

PROSTOR

23 [2015] 1 [49]

ZNANSTVENI ČASOPIS ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM  
A SCHOLARLY JOURNAL OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

SVEUČILIŠTE  
U ZAGREBU,  
ARHITEKTONSKI  
FAKULTET  
UNIVERSITY  
OF ZAGREB,  
FACULTY  
OF ARCHITECTURE

ISSN 1330-0652  
CODEN PORREV  
UDK | UDC 71/72  
23 [2015] 1 [49]  
1-194  
1-6 [2015]

POSEBNI OTISAK / SEPARAT OFFPRINT

ZNANSTVENI PRILOZI | SCIENTIFIC PAPERS

174-185 **DRAGANA MECANOV**

SUSTAV PREFABRICIRANE GRADNJE  
JUGOMONT IZ ZAGREBA

ZGRADA 'POTKOVICA' U BLOKU 28  
U NOVOM BEOGRADU

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK  
UDK 721.013:69.002.2 (497.5, 497.11,  
BEOGRAD)"19"

PREFABRICATED CONSTRUCTION  
SYSTEM JUGOMONT FROM ZAGREB  
'HORSESHOE' BUILDING IN BLOCK 28  
IN NEW BELGRADE

SUBJECT REVIEW  
UDC 721.013:69.002.2 (497.5, 497.11,  
BEOGRAD)"19"



Af



SL. 1. FOTOGRAFIJA ZGRADE  
'POTKOVIČA', BLOK 28, IZ ZRAKA  
FIG. 1. 'HORSESHOE' BUILDING,  
BLOCK 28, AERIAL PHOTO

**DRAGANA MECANOV**

„PROJMETAL” A.D.  
SRBIJA – 11000 BEOGRAD, ĐURICEVA 33  
mecanov@gmail.com

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK

UDK 721.013:69.002.2 (497.5, 497.11, BEOGRAD)“19”

TEHNIČKE ZNANOSTI / ARHITEKTURA I URBANIZAM

2.01.03. – ARHITEKTONSKE KONSTRUKCIJE, FIZIKA ZGRADE,  
MATERIJALI I TEHNOLOGIJA GRADENJA2.01.04. – POVIJEST I TEORIJA ARHITEKTURE  
I ZAŠTITA GRADITELJSKOG NASLIJEĐA

ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVACEN: 16. 10. 2014. / 9. 6. 2015.

”PROJMETAL” A.D.  
SERBIA – 11000 BEOGRAD, ĐURICEVA 33  
mecanov@gmail.com

## SUBJECT REVIEW

UDC 721.013:69.002.2 (497.5, 497.11, BEOGRAD)“19”

TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

2.01.03. – ARCHITECTURAL STRUCTURES, BUILDING PHYSICS,  
MATERIALS AND BUILDING TECHNOLOGY2.01.04. – HISTORY AND THEORY OF ARCHITECTURE  
AND PRESERVATION OF THE BUILT HERITAGE

ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 16. 10. 2014. / 9. 6. 2015.

## SUSTAV PREFABRICIRANE GRADNJE JUGOMONT IZ ZAGREBA ZGRADA ‘POTKOVICA’ U BLOKU 28 U NOVOM BEOGRADU

## PREFABRICATED CONSTRUCTION SYSTEM JUGOMONT FROM ZAGREB ‘HORSESHOE’ BUILDING IN BLOCK 28 IN NEW BELGRADE

INDUSTRIJSKI SUSTAVI  
JUGOMONT, ZAGREB  
NOVI BEOGRAD, BLOK 28  
PREFABRIKACIJA  
ZGRADA ‘POTKOVICA’

INDUSTRIAL SYSTEMS  
JUGOMONT, ZAGREB  
NEW BELGRADE, BLOCK 28  
PREFABRICATION  
‘HORSESHOE’ BUILDING

U razdoblju nakon Drugoga svjetskog rata u domaćoj je građevinskoj industriji postojao velik broj sustava prefabricirane gradnje. Neke od njih patentirao je zagrebački Jugomont. U ovome se radu daje kratak osvrt na Jugomontove sustave. Kao primjer analizira se zgrada ‘potkovicica’ izvan lokalnoga područja, u bloku 28 na Novom Beogradu. Zaključuje se koji će biti budući pravci za istraživanje stambene arhitekture prefabriciranih sustava.

In the period following World War II, the home building industry produced a large number of prefabricated systems. Some of them were patented by Jugomont, a Zagreb-based manufacturer. This paper gives a brief survey of the Jugomont systems with special emphasis on the analysis of the ‘Horseshoe’ building in block 28 in New Belgrade. It also anticipates some future directions in the research of prefabricated systems in residential architecture.

## UVODNE NAPOMENE I KONTEKSTI VREMENA I PROSTORA

### INTRODUCTORY REMARKS AND THE CONTEXTS OF TIME AND SPACE

Opći društveno-politički kontekst u desetljećima nakon Drugoga svjetskog rata u velikoj je mjeri poznat i obrađen kroz literaturu i periodiku. S aspekta masovne stambene gradnje najuže je povezan s mjerama deagrarnizacije i industrijalizacije društva koja je desetljećima njegovana kao ideološki i politički cilj. Dva razloga koja su pridonijela stambenoj krizi krajem 40-ih i početkom 50-ih godina 20. stoljeća jesu ratna razaranja i – migracije stanovništva koje su se odvijale u smjeru industrijskih centara u razvoju. Prvim petogodišnjim planom industrijalizacije zemlje (1947.-1952.), koji je donesen po ugledu na slične u zemljama istočnog bloka, između ostalih zacrtani su ciljevi izgradnje što većeg broja tvornica diljem zemlje i djelomična sanacija problema nedostatka stambenog prostora. Otvaranjem sve većeg broja tvornica, koje su uglavnom bile locirane u gradskim naseljima, sve se veći broj stanovništva doseljava u gradove. Takav splet okolnosti sve više produbljuje stambenu krizu.

Osim društveno-političkog konteksta, treba spomenuti i tehnološki kontekst izgradnje u razdoblju nakon Drugoga svjetskog rata i masovne stambene gradnje. Gospodarstvo nije bilo nimalo razvijeno u poslijeratno doba. Ali s vremenom, zbog povoljnih ekonomskih prilika odnosno inozemnih kredita, započinje i gospodarski razvoj. Postoje procjene da je bilo potrebno izgraditi više od 100.000 novih stambenih jedinica<sup>1</sup> na godišnjoj razini kako

bi se ovaj problem riješio. Tako ambiciozan plan nije mogao biti postignut klasičnim metodama izgradnje ni načinima financiranja. Moguća formula za rješenje ležala je u masovnoj stambenoj izgradnji temeljenoj na industrijskoj prefabriciranoj gradnji. Masovna stambena gradnja bila je podržana politički, financijski, ali i na druge načine. Znanstvena su istraživanja bila usmjerena smanjenju troškova i povećanoj brzini realizacije, te kvaliteti stambene gradnje. Ova su se istraživanja provodila u području konstruktivnih sustava, novih materijala, kao i novih tehnologija u projektiranju i izgradnji. Stambene potrebe i stambene politike bile su bitni elementi dominirajuće ideologije koja je, između ostalog, nastojala umanjiti nedostatak stambenih jedinica.

Globalna politička događanja posredno su utjecala na važna zbivanja u ekonomiji i gospodarstvu. Na polju stambene arhitekture sredinom 1950-ih godina događaju se brojne realizacije: u Beogradu je na Zvezdari arh. Ivan Antić finalizirao projekt šest stambenih tornjeva zidanih u sustavu klizajuće oplata, i to uporabom prefabriciranih elemenata razrađenih u „Birou za studije” GP „Rad”. Iste, 1955. godine arhitekt Sven Lindron projektirao je stambeno naselje Tebu u Švedskoj, gdje dominiraju deseterokatnice. Izašao je prvi broj stručnih časopisa „Delo”, „Savremenik” i u Novom Sadu „Polja”.

## OPĆE KARAKTERISTIKE PREFABRICIRANE STAMBENE GRADNJE

### GENERAL CHARACTERISTICS OF PREFABRICATED RESIDENTIAL CONSTRUCTION

U razdoblju druge polovice 20. stoljeća u građevinskoj su industriji ondašnje Jugoslavije postojala čak 22 različita sustava prefabricirane gradnje, a s varijantama i više od 30.<sup>2</sup> Prefabricirani sustavi razvijani su kako na institutima tako i u velikim industrijskim sustavima i tvornicama. Iz današnje perspektive moguće je primijetiti tijesnu suradnju znanstvenih instituta i sveučilišta s građevinskim tvrtkama i tvornicama. Međusobno razumijevanje svih dionika u stambenoj izgradnji rezultiralo je realizacijom citavih novih gradova, kao što su Novi Zagreb, Split III, Novi Beograd, Grbavica u Sarajevu, Liman I, II, III u Novom Sadu itd.

