena su duž osa sever-jug, tako da je zgrada maksimalno izložena suncu, što pogoduje oporavku pacijenata, iako Alto nije imao naučnih dokaza za tu konstataciju. Tema mnogobrojnih savremenih naučnih istraživanja je uticaj prirodnog dnevnog svetla na zdravstveno stanje pacijenata. Prirodna svetlost u enerterijeru bolnica ima pozitivan ishod na pacijente i merljiva je parametrima kao što su redukcija stresa, smanjena upotreba lekova protiv bolova i sl. U istraživanju Choi JH navodi se da postoji znčajni uticaj između spoljašnjeg prirodno osvetljenog okruženja i dužine boravka pacijenta u bolnici. 25% komparativnih uzoraka pokazalo je da su pacijenti koji su boravili u sobama okrenutim jugoistoku za 16-41% manje boravili u bolnici od pacijenata koji su bili u sobama okrenutim severozapadu. Takođe, niti jedan pacijent koji je bio u sobi orijentisanoj ka severozapadu nije kraće boravio u bolnici u odnosu na pacijente koji su bili u sobi orijentisanoj ka jugoistoku.[6] Ovo istraživanje potvrđuje i istraživanje iz 2006. godine koj eje sproveo Anjali Joseph i čiji se metodologija ogledala u komparativnoj analizi pacijenata sa infarktom miokarda koji su se oporavljali u prirodno osvetljenim i neosvetljenim sobama. Rezultati ukazuju na kraći boravak pacijenata koji su se oporavljali u osvetljenim sobama, u proseku su ostajali 2.3 dana. Dok su pacijenti iz neosvetljenih soba oporavljali 3.3 dana u proseku.[7] Istraživanja su pokazala jasnu vezu između dnevne svetlosti, sunčeve svetlosti i smanjene potrebe za analgeticima u bolnicama. Upotreba analgetičkih lekova može rezultirati neželjenim efektima i iz tog razloga poželjna je svaka strategija koja smanjuje zahtjeve za lečenje lekovima. U časopisu Journal of Psychosomatic Medicine 1995. godine objavljeno je istraživanje u kom su posmatrani i upoređivani pacijenti koji su se oporavljali od operacije kičme. Boravili su u istoj sobi, ali su jedni bili bliži prozoru od drugih. Pacijenti koji su bili bliži prozoru bili su za 46% izloženiji sunčevoj svetlosti i za 21% su koristili manje lekova protiv bolova od pacijenata koji su bili udaljeniji od prozora.[8]

U prilog istraživanju ide i zapažanje iz sobe intenzivne nege Klinike za urologiju, KC Niš iz decembra 2017. godine. U prostoriji 4.8x6.4m, raspoređena su četiri kreveta. Dužom stranom, naspram vrata, nalaze se dva dvokrilna prozora. Na levom prozoru roletne su bile stalno podignute, na desnom, stalno spuštene pa je u tom delu prostorija bila zatamnjena, *slika 1*. Pacijenti u sobi bili su podvrgnuti cistektomiji bešike, radikalnoj operaciji odstranjivanja bešike. Pacijent koji je se oporavljao u krevetu do levog prozora, nije imao dodatne tegobe, niti je upadao u postoperativni delirijum. Nije koristio dodatne lekove protiv bolova. Slično se ponašao u pacijent u krevetu do njegovog. Za razliku od njih, pacijenti koji su ležali u krevetima u zamraćenom delu prostorije zbog postoperativnog delirijuma, primali su dnevne doze jakih analgetika.



Slika 1. Osnova sobe za intenzivnu negu klinike za Urologiju, KC Niš

Sprovedena su i brojna istraživanja koja se odnose na odabir najboljeg oblika i dimenzija prozora. Roessler je u svom istraživanju iz 1980. godine došao do zaključka da je na bolničkoj sobi dužine 6m idealno imati dva prozora, na levom i desnom kraju, ukupne dužine 3-4m. [9]

Rezultati sprovedenih studija, doveli su do promene metodologije projektovanja bolnica i bolničkih soba i vraćanje na pravila u projektovanju bolnica koja su se koristila još početkom dvadesetog veka, a čije je napuštanje uzrokovano razvojem tehnologije gradnje, ali i upotrebom ali i upotrebeom fluorescentnog osvetljenja 30-ih godina prošlog veka. Danas se ponovo smanjuje dubina objekata, teži se projektovanju unutrašnjih dvorišta, otvorenih i zatvorenih atrijuma, a sve u cilju uvođenja što veće količine dnevnog svetla u objekte zdravstvene nege. Dnevno prirodno svetlo uvodi se u sve sobe za negu pacijenata, ali i ordinacije i sobe za dijagnostiku. Dnevno svetlo, se takođe, kroz višeetažne atrijume uvodi u i predvorja i čekaonice. Ono osim učinkovitog efekta na pacijente ima i svoju u

ulogu u održivom dizajnu. Obezbeđivanje dnevnog svetla i uspostavljanje vizura ka okruženju pomoću ostakljenih površina adekvatne veličine od suštinskog je značaja - istinski održivi objekti ne smeju samo smanjivati negativan uticaj na životnu sredinu, već moraju biti pogodni i za ljude. [10]

Kod savremenih bolnica, principi uvođenja dnevnog svetla u sobe pacijenata se uglavnom poštuju. Oni se prepliću sa principima kreiranja vizura ka prirodnom okruženju. Na odeljenju Sheffield childrens hospital bolnice u Engleskoj koju je projektovala firma Avanti architects u četvorokrevetnoj sobi za oporavak pacijenata, svaki krevet smešten je pored prozora, čime su svakom pacijentu omogućene vizure ka spolja i dovoljna količina dnevne svetlosti. Zanimljiv je primer jedinice intenzivne nege u bolnici Massachusetts General Hospital sa vizurama ka vrtu bambusa. Lou Ruvo Center for Brain Health u Las Vegasu, arhitektonski projekat Frenk Gerija je objekat u kome je dnevna svetlost uvedena u gotovo sve sadržaje i to kako preko fasadnih, tako i preko brojnih krovnih prozora.

3.3. Privatne sobe za pacijente i smeštaj članova porodice

Među naučnicima i arhitektama vladaju podeljena mišljenja o projektovanju i korišćenju jednokrevetnih soba za pacijente. Kao glavni razlozi protiv jednokrevetnih soba navode se smanjena socijalna interakcija pacijenta i povećanje ukupne površine bolnice, samim tim i uvećanje troškova gradnje i održavanja. Ipak razlozi koji idu u prilog ovoj metodologiji projektovanju su smanjenje infekcija, smanjenje i lakše kontrolisanje buke, samim tim i smanjenje stresa kod pacijenata i zaposlenih, a zatim i mogućnost prisustva i učešća članova porodice u oporavku pacijenta, što se u istraživanjima EBDa pokazalo kao pozitivan faktor u bržem oporavku pacijenta. U razvijenim zemljama projektovanje jednokrevetnih soba u bolnicama postao je standard. Pored prostora sa smeštaj, negu i oporavak pacijenta, unutar jedinice projektuje se u prostor za smeštaj člana porodice.

U Srbiji se jednokrevetne sobe projektuju, uglavnom, u bolnicama koje su u privatnom vlasništvu. U državnim bolnicama i dalje su u upotrebi višekrevetne sobe. U novoprojektovanoj zgradji KC Niš, sagrađenoj 2017. godine sobe pacijenata su dvokrevetne sa sopstvenim sanitarnim čvorom, ukupne površine oko $22m^2$.

3.4. Umetnost u bolnici

Prisustvo umetničih predmeta u objektima zdravstvene nege nije samo estetska potreba. Naučnim istraživanjima na temu

umetnosti u bolnicama došlo se do rezultata koji upućuju da prisustvo umetnosti smanjuje nivo stresa i depresije kod pacijenata i zaposlenih. Rodžer Ulrih je 1993. godine objavio rezultate istraživanja uticaja umetničnih slika sa motivima prirode i apstrakcije na pacijente koji se oporavljaju od operacija srca. Pacijenti koji su bili izloženi slikama sa motivima prirode u manjem procentu su ispoljavali postoperativnu anksioznost, u odnosu na druge dve grupe pacijenata koji nisu bili izloženi umetničkim slikama ili su bili izloženi slikama sa apstraktim motivima. U istraživanju sprovedenom u Italiji i tri centra za onkologiju, došlo se do sličnih rezultata. Pacijenti su umesto u bele zidove birali da gledaju u fotografije i to u najvećem procentu fotografije prirode, zatim životinja, scene svakodnevnog života, portrete, urbane prostorne celine i na kraju apstraktne fotografije. [11]

Sa aspekta metodologije projektovanja, prisustvo umetnosti u bolnicama ne treba zapostaviti. Pri projektovanju enterjera, treba utvrditi prostor za izlaganje umetničkih slika, mozaika, skulptura ili instalacija, bilo da su u pitanju čekaonice ili sobe za oporavak.

3.5. Smanjenje buke

Nivo buke se tokom godina povećava, posebno u velikim gradovima. Ovo povećanje percipira se i u bolnicama. Različiti zvuci potiču iz različitih izvora uređaja za monitoring, pumpi za kiseonik, razgovora osoblja, kretanja kolica... Povećan nivo buke u okruženju bolnice može uticati na fizičko i emocionalno zdravlje pojedinca. [12] Prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji, buka može uticati na zaposlene i pacijente kroz narušavanje profesionalnih performansi i kvaliteta života jer ometa spavanje, komunikaciju i uzrokuje fiziološke i psihološke reakcije koje se najčešće smatraju zdravstvenim problemima.[13] Izlaganje buci telo percipira kao stresnu situaciju, reagujući porastom serijskih nivoa adrenalina i kortizola, što može ometati oporavak hospitalizovanog pacijenta. Sa druge strane, okruženje sa odgovarajućim nivoom zvuka pruža pacijentu niži nivo psihološkog stresa i fizioloških oštećenja, što dovodi do bržeg oporavka.[13] Prema nekim pravilnicima nivo buke u bolničkim odeljenjima ne bi smeо prelaziti 45dB u toku dana i 35dB u toku noći. Prema SZO preporučeni nivo buke ne bi sme biti viši od 30-40dB.

Zaštita pacijenata i zaposlenih od buke mora biti uzeta u razmatranje još prilikom projektovanja objekta, čak i ranije, prilikom odabira lokacije. Korisnici usluga zdravstvene nege osim od unutrašnje buke, moraju biti zaštićeni i od buke koja dolazi iz spoljašnjeg okruženja. Zaštita od spoljašnje buke postiže se pre svega orijentacijom soba za oporavak pacijenata ka unutrašnjem dvorištu ili

na strani suprotnoj od prometnih saobraćajnica. Apsorbacija buke od spolja postiže se višeslojnim fasadnim oblogama, višeslojnim zastakljivanjem, kreiranjem tihih unutrašnjih atrijumskih prostora, kombinovanim korišćenjem betonskih i zidanih konstruktivnih elemenata, radi skraćivanja puta kojim se zvuk prostire.

Apsorbacija, ali i smanjenje nastanka unutrašnje buke, postiže se podnim, plafonskim i zidnim oblogama. Buka se najbolje apsorbuje preko plafona pa je nizbežno korišćenje perforiranih plafonskih obloga za apsorbaciju. Apsorbacione obloge potrebne su i na zidovima, posebno onda kada su vertikalne površine velike. Osim od gipskartona koriste se i zidne obloge od drveta i MDFa. Da bi se smanjila buka izazvana unutrašnjim saobraćajem koriste se apsorbujuće podne obloge. Sve češće u upotrebi je i sistem prikrivanja buke u bolnici. On se sastoji od sistema zvučnika koji se ugrađuju iznad plafonske obloge i sa kojih se distribuira zvuk sličan blagom duvanju vatra.[15] Iako izgleda da je dodavanje zvuka u već bučnom prostoru kontradiktorno, dokazano je da ovaj način prikrivanja buke pozitivno utiče i na poboljšanje sna. U jednekrovetnim sobama nivo buke je niži nego u višekrevetnim te i ovaj uslov mora biti jedan od vodećih smernica pri projektovanju bolnica.

4. ZAKLJUČAK

Nakon iznetih činjenica, sistematizacije naučnih istraživanja i analize pimera iz prakse izvodi se zaključak da parametri dizajna koji utiču na kvalitet života zdrave osobe u njenom stambenom, radnom i privatnom prostoru su i parametri dizajna neophodni da bi se obezbedio kvalitet života pacijenta. Osoba koja usled bolesti i tretmana lečenja i nege prostor svog doma i neposrednog spoljašnjeg okruženja menja za prostor bolničke sobe, centara za dijagnostiku i terapiju, ne sme biti uskraćena za osnovne aspekte zdravog okruženja kojima se vrednuje kvalitet života. Bolesna, kao ni zdrava osoba, ne treba biti uskraćena za sunčevu svetlost, pogled na prirodu i boravak u njoj, mora boraviti u mirnom i tihom prostoru, ispunjenom umetničkim predmetima i u društvu osoba koje su joj bliske. Takav način razmišljanja i projektovanja ubrzava oporavka pacijenata i pospešuje napuštanje okruženja bolnice.

Iako u ovom radu nisu analizirane bolnice u Srbiji, iskustvo i slika kreirana kroz neka ranija istraživanja navode na zaključak o brojnim nedostacima okruženja u kojima borave srpski pacijenti.

U daljem radu treba utvrditi nedostatke i probleme u postojećem okruženju srpskih bolnica i pronaći načine brze transformacije i

unapređenja kvaliteta prostora, a samim tim i života i boravka pacijentata u njemu.

5. LITERATURA

- [1] Nikolić Olivera, Nikolić Vladan, Jovanović Goran: *Parametri i metode racionalizacije u projektovanju i rekonstrukciji bolnica*, Zbornik radova Građevinsko-arhitektonskog fakulteta, 2012, br. 27, Institut za građevinarstvo i arhitekturu Niš, Niš, str. 95-106
- [2] Whitemyer D, *The Future of Evidence-Based Design. It's not just for healthcare anymore*, 2010, str. 9-14
- [3] Hamilton DK and Watkins DH, *Evidence-Based Design for Multiple Building Types*, John Wiley & Sons, 2009
- [4] Ulrich RS, *View through a window may influence recovery from surgery*, Science, 1984, str. 224
- [5] Cynthia McCullough, and other, *Evidence-based design for healthcare facilities*, Sigma Theta Tau International, Indianapolis, 2009, str. 3
- [6] Rechel Bernd and other, *Investing in hospitals of the future*, World Health Organization, Germany, 2009, str. 233
- [7] Joseph A, *The Impact of Light on Outcomes in Healthcare settings*, Issue Paper 2, The Centre for Health Design, 2006.
- [8] Walch JM, Rabin BS, Day R, Williams JN, Choi K and Kang JD, *The effect of sunlight on postoperative analgesic medication usage: A prospective study of spinal surgery patients*, Psychosomatic Medicine 2005; 67(1), str. 156-163
- [9] BRE Group, *Daylight benefits in healthcare buildings*, Designing Buildings, February 2017;
https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Daylight_benefits_in_healthcare_buildings#Impact_of_daylight_on_average_length_of_in-patient_stay
- [10] Ulrich RS, Lunden O, *Effects of exposure to nature and abstract pictures on patients recovery from heart surgery*. Psychophysiology, 1993, S1: 7
- [11] Beyond traditionale treatment: Establishing art as therapy, Healthcare design, nov. 2006, vol 6, no7,
<https://healingphotoart.org/wp-content/uploads/2012/11/Nov.-2006-article-HCD1.pdf>
- [12] Bayo MV, García AM, García A. *Noise Levels in an Urban Hospital and Workers' Subjective Responses*, Arch Environ Occup Health. 1995; 50 (3), str. 247-251
- [13] Organizacion Panamericana de la Salud e Organizacion Mundial de la Salud, *Critérios de la salud ambiental - El Ruído*. México, 1980, Link <http://www.who.int/es>. 29/05/2015

GENEZA I RAZVOJ GRADSKOG HOTELA TOKOM PRVE POLOVINE XIX Veka

UDK: 728.5"18"

Marko Nikolić¹
Aleksandar Milojković²
Milan Brzaković³

Rezime

U radu su obrađena tri važna aspekta prve etape istorijskog razvoja hotela: preteče hotela, hotel kao institucija i hotel kao arhitektonski tip. U poglavljju Preteče hotela ukazano je na tipove objekata iz kojih je hotel nastao. Razvoj institucije ukazuje na čvrstu povezanost saobraćaja i putovanja sa hotelskom industrijom, kao i na njihov istovremenim progres. Evolucija prati gradski hotel od njegovog nastanka kao posebnog arhitektonskog tipa do železničkog buma sredinom XIX veka.

Ključne reči: hotel kao institucija, hotel kao arhitektonski tip, gradski hotel, arhitektura, dizajn enterijera

THE ORIGIN AND THE DEVELOPMENT OF A CITY HOTEL DURING THE FIRST HALF OF THE 19th CENTURY

Abstract

This paper deals with three important aspects of the first stage of the historical development of the hotel: the precursors of the hotel, the hotel as an institution and the hotel as an architectural type. The Predecessor of the Hotel section indicates the types of facilities from which the hotel originated. The development of the hotel as an institution indicates a strong link between traffic and travel and the hotel industry, as well as their simultaneous progress. The Evolution section discusses the development of the city hotel from its creation as a special architectural type to the railway boom in the middle of the 19th century.

Key words: the hotel as an institution, the hotel as an architectural type, city hotel, architecture, interior design

¹ dr Marko Nikolić, dipl. inž. arh., docent Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu

² dr Aleksandar Milojković, dipl. inž. arh., docent Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu

³ Milan Brzaković, mast. inž. arh., istraživač pripravnik na Građevinsko-arhitekt. fakultetu u Nišu

1. UVOD

Hotel je u toj meri sveprisutan u savremenom društvu da se retko zapitamo o njegovom poreklu, verovatno zato što je, u osnovi, ono što hotel prevashodno nudi – smeštaj – ostala konstanta tokom istorije. Istoriski posmatrano, razvoj hotela i napredak u transportu imaju paralelne tokove. Vekovima su udaljenost i vreme predstavljali veoma realne prepreke. Prenoćišta su bila utilitarna i funkcionalna su u značajno drugačijem društveno-ekonomskom okviru od današnjeg. Od puteva poštanskih kočija u XV do železničkog buma iz četrdesetih godina XIX veka, industrijski i društveni progres doveli su do nastajanja (n)ovog arhitektonskog tipa i radikalnih promena u načinu na koji je on evoluirao [1]. Hotel se kao takav pojavljuje gotovo istovremeno u Evropi i Americi krajem XVIII veka. Ubrzani ekonomski razvoj nakon industrijske revolucije dovodi do potrebe za novim prostorima za okupljanje, a hoteli u gradovima ubrzano postaju savremeni forumi, koji osim smeštaja obezbeđuju i prostore za razmenu ideja, poslovne aktivnosti, političko angažovanje, zabavu i dr. Predmet ovog istraživanja su geneza i evolucija gradskog hotela, od izolovane i utilitarne strukture do društvenog i kulturnog fenomena koji ima istaknuto mesto, kako u svom užem i širem urbanom okruženju, tako i u okviru društvenog sistema. U pogledu arhitekture hotela, predmet istraživanja su i arhitektonske kompozicije relevantnih istorijskih primera ovog perioda.