Među najpoznatijim sustavima prefabricirane gradnje iz poslijeratnoga doba izdvajaju se „IMS”, „Jugomont”, „Mont MG1”, „M-2”,

1 TEPINA, 1960: 1-2

2 ČANAK, 1978: 2

3 VIKRESTOV, 1960: IIB-1-23

4 VIKRESTOV, 1960: IIB-1

„Zidop”, „PMB” (‘panel-blok-montaza’), kao i sustavi razvijani u velikim građevinskim poduzećima „Gradis”, „Primorje”, „Rad-Balancy”, „Komgrap”, zatim oni koji su uvodili dva različita raspona kod panelnih sustava – „Neimar”, „Trudbenik”, te onih koji su uveli samo jedan raspon: „Montastan”, „Integral”, „JU-59”, „JU-60”, „JU-61”; „KSB”, sustav „Standard”, sustav „Tempo”, „MMS”, „TLGE”, „Zagorje”; otvoreni panelni sustav PPZ „Jinpros” itd.

## OSOBITOSTI SUSTAVA GRADNJE RAZVIJANIH U PODUZEĆU JUGOMONT U ZAGREBU

### SPECIAL CHARACTERISTICS OF PREFABRICATED SYSTEMS DEVELOPED BY JUGOMONT FROM ZAGREB

Poduzeće Jugomont osnovano je 1955. godine.<sup>3</sup> Za razliku od nekih drugih poduzeća koja su osim tradicionalnog uvodila i industrijalizirani način građenja, Jugomont je osnovan kao montažno građevno poduzeće koje se isključivo bavilo montažnim načinom građenja zgrada visokogradnje.<sup>4</sup> Jugomont je istodobno bio i proizvodno i građevinsko poduzeće. U njegovu sklopu postojao je konstrukcijski biro koji je sve objekte projektirao prema usvojenom sustavu te koje će poduzeće i izvoditi. Poduzeće je imalo proizvodni pogon, a on je u svome sastavu imao građevinski laboratorij. Gradilišta i ostale službe bili su slično organizirani kao kod drugih tvrtki.<sup>5</sup>

Eksperimenti i istraživanja u kontekstu društvene modernizacije 50-ih i 60-ih godina 20. stoljeća imali su ideološku i političku pozadinu. Prve zgrade u sustavu bile su niskih katnosti, P+1, da bi se poslije, razvojem Jugomonta, podizale zgrade P+4, pa sve do P+16 na Novomu Beogradu. Pomoću primjera realiziranih u Jugomontovim sustavima moguće je objasniti odnos procesa planiranja, tehnologije, industrije i građevinskih tvrtki u kontekstu masovne stanogradnje.

O katnosti u stambenoj izgradnji detaljno je istraživao Centar za stanovanje Instituta za ispitivanje materijala Srbije [IMS] tijekom 60-ih i 70-ih godina 20. stoljeća, kada su proveli na stotine istraživanja, uključujući i ona o uporabnoj vrijednosti stana.<sup>6</sup> Kao idealna katnost spominje se upravo P+4, što se poklapa s većinom Jugomontovih stambenih zgrada. Gospodarski i ekonomski giganti, kao i velike tvornice koje su patentirale i izradivale sustave i elemente za montažu

stambenih blokova, u najvećoj su mjeri realizirane kroz arhitekturu lokalnoga područja iz ekonomskih i tehničkih razloga. Originalni patenti razvijeni u građevinskoj tvrtki Jugomont poslije su prodani i tvornice su započele s radom u mnogim drugim mjestima poput Skopja, Čačka, Sarajeva, Kranja, Maribora i drugih gradova u ostalim republikama tadašnje Jugoslavije.

U zagrebačkom Jugomontu razvijani su panelni sustavi, ali tijekom godina i usavršavani – sustav prema patentu inž. Helebranta, „JU-59”, „JU-60”, „JU-61”. Razvijani su kronološki i dobivali su nazive prema godini u kojoj su patentirani.

- Sustav prema kojem je Jugomont razvijen jest panelni **sustav za laku montažu prema patentu inž. Miroslava Helebranta**, a sastojao se od četiriju osnovnih elemenata: zidnog panoa, sidra, brtvila i krovnog elementa. Tvrtka Jugomont u početku je izradivala panele i prizemne zgrade, i taj je sustav s vremenom razvijen do katnosti P+2. U statičkom pogledu, budući da su svi vertikalni panoi univerzalni – nosivi, cijeli se objekt mogao smatrati celijasto-prostornom konstrukcijom. Po ovome Helebrantovu sustavu Jugomont je razradio i izveo nekoliko tipova stambenih zgrada: prizemnica, jednokatnica i dvokatnica, s garsonijerama, jednosobnim, dvosobnim i trosobnim stanovima, ali i škole, upravne zgrade, vojarne i skladišta.

Glavni uočeni nedostaci Helebrantova sustava bili su<sup>7</sup>: univerzalnost panela, kompozicija ‘sendvič’-panela, proizvodnja panela (panel je predviđen kao ‘sendvič’), skladištenje elemenata na otvorenome prostoru (upijao je kišu), statička nedefiniranost panela, spoj elemenata i brtvljenje te – arhitektonski izgled objekta.

Zbog velikih osnovnih sredstava koja je 1957. i 1958. godine Jugomont dobio za potrebe industrijalizacije svoga pogona i montaže, ta je tvrtka imala i velike obveze.

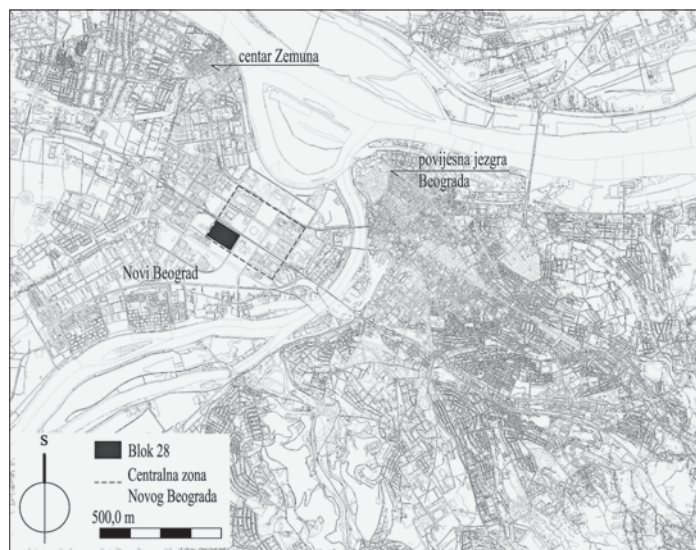
- **Sustav JU-59** razvijen je 1959. godine. U odnosu na Helebrantov, zadržan je isti sustav univerzalnosti panela i stanična zatvorena konstrukcija. Modul za projektiranje jest 1,0 m od osi sastava panela odnosno od osi uzdužnoga vertikalnog presjeka panoa. U ovome sustavu tijekom 1959. godine izvedeno je 48 građevina (41.806 m<sup>2</sup> površine, od čega 27 garsonijera, 188 jednosobnih, 142 dvosobna i 12 trosobnih stanova, što je ukupno 369 stambenih jedinica).<sup>8</sup> Paralelno s time ispitivani su materijali i tražena nova rješenja pa je razrađena idejna koncepcija novoga sustava koji je zamišljen kao panelni sustav srednje teške montaže s nosivim poprečnim zidovima visine pet montažnih etaža. Druga idejna koncepcija, slična prvoj, jest panelni sustav s poprečnim nosivim zidovima, insta-

5 VIKRESTOV, 1960: IIB-23

6 ČANAK, 1973.a; ČANAK, 1973.b; ČANAK, 1976.

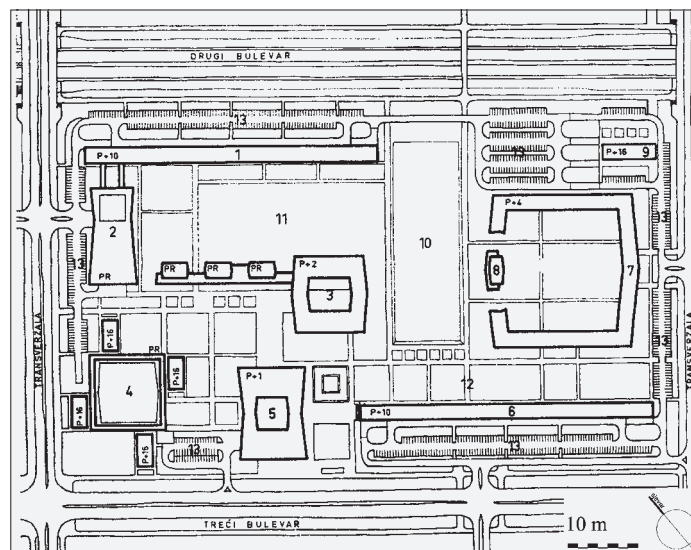
7 VIKRESTOV, 1960: IIB-4

8 VIKRESTOV, 1960: IIB-8



SL. 2. ILUSTRACIJA POLOŽAJA BLOKA 28 U NOVOM BEOGRADU  
FIG. 2. POSITION OF BLOCK 28 IN NEW BELGRADE

SL. 3. DETALJNI URBANISTIČKI PLAN MJESNE ZAJEDNICE U BLOKU 28 NA NOVOM BEOGRADU  
FIG. 3. DETAILED URBAN PLAN OF THE LOCAL COMMUNITY IN BLOCK 28 IN NEW BELGRADE



lacijskim elementima dimnjaka, uz konstruktivno povezivanje montažnih i monolitnih konstrukcija. Izvedeni su idejni projekti i konstruktivni detalji, elementi, pa i montaža dviju etaža eksperimentalne građevine.

- **Sustav JU-60** koncipiran je i razvijen iduće, 1960. godine kako bi se ispravili nedostaci što ih je imao sustav JU-59. Osnovne su karakteristike sustava JU-60 sljedeće:

- Strogo odvajanje nosivih i nenosivih elemenata. Sustav je zamišljen kao sustav poprečnih nosivih zidova sa srednjim podužnim zidom za ukrućenje cijele građevine. Svi su zidovi sastavljeni od panela za laku montažu.
- Ovaj sustav predviđa montažu finalnih ploča na samoj zgradi.
- Suha montaža svih nenosivih elemenata i završnih ploča.
- Sustav JU-60 projektiran je za zgrade s četiri etaže.

Sustav JU-60 koji je Jugomont razvio imao je nosive (poprečne) i ukružujuće (srednje, podužne) zidove od panela od punoga betona (debljine 12 cm, širine 1 m, visine etaža 2,60 m). Sve je projektirano na rasteru – prije 4,0×4,0 m, a poslije 3,60×4,80 m (prikazano na Sl. 10.). Od svih sustava prefabricirane industrijalizirane gradnje u stanovanju većina je njih usvojila modul od 60 cm kao relevantan. U odnosu na njega izrađivan je i tipski namještaj koji je s vremenom postao dio masovne kulture stanovanja. Ovakva masovna produkcija elemenata temeljena na osnovnom modulu od 60 cm nikad nije preispitivana niti kritizirana. Karakteristike stanova u ovome sustavu bile su: kuhinja-kupaonica [KK] pregrade s tipiziranim i prefabriciranim mokrim cvorom. Jugomont je po tome sustavu razradio nekoliko tipova stambenih zgrada – prizemnih, jednokatnih, dvokatnih,

s jednosobnim, dvosobnim i trosobnim stambenim, kao i tip *garson*-stanova s galerijskim sustavom ulaza u stanove.

Kada je u pitanju prostorna organizacija stanova (Helebrantova sustava, te sustava JU-59 i JU-60), projektanti su se pridržavali nekoliko principa:

- Arhitektonski sklop tipskoga kata osmišljavali su tako da se što manje prostora gubi na zajedničkim komunikacijama.
- U stambenim jedinicama bio je važan princip uštede materijala u smislu omogućavanja najveće tipizacije na minimalan broj elemenata.
- Povezivanje prostorija koje se funkcionalno nadovezuju: kuhinja-blagovaonica, kupaonica-spavaća soba, blagovaonica-dnevni boravak itd.

Uzori u projektiranju bili su arhitekti i profesori Zdenko Stržić, Mladen Kauzlaric i Drago Galic, iako su bili prisutni i drugi utjecaji.

Sustav svojom konstruktivnom koncepcijom poprečno postavljenih nosivih zidova sa srednjim zidom za ukrućenje čini dva niza jedinica međusobno pomaknutih za duljinu polovice stranice. Odabrana je veličina jedinica 4,0×4,0 metra. Ta je veličina bila usvojena kalupima koje je Jugomont posjedovao (tj. prema modulu 1,0 m od osi do osi). U tlocrtnom rješenju jedinica može biti soba ili grupirani hodnik+kuhinja+kupaonica ili stubišni prostor. Stubišta su uvijek ista – trokraka punomontažna. Raznim kombinacijama namjene jedinica u jednoj zgradi mogu se dobiti razni sastavi stanova na jednom podestu: četiri jednosobna stana na podestu; dva dvosobna stana na podestu; jedan jednosobni i dva dvosobna stana na podestu; dva jednosobna i jedan trosobni stan na podestu;

jedan dvosobni i jedan trosobni stan na podestu; dva trosobna stana na podestu.

• Daljnji razvoj sustava proizveo je **JU-61**, koji se bitno ne razlikuje od JU-60, ali su jedinice prilagođene modularnom sustavu od 60 cm odnosno 120 cm, tako da su stranice dimenzija 3,60×4,80 cm. U vezi s time izmijenjena je i duljina panela, povećana je katnost, tako da su zgrade projektirane s pet montažnih etaža. Sustav je dopuštao visinu i do sedam etaža. Kao i sustav JU-60, i JU-61 imao je kombinirane panele. U izvorima se navodi za JU-61 da su autori patenta Bogdan Budimirov, Željko Solar i Dragutin Stilinović.<sup>9</sup> Sustav JU-61 po svojim je pojedinim karakteristikama jedinstven montažni sustav u svijetu, najbliži idealu 'stroja za stanovanje'. Povjesničar arhitekture Udo Kultermann proglasio ga je prvom inovativnom koncepcijom „u skladu s društvenom stvarnošću” nakon tipa *Unité d'habitation*.<sup>10</sup> U tome se smislu Jugomontovi sustavi mogu smatrati paradigmatama modernističkih ideja.

Primjeri stambenih zgrada izvedenih u Jugomontovim sustavima jesu: mikrorajon Kruge u Zagrebu – JU-59, 1959.; Dubrava i Folnegovićevo (1000 stanova), JU-60, 1960.; Remetinec JU-60, 1960., i mnogi drugi.

Kratak i sazet osvrt na prednosti i nedostatke stvara djelomičan uvid u osobitosti prefabricirane industrijalizirane gradnje. S obzirom na povijesni razmak veći od 40 godina, moguće je dati kritički osvrt i izgraditi objektivnu sliku o kvaliteti industrijalizirane gradnje i stambenoj arhitekturi toga razdoblja. Daljnje istraživanje i proučavanje tog sustava obvezuje da se identificira i valorizira primjena Jugomontovih sustava i u drugim gradovima, s obzirom na veliku rasprostranjenost u cijeloj tadašnjoj Jugoslaviji. Jedna od važnih premisa prilikom istraživanja tema urbanističkih dispozicija, prefabriciranih sustava, arhitekture i urbanizma jest odnos tehnologija gradnje i organizacije gradilišta prema finalnoj dispoziciji zgrada unutar bloka.

Postoji više primjera gdje je prvobitna urbanistička zamisao promijenjena zbog izbora tehnologije prefabricirane gradnje jer se elementi velikih dimenzija nisu mogli lako raspoređivati na lokaciji, odnosno njihov transport i montaža zahtijevali su što jednostavnije i operativnije finalne realizacije. Takav je

primjer naselje Šiška u Ljubljani (zidana u sustavu PMB ili 'panel-blok-montaža' poduzeća „Gradis” iz Ljubljane 1958. godine). Za veliki broj naselja unaprijed je bio poznat prefabricirani sustav pa su na osnovi tehnologije i potreba organizacije gradilišta osmišljavane urbanističke dispozicije. Primjer za to je naselje Turnić u Rijeci, realizirano 1958.-1959. prema montažnom sustavu građenja stanova poduzeća „Primorje”. Tema odnosa urbanizma i industrijskoga građenja važan je dio istraživanja modernističkih gradova i naselja.