2. PRETEČE HOTELA

Čin obezbeđivanja smeštaja i pružanja usluga putnicima neraskidivo je povezan sa istorijom civilizacije [2]. Kao prateća funkcija transporta, trgovine, verskih hodočašća, međudržavnih odnosa i putovanja u vezi sa njima, mesta za odmor, poznata u različitim prostorno-vremenskim okvirima kao krčme (*inn*⁴), karavan-saraji⁵, *dak-bungalovi*⁶, *riokan*⁷, vekovima su pružala utočište ljudima na putovanjima [1]. Najraniji zabeleženi primeri ovih objekata pojavili su se duž drevnih trgovačkih puteva. Prva odmarališta građena su oko mineralnih i termalnih izvora u staroj Grčkoj, potom i na današnjoj teritoriji Švajcarske i Engleske u doba Rimskog imperija. Tokom srednjeg veka crkva gradi konake kao vid smeštaja za bolesne i skloništa za putnike, a dolazi i do povećanja broja krčmi u evropskim, odnosno hanova (*khan*⁸) u gradovima na istoku [3].

⁴ Krčma, gostonica, prenoćište ili drugi javni objekat za smeštaj.

⁵ Javni objekti korišćeni kao sklonište za karavane i ostale putnike, građeni duž puteva Srednjeg istoka, Centralne Azije i Severne Afrike, obično van gradskih zidina.

⁶ Objekti građeni u Indiji prvenstveno za smeštaj službenika u sistemu isporuke pošte, kasnije stavljeni na raspolaganje i običnim putnicima.

⁷ Tradicionalna japanska krčma, nastala početkom XVII veka duž japanskih puteva. Pored soba, obično su sadržali kupatila i druge javne prostore u kojima su posetnici mogli da se socijalizuju.

⁸ Iako se često poistovećuju sa Karavan-sarajima, hanovi su bili manji objekti, građeni unutar gradskih zidina. Primarno su bili namenjeni za smeštaj ljudi, dok su štale bile manjeg kapaciteta.

2.1. Karavan-saraji

Karavan-saraji kao tip prenoćišta su se razvili duž *Puta svile*⁹. Gradili su ih sultani i visoki državni zvaničnici na važnim putevima, na rastojanjima između 30 i 40 kilometara, na razdaljini koja se putujući na kamili, mogla savladati za jedan dan [3]. Pored spavaonica, karavan-saraji su često imali i brojne druge sadržaje poput štala za konje, džamija, biblioteka, kupatila, apoteka. Obično su bili pravougaonog oblika, sa jednim obezbeđenim ulazom. Središnji deo zauzimalo je dvorište koje je služilo za odmor i ishranu kamila i konja. Ovakva prostorna konfiguracija obezbeđivala je zaštitu putnika i robe koju su prevozili. Arhitektonski izraz je varirao u odnosu na period izgradnje, dostupnost građevinskog materijala i lokalne stilove. Na Bliskom istoku još uvek postoje mnogi karavan-saraji i danas se smatraju arhitektonskim remek-delima.

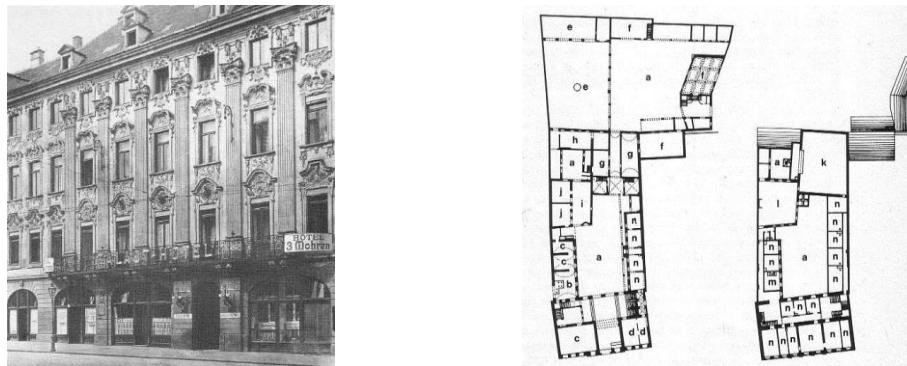


Slika 1. a) Karavan-saraj, Baku, Azerbejdžan. Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Karavan_saray_on_Ateshgah.jpg; b) tipična osnova. https://sh.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Carvansara_plan.png

2.2. Krčme

Prvobitne krčme su, kao i karavan-saraji, najčešće bile građene u blizini trgovačkih puteva. Plan evropske krčme definisan je u XV veku: ograđeno centralno dvorište sa jednim ulazom, sobe na bočnim stranama dvorišta, kuhinja i javni prostori u prednjem delu, konjušnica i ostava u zadnjem delu [2, 4, 5]. Tokom druge polovine XVI i početkom XVII veka krčma postaje relevantan javni objekat. Engleska krčma tog perioda omogućavala je nesmetana putovanja širom zemlje i stoga je smatrana važnim delom državne infrastrukture [6]. Dolazi do izgradnje većih i programski bogatijih objekata, pri čemu se pojavljuju i prvi javni sadržaji, poput plesnih dvorana i društvenih salona. Počev od četrdesetih godina XIX veka, kada je železnica zamenila zaprežne kočije kao glavni vid prevoza, krčma postepeno počinje da gubi na značaju, a hotel postaje dominantan oblik smeštajnog objekta [2, 5].

⁹ Mreža trgovačkih puteva koja je povezivala Sredozemlje sa Istočnom Azijom.



U sociološkom pogledu, ogromne su razlike između krčme i hotela. Hotel postaje čvorište socijalne integracije – mesto za obavljanje poslova i pokazivanje moći, ali takođe i javni prostor za zabavu i arena društvenosti. Javne i privatne zone su jasno razgraničene, a preovlađujući trend u funkcionalnoj organizaciji je obezbeđivanje salona, tipičnih za žensku interakciju, na drugom spratu, i prostora u prizemlju, rezervisanih za muškarce, za obavljanje poslovnih i komercijalnih aktivnosti [5].

4. EVOLUCIJA HOTELA KAO ARHITEKTONSKOG TIPOA

Iako se poreklo hotela može pratiti vekovima unazad, njegova fizička manifestacija nije bila prepoznata kao specifičan tip zgrade sve do industrijske revolucije, pa se može reći da evolucija hotela kao arhitektonskog tipa teče uporedo sa njegovim razvojem kao institucije. Akumulacija kapitala, razvoj industrije i veća mobilnost stanovništva doprineli su usponu buržoazije koja se udaljila od tradicionalnih društvenih obrazaca i umesto toga usvojila samodefinisane vrednosti, koje su podrazumevale putovanja i istraživanja [1]. Ekonomski rast na prelazu vekova zahtevao je javne prostore za okupljanja, dajući nov smisao objektima za privremeni smeštaj kao značajnim gradskim institucijama.

I Sandoval-Straus (Andrew K. Sandoval-Strausz, r.1970) nedvosmisleno pozicionira formiranje gradskog hotela kao posebnog tipa javnog objekta u isti vremenski okvir, opisujući ga kao revoluciju u komercijalnom smislu pre nego kao evolutivni rezultat industrije ugostiteljstva, koji je predstavljao bitan element u težnjama da se putovanja učine jednostavnijim i prijatnijim [7]. U ovom periodu hoteli postaju objekti od značaja i nezaobilazne komponente gradskog ambijenta. Oni obezbeđuju prostor za obavljanje poslova, političko angažovanje i razmenu ideja. Porodični model zamjenjen je institucionalnim, a broj hotela porastao je eksponencijalno. Istovremeno, novi oblici smeštaja postali su lišeni osećanja bliskosti i personalizacije. Ovi novi vidovi ugostiteljstva utrli su put novom tipu zgrade, savremenom hotelu, a njegova funkcionalnost odražavala je nove tendencije, u pravcu ćeljske podele prostora, kao efikasnijem organizacionom principu.

Iako je industrijska revolucija na mnogo načina i na više nivoa ubrzala pojavu hotela kao novog arhitektonskog tipa u svim delovima sveta, on je, u zavisnosti od lokalnih faktora, evoluirao na različite načine. Najznačajnija razlika između modela ogledala se u otvorenosti društvene atmosfere američkih hotela u odnosu na ekskluzivnost evropskih. Imajući to u vidu, u narednom poglavljtu su analizirani neki od istaknutih istorijskih objekata, koji su utrli put daljem razvoju gradskog hotela.

5. PIONIRI

S obzirom na rasprostranjenost krčmi u većim gradovima Evrope i njihov značaj tokom druge polovine XVIII veka, nemoguće je odrediti tačan trenutak kada je došlo do diferencijacije hotela u odnosu na krčmu. Gradske krčme ovog perioda bile su luksuzne građevine, a mnoge od njih počele su sa dogradnjama javnih prostora, najavljujući postepenu tranziciju ka novom arhitektonskom tipu. U brojnim pisanim tragovima iz ovog perioda, pismima, memoarima, putopisima i vodičima, reč hotel se sve češće koristi za opisivanje ovih javnih objekata, sa namerom da se naglasi njihova raskoš i drugačiji karakter. O Dessin's krčmi u Kaleu u Francuskoj se u mnogim izvorima piše kao o Hôtel Dessin. Johana Šopenhauer (Johanna Schopenhauer, 1766-1838), naglašava da je „istinski kolosalan, jedan od najvećih u Evropi“ [8], dok Gentleman's Magazine (1797) piše da je to „zaista grad sam za sebe: on sadrži trgrove, aleje, bašte, teatar, prodavnice... i brojne kancelarije“ [4]. U noveli *A Sentimental Journey Through France and Italy* (1768), Lorens Stern (Laurence Sterne, 1713-1768) pored Dessein's hotela pominje i Hôtel de Modène u Parizu i Hôtel Cordon Bleu u Versaju [9].

5.1. The Hotel, Ekseter

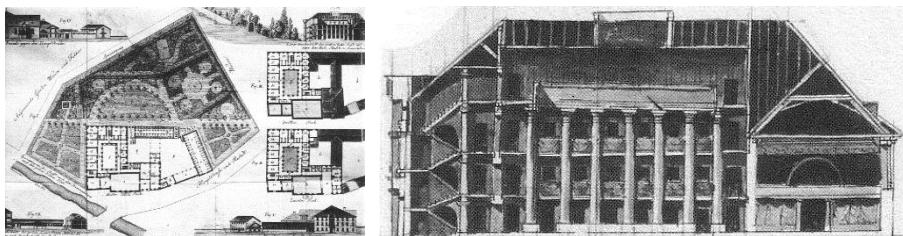
Premda se svi slažu da termin hotel nije bio uobičajen do XIX veka, novija istraživanja učinila su brojne istorijske podatke dostupnijim, pa tako danas većina izvora [10, 11, 12, 13] navodi hotel iz 1768. godine u Ekseteru u Engleskoj, jednostavno nazvan The Hotel, kao prvi hotel u današnjem značenju te reči. Sagradio ga je Vilijem Prejd (William Praed, 1747-1833), a oglas u *Old Exeter* žurnalnu reklamirao ga je kao hotel „koji je opremljen na najlegantniji način“ [10]. Dženkins 1806. godine opisuje hotel kao „prostan i komforan, sa elegantnim apartmanima i hotelskim sobama za ljudе koji cene kvalitet, sa urednom, čistom kafanom i velikom dvoranom u kojoj se organizuju balovi, koncerti i skupovi najistaknutijih ljudi grada i zemlje“ [12]. Hotel je 1827. godine promenio naziv u The Royal Clarence Hotel i pod ovim imenom funkcioniše i danas.



Slika 3. The Hotel, Ekseter, Vilijem Prejd, 1768. Izvor:
<https://projects.exeter.ac.uk/exeter.cathedral/cocks-text/public-buildings.html>

5.2. Badischer Hof, Baden-Baden

Prema Pevsneru, objekat koji nesumnjivo ima sva obeležja hotela kao arhitektonskog tipa jeste Badischer Hof u Baden-Badenu, samostan koji je 1809. godine adaptiran u hotel prema projektu Fridriha Vajnbrennera (Friedrich Weinbrenner, 1766-1826). Za objekat se pisalo da ima holove sa kolonadama, salone, veliku plesnu dvoranu sa balkonima i pokretnom scenom, salu za obedovanje sa četiri galerije, u formi ranohrišćanskih bazilika sa zenitalnim osvetljenjem, zatim biblioteku, kupatila, štale i prostor za kočije [4]. Sala za obedovanje se nalazila u centralnom delu objekta, prema ulici plesna dvorana, ulaz je bio sa desne, a dve prostorije za kartanje sa leve strane plesne dvorane. Kupatilo se nalazio u zadnjem delu dvorišta, dok je po par toaleta bilo na svakoj etaži. Hotel je imao 12 soba u prizemlju, 22 sobe na prvom i 14 na drugom spratu.



*Slika 4. Badischer Hof, Baden-Baden, Frederik Vajnbrenner, 1809.
a) osnove i izgledi; b) presek. [4]*

5.3. Royal teatar i hotel u Plimutu

Projektovan 1811. i građen sve do 1822. godine, ovo je bio višenamenski objekat koji je, pored hotela, sadržao i komercijalni prostor i teatar. Objekat je imao spektakularan glavni ulaz u vidu portika sa jonskim stubovima visine 9m [14] za pristup restoranu i plesnoj dvorani, dok se u hotel ulazilo sa istočne strane. Ekskluzivni apartmani i saloni su se nalazili na prvom spratu, štale i prostor za kočije u zadnjem delu objekta, a toaleti su bili smešteni u podrumu, prizemlju i na spratu [4]. Značajan u pogledu funkcionalnog rešenja ovo je ako ne prvi hotel u modernom smislu te reči, onda bar ključni primer prelaza od krčme ka hotelu. „Ova veličanstvena struktura, koja je bez premca u pogledu veličine i sjaja, zaslужuje da se razmatra kao model vredan imitiranja u drugim gradovima imperije“ [14].



Slika 5. Royal teatar i hotel, Plimut, 1822. [4]

5.4. Union Public hotel, Vašington

Uporedo sa pojavom hotela u Evropi, Amerika se takođe priključila nastojanjima u pravcu izgradnje raskošnih prenoćišta, a njen doprinos je bio veoma snažan od samog početka. Nasuprot Pevsnerovom oprezu prilikom određivanja prvog hotela u Evropi, većina autora koji se bave izučavanjem istorije hotela Severne Amerike [7, 13, 15, 16] je saglasna da su Union Public u Vašingtonu (1810) i City hotel u Njujorku (1796), koji navode i Rutes [3] i Pevsner [4], prvi gradski hoteli u Americi. Projektovan od strane Džejmsa Hobana (James Hoban, 1758-1831), projektanta Beli kuće, Union Public hotel nikada nije zaživeo kao komercijalni objekat, već je služio za smeštaj članova Kongresa, a u periodu 1814-1815. godine i kao mesto održavanja sedница, pošto su Britanci spalili Capitol tokom rata 1812. godine [7]. Objekat je izgoreo do temelja 1836. godine [16], ali je tokom ovog kratkog perioda izvršio snažan uticaj, reprezentujući jasan zaokret u arhitekturi javnih objekata, inspirišući brojne lokalne imitatore.

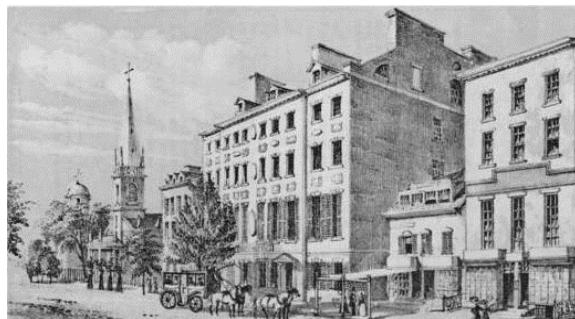


Slika 6. Union Public, Vašington, Džejms Hoban, 1814. [16]

5.5. The City hotel, Njujork

City hotel, čija je izgradnja završena 1796. godine na Brodveju u Njujorku, je na pompezan način najavio nastanak nove forme objekata za smeštaj. Projektovan od strane Bendžamina Henrika Latroba (Benjamin Henry Latrobe, 1764-1820) u modernom stilu federalnih zgrada, bio je prepoznatljiv po kamenim ukrasima oko prozora i krovnim badžama. City hotel je bio visok pet spratova i imao 73 sobe, ali najznačajnije od svega je bilo to što je sadržao „javne prostore koji su najavljuvali novu ulogu koju bi hoteli mogli da imaju kao centri društvenog i poslovnog života u vekovima koji dolaze“ [3]. Na prvoj i drugoj etaži, izrazito velike spratne visine, nalazile su se plesna dvorana, prodavnice, kancelarije, prostori za prijem, bar, i biblioteka. Poput Union Public hotela u Vašingtonu, i City hotel je nadmašio sve ostale zgrade u Njujorku. „Od trenutka kada je otvorio vrata i skoro četrdeset godina nakon toga, City hotel je bio najveći i najznačajniji javni objekat u Njujorku“ [7]. Služio je kao mesto za sastanke „moćne elite grada“, a plesna dvorana i saloni bili su popularna mesta za održavanje balova i

koncerata. Bio je i mesto od političkog značaja, s obzirom na to da su mnoge ličnosti političkog života odsedale u njemu i da su se tu održavali brojni mitinzi, sastanci poslaničkih klubova i drugih organizacija.



Slika 7. *The City hotel, Njujork, Bendžamin Henri Latrobe, 1796.* [7]

5.6. Exchange Coffee House, Boston

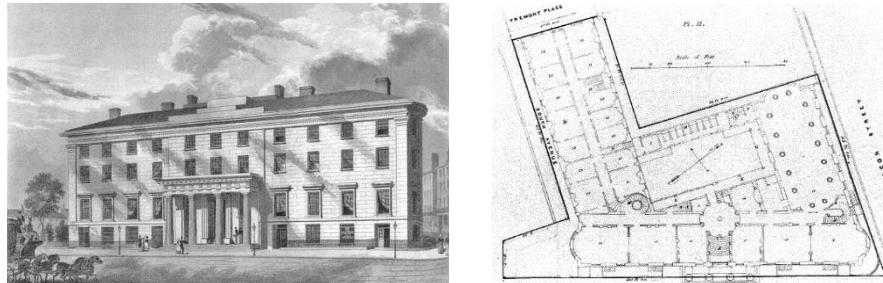
Dodatno nadgrađujući novu ulogu, ovaj hotel, projektovan od strane Ašera Bendžamina (Asher Benjamin, 1773-1845), građen do 1809. godine, sadržao je širok spektar javnih prostora: plesnu dvoranu, restoran, prodavnice, biblioteku, opservatoriju, ali i trgovačku berzu, smeštenu u centralnom atrijumu, ispod 30m široke staklene kupole. Ovim je definisan novi model, hotel atrijumskog tipa [3]. Hotel je imao sedam spratova, a čeona fasada je bila ukrašena jonskim stubovima koji su nosili mermerni arhitrav, venac i timpanon [7]. Oko kružnog atrijuma nalazile su se galerije kroz pet etaža. Na prvom spratu je bio smešten restoran, plesna dvorana na drugom, dok je na gornjim etažama bilo raspoređeno 200 smeštajnih jedinica [4]. Do javnih prostora na gornjim etažama moglo se doći lučnim stepeništem koje je ostavljalo utisak grandioznosti i u ranoj fazi razvoja predstavljalo još jedan korak u poimanju hotela kao arhitektonskog tipa upadljivo drugačijeg od prethodnih koncepta [11]. U trenutku izgradnje, Exchange Coffee House je bio najveća građevina u Americi i kao takav je privlačio ogromnu pažnju javnosti. Označio je zenit prve generacije američkih hotela, nakon čega je usledila desetogodišnja stagnacija [7].