## URBANIZAM I ARHITEKTURA NOVOGA BEOGRADA

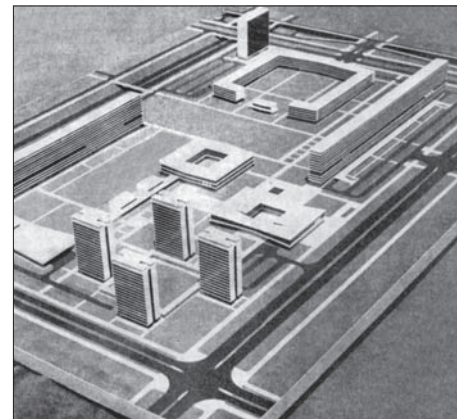
### URBANISM AND ARCHITECTURE OF NEW BELGRADE

Urbanistička koncepcija Novoga Beograda utemeljena je na principima Atenske povelje iz 1933. godine i predstavlja jedan od primjera modernističkih gradova. Zamisljen kao novi administrativni centar novoformirane države nakon Drugoga svjetskog rata, planiran je i projektiran prema tadašnjim suvremenim shvaćanjima urbanizma i arhitekture. Prema dimenzijama blokova Novi Beograd proporcionalno je manji od Brazilije isto koliko je proporcionalno veći od Čandigara.<sup>11</sup>

Kao središnja zona Novoga Beograda (koja sama po sebi predstavlja jedan od dvaju najvažnijih urbanističkih 'mitova' u Beogradu<sup>12</sup>) zamisljen je potez od zgrade Palace federacija (autora arhitekata Antuna Ulricha, Vladimira Potocnjaka, Zlatka Neumanna i Dragice Perak) do željezničke postaje Novi Beograd, a u sklopu te zone locirano je devet blokova: 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29 i 30 (Sl. 1. i 2.).

Urbanistička koncepcija bloka 28 definirana je nakon velikog natječaja na kojem je pobijedio arhitekt Ilija Arnautović iz Slovenije.<sup>13</sup> Nakon tog natječaja dispozicija je redefinirana zbog zahtjeva tehnologije, odnosno velikih dimenzija gotovih panela, koji su odredili i organizacijski plan gradilišta, a samim tim i razdaljine među zgradama (Sl. 3.).

Zgrade u bloku 28 na Novomu Beogradu realizirane su u Jugomontovu sustavu. Masovna primjena Jugomontovih sustava izvan lokalnoga područja jest dokaz kvalitete i uporabne vrijednosti jednoga prefabriciranoga industrijaliziranog sustava.<sup>14</sup> Kao što je već spomenuto, jedna od tvrtki koje su otkupile licencu Jugomonta bila je „Hidrogradnja” iz Čacka. U skladu s geomehanicom tla svakoga stambenog sklopa koji je „Hidrogradnja” gradila, prilagođavala je originalni Jugomontov sustav. Svaka od realiziranih građevina u bloku 28 predstavlja u tehničkom i tehnološkom pogledu vrhunac svoga doba u (društvenom, ekonomskom i tehnološkom) kontekstu u kojem su nastajali (Sl. 4. i 5.).

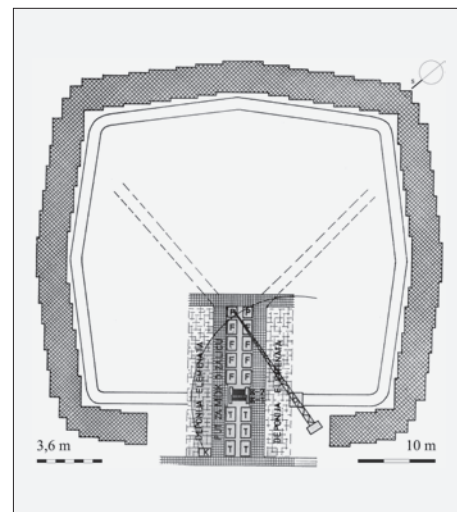


SL. 4. MAKETA DETALJNOGA URBANISTIČKOG PLANA MJESNE ZAJEDNICE U BLOKU 28

FIG. 4. DETAILED URBAN PLAN OF THE LOCAL COMMUNITY IN BLOCK 28, SCALE MODEL

SL. 5. PRIKAZ LOKACIJE TVORNIČKE BETONSKIH ELEMENATA ZA ZGRADU 'POTKOVIĆA', BLOK 28

FIG. 5. SITE OF THE PRODUCTION FACTORY OF CONCRETE ELEMENTS USED FOR 'HORSESHOE' BUILDING IN BLOCK 28



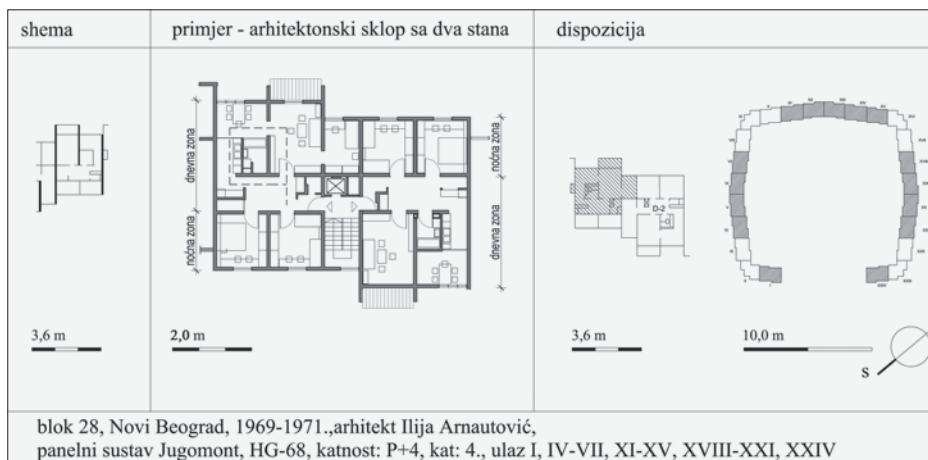
<sup>9</sup> <http://www.kontraakcija.hr/hr/muzej-kvarta-/zaprudje-punktovi/148-yu-61> [17.10.2014.]

<sup>10</sup> MARGETIC URLIC, 2008: 39

<sup>11</sup> PEROVIĆ, 200: 157

<sup>12</sup> Jedan je središnja zona Novoga Beograda, od zgrade Palace federacija do željezničke postaje Novi Beograd. Doista, na tome potezu desetljećima se ništa nije gradilo. Drugi je 'mit' o Savskom amfiteatru, ponovno aktualiziran zbog globalizacijskih tokova i najnovijih planskih rjesenja.

<sup>13</sup> ARNAUTOVIĆ, 1971: 17-28



Sl. 6. ILIJA ARNAUTOVIĆ: CRTEŽ PROCELJA ZA ZGRADU 'POTKOVICA'

FIG. 6. ILIJA ARNAUTOVIĆ: 'HORSESHOE' BUILDING FACADE, DRAWING

Sl. 7. TIPSKI ARHITEKTONSKI SKLOP ZGRADE 'POTKOVICA', KOJI SE MULTIPLICIRA

FIG. 7. 'HORSESHOE' BUILDING AS A REPLICATED ARCHITECTURAL TYPE

### STUDIJA SLUČAJA ZGRADE 'POTKOVICA' U BLOKU 28 U NOVOMU BEOGRADU

#### 'HORSESHOE' BUILDING IN BLOCK 28 IN NEW BELGRADE – CASE STUDY

U suradnji sa stručnjacima Ujedinjenih naroda<sup>15</sup>, inženjerima Vladimirom Mojsijevićem Abramovom, Jurijem Petrovićem Bujanovom, Leonidom Borisovičem Gendelmanom i drugima, Jugomontov je originalni sustav prilagođen aluvijalnome, pjeskovitom tlu Novoga Beograda. Ovaj velikoplošni sustav nazvan je HG-68 i u odnosu na originalni Jugomontov imao je mogućnost realizacije mnogostruko većeg broja katova. Kroz studiju slučaja zgrade 'potkovicica' razmatra se primjer primjene jednoga od Jugomontovih sustava izvan lokalnoga područja, u bloku 28 u Novomu Beogradu. Urbanistička koncepcija bloka 28 zasnovana je na ispunjenju tri osnovna cilja:

1. organiziranje suvremenoga stanovanja u budućem središnjem dijelu Beograda,

2. oblikovanje upečatljivoga arhitektonskog sklopa na osnovi urbanističke kompozicije,

3. omogućivanje jednostavnog procesa gradnje s malim brojem tipova zgrada uz primjenu montažnog sustava izgradnje.

Izgradnja bloka 28 na Novomu Beogradu počela je 1967. godine. Koncept je predvidio osam zgrada u šest blokova. Ispunjenje trećega od prethodno navedenih ciljeva ogleda se u primjeni triju tipova stambenih građevina:

- četiri kule sa 16 katova identičnih gabarita, koje svojim položajem u grupi omogućuju primjenu koncentrirane mehanizacije i montaže elemenata;<sup>16</sup>
- dvije podužne zgrade s deset katova identičnog gabarita, koji svojom duljinom pružaju optimalne uvjete za uporabu kрана što se kreće po tračnicama;
- jedna zgrada s četiri kata, koji osim netipičkih kutnih elemenata svojom razvijenom duljinom daje mogućnost primjene većega broja i koncentracije tipičkih sekcija te određene vrste mehanizacije.

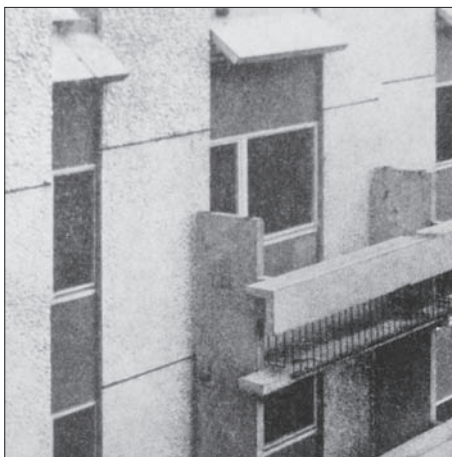
Stječe se dojam da zgrade realizirane u različitim sustavima u bloku 28 ne odaju izgled sivila ili deprimiranu sliku, već, naprotiv, daju razigrane prizore i oblikovne kvalitete ostvarene na temelju strogoga konstrukcijskog reda i rješenja arhitektonskih sklopova u osnovi. Zahvaljujući razigranom načinu pomicanja panela i micanju sklopova u tlocrtu, oblikovanje pročelja zgrade doimlje se razigrano. Time ono nadmašuje geometrizirane forme specifične za razdoblje 'industrijske', a najavljuje novine koje će donijeti zgrade 'skulptoralne' moderne (Sl. 6. i 8.).

Četverokatna izgradnja predstavljena je kroz zgradu koja svojim oblikom 'potkovicice' oblikuje veliko dvorište sa zelenim rekreativnim površinama, izolirano od budućega središta Novoga Beograda. Ovakav oblik zgrade i unutrašnjeg prostora nalazi se samo u bloku 28 i time pridonosi njegovoj individualnosti. Zgrada u obliku potkovicice u bloku 28 građena je u razdoblju od 1969. do 1971. godine.<sup>17</sup> To se razdoblje, prema sistematizaciji Mihaila Čanka, poklapa s godinama prijelaza iz razdoblja 'industrijske' u 'skulptoralnu' modernu.<sup>18</sup> U zgradi katnosti P+4+P ima ukupno 258 stanova. 'Potkovicica' se sastoji iz 24 sklopa postavljena osno simetrično. Struktura stanova je različita, što je dodatna prednost i vrijednost ove zgrade. Unutar jednoga sklopa nalaze se dvije stambene jedinice. Osnovno konceptno polazište bio je trosobni stan preko cijele dubine zgrade. S interpolacijom manje sobe u širini stubišta dobiven je i troipolsobni stan (Sl. 7.).

<sup>14</sup> Vecu rasprostranjenost dozivjet ce skeletni sustav IMS.

<sup>15</sup> LUKOVIC, 1971: 41

<sup>16</sup> MARTINOVIC, 1971: 29-31





Odabrani je sustav ispunjavao zahtjeve spojnica i svih projektantskih prohtjeva. U elementima bile su ugrađene sve potrebne instalacije, odnosno spojna mjesta. Omogućena je suha montaža vrata i prozora. Puni su pročeljni elementi bez prozorskih okvira, a prozori su spojeni s parapetom lake konstrukcije. Lode su izrađene po posebnoj konstrukciji i tako su spojene sa zgradom jedino preko međukatne konstrukcije. Kad je riječ o prostornoj organizaciji ovih stambenih jedinica, specifično je da u nekim rješenjima tlocrta stanova arhitekt nije grupirao kuhinjsko-kupaonski blok i te se prostorije u najvećem broju tlocrtnih rješenja – ne nalaze jedna pokraj druge. U bloku 28, kao i u zgradi 'potkovića', dominiraju dvosobni i trosobni stanovi<sup>19</sup> (Tabl. I.).

Analiza površine kuhinje važna je i za teme emancipacije žena, koje se u desetljećima nakon Drugoga svjetskog rata u sve većem postotku počinju zaposljavati, a tvornice i druge tvrtke uvode radničke menze. Umanjenje površine kuhinje povezano je i s vrstama grijanja i osuvremenjivanja te drugih instalacija. Bez obzira na manje rasprostranjenju primjenu prefabriciranih sustava izvan lokalnoga područja, gdje su bile smjestene građevinske tvrtke, njihova je analiza značajna jer su rezultati istraživanja i saznanja utjecali na razvoj prefabriciranih sustava u drugim područjima i kod drugih proizvođača. Primjena pojedinih sustava na lokalnoj je razini logična jer je transport na velike daljine od središta pogona često bio kompliciraniji ili skuplji, sto nije bio cilj industrijalizirane gradnje.

Ovdje su prikazana četiri različita tipa stanova u 'potkoviću' – dva dvosobna i dva trosobna (Sl. 11.-14.).

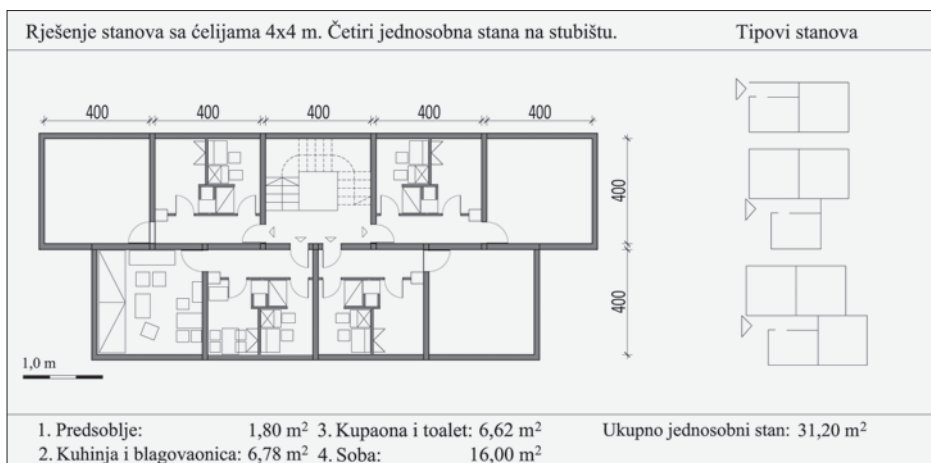
Tip 1. – dvosoban stan 55,69 m<sup>2</sup>; kuhinja 4,25 m<sup>2</sup> (7,63%); KK blok 16,12%

Tip 2. – trosoban stan 81,87 m<sup>2</sup>; kuhinja 7,2 m<sup>2</sup> (8,8%); KK blok 14,57%

Tip 3. – dvosoban stan 64,59 m<sup>2</sup>; kuhinja 7,2 m<sup>2</sup> (11,15%); KK blok 18,47%

Tip 4. – trosoban stan 72,71 m<sup>2</sup>; kuhinja 4,37 m<sup>2</sup> (6,01%); KK blok 12,52%.