Slika 8. *Exchange Coffee House, Boston, Ašer Bendžamin, 1809.* [7]

5.7. Tremont House hotel, Boston

Projektovan 1827. od strane Ajzeje Rodžersa (Isaiah Rogers, 1800-1869) i izgrađen 1829. godine, često karakterisan kao „kreator nove epohe“ i „Adam i Eva moderne hotelske industrije“ [3], Tremont je u to vreme bio najskuplja zgrada u Americi i prvi luksuzni gradski hotel koji je posedovao sve vrednosti arhitektonskog spomenika [4, 11]. Objekat je bio izgrađen u neoklasičnom stilu, visok četiri sprata, sa fasadom obloženom granitom. Arhitekta je u prednjem delu pozicionirao čitaonicu, salone za dame i gospodu i prostore za prijem, salu za obedovanje u desnom, sobe u levom delu zgrade, a pomoćne prostorije u zadnjem delu dvorišta [4], u potpunosti razdvajajući javna od privatnih područja hotela. Efikasno manevrišući jednostavnim klasičnim elementima, Rodžers je koncipirao čeonu fasadu široku jedanaest projektantskih modula (bay)¹¹, potencirajući glavni ulaz dorskim portikom, a zatim i blago zakriviljenim stepeništem, koje je od glavnog ulaza vodilo do rotonde. Ovaj centralni kružni prostor, relativno skromnih dimenzija, ali bogatog dekora, definisan jonskim stubovima koji su nosili kupolu [11], predstavlja začetak onoga što danas prepoznajemo kao nezaobilazni deo svakog hotela: ulazni hol. Teško je tačno odrediti prvi moderan, luksuzni hotel, ali Tremont se izdvaja u istoriji arhitekture između ostalog i zbog senzacionalnog hola i prostora za prijem gostiju čiji nastanak, više od svih ostalih javnih prostora, predstavlja značajan evolutivni momenat i prekretnicu u razvoju hotela. Hol predstavlja čin ulaska sa ulice u unutrašnji prostor, uspostavljanje foruma u kome se može videti i biti viđen [1]. Hotel je postavio standarde za luksuzni smeštaj tog vremena, s obzirom na to da je, pored hola i recepcije, među prvima imao kupatila unutar objekta, vrata hotelskih soba sa ključem, meni à la carte, portire, uniformisano osoblje, kao i mogućnost komunikacije sa recepcijom iz sobe [3]. Iako su ga drugi hoteli ubrzo prevazišli u veličini i raskoši, smatra se da je upravo Tremont taj koji je koji je predstavljao model za mnoge hotele izgrađene u tom periodu.



Slika 9. Tremont House hotel, Boston, Ajzeja Rodžers, 1829.
a) spoljašnji izgled; b) osnova. [4]

¹¹ Projektantski modul kod hotela; označava širinu fasadnog fronta koju zauzima jedna soba.

5.8. Astor House, Njujork

Podstaknuti ugledom Tremont hotela, Džon Džejkob Astor (John Jacob Astor, 1763-1848) i Vilijem Astor (William B. Astor, 1792-1875), angažovali su Ajzeju Rodžersa da projektuje Astor House u Njujorku, novi najbolji hotel, „koji će nadmašiti Tremont po veličini, ceni i veličanstvenosti“ [4]. Hotel je imao 309 soba, odvojene prostore za obedovanje muškaraca i žena, prostore za prijem i zabavu, mnoštvo salona i apartmana. Astor House je takođe bio izgrađen u neoklasičnom stilu, sa granitnom fasadom, glavnim ulazom naglašenim dorskim portikom i upečatljivim vencem koji je odvajao lokale u prizemlju. Ekstenzivna upotreba tamnog oraha u enterijeru i tepisi duž koridora, dekorisanih jednako bogato kao i sobe, ukazuju da su Astorove namere realizovane [11]. Tokom XIX veka „aura“ Astor palate privlačila je bogatu klijentelu. Gradski blok na Menhetnu, zahvaljujući hotelu postao je atraktivna lokacija, a njegova balska dvorana bila je važan centar okupljanja visokog društva Njujorka.



Slika 10. Astor House, Njujork, Ajzeja Rodžers, 1836. Izvor:
https://en.wikipedia.org/wiki/Astor_House#/media/File:Astor-loc.jpg

6. ZAKLJUČAK

Najraniji gradski hoteli rezultat su, prema Sandoval-Strausu, intencije da se stvari nova vrsta objekata, koja će se nedvosmisleno distancirati od svojih prethodnika. Ovi hoteli bili su inicirani od strane bogate elite, voljne da uloži ogromna finansijska sredstva, projektovani od strane najznačajnijih arhitekata tog perioda i pozicionirani na najboljim gradskim lokacijama. Njihova veličina i istančana estetika sugerisali su nastojanja da se hoteli učine važnim društvenim znamenitostima. Jednom kada je prevazišao eksperimentalnu fazu u razvoju, gradski hotel je takođe postao i otelotvorene fundamentalne promene u percepciji javnog prostora od strane viših društvenih slojeva, istovremeno odražavajući i rekonfigurišući pojmove javnog i privatnog, kod kuće i u gostima, porodičnog života i mobilnosti. Gradski hotel ovog perioda se stoga može posmatrati kao multidimenzionalna tvorevina nove ere u razvoju ljudskog društva, koja sumira estetske, kulturne, ekonomске, socijalne pa i političke aspiracije elite, a evropski i američki gradovi, transformisani industrijskom revolucijom, sa odobravanjem su prihvatali ovaj novi arhitektonski tip kao novi model društvenog prostora.

7. LITERATURA

- [1] Grenville, Bruce, Volland, M., J., Rebick, & Stephanie (Eds.). (2013). *Grand hotel - Redesigning modern life*. Vancouver, Ostfildern: Vancouver Art Gallery, Hatje Cantz Verlag.
- [2] Levy-Bonvin, J. (2003, December 15.). *Hotels - A Brief History*. Preuzeto mart 18, 2014. sa HN hospitalitynet: <http://www.hospitalitynet.org/news/4017990.html>
- [3] Rutes, W. A., Penner, R. H., & Adams, L. (2001). *Hotel Design - Planning, and Development*. Oxford: Architectural Press.
- [4] Pevsner, N. (1976). *A History of Building Types*. London: Thames and Hudson.
- [5] Pready, J. E. (2009). *The power of place: re-negotiating identity in hotel fiction*. Nottingham: University of Nottingham.
- [6] Chartres, J. A. (2002). *The Eighteenth-century English Inn: a transient "Golden Age"* u B. A. Kümin, & B. A. Tlusty (Urednici), *The World of the Tavern: Public Houses in Early Modern Europe* (str. 205 - 226). Aldershot: Ashgate.
- [7] Sandoval-Strausz, A. K. (2008). *Hotel: An American History*. New Haven: Yale University Press.
- [8] Schopenhauer, J. (2009). *Reise durch England und Schottland*. Bremen: Europäischer Hochschulverlag.
- [9] Sterne, L. (2003). *A Sentimental Journey and Other Writings - Oxford World's Classics*. Oxford: Oxford University Press.
- [10] Cornforth, D. (2008, decembar 12.). *The Royal Clarence Hotel, Cathedral Close*. Preuzeto januar 17, 2015. sa Exeter memories: http://www.exetermemories.co.uk/em/_pubs/royal_clarence.php
- [11] Denby, E. (1998). *Grand Hotels: Reality and Illusion*. London: Reaktion Books.
- [12] Everitt, A. (1985). *Landscape and Community in England*. Edinburgh: A&C Black.
- [13] Manco, J. (2013, oktobar 12.). *Researching the history of pubs, inns and hotels*. Preuzeto januar 17, 2015. sa Building history: <http://www.buildinghistory.org/buildings/inns.shtml>
- [14] Jenkins, F. (1968). *John Foulston and His Public Buildings in Plymouth, Stonehouse, and Devonport*. Journal of the Society of Architectural Historians, 27(2), 124 - 135. doi:10.2307/988470
- [15] Lorenc, J. (2009, jul 28.). *The Hotel Is Born In America*. Preuzeto februar 27, 2015. sa Jan on Design: <http://www.janondesign.com/hotels/the-hotel-is-born-in-america/>
- [16] DeFerrari, J. (2010, decembar 15.). *Then and Now: General Post Office to Hotel Monaco*. Preuzeto februar 27, 2015. sa Greater Washington: <http://greatergreaterwashington.org/post/8497/then-and-now-general-post-office-to-hotel-monaco/>

SIMULACIJA PROCESA IZVOĐENJA RADOVA PRIMENOM ANYLOGIC SOFTVERSKOG PAKETA

UDK: 693.5:004.94

Biljana Matejević¹, Milorad Zlatanović²

Rezime

Simulaciono modeliranje je jedna od vodećih savremenih metoda modeliranja uz pomoć računara. Ova metoda omogućuje opis, razumevanje i kvantitativnu analizu složenih dinamičkih sistema u različitim oblastima: proizvodnje, transporta, ekonomije, masovnog opsluživanja, računarstva, itd. Simulacione metode i tehnike mogu se uspešno primeniti i za eksperimentisanje u oblasti izvođenja građevinskih radova u slučajevima kada je izvođenje eksperimenta nad realnim sistemom skupo ili nemoguće. Modeliranje i simulacija bilo kog procesa je praktično nezamisliva bez primene softverskih paketa. U radu je predstavljen softverski paket AnyLogic za modeliranje i simulaciju dinamičkih sistema. Primenom ovog programa izgrađen je model za prognoziranje produktivnosti procesa izvođenja betonskih radova. Model je dobijen na osnovu prikupljenih podataka snimanjem procesa betoniranja na aktuelnim gradilištima.

Ključne reči: Modeliranje, simulacija, AnyLogic programski paket, proces betoniranja

SIMULATION OF EXECUTION WORKS BY USING ANYLOGIC SOFTWARE PACKAGE

Abstract

Simulation modeling is one of the leading modern methods of modeling with the help of computers. This method allows the description, understanding and quantitative analysis of complex dynamic systems in various areas: production, transport, economy, queuing, computer, etc. Simulation methods and techniques can be successfully applied to experiment in the field of construction works in cases where the performance of experiments on real systems is expensive or impossible. Modeling and simulation of any process is practically inconceivable without the use of software packages. This paper presents a software package AnyLogic for modelling and simulation of dynamics systems. The model for predicting productivity of concreting process is develop applying this software. The model is derived from the collected data recording process of concreting on actual construction sites.

Key words: Modeling, simulation, AnyLogic software, concreting process

¹ Dr Biljana Matejević, asistent Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu

² Dr Milorad Zlatanović, redovni profesor Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu

1. UVOD

Sa pojavom računara pojavila se mogućnost jednostavne primene simulacija procesa u različitim oblastima, pa i u građevinartsvu. Procesi koji se tiču oblasti izvođenja građevinskih radova redovno su stohastičnog karaktera; njihovo ponašanje se ne može sa sigurnošću unapred odrediti kao kod determinističkih procesa, ali se mogu odrediti verovatnoće promene stanja sistema. Takođe, ovi procesi su uglavnom dinamički, menjaju svoje stanje kroz vreme diskontinualno, tj. u pojedinim vremenskim trenucima, što je odlika diskretnih sistema. Zbog toga je simulacija postala važan alat za planiranje i proučavanje radnih procesa [5]. Primenom odgovarajućih alata i tehnika koje služe za modeliranje stohastičkih diskretnih sistema moguće je procese predstaviti preko modela i vršiti simulacione eksperimente. Postoji određen broj softvera za ovu namenu sa različitim mogućnostima, kao što su: Arena, Extend, SimProcess, AutoMod, AnyLogic i dr.

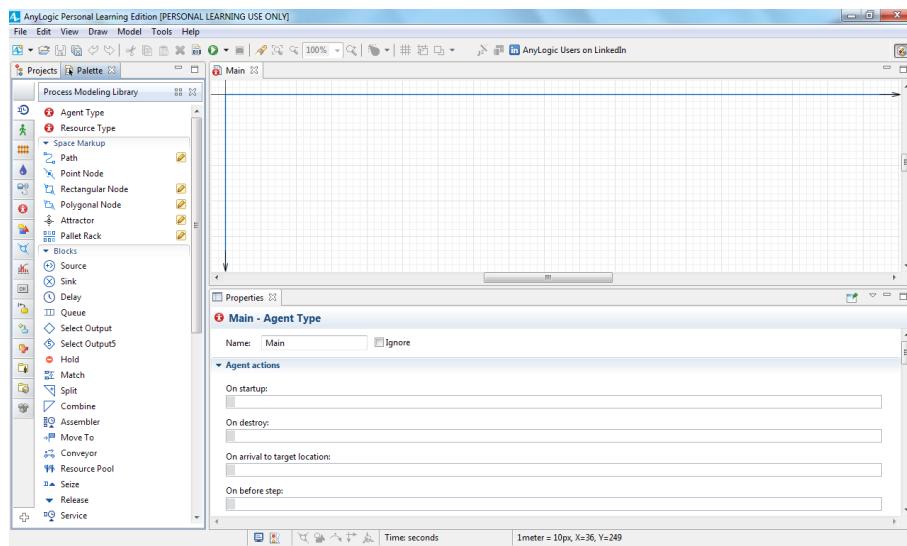
2. ANYLOGIC – SOFTVERSKI PAKET ZA SIMULACIJU

AnyLogic je softverski paket razvijen od grupe naučnika i programera koje se ne bave modeliranjem i zato nije korišćen nijedan specifičan pristup kreiranju modela. Težilo se kreiranju alata koji će moći da se koristi za modeliranje složenih realnih problema [4]. Kako je AnyLogic objektno-orientisan alat, moguće je dosta lako kreiranje pouzdanih modela u vizuelnom okruženju, ali je ostavljena mogućnost korišćenja JAVA jezika za definisanje i implementaciju specifičnih struktura.

AnyLogic je jedinstven softver za simulaciju koji podržava tri metode simulacionog modeliranja: sistemsku dinamiku, diskretne događaje i agentno modeliranje, ali pruža i mogućnost kombinovanja ovih metoda kreiranjem hibridnih modela. Izrada modela u ovom programu brza je i jednostavna u vizuelnom okruženju zbog mogućnosti korišćenja specifičnih biblioteka, fleksibilnosti, 3D animacije, itd. JAVA okruženje pruža neograničene mogućnosti proširenja funkcionalnosti modela, a 3D animacija obezbeđuje efikasnu komunikaciju rezultata projekta i bolje razumevanje detalja. Na kraju, AnyLogic modeli mogu da se koriste kao potpuno samostalne funkcionalne JAVA aplikacije koje mogu biti pokrenute bilo gde bez instaliranog AnyLogic softvera [10].

Za formiranje modela metodom diskretnih događaja u AnyLogic programskom paketu koriste se blokovi koji opisuju određeno stanje u procesu. Postoji veliki broj različitih blokova u biblioteci softvera, kao i nekoliko specijalno namenjenih biblioteka za rešavanje specifičnih

problema, kao što su problem pešaka (*Pedestrian Library*), železnički saobraćaj (*Rail Library*), problem fluida (*Fluid Library*). Blokovi su međusobno povezani konektorima (*connectors*). U svakom bloku, u zavisnosti od vrste, definisane su potrebne osobine, kao što su npr: ime (*name*), tip (*type*), trajanje (*delay time*), kapacitet (*capacity*), maksimalni kapacitet (*maximum capacity*), lokacija agenta (*agent location*), akcije u različitim trenucima (*action: on enter, on at exit, on exit, on remove, ...*), tip agenta (*agent type*), itd.



Slika 1. Interfejs programa AnyLogic

U ovom radu prikazan je model procesa betoniranja koji je formiran kombinacijom metode diskretnih dodaja i metode zasnovane na agentima. Korišćene su i karte stanja (*state charts*) za prikaz ponašanja pojedinih delova sistema.

3. OPIS KORIŠĆENIH BLOKOVA ZA FORMIRANJE MODELA

Prikazani su i ukratko opisani blokovi korišćeni u modelu (*Process Modeling Library Blocks*).



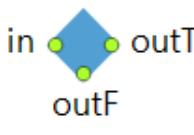
Source (izvor) je blok koji se koristi najčešće za početak procesa, on generiše agente i ima samo izlazni port. Agenti mogu biti standardni ili bilo kog tipa, a isto tako mogu biti i resursi. Definiše se da li je u pitanju pojedinačni agent ili populacija agenata. U ovom bloku dodeljuju se parametri agentu i

navodi akcija koja mora biti izvršena pre izlaska agenta iz ovog bloka. Više je načina za definisanje kada i kako će agenti biti generisani: vremenom međudolazaka, određenim tempom, tačnim rasporedom vremena i količina ili pozivanjem određene funkcije. Može se podesiti broj agenata u svakom dolasku i ograničiti ukupan broj dolazaka. U nekim slučajevima ima smisla koristiti dva ili više source blokova koji rade paralelno kako bi omogućili složene šeme dolazaka.

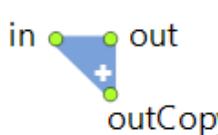
 **Sink** (izlaz) je blok koji se koristi isključivo kao krajnja tačka procesa i ima samo ulazni port. Kao i kod izvora moguće je definisati akcije koje moraju biti izvršene na ulazu.

 **Delay** (zadržavanje) zadržava agenta za određeno vreme koje se dinamički procenjuje i može biti i stohastičko ili zavisi od agenata ili nekih drugih uslova. Ima ulazni i izlazni port u kojima se mogu definisati razne akcije. Postoji mogućnost ograničavanja kapaciteta.

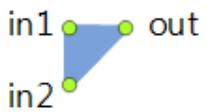
 **outPreempted** **outTimeout** **Queue** (red čekanja) je blok koji se koristi da prikaže čekanje agenata na prihvatanje u naredni blok u dijagramu procesa ili generalno za skladištenje agenata. Agenti napuštaju red po jednom od principa: FIFO (First-in; First-out), LIFO (Last-in; Last-out), na osnovu prioriteta ili poređenja agenata. Pored ulaznog i izlaznog porta, ovaj blok ima još dva porta: u slučaju da je red pun, agent može izaći iz reda preko **outPreempted** porta, ili ako je iskorišćeno maksimalno vreme čekanja, agent napušta red preko **outTimeout** porta. Na ulazu i izlazu mogu se zadati različite akcije koje opisuju ponašanje agenata. Kapacitet reda može biti ograničen ili se može dinamički menjati.

 **SelectOutput** (izbor izlaza) omogućava agentu da izabere izlaz između dva ponuđena u zavisnosti od uslova koji mogu biti deterministički ili probabilistički. Uslovi mogu zavisi od agenata ili nekih drugih faktora. Agent provodi nula vremena u ovom bloku. Ima jedan ulazni i dva izlazna porta: **outT**, ukoliko je uslov tačan i **outF**, ukoliko je uslov netačan.

 Blok **Hold** (držanje) služi za blokiranje kretanja agenata prema pojedinim blokovima. **Hold** ne zadržava agente unutar (osim za vreme jednakog nula) i može se tretirati kao produženje ulaznog ili izlaznog porta susednih blokova.



Blok *Split* (razdvajanje) ima funkciju da za svaki ulazni agent („*original*“) kreira jedan ili više agenata i šalje ih kroz *outCopy* port. Novi, kreirani agenti mogu biti kopija ulaznih agenata ili proizvoljnog tipa. Broj novih agenata može biti dinamički promenljiv. Cela operacija ne troši vreme u modelu; ne postoji zadržavanje u ovom bloku. Mogu biti zadate različite akcije za izvršavanje, na ulaznom portu, na izlazu originala, kao i kopije.



Nasuprot prethodnom, blok *Combine* (spajanje) ima ulogu da izvrši spajanje dva agenta proizvoljnog tipa koji ulaze kroz ulazne portove *in1* i *in2*, i izvrši formiranje potpuno novog agenta ili već postojećeg originalnog da po potrebi modifikuje. Novi agent izlazi kroz izlazni port i nema zadržavanja u ovom bloku. Ovaj blok može biti korišćen u različite svrhe, npr. kao mesto sinhronizacije (dozvola da agent ide dalje tek kada stigne drugi agent), za pridruživanje kopije agenata formiranih u *Split* bloku, itd.



ResourcePool (resurs) blok definiše resurse koji mogu biti korišćeni od strane agenata u pojedinim blokovima u dijagramu procesa. Moguća su tri tipa resursa: statički ili stacionarni (*static*), mobilni (*moving*) i prenosivi (*portable*). Statički resursi su vezani za određenu lokaciju i ne mogu da se kreću ili da budu pomerani. Mobilni resursi mogu sami da se kreću, kao što su radnici, vozila, i dr. Prenosivi resursi mogu biti pomerani, premeštani od strane agenata ili mobilnih resursa, kao npr. materijal, oprema, uređaji, itd. Svaki resurs može biti neaktivan (*idle*) ili zauzet (*busy*). Obaj blok prikuplja statistiku iskorišćenosti resursa, kao procenat zauzetih jedinica.



Service (servis) blok predstavlja kombinaciju blokova *Seize* (prihvatanje resursa) *Delay* (zadržavanje) i *Release* (oslobađanje resursa). Ima jedan ulazni i tri izlazna porta. Posle ulaznog porta postoji red čekanja koji može da ima ograničenje u kapacitetu. Izlaz iz reda je moguć u slučaju da je red pun, preko *outPreempted* porta, ili ako je iskorišćeno maksimalno vreme čekanja, agent napušta red preko *outTimeout* porta. Treći slučaj je zadržavanje radi izvršenja potrebnog rada i izlaz preko *out* porta. Kao i kod ostalih blokova, i kod service bloka moguća je primena različitih parametara i izvršavanje različitih akcija.

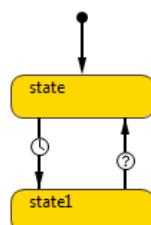


TimeMeasureStart (početak merenja vremena) je blok koji se postavlja na mesto u dijagramu procesa od koga počinje merenje vremena koje agent provede u sistemu.



TimeMeasureEnd (kraj merenja vremena) je blok koji se postavlja na mesto u dijagramu procesa gde se završava merenje vremena koje agent provede u sistemu.

Važno je da ova dva bloka moraju biti korišćena u paru, tj kada agent prođe kroz *TimeMeasureStart* blok, obavezno mora proći i kroz blok *TimeMeasureEnd*. Statistika o vremenu provedenom u sistemu između ova dva bloka prikazuje se u obliku histograma ili u obliku podataka tabelarno.



Statecharts (karte stanja) služe za definisanje složenog ponašanja objekata koje nije moguće iskazati događajima ili dinamičkim događajima. Ovi dijagrami stanja sastoje se od bloka stanja (*state*) i prelaza ili tranzicija (*transitions*). Prelazi mogu biti izazvani uslovima koje korisnik definiše: vremenskim trenucima (*Timeout*), tempom (*Rate*), porukama (*Message*), Bulovim uslovima (*Boolean conditions*), itd. Izvršavanje tranzicija može da dovede do promene stanja gde novi set prelaza postaje aktivan. Korišćenjem ovih dijagrama može se prikazati širok spektar diskretnih ponašanja, kao što su: zauzet/slobodan, otvoreno/zatvoreno, i dr.



Parameters (parametri) se često koriste za prikaz nekih karakteristika (osobina) objekata koji se modeliraju. Agenti mogu da imaju parametre koji opisuju njihove osobine.



Parametri mogu biti statički (na gornjoj slici), dinamički (na donjoj slici) ili se može definisati akcija koja se izvršava na promenu parametra. Uglavnom su parametri konstantne vrednosti u pojedinačnim simulacijama i mogu se menjati onda kada se želi podešavanje modela. Svi parametri su vidljivi i moguće ih je menjati i tokom trajanja simulacije.



Variables (promenljive) se generalno koriste za čuvanje rezultata simulacije ili za modeliranje nekih podataka ili karakteristika objekata, koji se menjaju tokom simulacije. Promenljivoj se dodeljuje početna vrednost, a ukoliko je potrebno da se promenljiva menja po nekoj algebarskoj formuli treba koristiti dinamičke promenljive (*Dynamic Variable*).



Functions (funkcije) omogućuju detaljnije i tačnije opisivanje procesa koji se modelira. Funkcija vraća vrednost izraza svaki

put kada bude pozvana u modelu. Korisne su kada postoji potreba za ponovnim korišćenjem iste funkcije na više mesta u modelu. Pisanje funkcija u JAVI pruža sve prednosti tog jezika, kao što su uslovni i ciklični operateri, grane i još mnogo toga.

 *Event* (događaj) je najjednostavniji način prikaza neke akcije u modelu. Mogu biti izazvani na tri načina: nekim određenim vremenskim trenutkom (*Timeout triggered event*), uslovom (*Condition triggered event*) i tokom nezavisnih događaja (*Rate triggered event*).

4. OPIS MODELA

Na osnovu iskustva sa gradilišta o izvođenju betonskih radova i prikupljenih podataka o ovom procesu, primenom programskog paketa za simulaciju AnyLogic formirani su modeli procesa betoniranja. Korišćeni su napred opisani blokovi za predstavljanje određenih procesa i operacija pri betoniranju.

Izrada modela počinje definisanjem blokova *source* (*mikseri, narudžbina, dopuna*) koji omogućuju generisanje agenata. Blok, *mikseri* generiše agente – miksere za prevoz betona, koji su definisani populacijom miksera (*population: miksers*), a dolasci su definisani vremenom između dolazaka (*Interarrival time*) koje može biti zadato pre početka simulacije. Populacija miksera, odnosno, parametri: broj i kapacitet miksera u jednom ciklusu definisani su u bazi podataka (*Set agents parameters from DB*), u posebnoj excel tabeli koja se ažurira pri svakom pokretanju simulacije.

Blok *narudžbina*, služi za generisanje agenata koji predstavljaju količinu betona koja treba da bude spravljena. To je postignuto na taj način što je ograničen broj dolazaka (*max number of arrivals*) parametrom: broj narudžbina koji je definisan tako da ima veličinu jednaku količniku između zadate količine betona (potrebna količina betona za spravljanje i ugrađivanje) i srednje vrednosti zapremine miksera u jednom ciklusu. Ova srednja vrednost zapremine miksera u jednom ciklusu dobijena je deljenjem količine betona prevezene u jednom ciklusu sa brojem vozila u jednom ciklusu. Treći blok *source* na početku – *dopuna*, predstavlja količinu betona koju još treba spraviti ukoliko nedostaje. Generiše agenta pomoću funkcije ubrizgavanja, ubacivanja (*Call of inject() function*) što je regulisano događajima *eventDopuna*.

Posle ulaznih blokova definisani su blokovi koji predstavljaju redove čekanja (*queue*): *redUBazi* i *narudžbinaRed*. Agenti se zadržavaju u ovom blokovima dok ne budu ispunjeni uslovi za sledeće

izvršavanje. Izlaz iz ovih blokova je moguć pri ispunjenju uslova koji su definisani u karti stanja (*statechartBaza*) o spremnosti baze za novi utovar. Regulisanje kretanja agenata, izlazak iz bloka ili ostanak u bloku vrši se pomoću blokova *hold1* i *hold2*.

Blok *combine* služi za spajanje, kombinovanje agenata: *mikseri* i *narudžbina*, pre nego što jedinstveni agent uđe u *service (utovar)* blok gde se vrši spravljanje betona i utovar u bubanj miksera. Ovom bloku dodeljen je blok resursa: *resource (baza)*, statičnog tipa (*resource type: static*). Vreme potrebno za utovar miksera definisano je kroz praktični učinak baze i zapreminu bubnja miksera, kao determinističko, jer nije bilo mogućnosti za istovremeno snimanje i prikupljanje podataka o radu baze u cilju stohastičkog prikaza i ovog dela procesa. Međutim, i ovaj deo je predstavljen na neki način kao stohastički uvođenjem prepostavljenih zastoja pri radu baze (priprema za novi ciklus, razna kraća čekanja, i sl.). Ovi zastoji su definisani odgovarajućom raspodelom verovatnoća i predstavljeni dinamičkim parametrom.

Posle utovara, a pre odlaska miksera na gradilište, potrebno je izvršiti pranje levka miksera od rasturenog betona prilikom utovara. Ovaj deo procesa predstavljen je blokom *delay (pranjeUBazi)* gde je za trajanje operacije uzeto vreme prepostavljeno raspodelom verovatnoća Weibull(3) funkcijom.

Dalje sledi prevoz betona do gradilišta koji je predstavljen blokom *delay (prevozDoGradilišta)* gde se za vreme izvršenja koristi podatak o udaljenosti baze od gradilišta, kao i funkcije (*funOdlazak*) kojom je definisana brzina kretanja miksera u zavisnosti od trase (u gradu ili van grada). Prosečne brzine prevoza gradom, kao i za slučaj vangradske vožnje, predstavljene su Beta4 raspodelom verovatnoća odgovarajućim dinamičkim parametrima.

Sledeći blok *timeMeasureStart*, kao i blok *timeMeasureEnd*, posle pranja miksera na gradilištu ubačeni su u cilju merenja vremena provedenog na gradilištu.

Po dolasku miksera na gradilište, ukoliko je pumpa zauzeta, što je definisano kartom stanja (*statechartPumpa*), mikseri odlaze u red čekanja (*redČekanja*). Blok *hold* sprečava izlazak agenta iz reda dok za to ne budu ispunjeni uslovi: da su blokovi pozicioniranje, istovar i pranje slobodni, što omogućuje pomenuta karta stanja. Izlazak miksera iz bloka definisan je principom FIFO (First-in; First-out) - prvi došao prvi izašao.

Pozicioniranje miksera u položaj za istovar predstavljeno je blokom *delay (pozicioniranje)* gde je trajanje ove operacije dato funkcijom (*funParkiranje*) koja koristi dinamičke parametre sa odgovarajućim raspodelama verovatnoća: Weibull(3) za slučaj

parkiranja miksera u okviru gradilišta i Log-normal raspodelu za slučaj parkiranja sa ulice.

Nakon pozicioniranja agent ulazi u *service (istovar)* blok gde se vrši istovar betona iz miksera i ugrađivanje pumpom. Vreme potrebno za istovar miksera definisano je proizvodom zapremine miksera i funkcijom (*funIstovar*) koja pomoći parametara u zavisnosti od elemenata koji se betoniraju koristi: raspodelu Weibull(3) za slučaj betoniranja AB stubova i zidova - za prvu varijantu, odnosno različite regresione jednačine u slučaju betoniranja AB stubova i zidova - za drugu varijantu ili AB ploča. Ovom bloku dodeljeni su blokovi resursa: *resource* (pumpa), statičnog tipa (*resource type: static*) i *resource* (*radnici*), mobilnog tipa (*resource type: moving*).

Poseban dijagram procesa: *source1 – delay (početakGradilište) – sink2*, iskorišćen je zbog računanja vremena posebno od trenutka dolaska miksera na gradilište. Ovo vreme je potrebno za izračunavanje ostvarene produktivnosti i ostvarenog trajanja betoniranja. U bloku (*source1*) definisano je generisanje agenta samo jednom (pri dolasku prvog miksera na gradilište) pomoći događaja *eventPočetakBetoniranja* i funkcije (*Call of inject() function*).

Pranje levka miksera posle izvršenog istovara predstavljeno je blokom *delay (pranje)* gde je trajanje ove operacije dano funkcijom (*funPranje*) koja koristi dinamičke parametre sa odgovarajućim raspodelama verovatnoća: Weibull(3) za oba slučaja pranja levka vodom ili samo čišćenja lopatom, sa različitim parametrima raspodela.

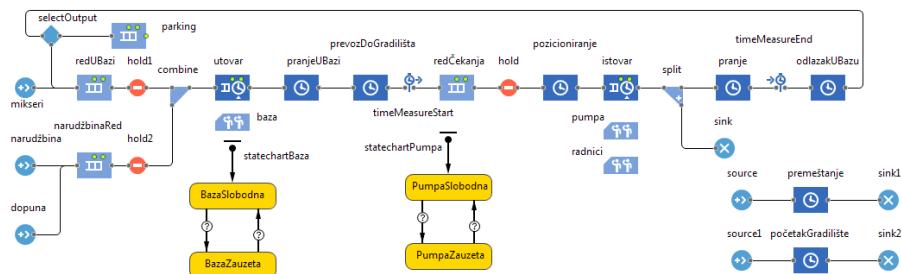
Nakon čišćenja levka miksera od preostalog betona sledi njegov povratak u bazu: blok *delay (odlazakUBazu)* koji za vreme izvršenja koristi podatak o udaljenosti baze od gradilišta, kao i funkcije (*funPovratak*) kojom je definisana brzina kretanja miksera u zavisnosti od trase (u gradu ili van grada). Prosečne brzine prevoza gradom, kao i za slučaj vangradske vožnje, uzete su iste kao i brzine u odlasku, što je iz već objašnjeno.

Kada mikser dođe u bazu nailazi na blok *selectOutput* koji omogućuje izbor izlaza između ponuđena dva: ukoliko nema više narudžbina ili ih ima onoliko koliko miksera čeka u redu u bazi, agent (*mikser*) odlazi u red (*parking*), odnosno, ukoliko je suprotno, priključuje se redu čekanja u bazi.

Posebnim dijagramom procesa: *source – delay (premeštanje) – sink1*, predstavljeno je premeštanje pumpe. U bloku *premeštanje* definisano je trajanje premeštanja pumpe raspodelom verovatnoća Beta4.

Simulacija je podešena metodom *finishSimulation* tako da se završi kada bude ispunjen uslov da blok *parking* bude zauzet brojem vozila u ciklusu.

Na osnovu svega rečenog, primenom programskog paketa *AnyLogic 7.2.0*, formiran je simulacioni model za koji je dijagram procesa prikazan na slici 2.



Slika 2. Dijagram procesa – model procesa betoniranja

Na osnovu svega rečenog, konačno su formirana tri različita simulaciona modela: model za simulaciju betoniranja ploča (SimModel(MK)), model za simulaciju betoniranja stubova i/ili zidova gde je vreme istovara miksera predstavljeno Weibull(3) raspodelom verovatnoće (SimModel(SZ)) i model za simulaciju betoniranja stubova i/ili zidova gde je vreme istovara miksera predstavljeno regresionom jednačinom zavisnom od uigranosti radne brigade i broja stubova i/ili zidova (SimModel(SZ1)).

5. ZAKLJUČAK

U radu je prikazano kako se kombinacijom simulacionih metoda: diskretnih događaja i agentnog modeliranja, može predstaviti proces izvođenja betonskih radova. Formiran simulacioni model služi za prognoziranje produktivnosti pri betoniranju određenih armirano betonskih elemenata objekata, kao što su: kontra ploče, pune ploče, međuspratne konstrukcije sa gredama, stubovi, liftovski okviri i zidovi. Simulacioni eksperimenti mogu se pratiti 2D i 3D prikazom, kao i različitim dijagramima, histogramima i varijabilama. Postoji mogućnost sagledavanja promena različitih stanja, veličina i parametara tokom simulacije. Može se pratiti iskorišćenje fabrike betona i pumpe, dužina reda čekanja, spravljeni i ugrađena količina betona, preostala količina betona za spravljanje, kao i za ugradivanje, ostvarena produktivnost posle svakog miksera, ukupna ostvarena produktivnost po završetku betoniranja, trajanje betoniranja, zauzetost pojedinih blokova, vreme

provedeno na gradilištu, vreme provedeno u sistemu, broj vozila koja su ušla u sistem, kao i broj vozila koja su izašla iz sistema, itd.

6. LITERATURA

- [1] Abd-El H.: *Predicting the Production Rate og Pouring Ready Mixed Concrete Using Regression Analysis*, Journal of Civil Engineering and Science 3 (2014) 4, pp.219-234
- [2] Akhavian, R, Behzadan, A. H: *Dynamic simulation of construction activities using real time field data collection*, In Proceedings of the 2011 eg-ice Workshop, University of Twente, The Netherlands, (2011, July), 6-8
- [3] Asbach, L, Dorndorf, U, Pesch, E: *Analysis, modeling and solution of the concrete delivery problem*, European Journal of Operational Research 193 (2009) 3, 820–835
- [4] Borshchev, A: *Multi-method modeling*, Proceedings of the 2013 Winter Simulation Conference, (2013), 4089-4100
- [5] Čerić, V: Simulacijsko modeliranje, Školska knjiga, Zagreb, 1993
- [6] Dunlop, P, Smith, S: Stochastic modelling of concrete operations, 16th Annual ARCOM Conference. 2000. p. 6-8
- [7] Graham, L. D, Forbes, R.D, Smith, D. S: Modeling the ready mixed concrete delivery system with neural networks, Automation in Construction, 15 (2006) 5, 656-663
- [8] Martinez, J. C: Methodology for conducting discrete-event simulation studies in construction engineering and management, Journal of Construction Engineering and Management, 136 (2009) 1, 3-16
- [9] Matejević, B.: *Model za prognoziranje produktivnosti procesa betoniranja*, doktorska disertacija, Građevinsko- arhitektonski fakultet, Niš, 2016.
- [10] Multimethod simulation software, www.anylogic.com
- [11] Vanegas, J, Chinowsky, P: *Animation of complex construction simulation models*, Arbor, 1001, 48109-2125
- [12] Watkins, M, Mukherjee, A, Onder, N, Mattila, K: *Using agent-based modeling to study construction labor productivity as an emergent property of individual and crew interactions*, Journal of Construction Engineering and Management, 135 (2009) 7, 657-667

**TRANSFORMACIJA PRISTUPA ORGANIZACIJI I
PROJEKTOVANJU RADNIH I POSLOVIH ZONA
U POSTSOCIJALISTIČKOM PERIODU NA PRIMERU
GRADA NIŠA**

UDK: 711.554(497.11) 711.552(497.11) 338(497.11)

Aleksandar Ristić¹

Rezime

Period tranzicije iz socijalističkog u otvoreni, tržišni sistem privređivanja doveo je do kompleksnih promena u društvenom i prostornom razvoju, ali i do transformacije sistema planiranja u pokušaju da odgovori novonastalim potrebama i izazovima. U radu se na primeru Grada Niša kao naselja sa bogatom industrijskom tradicijom analiziraju efekti procesa transformacije i deindustrializacije u postsocijalističkom periodu, kao i promena planskog pristupa u organizaciji i projektovanju poslovnih i radnih zona. Analiza privrednih kretanja izvršena je obradom zvaničnih statističkih podataka iz oblasti zaposlenosti i narodnog dohotka prema vlasničkoj strukturi i privrednim granama, dok su podatke o organizaciji i projektovanju radnih i poslovnih zona pružili generalni urbanistički planovi Niša iz 1973, 1995. i 2010. godine.