**Tip 1.** predstavlja dvosobni stan i na ovome je primjeru ostvarena tzv. 'Aaltova kuhinja', i to je bio izravan utjecaj modernizma iz europskih zemalja na projektante. Na ovome primjeru nisu ostvareni drugi elementi karakteristični za prostornu organizaciju stanova tzv. 'beogradske autorske škole stanogradnje' specifične po opredjeljenju i posvećenosti kultu osnove. S obzirom na to da je stan



SL. 9. FOTOGRAFIJA DVORIŠTA KOJEG OKRUŽUJE OBLIK 'POTKOVIĆE'; ARH. OLGA MILIČEVIĆ PROJEKTIRALA JE VANJSKO UREĐENJE

FIG. 9. COURTYARD WITHIN THE 'HORSESHOE' FORM, PHOTO, THE ARCHITECT OLGA MILIČEVIĆ DESIGNED THE EXTERIOR LAYOUT

SL. 10. PRIMJER RJEŠENJA STANOVA S JEDINICAMA 4x4 METRA, ČETIRI JEDNOSOBNA STANA NA STUBIŠTU

FIG. 10. DESIGN OF APARTMENTS WITH 4x4 M PREFABRICATED UNITS, FOUR ONE-ROOM APARTMENTS ON THE STAIRCASE

manje kvadrature, nema podjele na dnevnu i noćnu zonu, niti odvajanja ekonomske ili radne zone od npr. one za odmor. Također, nije ostvarena kružna veza kretanja unutar stana, a blagovaonica je smještena u dijelu proširene komunikacije.

**Tip 2.** konceptijski predstavlja trosobni stan, spomenut kao osnovni, koji s troipolsobnim čini tipski arhitektonski sklop tipske etaže

TABLE I. PROSJEČNE VELIČINE ANALIZIRANIH STANOVA U BLOKU 28 U NOVOM BEOGRADU. ANALIZIRANO JE 110 STANOVA, ODNOSNO 11 STANOVA PO TIPSKOJ ETAŽI.

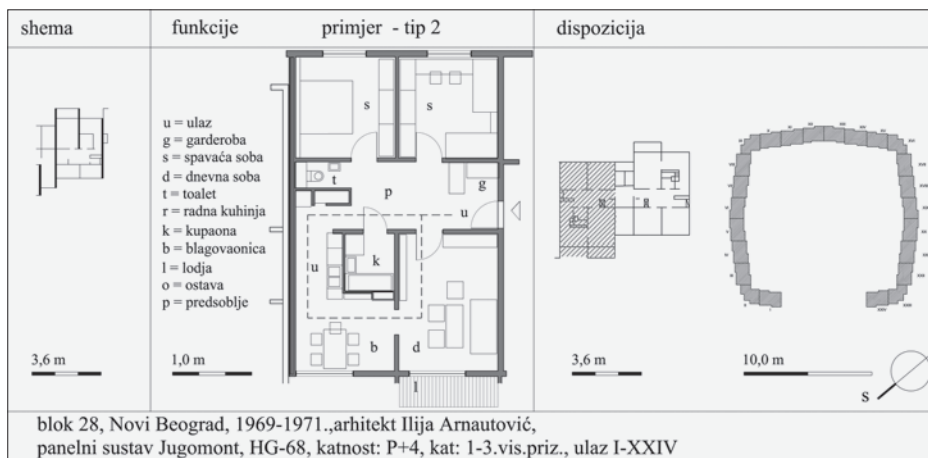
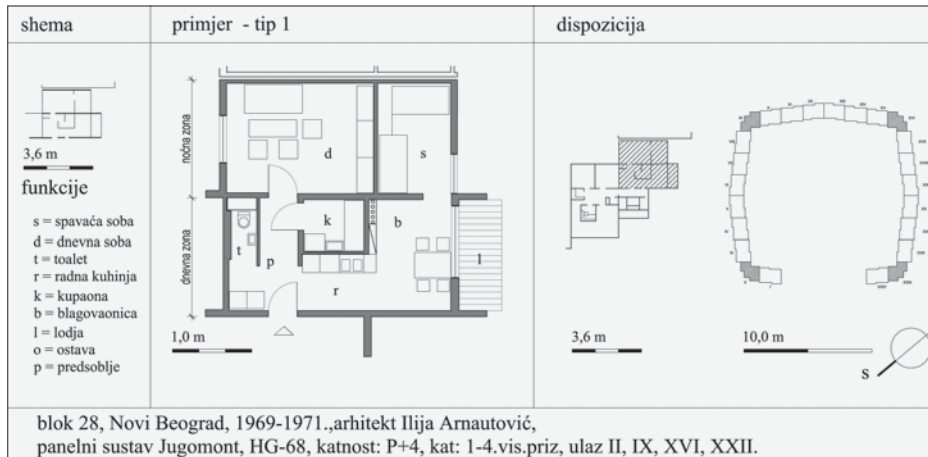
TABLE I. AVERAGE SIZE OF THE ANALYZED APARTMENTS IN BLOCK 28 IN NEW BELGRADE. THE ANALYSIS ENCOMPASSED 110 APARTMENTS, I.E. 11 APARTMENTS PER STOREY.

	Površina stana (m <sup>2</sup> )	Površina kuhinje (m <sup>2</sup> )	Udio kuhinje u odnosu na cijeli stan (%)	Udio kuh.-kup. bloka u odnosu na cijeli stan (%)
dvosobni	60,14	5,73	9,39	17,30
trosobni	77,29	5,79	7,40	13,55
četverosobni	118,98	8,65	7,27	11,68
četveroipolsobni	119,15	7,20	6,04	10,45

17 ABRAMOV, 1971: 55-64

18 ČANAK, 2004.-2005: 30-41, 26-40, 42-47, 34-40

19 GENDELMAN, 1971: 47-54



Sl. 11. TIP 1.  
FIG. 11. TYPE 1

Sl. 12. TIP 2.  
FIG. 12. TYPE 2

'potkovice'. Na ovome je primjeru projektirano rješenje 'Aaltove kuhinje', odnosno blagovaonice u produžetku kuhinje. Blagovaonica je smještena na mjestu proširene komunikacije, a u stanu je omogućena kružna veza kroza stan. Ostvarena je i podjela na dnevnu i noćnu zonu koju čine dvije sobe. Ovakva podjela bila je moguća u trosobnim i većim stanovima.

**Tip 3.** predstavlja dvosobni stan i ima sve karakteristike prethodno opisanoga dvosobnog stana tipa 1., ali s većom kvadraturom, nešto većim prostorijama i većim brojem prostorija – uvedeni su veći ulaz i garderoba u ulaznom dijelu. Iako je veći stan svojevrsna prednost, dnevna je soba ovdje prolazna, odnosno iz nje se ulazi u druge prostorije.

**Tip 4.** predstavlja trosobni stan projektiran u potkrovlju. Nema prepoznatljivih elemenata prostorne organizacije stanova prethodnih prikazanih tipova, a kao kod tipa 3., dnevna soba je prolazna.

Zajednička karakteristika prostorne organizacije prikazanih stanova vezana je za tehnologiju Jugomontovih panela i raspona. Jedna soba ili prostorija uklopljena je u raspone

panela te su ostvarene širine 2,40 ili 3,60 ili 4,80 m. Kao i kod rješenja JU-60, gdje je u jedan modul ili raspon uklopljena soba ili funkcionalna jedinica kupaonica+kuhinja+blagovaonica, tako je i u slučaju stanova u 'potkovicima' funkcionalna organizacija bila uzročno-posljedično vezana za raspone panela, i tu je jedan od ključnih ograničenja tehnologije u prostornoj organizaciji stanova (Sl. 10.).

Proces projektiranja za industrijsko građenje razlikuje se od procesa projektiranja za klasični način gradnje. Dok se u tradicionalnom građenju polazi od početne skice i projekt razrađuje prema detaljima, u sustavu prefabricirane industrijalizirane gradnje proces je obrnut – polazi se od detalja koji se uklapaju u arhitekturu, formu i funkciju. S time da arhitektonska koncepcija mora biti unaprijed poznata ili zadana. Između ostaloga, vrijednost je 'potkovicima' u tome što je poslužila korisno u cilju unaprjeđenja krupnpanelnog sustava izgradnje i njegove daljnje racionalizacije (Sl. 9.).