Ključne reči: *Tranzicija, Industrijske zone, Poslovne i radne zone*

**TRANSFORMATION OF ACCESS TO THE ORGANIZATION
AND DESIGN OF WORK AND BUSINESS ZONE
IN POST-SOCIALIST PERIOD IN A CASE OF CITY NIS**

Summary

The period of transition from a socialist to an open, market economy system has led to complex changes in the social and physical development, but also to the transformation of the planning system in an attempt to respond to new needs and challenges. In the paper, on the case of the City of Nis as a city with a rich industrial tradition analyze the effects of the process of transformation and de-industrialization in the post-socialist period and the changes planned approach in the organization and design of business and work zones. Analyza economic trends is based on analyzing official statistics data in the field of employment and national income based on the ownership structure and economic sectors, while information on the organization and design of work and business zone are provided by master plans of 1973, 1995 and 2010.

Keywords: *Transition, Industrial zone, Business and work zone*

¹ Aleksandar Ristić, dipl.ing.arh., samostalni planer, JP Zavod za urbanizam Niš, 7. jula br. 6

1. UVOD

Druga polovina dvadesetog veka predstavlja period rasta, razvoja i intenzivne urbanizacije većine naših gradova, a istovremeno i doba centralističkog planiranja i snažne državne kontrole svih segmenata razvoja društva, koja je obuhvatala i planiranje prostora.

„Proizvodnja kao i kretanje roba, sirovina i finansija planirani su pet godina unapred, uz rigoroznu kontrolu kretanja i zapošljavanja stanovnika, a kontrola informacija, prigušivanje inflacije, kao i stalni ideološki i vrednosni kriterijumi su bile značajne karike koje su držale lanac unutar koga je prostorni plan mogao da radi kao tehnički projekat određenog prostora“ (Stojkov, 2000).

Socijalističko uređenje karakterisao je funkcionalizam, red, jednakost, ujednačenost naseljskih standarda i zoniranje, dok je pristup planiranju je bio sektorski, uz favorizovanje pojedinih privrednih grana u skladu sa ideološko-političkim zahtevima. Strogo razdvajanje funkcija u kombinaciji sa nesmetanom eksproprijacijom zemljišta dovelo je do stvaranja naselja koja su odražavala najviša dostignuća iz oblasti urbanizma, onakva kakva naselja u sistemima sa drugaćjim vlasničkim odnosima nikada nisu uspela da dostignu.

Pristup privrednom razvoju se u najvećoj meri zasnivao na intenzivnoj industrijalizaciji kroz formiranje glomaznih industrijskih preduzeća u skladu sa ideologijom koja se zasnivala na paradigmi o samoupravljanju radničke klase. U želji da se što pre dostigne planirani razvoj došlo je do naglog širenja postojećih i formiranja novih industrijskih i poslovnih zona. Kako vlasništvo nad zemljištem nije predstavljalo ograničavajući faktor tako su novoformitane „industrijske i radne zone zauzimale mnogo veće površine u odnosu na one u zemljama kapitalističkog bloka“ (Hirt, 2013).

Tranzicija socijalističkih zemalja u zemlje tržišne ekonomije i napuštanje centralno-planskog upravljanja privredom prouzrokovalo je duboke društveno-ekonomске promene u njima, a prelazak na tržišnu ekonomiju dodatno je bio zakomplikovan promenama u globalnoj ekonomiji i deindustrijalizaciji koja je već uveliko bila zahvatila razvijene zemlje „zapadnog bloka“, na koje nisu bile pripremljene da na odgovarajući način odreaguju, na je šansa za ekonomski oporavak i mesto u globalnoj ekonomiji tražen je prvenstveno u stranom kapitalu. Ovakav pristup pokazao je brojne negativne efekte usled deregulatizacije kao posledice slabljenja institucije urbanističkog planiranja i minimiziranja intervencija vlade u oblasti ekonomije u skladu sa principima neoloberalnog kapitalizma.

Postepeno su nestajale i pozitivne karakteristike socijalističkih gradova kao što su: kompaktnost, jasno razgraničavanje urbanih i ruralnih područja i strogo regulisana izgradnja, a sve u cilju veće fleksibilnosti i olakšanja realizacija investicija. Došlo je do dodatnog rasplinjavanja urbanih područja, ugrožavanja prirodnih resursa i kulturne baštine, socijalne segregacije i sveopštег narušavanja dostignutog kvaliteta života u rezidentnim delovima naselja.

„Prostorne implikacije procesa globalizacije ekonomskih aktivnosti u metropolitenskim i drugim urbanim područjima odvijaju se uglavnom kroz rapidan rast novih lokacija za izgradnju u ivičnim delovima gradova, uz nisko učešće zapuštenih industrijskih i drugih lokacija u gradskim jezgrima“ (Zeković, 2008).

Najupečaljivija promenu predstavlja napuštanje sektorskog planiranja u pokušaju prilagođavanja novonastalim okolnostima i dinamičnim zahtevima tržišta. U odnosu na „tvrdi“ planove namene površina, novu generaciju planskih dokumenata karakteriše „meki“ sistem planiranja, koji više usmerava nego što određuje, koji ne nudi detaljana rešenja već daje smernice za razvoj, dok se državna podrška orjentiše na formiranje institucija za podršku razvoju privatnog preduzetništva, a ne u direktnim finansijskim intervencijama.

Tranzicione promene su izučavane sa više stanovišta, ali kako ne postoji puno studija međuzavisnosti transformacije privrede i pristupa organizaciji i projektovanju industrijskih i radnih zona kao jedne od njениh fizičkih manifestacija, u ovom radu će pomenuta funkcionalno-fizička međuzavisnost biti prikazana na primeru Grada Niša.

2. FOKUS ISTRAŽIVANJA

Privredni sistem Srbije je poput ostalih zemalja nekadašnjeg socijalističkog bloka karakterisala centralistički planirana ekonomija. Nakon propasti realnog socijalizma i raspada nekadašnjeg socijalističkog bloka u poslednjoj deceniji XX veka njegove članice su se suočile sa fundamentalnim promenama koje su se manifestovale kako u društveno-ekonomskoj sferi, tako i fizičkoj strukturi naselja. U političkom smislu taj period je obeležio prelazak sa socijalističkog na demokratsko društveno uređenje, a u ekonomskom prodror principa neoliberalnog kapitalizma i uvođenje zakona tržišne ekonomije u ranije zatvorene ekonomiske sisteme.

Oslabljeni uticaj države u svim poljima karakterističan za neo-liberalni pristup i prilagođavanje pravila uređenja prostora dinamnim zahtevima tržišta nosilo je sa sobom i prostorne implikacije u proizvodnim i

poslovnim zonama. Manifestovala su se kroz dva osnovna tipa prostornih promena: „Eksplisitne (promena lokacije, zatvaranje postojećih, dislokacija ili otvaranje novih pogona) i implicitne (promene na postojećim lokacijama preduzeća u pogledu organizacije kompleksa, promene namene objekta, tokova transporta i sl.)“ (Miletić, R. 2009).

Zaokret koji je usledio u privredi i promene u pristupu planiranja poslovnih i radnih zona najbolje se mogu uočiti u nekadašnjim regionalnim i industrijskim centrima. Za potrebe ovog istraživanja pomenute transformacije bitće prikazane na primeru Grada Niša koji osim što se nalazi na pravcu osnovnih Evropskih i državnih razvojnih i infrastrukturnih koridora, predstavlja i grad bogate industrijskog tradicije, univerzitetski, prosvetni, kulturni, zdravstveni i privredni centar, kao i administrativno sedište Nišavskog upravnog okruga. Lišen obimnijih državnih investicija u najvećoj meri je bio prepušten zakonima tržista i upućen na korišćenje sopstvenih kadrovske, infrastrukturnih i investicionih potencijala, pa su se u njemu u punoj meri oslikale sve tranzicijske promene.

Kao izvori podataka korišćeni su planski dokumenti i to: Generalni urbanistički plan Niša i Niške Banje „Niš 2010“ iz 1973. godine, Generalni plan Niša 1995-2010. i Generalni urbanistički plan Niša 2010-2025., dostupna analitičko-dokumentaciona osnova za izradu pomenutih planova, Statistički godišnjaci Grada Niša, kao i zvanični statistički podaci Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije.

Grad Niš je još u XVIII veku bio prepoznat kao trgovачko i zanatsko središte, da bi krajem XIX veka počele da se osnivaju industrijske radionice manufakturnog karaktera, a početkom XX veka i prva industrijska preduzeća, uglavnom iz oblasti metalurgije, duvanske i tekstilne industrije. Nakon Drugog svetskog rata nastupa period integracije manjih preduzeća u veće organizacije i izgradnje velikih industrijskih kompleksa, kada se Niš pozicionira kao jedan od naznačajnijih industrijskih centara u zemlji. Prema studiji „Društveno-ekonomski osnovi prostornog razvoja Opštine i Grada Niša“ iz 1990. godine izrađene od strane JP Zavod za prostorno i urbanističko planiranje Niš, kao nosioci industrijalizacije su se pored već razvijene metalne i duvanske industrije, u tom periodu izdvojile i elektroinska, hemijska, grafička, drvno-prerađivačka, tekstilna, ekstraktivna i prehrambena industrija, kao i industrija kože, građevinskog materijala, gume, obojenih metala i nemetala.

Radno intenzivni karakter ovih delatnosti omogućio je zapošljavanje velikog broja radnika što je dovelo do naglog porasta broja stanovnika. S obzirom na intenzitet demografske ekspanzije i ograničenja u pogledu proširenja urbanog centra, razvoj je bio upućen prvenstveno na gradsko okruženje, pa su prvenstveno nekadaš-

nja prigradska naselja postala prostor na kome se odvijala izgradnja stembenih i drugih sadržaja. Tendencija širenja urbanog područja se može pratiti i u sukcesivno donošenim generalnim urbanističkim planovima, kako kroz promenu teritorijalnog obuhvata tako i broja obuhvaćenih prigradskih naselja.

Prema Generalnom urbanističkom planu Niša 2010-2025. Generalni urbanistički plan Niša i Niške Banje „Niš 2000.“ je obuhvatao Niš i 24 okolnih naselja zahvatavši područje od 17.548 ha, da bi Generalni plan Niša 1995-2010. obuhvatio Niš, Nišku Banju, 11 prigradskih naselja i 7 seoskih naselja na ukupnoj površini od 15.036 ha. Ovo predstavlja smanjenje obuhvata u odnosu na predhodni plan, ali je Generalnim urbanističkim planom Niša 2010-2025. obuhvat povećan na 26.677 ha čime je osim Niša, koji je od 2002. godine obuhvatao i Nišku Banju, bilo zahvaćeno još 40 naselja.

Tabela 1: Prikaz površina generalnih urbanističkih planova Niša

Naziv planskog dokumenta	Površina	Broj naselja
Generalni urbanistički plan Niša i Niške Banje „Niš 2010“	175,48 km ²	Niš i 22 naselja
Generalni plan Niša 1995-2010.	150,36 km ²	Niš i 17 naselja
Generalni urbanistički plan Grada Niša 2010-2025.	266,77 km ²	Niš i 40 naselja

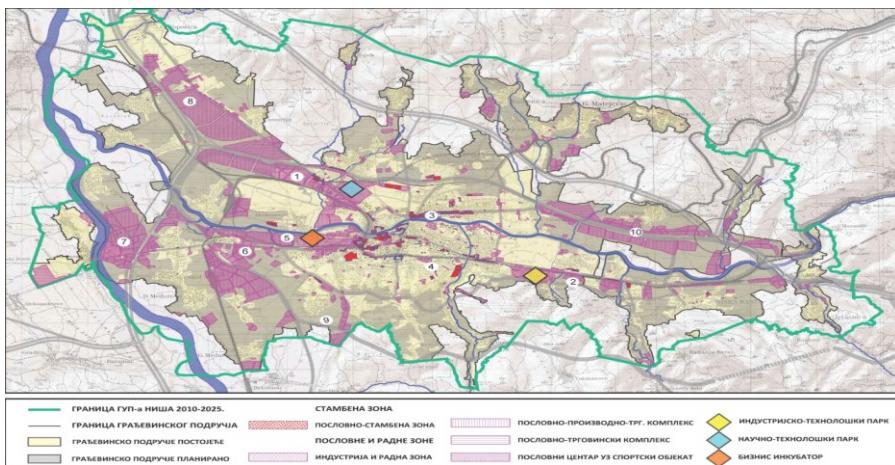
Izvor: *Generalni urbanistički plan Niša 2010-2025.*

Iako je zemljište za razliku od većine zemalja Južne i Istočne Evrope kod nas ostalo u privatnom posedu, olakšano utvrđivanje javnog interesa za izgradnju industrijskih i proizvodnih kapaciteta prouzrokovalo je i naglo proširenje industrijskih i radnih zona, tako da je veliki procenat teritorijalnog obuhvata bio predviđen upravo za ove namene. To su u najvećem broju slučajeva bili glomazni proizvodni kompleksi iz sekundarnog i tercijarnog sektora privrede - uglavnom prerađivačke industrije. Ovi kompleksi predstavljaju svojevrsni pečat tog vremena i socijalističke ideologije, ali istovremeno i ozbiljan problem sa kojim se suočava savremen urbanizam, s obzirom na to da su se usled uvećanja gradskog tkiva u velikom broju slučajeva našli u obuhvatu naselja i u konfliktu sa susednim, uglavnom rezidentnim namenama.

U savremenoj planskoj dokumentaciji takve zone su u delovima koji nisu restrukturirani tretirane kao prostori za *brownfield* investicije, pogodne za formiranje biznis inkubatora, industrijskih i naučno-tehnološki parkova kao novih formi radnih i poslovnih zona, ili za prenamenu u okviru koje se osnovna delatnost iz proizvodne transformiše u skladišnu, trgovinsku ili uslužnu. Ove lokacije pružaju pogodnost izgradnje na infrastrukturno potpuno opremljenom zemljištu, uz ograničenja u pogledu najčešće neregulisane vlasničke

strukture nad zemljištem, zatim opterećenja prouzrokovana velikim viškovima zaposlenih, kreditnim obavezama, kao i ograničenjima u pogledu mogućeg tipa tehnološkog procesa i primenjene tehnologije u skladu sa potrebama zaštite životne sredine i života i zdravlja ljudi i potrebama usaglašavanja sa zahtevima okolnih namena.

Na početku XXI veka Niš raspolaže značajnim kapacitetima namenjenim poslovnim i radnim zonama koji se sastoje od postojećih industrijskih kompleksa koji su u različitim fazama restrukturiranja, novoplaniranih prostora za njihovo proširenje i sponatano nastalih nukleusa proizvodnih aktivnosti planski sagledanih kao radne zone.



Slika 1: Raspored postojećih i planiranih poslovno-stambenih, poslovnih i radnih zona prema Generalnom urbanističkom planu Niša 2010-2025.

Postojeće industrijske i radne zone su: (1) Radna zona „Sever“: duvanska industrija „Filip Moris“, „Blok signal“, „Elektroistok“, fabrika stočne hrane „Belvit“, „Mašinska industrija Niš“, fabrika pumpi „Jastrebac“, fabrika boja i lakova „Pomoravije“, „Betonjerka“; (2) Istočna industrijska zona: „Elektronska industrija Niš“, fabrika obojenih metala „Nisal“; (3) Severoistočna industrijska zona: trikotaža „Niteks“ i „Omladinka“; (4) Južna industrijska zona: ciglana „Čele kula“, „Pivara Niš“, „Tehnogas“ i „Niskogradnja“; (5) Industrijska zona Ivana Milutinovića: „Mašinska industrija Niš“, „Inis“, „Stevan Sinđelić“, „Jugopromet“, štamparija „Vuk Karadžić“, KTK „Đuka Dinić“, „Poljopromet“ i „Biftek“; (6) Industrijska zona Dimitrija Tucovića: „Žitopromet“, „Žitopek“ i „Niška mlekara“; (7) Zapadna industrijska zona: „Vulkan“, klaniča „Mramor“, hladnjaka „Fripak“; (8) Severna industrijska zona – Čamurlijski put: Mlekara „Nais“, štamparija „Pelikan Print“; (9) Radno-industrijska zona Pasi Poljana i (10) „Malčanska Petlja“ sa više manjih industrijskih pogona.



Slika 2 i 3: Proizvodni kompleksi u postojećim industrijskim zonama: MIN i EI

Novoplanirane industrijske i radne zone: (A) „Sever” – Skladišni kompleks, (B) „Sever” – Kompleks malih i srednjih preduzeća, (V) „Sever” – desna strana na putu prema aerodromu, (G) „12 februar”, (D) „Topoonički put”, (Đ) „Niš – zapad”, (E) „Međurovo”, (Ž) „Pasi Poljana”, (z) „Malčanski put” i (I) „Ivana Milutinovića“.



Slika 4 i 5: Novoplanirane radne zone: Ivana Milutinovića i Donje Međurovo

Spontano nastale radne zone: Radna zona „Sever“ - Industrijski kompleks; Radna zona „Sever“ - Skladišni kompleks; Radna Zona „Sever“ – Mala i srednja preduzeća; Radna Zona „12 februar“; Radna zona „Topoonički put - Komrenska petlja“; Radna zona „Niš – zapad“ i Radna zona „Međurovo“.



Slika 6 i 7: Poslovno-proizvodni objekti u spontano nastalim radnim zonama

3. ANALIZA DRUŠTVENO-EKONOMSKIH KRETANJA

Grad Niš je tokom XX veka imao ekspanzivan privredni razvoj iako je proizvodnja bila prvenstveno orijentisana na zadovoljavanje potreba domaćeg tržišta. Tokom njegove poslednje decenije nastupa period društveno-ekonomske tranzicije, a iako je u poređenju sa ostalim zemljama nekadašnjeg socijalističkog bloka zbog postojanja određenih elemenata tržišne ekonomije naša zemlja imala bolju početnu poziciju, tehničko-tehnološka zastarelost, niska konkurentnost proizvoda, finansijska prezaduženost, otežana vlasnička transformacija usled neregulisanih imovinskih odnosa i viška zaposlenih, kao i gubitak tržišta nakon raspada SFRJ i uvođenja sankcija, su znatno usporili proces restrukturiranja u odnosu na zemlje u okruženju. Ovaj period karakteriše opadanje privrednih aktivnosti i gašenje nekadašnjih velikih privrednih sistema od kojih su u funkciji ostali samo pojedini delovi. Prestrukturiranje najbolje oslikava kretanje broja zaposlenih po vlasničkoj strukturi preduzeća.