Osim analize forme, funkcije i konstrukcije, ovim se putem predlaže i razmatra vrjednovanje u cilju institucionalne zaštite kao reprezentativnoga primjera stambene moderne arhitekture iz druge polovice 20. stoljeća. Jedan od odgovora na dileme po čemu je jugoslavenski slučaj različit od drugih zemalja komunističkog istoka leži u političkom raskidu FNRI i SSSR 1948. godine jer će on uzročno-posljedično pridonijeti sve većem otvaranju samostalnih autorskih arhitektonskih biroa i kvaliteti stambene arhitekture u cijeloj zemlji, posebno u pogledu prostorne organizacije stanova. Iako su mogućnosti prostorne organizacije stanova u prefabriciranim sustavima zbog ograničenoga broja gradbenih elemenata naizgled ograničene, najnovija istraživanja, tipologije i proučavanja stambene arhitekture pokazuju suprotno.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA I PREPORUKE

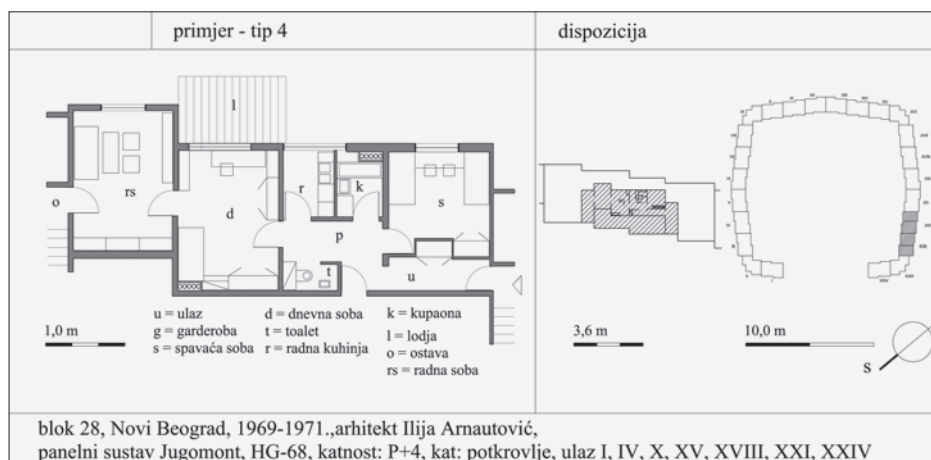
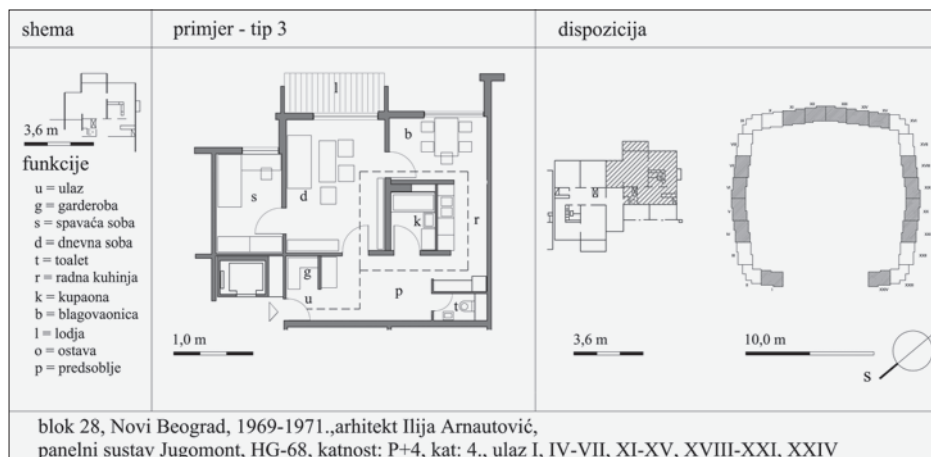
### CONCLUSIVE REMARKS AND RECOMMENDATIONS

S obzirom na široku primjenu i velik broj realizacija, moguće je razviti tipologiju stambenih zgrada i stanova izgrađenih u prefabriciranim industrijaliziranim sustavima.

Rad predlaže moguće nove smjerove za istraživanje stambene arhitekture 20. stoljeća. Istraživačima koji se bave prefabriciranim industrijaliziranim sustavima pruža se dodatni uvid u realizirani primjer. U daljnjem radu na području habitologije postoje brojni argumenti zbog kojih zgrada 'potkovicima' i drugi objekti izvedeni u sustavu Jugomont, koji još nisu istraženi i vrjednovani – budu identificirani i valorizirani u cilju institucionalne zaštite. Zgrada 'potkovicima', arhitekt Ilija Arnautović, kao i svi inženjeri koji su dali doprinos

razvoju sustava Jugomont (Miroslav Hebrant, Bogdan Budimirov, Đorđe Vikrestov, Željko Solar, Dragutin Stilinović i drugi) i razvoju njegovih mogućnosti, na dobar su način razumjeli i artikulirali vrijednosti kulture modernizma u građevinskoj industriji tadašnje Jugoslavije. 'Potkovića' je istovremeno objedinila sve ideje prefabricirane gradnje na jednome mjestu: urbanističku dispoziciju u skladu s tehnologijom, multipliciranje sklopova, minimalan broj elemenata gradnje, komfor u prostornoj organizaciji sklopova i stanova. S gledišta prostorne organizacije stanova, u 'potkovići' se pojavljuju različiti tipovi stanova, što je afirmativno zbog različite strukture korisnika. Prostorna organizacija je fleksibilna i u rasponima koje omogućavaju prefabricirani paneli moguća je promjena funkcija unutar stanova.

Nakon nekoliko desetljeća pojavljuju se vidljiva oštećenja nastala zbog eksploatacije. Promjena načina i kulture stanovanja, ali i različiti korisnici imaju potrebe za rekonstrukcijama i adaptacijama svoga stambenog prostora. Prilikom eventualne rekonstrukcije prefabriciranih stambenih zgrada pojaviti će se pitanja i otvoriti problemi koji se u klasično zidanim zgradama ne pojavljuju. Procjenjuje se da će budućnost istraživanja industrijalizirane prefabricirane gradnje, realizirane tijekom nekoliko desetljeća druge polovice 20. stoljeća, ići u smjeru energetske sanacije tih stambenih zgrada. Kad je sanacija prefabriciranih sustava u pitanju, univerzalna rješenja bit će lako primjenjiva na velikom broju realiziranih primjera. Također, problem prenaseľjenosti velikih gradova u svijetu otvara mogućnosti za rješenja upravo u primjeni nekoga od prefabriciranih sustava gradnje.



SL. 13. TIP 3.  
FIG. 13. TYPE 3

SL. 14. TIP 4.  
FIG. 14. TYPE 4

## LITERATURA

## BIBLIOGRAPHY

1. ABRAMOV, V. (1971.), *Proizvodno iskustvo u izradi krupnih panela na poligonu betonjerci pri podizanju bloka 28, „Izgradnja”*, 5: 55-64, Beograd
2. ARNAUTOVIĆ, I. (1971.), *Objekti u bloku 28 građeni po montažnom sistemu, „Izgradnja”*, 5: 17-28, Beograd
3. ČANAK, M. (1973.a), *Funkcionalni standardi stana i zgrade*, Centar za stanovanje IMS, Beograd
4. ČANAK, M. (1973.b), *Ljudske potrebe i stambene funkcije*, Centar za stanovanje IMS, Beograd
5. ČANAK, M. (1976.), *Funkcionalna koncepcija i upotrebna vrednost stana*, Centar za stanovanje IMS, Beograd
6. ČANAK, M.; LUKOVIĆ, Z. (1978.), *Uperedna analiza funkcionalnih mogućnosti skeletnih sistema i sistema sa oprečnim nosećim zidovima*, Centar za stanovanje IMS, Beograd
7. ČANAK, M. (2004.-2005.), *Radna klasifikacija pravaca u savremenoj arhitekturi*, „ARD review”, 30: 30-41; 31: 33; 32: 26-40; 33: 42-47; 34: 34-40, Beograd
8. ETEROVIĆ, I. (2001.), *Novi Beograd izbliza*, Prometej, Novi Sad
9. GENDELMAN, L. (1971.), *Konstruktivna rešenja stambenih zgrada bloka 28, „Izgradnja”*, 5: 47-54, Beograd
10. GLAVIČKI, M. (1971.), *Urbanistička koncepcija bloka 28, „Izgradnja”*, 5: 12-16, Beograd
11. GRAF, F.; DELEMONTEY, Y. (2012.), *Architecture industrialisée et préfabriquée : connaissance et sauvegarde, Understanding and Conserving Industrialised and Prefabricated Architecture*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne
12. LUKOVIĆ, B. (1971.), *Proizvodnja i građenje iz krupnopanelnih elemenata u bloku 28, „Izgradnja”*, 5: 41-46, Beograd
13. MARGETIĆ URLIĆ, R. (2008.), *Memoari izumitelja montažnih stambenih sustava, Bogdan Budimirov, U prvom licu, „Kvartal”*, V (2): 39, Zagreb
14. MARTINOVIĆ, U. (1971.), *Kule u centralnoj zoni Novog Beograda, „Izgradnja”*, 5: 29-31, Beograd
15. MERCINA, A. (2006.), *Ilija Arnautović: socializam v slovenski arhitekturi*, Viharnik, Ljubljana
16. PEROVIĆ, M. (2000.), *Iskustva prošlosti*, Plato, Beograd
17. TEPINA, M. (1960.), *Metodi usmeravanja i finansiranja stambene izgradnje kao uslovi njene industrijalizacije*, u: *Savetovanje o industrijalizaciji stambene izgradnje*, Stalna konferencija gradova Jugoslavije, Savezna građevinska komora: I-2, Beograd
18. VIKRESTOV, Đ. (1960.), *Razvoj 'Jugomonta' u industrijalizaciji stambene izgradnje*, u: *Savetovanje o industrijalizaciji stambene izgradnje*, Stalna konferencija gradova Jugoslavije, Savezna građevinska komora: IIB-1-23, Beograd
19. VLAK, N. (1971.), *Projektovanje i gradnja stambenog bloka 28, „Izgradnja”*, 5: 4-11; Beograd
20. VUKIĆ, F. (2007.), *Teorija i praksa eksperimenta*, u: BUDIMIROV, B.: *U prvom licu*, UPI 2M-plus d.o.o., Zagreb
21. \*\*\* (1960.), *Savetovanje o industrijalizaciji stambene izgradnje*, Stalna konferencija gradova Jugoslavije, Savezna građevinska komora: I-2, Beograd
22. \*\*\* (1979.), *Fototeka stanova, kolekcija 1979, tema: Centralna zona Novog Beograda 2*, Centar za stanovanje IMS, Beograd
23. \*\*\* (2010.), *Tehnologija visokogradnje*, nastavni materijali na diplomskom studiju Građevinskog fakulteta Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek
24. <http://www.kontraakcija.hr/hr/muzej-kvarta/zaprudje-punktovi/148-yu-61> [17.10.2014.]