Tabela 3: Zaposleni po vlasničkoj strukturi 1994-2014.god.

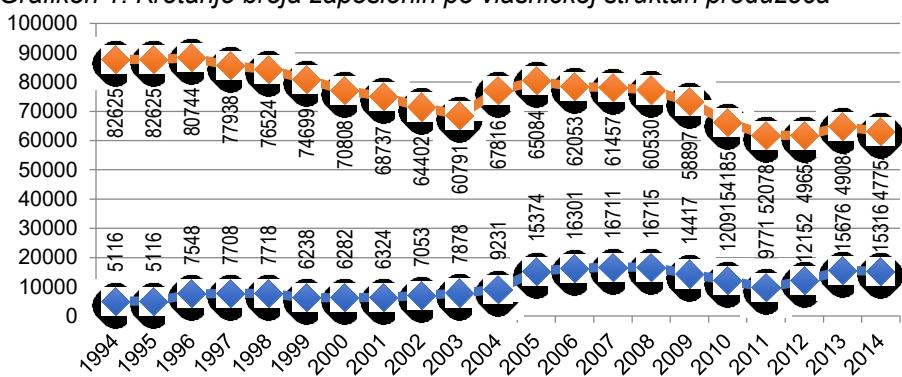
God.	ukupno	Zaposleni u privatnim društv., ustanovama, zadrugama i dr. org.		Privatni preduzetnici i zaposleni kod njih		Zaposlenih na 1000 stanovnika		
		Σ	%	Σ	%	ukupno	%	
1994.	87 741	82 625	94,17	5 116	5,83	351	330	94,02
1995.	-	-	-	-	-	-	-	-
1996.	88 292	80 744	91,45	7 548	8,55	351	321	91,45
1997.	85 646	77 938	91,00	7 708	9,00	340	310	91,18
1998.	84 242	76 524	90,84	7 718	9,16	335	304	90,75
1999.	80 937	74 699	92,29	6 238	7,71	322	297	92,24
2000.	77 090	70 808	91,85	6 282	8,15	308	283	91,88
2001.	75 061	68 737	91,57	6 324	8,43	300	275	91,67
2002.	71 455	64 402	90,13	7 053	9,87	285	257	90,18
2003.	68 669	60 791	88,53	7 878	11,47	273	242	88,64
2004.	77 047	67 816	88,02	9 231	11,98	306	269	87,91
2005.	80 457	65 084	80,89	15 374	19,11	318	257	80,82
2006.	78 354	62 053	79,20	16 301	20,80	308	260	84,42
2007.	78 167	61 457	78,62	16 711	21,38	307	241	78,50
2008.	77 245	60 530	78,36	16 715	21,64	303	237	78,22
2009.	73 314	58 897	80,34	14 417	19,66	287	231	80,49
2010.	66 276	54 185	81,76	12 091	18,24	259	212	81,85
2011.	61 849	52 078	84,20	9 771	15,80	242	204	84,30
2012.	61 806	49 654	80,34	12 152	19,66	238	191	80,25
2013.	64 760	49 084	75,79	15 676	24,21	250	189	75,60
2014.	63 070	47 754	75,72	15 316	24,28	244	185	75,82

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 1995-2015. godine

* Od 2004. godine su pored podataka iz istraživanja su prikazani i podaci iz "Ankete za dopunu polugodišnjeg izveštaja o zasadama zaposlenih"

Analizom navedenih podataka se može primetiti trend smanjivanja udela broja zaposlenih u društvenom sektoru sa 82.625 zaposlenih (ili 94,17% od ukupnog broja) 1994. godine do 47.754 (ili 75,72% od ukupnog broja) 2014. godine, dok je u istom periodu broj zaposlenih u privatnom sektoru porastao sa 5.116 (ili 5,83% od ukupnog broja) na 15.316 zaposlenih (ili 24,28% od ukupnog broja), što govori o značajnom porastu zaposlenih u privatnom sektoru, ali i velikom učešću društvenog sektora usled nepotpune vlasničke transformacije.

Grafikon 1: Kretanje broja zaposlenih po vlasničkoj strukturi preduzeća



U skladu sa raspoloživim podacima, u nastavku će biti analizirana raspodela narodnog dohotka prema obliku svojine i sektorima delatnosti, kao i struktura zaposlenih prema sektorima delatnosti u Gradu Nišu u periodu 1994-2004. godine. Stalne fluktuacije vrednosti valute i visoka inflacija otežavaju praćenje statističkih rezultata izraženih u dinarima, međutim raspodela narodnog dohotka po obliku svojine pruža dobar uvid u privredna kretanja.

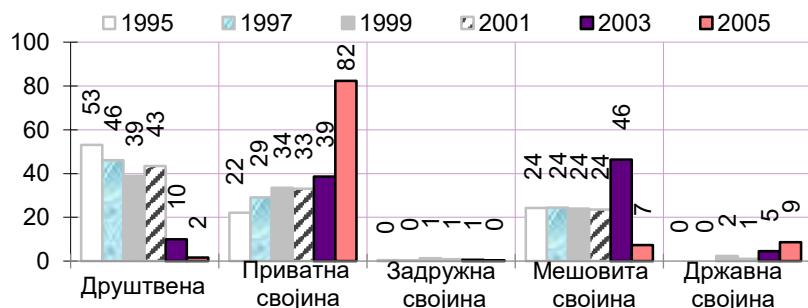
Tabela 2: Narodni dohodak po obliku svojine (preduzeća, gazdinstva i radnje)

God.	Ukupno (hiljada dinara)	Učešće pojedinih oblika svojine u narodnom dohotku u %				
		društvena svojina	privatna svojina	zadružna svojina	mešovita svojina	državna svojina
1994.	649 250	44,62	24,91	1,17	29,30	-
1995.	1 339 630	53,13	22,11	0,42	24,34	-
1996.	1 874 025	50,49	26,35	0,52	22,63	-
1997.	2 447 008	46,14	29,10	0,32	24,44	-
1998.	3 410 206	39,11	28,21	0,57	29,24	2,88
1999.	4 185 970	38,86	33,53	1,33	24,01	2,27
2000.	9 245 483	29,16	34,22	1,47	24,99	10,17
2001.	15 798 950	43,47	33,08	0,85	23,57	0,96
2002.	21 964 017	36,31	34,95	0,71	26,46	1,57
2003.	23 497 852	9,97	38,54	0,51	46,42	4,56
2004.	35 693 779	7,70	35,39	0,37	50,70	5,84
2005.	37 974 652	1,52	82,30	0,24	7,27	8,67

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 1995-2006. godine

Posmatrajući kretanje raspodele narodnog dohotka primećuje se da je narodni dohodak iz društvenog sektora beležio porast sa 44,6% ukupnog narodnog dohotka 1994. godine, do 36,3% 2002. godine, da bi otad bio u konstantnom padu i 2004. godine iznosio svega 7,7%. Istovremeno narodni dohodak iz privatnog sektora beleži konstantan porast sa 24,9% ukupnog narodnog dohotka 1994. godine na 35,4% 2004. godine, što je posledica vlasničke transformacije društvenih preduzeća i razvoja privatnog sektora. Podaci za 2005. godinu su obračunati bez PDV-a, pa nisu uporedivi sa prethodnim godinama. Od 2005. godine se umesto narodnog dohotka privredni rast izražava bruto domaćim proizvodom koji zbog nedostatka zvaničnih podataka prema gradovima i opština nije mogao da bude predmet analize.

Grafikon 2: Kretanje Narodnog dohotka po obliku svojine



Transformacija privrede se uočava i u raspodeli narodnog dohotka po sektorima delatnosti. Prikazani su svi raspoloživi zvanični statistički podaci, sa naglaskom na sektore industrije, poljoprivrede, građevinarstva i trgovine kao tradicionalno najzastupljenijih grana.

Tabela 3: Kretanje raspodelenarodnog dohotka po sektorima delatnosti (%)

God.	Privreda ukupno	Industrija i rudarstvo	Poljoprivreda i ribarstvo	Građevinarstvo	Saobraćaj i veze	Trgovina	Ugostiteljstvo i turizam	Ostalo ¹⁾
1994.	100,0	31,9	8,1	7,1	-	22,5	2,1	28,2
1995.	100,0	53,0	5,7	4,1	-	15,3	2,0	19,9
1996.	100,0	32,7	7,1	5,6	-	20,8	2,6	31,2
1997.	100,0	32,7	7,4	6,8	-	18,0	1,9	33,2
1998.	100,0	28,3	6,5	5,5	19,1	25,2	1,9	13,5
1999.	100,0	26,8	6,6	5,1	16,8	27,6	2,8	14,3
2000.	100,0	22,9	8,5	5,2	16,4	32,7	1,8	12,5
2001.	100,0	50,4	8,2	5,6	5,1	16,5	1,7	12,5

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 1995-2002. godine

¹⁾ Vodoprivreda, proizvodno zanatske usluge, proizvodno komunalna delatnost, tehničke i poslovne usluge, novinsko izdavačka delatnost, kinematografija i apoteke.

ZBORNIK RADOVA GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKOG FAKULTETA 32/2017

Tabela 4: Struktura narodnog dohotka po sektorima delatnosti²⁾ (%)

God.	Ukupno	Poljoprivreda lov, šumarstvo i vodoprivreda	Ribarstvo	Vađenje ruda i kamena	Prerađivačka industrija	Proizv. i snabd. el. en. gasom i vodom
2002.	100,0	7,0	-	0,1	43,0	1,5
2003.	100,0	6,1	-	0,2	35,9	5,4
2004.	100,0	4,6	-	0,1	38,7	4,0
2005.	100,0	3,9	-	0,1	49,1	3,1

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 2003-2006. godine

Tabela 4: Struktura narodnog dohotka po sektorima delatnosti²⁾(nastavak) (%)

God.	Građevi- narstvo	Trgovina na veliko i malo i opravka	Hoteli i restorani	Saobraćaj skladiš- tenje i veze	Aktivno- sti u vezi s nekretni- nama	Zdravstve ni i socij. rad	Ostale komunalne, društ. i lične usluge
2002.	5,4	25,8	2,2	11,6	3,2	0,2	0,0
2003.	6,6	29,0	2,9	9,9	3,7	0,3	0,0
2004.	6,4	26,9	2,5	12,5	4,0	0,3	0,0
2005.	5,1	23,5	2,0	9,7	3,3	0,2	0,0

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 2003-2006. godine

²⁾ Prema Zakonu o klasifikaciji delatnosti iz 2009. godine i Uredbi o klasifikaciji delatnosti iz 2010. godine, od 2002. godine se primenjuje drugačija klasifikacija delatnosti

Posmatrajući strukturu narodnog dohotka po sektorima delatnostima može se primetiti da je 2005. godine u ostvarivanju narodnog dohotka dominirala prerađivačka industrija sa 49,1%, a zatim sledile trgovina sa 23,5%, saobraćaj sa 9,7%, građevinarstvo sa 5,1% i poljoprivreda sa 3,9%. Značajan porast udela tercijarnog i kvartalnog sektora u privrednoj strukturi je evidentan kada se rezultati uporede sa onima iz 1995. godine kada su industrija i rudarstvo donosili 53,0% narodnog dohotka, trgovina 15,3%, građevinarstvo 4,1% a poljoprivreda 5,7%.

Ovakvo stanje se može objasniti niskom efikasnošću sektora industrije, ali i prilagođavanjem privredne strukture potrebama tržišta i savremenim trendovima u smislu davanja prednosti privatnom preduzetništvu i razvoju sektora malih i srednjih preduzeća.

Za prikaz privrednih transformacija tokom tranzitornih kretanja na teritoriji Grada Niša mogu poslužiti i podaci o broju i strukturi zaposlenih prema pojedinim sektorima delatnosti. Prikazani su svi zvanični statistički podaci, ali se analiza fokusirala na podatke vezane za prerađivačku industriju kao tradicionalno dominantnu granu i oblastu koja je zapošqvala najveći broj radnika u društvenom sektoru i sector privatnih preduzetnika, s obzirom na to da su u ova dva sektora evidentne i najveće promene.

Tabela 5: Struktura zaposlenih po sektorima del. 1994-2010. god.

God.	Σ	Zaposleni u privrednim društvima, ustanovama, zadružama i org.							
		svega	priv-reda	vanpri-vreda	poljo-privreda, šumarski vodopr.	vađenje ruda i kamena	prerađivačka industrija	proizvođnja el. en. gase i vode	građevinarstvo
1994.	100,0	100,0	80,6	19,4	0,9	-	42,5	-	5,5
1995.	100,0	100,0	79,6	20,4	0,9	-	41,8	-	5,3
1996.	100,0	100,0	78,9	21,1	0,9	-	41,1	-	5,1
1997.	100,0	100,0	78,3	21,7	1,0	-	39,3	-	5,2
1998.	100,0	100,0	77,5	22,5	0,9	-	39,5	-	5,0
1999.	100,0	100,0	76,8	23,2	1,1	-	39,1	-	5,0
2000.	100,0	100,0	75,2	24,8	1,1	-	37,5	-	4,5
2001.	100,0	91,6	69,8	21,8	1,0	0,1	33,4	2,1	4,7
2002.	100,0	90,1	67,3	22,8	0,9	0,1	31,5	2,2	4,5
2003.	100,0	88,5	62,9	25,6	0,8	0,2	27,8	2,2	5,2
2004.	100,0	88,0	64,1	23,9	0,9	0,1	26,1	2,0	5,4
2005.	100,0	80,9	57,4	23,5	0,8	0,1	21,9	1,9	5,3
2006.	100,0	79,2	55,6	23,6	0,8	0,1	20,3	1,9	5,4
2007.	100,0	78,6	54,7	23,9	0,8	0,1	18,9	1,9	5,4
2008.	100,0	78,4	53,9	24,5	0,8	0,1	18,3	2,0	5,0
2009.	100,0	80,3	54,3	26,0	0,8	0,1	18,0	2,1	5,0
2010.	100,0	81,8	53,3	28,5	1,0	0,0	17,0	2,3	4,9

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 1995-2011. godine

Tabela 5: Struktura zaposlenih po sektorima del. 1994-2010. god. (nastavak)

God.	Zaposleni u privrednim društvima, ustanovama, zadružama i org.									Privatni preduzet. i zaposleni kod njih
	trgovina na veliko i malo	hoteli i restoran	saobraćaj sklad. i veze	fin. posredovanje	poslovi sa nekretninama	drž. uprava i soc. osig.	obrazovanje	zdravstveni i socijalni rad	kom. društ. i lične usluge	
1994.	13,4	2,8	9,0	3,9	2,6	2,5	7,8	9,1	-	-
1995.	13,4	2,8	9,1	3,8	2,5	2,6	8,0	9,8	-	-
1996.	13,4	2,9	9,0	3,8	2,7	2,8	8,2	10,1	-	-
1997.	13,2	3,0	10,0	3,9	2,8	2,8	8,4	10,4	-	-
1998.	13,1	3,0	9,5	3,7	2,9	2,9	8,7	10,8	-	-
1999.	11,8	2,9	9,7	3,8	3,4	3,1	9,1	11,0	-	-
2000.	11,4	3,1	10,1	3,9	3,6	3,3	9,7	11,8	-	-
2001.	10,0	2,6	10,1	1,7	2,5	2,6	7,1	11,1	2,6	8,4
2002.	9,5	2,6	10,3	1,4	2,5	3,0	7,4	11,5	2,7	9,9
2003.	10,2	2,4	9,9	1,2	2,4	3,3	7,8	12,3	2,8	11,5
2004.	13,6	2,1	9,3	1,2	3,1	3,1	7,4	10,8	2,9	12,0
2005.	12,7	2,0	8,8	1,1	2,6	3,2	7,2	10,5	2,8	19,1
2006.	12,6	1,7	8,4	1,3	2,8	3,4	7,3	10,3	2,9	20,8
2007.	12,4	1,6	8,7	1,3	3,1	3,5	7,5	10,5	2,9	21,4
2008.	12,6	1,7	8,6	1,1	3,2	3,6	7,7	10,7	3,0	21,6
2009.	12,3	1,8	9,2	1,2	3,4	3,8	8,3	11,2	3,1	19,7
2010.	11,0	1,9	9,4	1,2	4,0	4,3	8,8	12,6	3,4	18,2

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 1995-2011. godine

* Od 2004. godine su pored podataka iz istraživanja su prikazani i podaci iz "Ankete za dopunu polugodišnjeg izveštaja o zasadama zaposlenih"

ZBORNIK RADOVA GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKOG FAKULTETA 32/2017

Tabela 6: Struktura zaposlenih po sektorima del. 2011-2014. god.¹⁾

God.	Σ	Zaposleni u pravnim licima (priv. društva, zadruge, ustanove i dr.org.)					
		svega	poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	rudarstvo	prerađivačka industrija	snabd.el. energijom, gasom i parom	snabd. vodom i upravljanje otp.vodama
2011.	100,0	84,2	0,3	0,0	15,3	1,5	2,7
2012.	100,0	80,3	0,2	0,0	13,4	1,4	2,8
2013.	100,0	75,8	0,2	0,0	12,4	1,4	2,8
2014.	100,0	75,7	0,2	0,0	11,7	1,5	2,8

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 2012-2015. godine

Tabela 6: Struktura zaposlenih po sektorima del. 2011-2014. god.¹⁾ (nastavak)

God.	Zaposleni u pravnim licima (priv. društva, zadruge, ustanove i dr. org.)							
	građevinarstvo	trgovina na vel. i malo i opravka mot. vozila	saob. i skladištenje	usluge smeštaja i ishrane	informisanje i komunikaci	finansijske delatnosti	posl. nekretnina	stručne, naučne, inovacione i tehn. del.
2011.	4.6	10,8	8,3	1,7	2,3	1,5	0,4	2,9
2012.	4,4	9,7	7,9	1,4	2,3	1,5	0,5	2,6
2013.	3,9	9,2	7,6	1,2	2,4	1,3	0,4	2,4
2014.	3,5	9,5	7,8	1,1	2,7	1,5	0,3	2,1

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 2012-2015. godine

Tabela 6: Struktura zaposlenih po sektorima del. 2011-2014. god.¹⁾ (nastavak)

God.	Zaposleni u pravnim licima (priv. društva, zadruge, ustanove i dr. org.)						Preduzetnici i zaposleni kod njih
	adm. i pomoćne uslužne del.	drž. upr. i obavezno socijalno osiguranje	obrazovanje	zdravstvena i socijalna zaštita	umetnost zabava i rekreatacija	ostale uslužne delatnosti	
2011.	1,3	4,8	9,9	13,8	1,3	0,8	15,8
2012.	1,4	4,9	10,3	13,7	1,2	0,7	19,7
2013.	1,3	4,8	10,1	12,7	1,1	0,6	24,2
2014.	1,5	4,8	10,3	12,7	1,0	0,7	24,3

Izvor: Statistički godišnjaci Grada Niša 2012-2015. godine

¹⁾ Prema Zakonu o klasifikaciji delatnosti iz 2009. godine i Uredbi o klasifikaciji delatnosti iz 2010. godine, od 2002. godine se primenjuje drugačija klasifikacija delatnosti

Analizirajući strukturu zaposlenih po sektorima delatnosti takođe se uočava prestrukturiranje sa proizvodnih ka uslužnim i poslovnim delatnostima. Može se konstatovati i veliki pad u dela sektora industrije sa 42,5% ukupnog broja zaposlenih 1994. godine, do 26,1% 2004. godine i svega 11,4% 2014. godine, što predstavlja pad za 63,4% u odnosu na 2004. i čak za 79,2% u odnosu na 1994. godinu. Istovrmeno može se uočiti porast u dela zaposlenih kod privrednih preduzetnika sa 8,4% koliko je iznosio 2001. godine, od kada za tu kategoriju i počinju da se beleže zvanočni popisni podaci, na 12,0% 2004. godine i čak 24,3% 2014. godine.

4. ANALIZA PLANSKOG TRETMANA INDUSTRIJSKIH, I RADNIH ZONA U GENERALNIM URBANISTIČKIM PLANOVIMA NIŠA IZ 1973, 1995. I 2010. GODINE

Na primeru generalnih urbanističkih planova Niša izrađenih u periodu socijalističkog upravljanja, početka društveno-političkih i ekonomskih reformi i u vreme kada je već bio izvršen proces političke i ekonomske tranzicije biće analiziran način na koji se menjao planski pristup u načinu regulisanja pravaca privrednog razvoja i organizacije i uređivanja prostora namenjenog odvijanju poslovanja i proizvodnje kao njegove prostorne manifestacije.

U analizi su uz zvanične planske dokumente korišćeni i podaci iz studije *Ekonomski aspekti prostornog ravoja Niša do 2000. godine* koju je 1972. godine za potrebe Generalnog urbanističkog plana Niša i Niške Banje „Niš 2000.“ izradila Direkcija za urbanizam i komunalnu izgradnju Niš, kao i podaci iz studije *Društveno-ekonomski osnovi prostornog razvoja opštine i Grada Niša* izrađene 1990. godine od strane JP Zavod za prostorno i urbanističko planiranje Niš kao osnove za izradu Generalnog urbanističkog plana Niša 1995-2010.

3.1. Generalni urbanistički plan Niša i Niške Banje „Niš 2000.“

Generalni urbanistički plan Niša i Niške Banje „Niš 2000.“ („Međuopštinski službeni list - Niš“, br. 21/73) izrađen je u periodu 1970-1972. godine od strane OOUR Zavod za urbanizam Niš i predstavlja primer centralističkog pristupa planiranju, kada su pravci društvenog i prostornog razvoja bili određivani na osnovu sektorskih studija i dugoročnih projekcija razvoja zasnovanih uglavnom na težnji za održavanjem ostvarene pozicije i tempa razvoja. Niš je u planu tretiran kao regionalni centar „kako po osnovu integracionih procesa u privredi, tako i u oblasti drugih usluga (zdravstvo, školstvo i dr.)“.

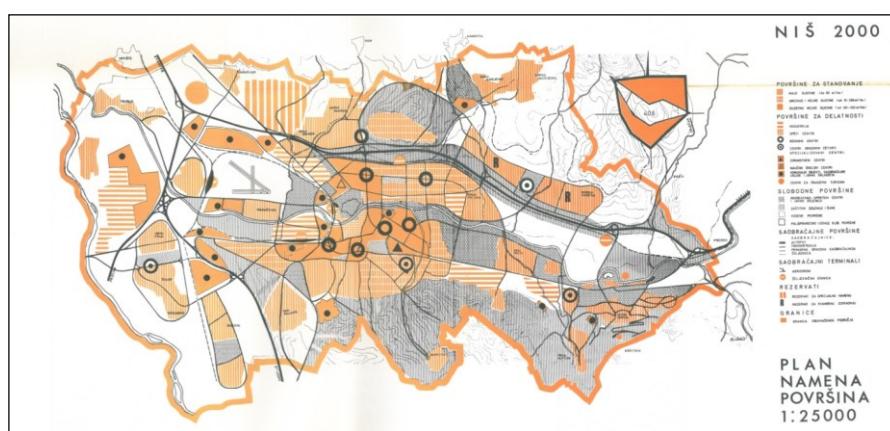
Dominantno učešće u privredi Niša u tom periodu su imala industrijska preduzeća iz oblasti elektronske, mašinske i duvanske industrije kao „afirmisani nosioci razvoja“, pa je razumljiv i značaj koji je pridavan razvoju tih oblasti. U skladu sa komparativnim prednostima Niša, izjednačavanje u nivou dohotka sa širim područjima se tumačilo kao „nezadovoljavajući tempo porasta privrednih aktivnosti“, što govori o činjenici da ni u periodu socijalističkog samoupravljanja nije insistirano na ujednačavanju privrednog razvoja na nivou države i regiona, već na održavanju postojećih polova privrednog i industrijskog razvoja. Ubrzanja tempa privrednog razvoja Niša predviđeno je „aktiviranjem novih industrijskih kapaciteta, uz stvaranje uslova za potpunije korišćenje postojećih“.

Struktura nacionalnog dohotka prema tipu vlasništva pokazuje visoko učešće društvenog sektora ali i porast privatnog, prvenstveno u oblasti poljoprivrede, koja je sa 77,1% učestvovala u nacionalnom dohotku privatnog sektora što ukazuje na nerazvijenost neagrarnih aktivnosti privatnog sektora. Istovremeno primećuje se porast nacionalnog dohotka iz tercijalnih delatnosti, prvenstveno trgovine i ugostiteljstva, čiji je razvoj pratio porast broja stanovnika potrošnje.

Kao osnovni nedostatak na državnom nivou je istaknuto „odsustvo potrebnog stepena specijalizacije privrede kroz stvaranje privrednih centara koji bi polarizovali razvoj pojedinih regiona aktiviranjem njihovih privrednih resursa“. Odsustvo specijalizacije je bilo evidentno i u strukturi privrednih grana, s obzirom na to da se veliki broj preivrednih grana paralelno razvijao u skoro svim gradovima, ne pokazujući tendenciju povezivanja u veće regionalne celine koje bi obezvedile racionalniju proizvodnju.

Kao jedino ekonomski opravdano rešenje dalji privredni razvoj Niša je trebalo koncepirati na delatnostima iz oblasti elektronske i metaloprerađivačke industrije koje su tradicijom i postignutim položajem na tržištu mogle delovati kao „polovi razvoja i integrišući faktor srodnih industrijskih grana“. Po osnovu najpovoljnije osnove u pogledu postojeće razvijenosti, kao perspektivne su označene i grane iz oblasti tekstilne, hemijske, grafičke industrije i gumarske industrije.

Izrađen prvenstveno kao strateški dokument, u skladu sa tadašnjom metodologijom, planom nisu bili precizno definisani urbanistički parametri, niti detaljno razgraničene namene, već su iste prikazane orijentaciono, kao dominantne prema pojedinim delovima naselja. Radne zone su sagledane kroz površine za postojeću i planiranu *industriju, skladišta, servise i remontne radionice*.



Slika 8: GUP Niš i Niške Banje „Niš 2000“ - Plan namene površina

Na području plana je postojalo više karakterističnih grupacija namenjenih odvijanju proizvodnih aktivnosti koje su okarakterisane kao radne zone: (1) 12. Februar – Sever, (2) Zapad – MIN, (3) Istok-EI, (4) „Niteks“, (5) Jug I-Pivara, (6) Jug II – Ciglana, (7) Jug III – Angropromet, (8) Jug IV – Monopol, (9) „KP Dom“, (10) „Hladnjača“, (11) „Vulkan“, (12) „Niš ekspres“, (13) „Elektrodistribucija“ i (14) PIK-Niš – Donji Matejevac.

Tabela 7: Bilans površina prema GUP-u Niša i Niške Banje „Niš 2000“

Namena	stanje 1972.			plan 2000.		
	Površina (ha)	% GUP-a	% Namene	Površina (ha)	% GUP-a	% Namene
PODRUČJE PLANA	17 568,00	100	-	17 568,00	100	-
GRAĐEVINSKO PODRUČJE	4 709,20	26,80	-	4 709,20	26,80	-
POSLOVNE I RADNE ZONE	443,90	2,53	100	404,86	2,30	100
Industrija	336,00	1,91	75,69	309,60	1,76	76,47
Skladišta	15,20	0,09	3,42	15,20	0,09	3,75
Servisi	92,70	0,53	20,88	80,06	0,46	19,77

Izvor: GUP-u Niša i Niške Banje „Niš 2000“

Kako je najveća koncentracija industrijskih preduzeća bila u zapadnom delu planskog obuhvata, planom je bilo predviđeno zadržavanje postojećih proizvodnih sadržaja u tom delu, uz moguća proširenja pojedinih kapaciteta, ali i dislokacija fabričkih kompleksa iz oblasti prerade gume i kože zbog mogućnosti da svojim emanacijama proizvedu negativne uticaje na život i zdravlje ljudi. Mogućnost daljeg proširenja kapaciteta na postojećim lokacijama predviđala se i za Elektronsku industriju Niš i industriju obojenih metala „Đuro Salaj“.

Zbog raspoloživosti slobodnog prostora, mogućnosti saobraćajnog i infrastrukturnog povezivanja, kao i usklađivanja sa zahtevima zaštite životne sredine, za lociranje novih industrijskih pogona i dislokaciju postojećih neperspektivnih na trenutnim lokacijama, predviđen je prostor između reke Nišave, Južne Morave i Novog Sela.

Za potrebe izgradnje skladišta, osim postojećih lokacija, predviđene su i nove površine izvan stambenih zona, na izlaznim pravcima uz magistralne saobraćajnice, terminale i manipulativno-pretovarne punktove.

Planskim merama se prostorni razmeštaj sadržaja iz oblasti uslužnog zanatstva predviđao kroz obezbeđivanje poslovnog prostora u okviru mesnih zajednica. Njegova izgradnja je trebalo da se vrši paralelno sa rekonstrukcijom i izgradnjom grada prema normativu od 500-800 m² po mesnoj zajednici, u zavisnosti od broja stanovnika. U tim prostorima je osim odvijanja zanatske proizvodnje bilo moguće i formiranje servisa za pružanje ličnih, servisnih, građevinsko-bravarskih usluga i sličnih delatnosti.

3.2. Generalni plan Niša 1995-2010.

Sličan pristup planiranju poput prethodnog oslikava i Generalni plan Niša 1995-2010. („Službeni list Grada Niša“, br. 13/95, 2/02, 41/04 i 51/07), izrađen od strane JP Zavod za prostorno i urbanističko planiranje Niš u periodu 1990-1995. godine. Iako donesen u periodu prelaska na ekonomiju zasovanu na tržišnim principima, razvoj se u skladu sa ustaljenom metodologijom i dalje dirigovao postavljanjem zadatih parametara „očekivanog tempa razvoja“ i udela pojedinih delatnosti u strukturi društvenog proizvoda, koji su bili formirani na osnovu predviđenih demografskih kretanja, potreba za zapošljjenjem novog kontingenta stanovnika nastalih uglavnom kao posledica mehaničkog priraštaja, ali i nastavljanja „trenda rasta narodnog dohotka“, pri čemu se nije uzimala u obzir sposobnost privrednog sistema da iz realnih izvora finansira planiranu ekspanziju u pogledu prihoda i broja zaposlenih.

Posmatrajući period od 1984. do 1990. godine konstatovano je da je dominantno učešće u ostvarenom narodnom dohotku i dalje pripadalo industriji (50,0% 1975. godine i 48,7% 1986. godini), dok je na drugom mestu bila trgovina (16,4% 1975. godine i 23,4% 1986. godine), a sličan odnos se oslikavao i u kretanju broja zaposlenih u ova dva sektora.

Privredni razvoj je i dalje bio zasnivan na afirmisanim preduzećima kao nosiocima razvoja, prvenstveno u oblasti elektronske i mašinske industrije, ali uz prve naznake prestrukturiranja i osposobljavanja za poslovanje u tržišnim uslovima privređivanja s obzirom na to da se predviđala redukcija učešća industrije u privrednoj strukturi, a perspektiva za zapošljavanje viškova radne snage po prvi put tražila u razvoju malih i srednjih preduzeća, odnosno u privatnom sektoru.

U odnosu na prethodni period moguće je uočiti da je prednost u pogledu privrednog rasta po prvi put davana tercijarnom sektoru privrede u odnosu na sekundarni, s obzirom na to da je kriza koja je uveliko zahvatila glomazna industrijska preduzeća nagoveštavala neodrživost planirane stope zapošljavanja u njima. Industrija je ipak i dalje bila dominantna grana privrede, ali sa znatno nižim prognoziranim učešćem u ukupnom društvenom proizvodu u odnosu na raniji period. Istovremeno se predviđao rast uticaja privatnog sektora, takozvane „male privrede“, prvenstveno u oblasti proizvodnog i uslužnog zanatstva. Takođe, evidentan je bio i pad udela privatnog sektora u ostvarivanju narodnog dohotka sa 7,1% 1975. godine na 4,8% 1986. godine, što se objašnjavalo porastom zaposlenosti u društvenom sektoru, ali i zapostavljanjem razvoja privatnog sektora i male privrede kao njegovog najznačajnijeg dela.

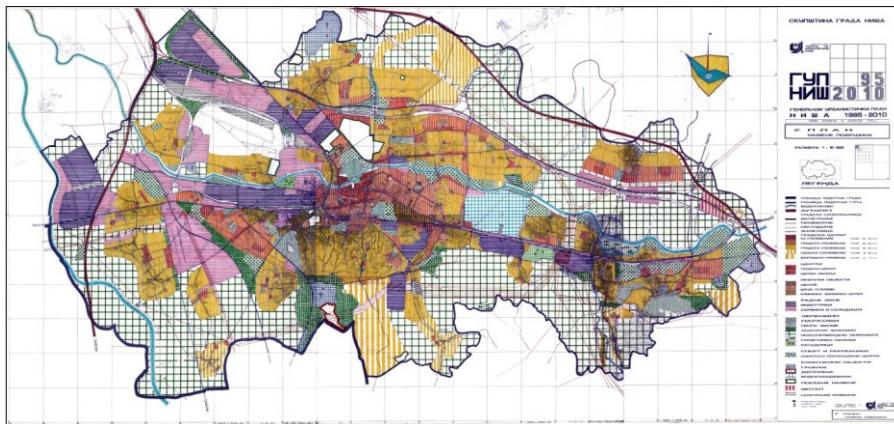
Uređenje radnih zona je regulisano kroz izgradnju objekata u okviru *industrijskih, servisnih i skladišnih funkcija*. U trenutku izrade plana, od 467,16 ha zauzetih radnim zonama, oko 70% površine je bilo namenjeno proizvodnim aktivnostima, 15% skladištenju, 12% servisnim funkcijama, dok je preostalih 3% bilo predviđeno za infrastrukturna postrojenja (trafostanice i ostali infrastrukturni objekti).

Proizvodno i uslužno zanatstvo je bilo predviđeno u centralnom delu grada, dok su u prigradskim naseljima uglavnom nalazili sadržaji iz oblasti servisnih delatnosti. Proširenja za industriju, skladišta i servise bila su orijentisana prvenstveno na nove prostore u okviru gradskog područja uz reorganizaciju postojećih radnih zona.

Najveći prostor namenjen proizvodnji i skladištenju je bio u severozapadnom delu grada, pa je tu bilo predviđeno i najveće proširenje kapaciteta. Za ostale radne zone proširenje se predviđalo u skladu sa raspoloživim prostornim kapacitetima i zahtevima zaštite životne sredine. Van gradskog područja se predviđala izgradnja samo manjih privrednih objekata u cilju poboljšanja uslova života u prigradskim naseljima i usporavanja migracije stanovništva iz prigradskih naselja u grad.

Za razvoj delatnosti su bile predviđene postojeće radne zone: (1) „12 februar“ - Sever, (2) Zapad-MIN, (3) Istok-El, (4) „Niteks“, (5) Jug-I – „Pivara“, (6) Jug-II „Ciglana“, (7) Jug-III „Angropromet“, (8) Jug-IV „Monopol“, (9) „KP Dom“, (10) Međurovo-I, (11) Mramor, i (12) „Elektrodistribucija“. Nove radne zone su (13) RTC-I, (14) RTC-II i (15) „Međurovo - II“, (16) „Trošarina - Niška Banja“, (17) „Blok 6-Donja Vrežina“, (18) „Matejevački put“, (19) „Pasi Poljana“, (20) „KP Dom-II“ i (21) „Gornja Vrežina“. Za industriju su novi prostori bili predviđeni u proširenju radnih zona (2) „Zapad-MIN“, (10) „Međurovo-I“, (11) „Morava“ i novoj radnoj zoni RTC-II. Za skladišta i servise, predviđen je novi prostor u novoj radnoj zoni (13) RTC-I, (16) „Trošarina-Niška Banja“, (17) „Blok 6-Donja Vrežina“, (18) „Matejevački put“, (19) „Pasi Poljana“, (20) „KP Dom-II“ i (21) „Gornja Vrežina“, zatim na odgovarajućim prostorima u drugim delovima grada, kao i u o kvиру kompatibilnih namena.

Proizvodne, servisne i skladišne funkcije, koje „ne proizvode buku i zagađujuće efekte“ bile su predviđene u okviru zona stambeno-poslovne namene (gradski i reonski centri sa stanovanjem) i u okviru servisno-skladišnih namena: radna zone (16) „Trošarina-Niška Banja“, (17) „Blok 6-Donja Vrežina“, (18) „Matejevački put“, (19) „Pasi Poljana“, (20) „KP Dom-II“ i (21) „Gornja Vrežina“, zatim u prostoru između železničke pruge i Jelašničkog puta u Niškoj Banji, kao i van kontinualno izgrađenog gradskog područja uz magistralne saobraćajne pravce.



Slika 9: GP Niša 1995-2010. – Plan namene površina

Razvoj tercijarnih i kvartarnih delatnosti (trgovine, ugostiteljstva, zanatstva, stambeno-komunalnih delatnosti, finansijskih i tehničkih usluga i društvenih delatnosti) je bio planiran u okviru centralnog gradskog područja i reonskih centara, dok su delatnosti u okviru male privrede, posebno u oblasti proizvodnog i uslužnog zanatstva, bile orijentisane na nove prostore u radnim zonama (za veće proizvodne kapacitete), kao i ka prigradskim naseljima (za manja radionice bez štetnih uticaja na životnu sredinu i život i zdravlje ljudi).

Tabela 7: Bilans površina prema Generalnom planu Niša 1995-2010.

Namena	stanje 1991.			plan 2010.		
	Površina (ha)	% GP-a	% Namene	Površina (ha)	% GP-a	% Namene
PODRUČJE PLANA	15 036,00	100,00	-	15 036,00	100,00	-
GRAĐEVINSKO PODRUČJE	4 861,28	32,33	-	10 142,18	67,45	-
POSLOVNE I RADNE ZONE	478,00	3,18	100,00	1 446,75	9,62	100,00
Industrija	334,64	2,23	70,01	600,00	3,99	41,47
Servisi i skladišta	143,36	0,95	29,99	846,75	5,63	58,53

Izvor: Bilans površina Generalnog plana Niša 1995-2010.

Uređenje kompleksa namenjenih odvijanju industrijskih, servisnih i skladišnih funkcija za razliku od prethodnog plana bilo je definisano jasno zadatim urbanističkim parametrima. Uslovi u pogledu veličine katastarske parcele potrebne za formiranje kompleksa su bili dati fleksibilno, tako što su se usaglašavali sa tehnološkim zahtevima i potrebama konkretnе namene, uz uslov da izgradnja novih objekata u postojećim zonama ili kompleksima nije smela da ugrožava funkcionisanje postojećih objekata i odvijanje postojećeg tehnološkog procesa u njima.

U okviru novih radnih zona koeficijent izgrađenosti je dat fleksibilno od 40% do 60%, u zavisnosti od namene, delatnosti i predviđene tehnologije, dok je koeficijent izgrađenosti bio predviđen između 1,0 i 1,2. Isti uslovi su važili i kada su se proizvodne, servisne i skladišne funkcije koje ne zagadjuju okolinu i ne proizvode druge smetnje za korišćenje okolnog prostora locirale van radnih zona.

Postojeće radne zone (industrija, skladišta i servisi) su se mogle rekonstruisati, proširivati u proizvodnom i prostornom smislu i prilagođavati novoj tehnologiji pod uslovima da stepen iskorišćenosti zemljišta ne bude veći od 80%, a koeficijent izgrađenosti od 2,0 i uz obezbeđenje potpune ekološke zaštite.

Od ostalih namena za odvijanje poslovanja, u okviru prostora predviđenih za centralne funkcije i stambeno-poslovne zone pored namena karakterističnih za urbano područje (administracija, banke, pošta, kultura, snabdevanje, trgovin, ugostiteljstvo i sl.), bilo je dozvoljeno i uslužno zanatstvo. Koeficijent zauzetosti je iznosio do 80%, a koeficijent izgrađenosti između 1,8 i 2,4, dok je u okviru stambeno-poslovnih zona koeficijent zauzetosti iznosio do 60%, a koeficijent izgrađenosti između 1,6 i 2,0. Pored rekonstrukcije, revitalizacije i izgradnje postojećih centara, bilo je predviđeno i aktiviranje centara u novim delovima Niša.

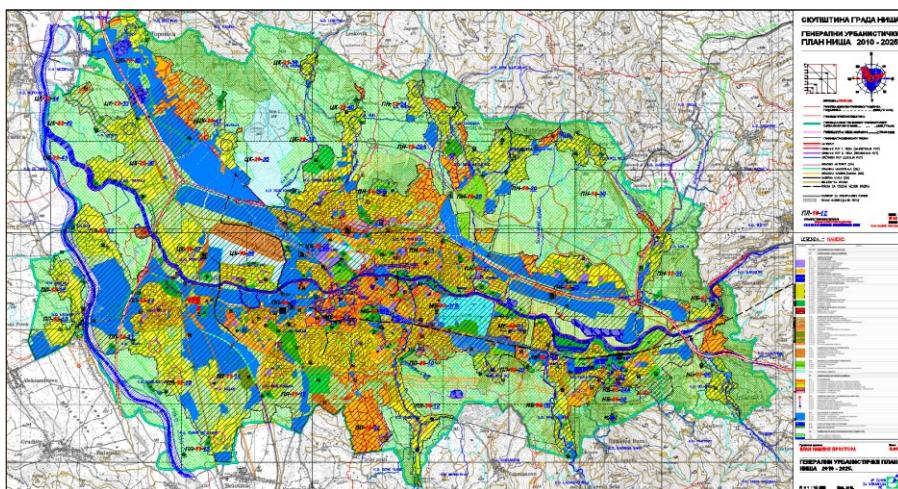
3.3. Generalni urbanistički plan Niša 2010-2025.

Generalni urbanistički plan Niša 2010-2025. („Službeni list Grada Niša“, br. 43/11) izrađen je od strane JP Zavod za urbanizam Niš u periodu 2005-2010. godine. Za razliku od prethodnih planskih dokumenata u njemu je primenjen integralan pristup planiranju i planska rešenja, koja su u skladu sa novom metodologijom predviđala i sasvim precizne prostorne odrednice, zasnovana su na analizi potreba tržišta, uz veliku fleksibilnost u pogledu predviđenih mogućih pretežnih i kompatibilnih (pratećih) namena.

Razvoj poslovnih i radnih zona ovim planom je zasnovan na korišćenju postojećih i obezbeđenju novih površina u okviru *brownfield* i *greenfield* lokacija. Prostorna organizacija je usmerena prvenstveno ka postojećim industrijskim kompleksima koje je moguće progustiti ili proširiti uz kompletiranje infrastrukturne opremljenosti i unapređenje primenjene tehnologije i zaštite životne sredine, zatim ka tehnološkim i industrijskim parkovima i biznis inkubatorima na prostorima industrijskih kompleksa elektronske i mašinske industrije, kao i ka novim radnim zonama uz magistralne saobraćajne pravce u postojećim i planiranim centrima prigradskih naselja i u prostorima sa evidentiranim nukleusima proizvodnih aktivnosti.

U okviru postojećih proizvodnih i skladišnih kompleksa koji se nalaze u procesu restrukturiranja, gde se namena iz pretežno proizvodne transformiše u skladišnu, uslužnu i servisnu, veliki neiskorišćeni prostorni kapaciteti su tretirani kao potencijal za aktiviranje u svojstvu *brownfield* investicija s obzirom na dobru infrastrukturnu i saobraćajnu opremljenost. To su industrijski kompleksi „El Niš“, „MIN-a“, kompleks fabrike „Vulkan“, kompleks „KTK“, kompleksi „Niške pivare“, „Žitopeka“, „Niške mlekare“, „Inis“, „Niške ciglane“, kao i industrijski kompleksi „Nisal“, DIN – „Filip Moris“, „Jastrebac“, „Pomoravlje“, „Žitopromet“ i „Niteks“.

Za potrebe daljeg razvoja i dislokacije neadekvatno razmeštenih kapaciteta predviđene su nove radne zone, od kojih su posebno značajne nove poslovno - proizvodno - trgovinske zone u pojasu uz Koridor X. *Greenfield* lokacije su predviđene u okviru radne zone: „Sever“ – Skladišni kompleksi na putu za aerodrom, „Sever“ – Kompleksi malih i srednjih preduzeća, „Sever“ – desna strana na putu prema aerodromu, „12 februar“, „Topoonički put“, „Niš – zapad“, „Međurovo“, „Pasi Poljana“, „Malčanski put“ i „Ivana Milutinovića“.



Slika 10: GUP Niša 2010-2025. – Plan namene prostora

U oblasti poslovnih i radnih zona predviđene su namene: *Industrija i radna zona*, *Poslovno-proizvodno-trgovinski kompleks*, *Poslovno-trgovinski kompleks*, *Sajam i Poslovni centar uz sportske objekte*. Poslovanje je predviđeno i u okviru namene Poslovno-stambena zona. Postojeće stanje namene prostora u ovom planu nije publikovano kroz bilans površina, pa je dobijeno računskim putem, kao zbir površina odgovarajućih namena van obuhvata predviđenog proširenja građevinskog područja.

Tabela 8: Bilans površina GUP-a Niša 2010-2025.

Namena	stanje 2010.			plan 2025.		
	Površina (ha)	%	% GUP-a Namene	Površina (ha)	%	% GUP-a Namene
PODRUČJE PLANA	26 676,91	100,00	-	26 676,91	100,00	-
GRAĐEVINSKO PODRUČJE	16 142,21	60,51	-	16 142,21	60,51	-
Poslovno-stambena zona	60,53	0,23	0,93	146,27	0,55	2,25
POSLOVNE I RADNE ZONE	720,39	2,70	100,00	2 462,94	9,23	100,00
Industrija i radna zona	149,91	0,56	20,81	167,66	0,63	6,81
Poslovno-proizv.-trg. kompl.	559,98	2,10	77,73	1 356,90	5,09	55,09
Poslovno-trgovinski kompl.	10,50	0,04	1,46	914,57	3,43	37,13
Sajam	-	-	-	21,81	0,08	0,89
Poslovni centar uz sport.obj.	-	-	-	2,00	0,01	0,08

Izvor: Bilans površina GUP-a Niša 2010-2025. i proračun površina u AutoCAD-u

Uočava se da je najveće povećanje površine namenjene poslovanju u oblasti namene *Poslovno-proizvodno-trgovinski kompleks*, a slede *Poslovno-trgovinski kompleksi*. U okviru namene *Poslovno-stambena zona* povećanje je čak 125%. Najmanje povećanje je u okviru namene *Industrija i radna zona*. Novina u odnosu na predhodne planove je i uvođenje novih formi poslovnih i radnih zona. Formiranje biznis inkubatora je predviđeno u okviru Mašinske industrije, industrijskog parka u okviru Elektronske industrije, a naučno-tehnološkog parka u radnoj zoni „Sever“.

Namena *Industrija i radna zona* podrazumeva industriju kao dominantnu namenu uz poslovanje, skladištenje, trgovinu, zanatstvo, ugostiteljstvo, servise, administrativne i komercijalne usluge kao dopunske. Indeks zauzetosti građevinske parcele je do 70%, dok je indeks izgrađenosti do 2,1. Namena *Poslovno-proizvodno-trgovinski kompleks* podrazumeva poslovanje, proizvodnju, skladištenje i trgovinu kao dominantne namene i pijacu, prostor za izložbeno-sajamske manifestacije, zanatstvo, servise, ugostiteljstvo, zdravstvo, školstvo, dečije ustanove, kultura i socijalne ustanove, administrativne i komercijalne usluge kao dopunske. Indeks zauzetosti građevinske parcele za proizvodne komplekse iznosi 40-60%, dok je za poslovno-trgovinske do 70%. Indeks izgrađenosti je za proizvodne komplekse 0,6-1,2, a za poslovno-trgovinske do 2,1. Namene *Poslovno-trgovinski kompleksi, Sajam i Poslovni centar uz sportski objekat* osim poslovanja i sajma kao dominantnih predviđa i trgovinu, prostor za zanatstvo, servise, rekreaciju, administrativne i komercijalne usluge izložbeno-sajamske manifestacije, ugostiteljstvo, zdravstvo, školstvo, kulturu, dečije i socijalne ustanove kao dopunske. Indeks zauzetosti građevinske parcele je do 70%, a indeks izgrađenosti do 2,1.

Namena *Poslovanje sa stanovanjem* je predviđeno u okviru naseljskih cenatra kao dominantna namena. Kao dopunske namene predviđene su kultura, komercijalne usluge, zanatske usluge, trgovina, administrativne usluge, ugostiteljstvo, servisi, stanovanje, zdravstvo, rekreacija, školstvo, dečije i socijalne ustanove, uz zabranu podizanja proizvodnih objekata i skladišta. Urbanistički parametri su isti kao za obuhvaćene, uglavnom stambene namene.

5. ZAKLJUČAK

Krut sistem centralističkog planiranja praktikovan u periodu socijalizma doprineo je razvoju Grada Niša na postulatima moderne, uz jasno razdvajanje funkcija. Promena političkog i društveno-ekonomskog uređenja dovela je i do promene u metodologiji planiranja prostora. Zastupljen je fleksibilan sistem planiranja zasnovan na prognozi rasta pojedinih privrednih grana i opštih i posebnih ciljeva, ali bez jasnih odrednica šta konkretno treba razvijati u težnji da se izade u susret tržištu. Nove planove karakteriše velika fleksibilnost u pogledu mogućih namena, ali i visoka prostorna određenost, tako da u tom pogledu predstavljaju planove namene površina. Ovakav pristup predstavlja fundamentalnu razliku u odnosu na prethodnu generaciju planskih dokumenata koji su umesto jasnih prostornih odrednica davali pre svega logističku osnovu za razvoj pojedinih privrednih grana, prvenstveno na osnovu postojeće osnove i definisanog tempa razvoja.

U oblasti poslovnih i radnih zona ova fleksibilnost se manifestovala prvenstveno kroz liberalne uslove u pogledu primenjene tehnologije i mera zaštite životne sredine. Kao osnovne razlike u organizaciji poslovnih i radnih zona mogu se izdvojiti: (1) Manja veličina kompleksa, s obzirom na to da je data prednost fleksibilnijim sadržjima iz oblasti malih i srednjih preduzeća i preduzetništva; (2) Proširen opseg pratećih namena radi veće fleksibilnosti; (3) Položaj dominantno uz saobraćajno i infrastrukturno već opremljene lokacije; (4) Zaštitno zelenilo i mere zaštite životne sredine su na minimum; (5) kao i disperzivan razmeštaj proizvodnih i radnih zona, uz (6) pojavu novih prostornih formi radno-poslovnih zona.

Promena društvenog uređenja se odrazila i kroz različite strukturne transformacije privrede kao što su: promena organizacione strukture i prelazak sa glomaznih preduzeća kao nosioca razvoja na manje i fleksibilnije proizvodne sisteme, zatim redukcija dominacije industrije i porast udela tercijarnih i kvartarnih sektora u privrednoj strukturi koju je pratilo i smanjenje broja zaposlenih u društvenom i porast broja zaposlenih u privatnom sektoru,

Uместо polarizacije razvoja i formiranju regionalnih polova razvoja usko specijalizovanih grana oko već pozicioniranih industrijskih preduzeća kome se težilo u prethodnim planovima, u novoj generaciji planskih dokumenata primat je dat diverzifikaciji ponude i fleksibilnosti planskih rešenja kako bi se bolje odgovorilo dinamičnim zahtevima tržišta i omogućila lakša preorientacija preduzeća i prilagođavanje aktuelnim potrebama. U skladu sa novom doktrinom, planskim merama nije forsiran razvoj pojedinih delatnosti, već institucionalna podrška privatnom preuzetništvu za osnivanje i razvoj preduzeća iz oblasti proizvodnog i uslužnog zanatstva, trgovine, ugostiteljstva, finansijsko-tehničkih, informatičkih i poslovnih usluga, komercijalnih aktivnosti i dr.

U odnosu na nekadašnju naseljsku strukturu koju je karakterisalo strogo razdvajanje funkcija primećuje se da je došlo do mešanja sadržaja koji se u nekim slučajevima mogu okarakterisati i kao nekompatibilni. Do toga je došlo kao posledice preklapanja rezidentnih delova naselja sa nekadašnjim industrijskim i radnim zonama usled rasta urbanog područja i gradske populacije uopšte, ali i kao posledica prestrukturiranja privrede s obzirom na to da su zbog gašenja velikih društvenih preduzeća viškovi radne snage šansu za zaposlenje, ili izvore dodatnih prihoda, potražili u oblasti privatnog sektora, tako da većina objekata namenjenih individualnom stanovanju ima i delove namenjene poslovanju.

U slučajevima postojećih proizvodnih kompleksa koji su ostali van funkcije, omogućeno je korišćenje kapaciteta za druge poslovne, proizvodne ili uslužne namene, dok je u okviru novoplaniranih radnih zona, stanovanje isključeno kao kompatibilna namena kako u planskom periodu ne bi došlo do konflikta. U rezidentnim delovima naselja se kao kompatibilne namene uz stanovanje javljaju trgovinske i uslužne delatnosti, i uz mogućnost proizvodnih delatnosti koja nemaju negativnih uticaja na okruženje.

Generalnim urbanističkim planom Niša 2010-2025. su za razliku od prethodnih generalnih urbanističkih planova predviđene velike površine za *greenfield* investicije namenjene razvoju malih i srednjih preduzeća i preuzetništva iz oblasti proizvodnog, servisnog i uslužnog zanatstva i skladištenja. Nove radne i industrijske zone su prilagođene investicijama manjeg obima i bez jasno određene vizije u pogledu karaktera proizvodnje za koju su namenjene radi veće fleksibilnosti i povoqnijeg ržišnog nastupa. U oblasti *brownfield* investicija se u delovima nekadašnjih industrijskih kompleksa koji su ostali van funkcije namena postepeno prestrukturira iz proizvodne u poslovno-trgovinsku.

Liberalan, tržišno orijentisan pristup primenjen u cilju lakšeg plasmana zemljišta i realizacije investicija s jedne strane je omogućio veliku fleksibilnost kod potencijalne promene namena, ali s druge strane potencijalno nosi sa sobom i opasnost od mešanja nekompatibilnih sadržaja koje u perspektivi može da predstavlja problem zbog različitih potreba u pogledu infrastrukturnog opremanja i primena mera zaštite životne sredine i života i zdravlja ljudi.

Napomena: Ovo istraživanje je sprovedeno u okviru izrade istoimenog seminarског rada iz predmeta *Urbanističko projektovanje i istraživanje prostora prof.dr. Ljiljane Vasilevske na doktorskim studijama Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Nišu*.

6. LITERATURA

1. Borislav Stojkov, Metode prostornog planiranja, Geografski fakultet univerziteta u Beogradu, Beograd, 2000.
2. Sonia Hirt, Whatever happened to the (post)socialist city? Resourceful Cities, Berlin 2013
3. Slavka Zeković, Prostorno-planska politika i industrijski braunfildi u gradovima Srbije, Oživljavanje braunfilda u Srbiji, str. 2/61, Beograd, 2008.
4. Radmila Milić, Dragana Miljanović, Marina Todorović, Industrijski gradovi u tranziciji - problemska područja, Glasnik srpskog geografskog društva, Sveska LXXXIX - Br. 3, Beograd, 2009.
5. Generalni urbanistički plan Niša i Niške Banje „Niš 2000.“ („Međuopšt. sl. list - Niš“, br. 21/73)
6. Generalni plan Niša 1995-2010. („Sl. list Grada Niša“, br. 13/95, 2/02, 41/04 i 51/07)
7. Generalni urbanistički plan Grada Niša 2010-2025. („Sl. list Grada Niša“, br. 43/11)
8. Ekonomski aspekti prostornog ravoja Niša do 2000. godine, Direkcija za urbanizam i komunalnu izgradnju Niš, 1972.
9. Društveno-ekonomski osnovi prostornog razvoja opštine i Grada Niša, JP Zavod za prostorno i urbanističko planiranje Niš, 1990.

Izvori fotografija:

- Slika 2: www.juznevesti.com/uploads/assets/2011/03/01/4103/800x600_min-nis.jpg
Foto: minholding.rs
- Slika 3: www.juznevesti.com/uploads/assets/2015/02/03/45649/800x600_ei-mic.jpg Foto: MIC
- Slika 4: crm.siepa.gov.rs/locations-public/min/3541.jpg
- Slika 5: crm.siepa.gov.rs/locations-public/min/269.jpg
- Slika 6 i 7: Digitalna fotodokumentacija JP Zavod za urbanizam Niš