## IZVORI

## SOURCES

## ARHIVSKI IZVORI

## ARCHIVE SOURCES

1. Istorijski arhiv Beograda, Ul. Palmira Toljatija br. 1, Novi Beograd
2. Arhiva Centra za stanovanje IMS, Institut za ispitivanje materijala Srbije, Bulevar Vojvode Mišića 43, Beograd, Srbija

## IZVORI ILUSTRACIJA

## ILLUSTRATION SOURCES

- SL. 1. ETEROVIĆ, 2001: 24
- SL. 2. Crtež: autorica
- SL. 3. ARNAUTOVIĆ, 1971: 17
- SL. 4. GLAVIČKI, 1971: 15
- SL. 5. ABRAMOV, 1971: 60
- SL. 6. MERCINA, 2006: 107.
- SL. 7. ARNAUTOVIĆ, 1971: 23
- SL. 8. ARNAUTOVIĆ, 1971: 26
- SL. 9. ETEROVIĆ, 2001: 23
- SL. 10. VIKRESTOV, 1960: IIB-11
- SL. 11. \*\*\* 1979: 29.2.2.
- SL. 12. \*\*\* 1979: 29.2.3.
- SL. 13. \*\*\* 1979: 29.2.4.
- SL. 14. \*\*\* 1979: 29.2.5.
- TABL. I. \*\*\* 1979.

## SAŽETAK

## SUMMARY

## PREFABRICATED CONSTRUCTION SYSTEM JUGOMONT FROM ZAGREB 'HORSESHOE' BUILDING IN BLOCK 28 IN NEW BELGRADE

The socio-political context of mass housing construction is closely associated with the concepts of industrialization and socialist ideologies. As the housing stock was severely devastated in the war and new production facilities were put up, there was a massive influx of rural population into the industrial centres. Since the existing housing stock proved grossly inadequate to meet the needs of a growing urban population, the authorities planned to build over 100 000 new housing units per year. Such an ambitious aim could not be pursued with the traditional ways of building and financing. Therefore the industrial prefabricated construction turned out to be an appropriate solution and thus came to dominate the building sector in the following decades. After World War II, the construction industry of ex Yugoslavia produced as many as 22 prefabricated construction systems or even 30 including their variations. This line of development was fostered by numerous professional conferences and largely supported by various socio-political, financial, academic and economic subjects. These construction systems were developed in the institutes and in large industrial systems and factories. One of them was the Zagreb-based factory Jugomont which manufactured panel systems improved over time – JU-59, JU-60 and JU-61.

This paper looks into the Helebrant prefabricated construction system as well as those known as JU-59, JU-60 and JU-61, their general characteristics and the possibilities of spatial organization of apartments with a limited number of modular units. It presents their advantages and shortcomings and gives insight into specific features of prefabricated industrialized construction. In view of the fact that these systems have been in use for more than 40 years, this paper also aims to critically review the quality of these systems and the residential architecture of the period. This research is methodologically based on historiographic approach.

The design process for industrial construction differs from the design process for traditional construction. While the former starts from a conceptual sketch which is further elaborated and supplied with details, the latter follows a reverse process – a

detail becomes a starting point which is then fitted into the architecture, i.e. the form and function on condition that the architectural concept is given or well known in advance. As the prefabricated elements have been widely used in numerous architectural realizations, it is possible to devise a typology of residential buildings and apartments. Big industrial facilities which patented and manufactured systems and elements for the assembly of residential blocks, were mostly tied to local architecture. The original patents developed in the building company Jugomont were later sold and the factories were opened in other towns and cities like Skopje, Čačak, Kranj, Maribor, Sarajevo... Concurrently, the architect Sven Lindron designed a housing development containing ten-storey buildings in Sweden.

The following part of the text deals with the relationship between urban disposition resulting from technological requirements and generously-sized prefabricated panels. This topic is relevant for a comprehension of the Modernist concept of urbanism. The rest of the text presents urbanism and architecture of New Belgrade, the central zones and block 28 as well as a case study of a built block by means of Jugomont prefabricated elements outside the local area. Besides the analysis of housing units in terms of their functional organization, form, function, and structure, this paper puts forward a proposal for an evaluation process aimed at the institutional protection of the representative examples of modern residential architecture of the second half of the 20<sup>th</sup> century.

The analyzed horseshoe-shaped building in block 28 was built between 1969 and 1971 using the elements produced by *Hidrogradnja* manufacturer from Čačak, the holder of a license for the Jugomont elements which proved as a high-quality solution in Zagreb and its surroundings. The four-storey horseshoe-shaped building (ground-floor + 4 storeys), unlike some other residential buildings, features a markedly dynamic facade resulting from the design of architectural units. The 'horseshoe' consists of 24 units placed symmetrically on the axis. The types of apartments vary thus adding to

the overall value and quality of this building. The application and development of Jugomont systems outside the local area is a proof of their quality.

This paper provides practical guidance for further research on the 20<sup>th</sup> century residential architecture. Modern architecture would have certainly looked different, had the technology been organized in a different way. Prefabricated building technology offered a more effective and faster method of construction. However, some drawbacks of the apartments have not been overcome. Certain economic, financial or socio-political concepts thus may be associated with a particular type of prefabricated systems, with social segregation etc. This case study therefore provides the researchers of prefabricated industrialized systems with a more profound insight. Strong arguments are offered in support of a claim for further research and evaluation of the 'horseshoe' building and others built with the Jugomont systems in order to ensure their institutional protection or restoration. The architect Ilija Arnautović as well as other engineers, who made their contribution to the development of Jugomont systems and their possibilities, understood and applied in the best way the principles of Modernism in the construction industry of ex Yugoslavia.

The 'horseshoe' building has revealed some damages over time resulting from its use. Various users had various needs for the reconstruction and rehabilitation of their dwelling spaces. Some problems brought about by such interventions are specific for prefabricated construction and are normally absent in conventional residential buildings. It is estimated that the future of research into the industrialized prefabricated construction of the second half of the 20<sup>th</sup> century will turn predominantly to the process of energy-efficiency rehabilitation particularly in view of the fact that such tendencies have already started in the European countries and their legislative systems. Some on-going problems in modern cities today such as overpopulation may be reconsidered within the context of similar planning and design methodology or the application of some prefabricated systems of construction.

**DRAGANA MECANOV**

## BIOGRAFIJA

## BIOGRAPHY

Mr. **DRAGANA MECANOV**, dipl.inz.arh, rođena je 1980. godine. Diplomirala je 2003. na Arhitektonskom fakultetu u Beogradu. Na istom je Fakultetu magistrirala 2006. godine. Trenutačno završava rad na doktorskoj disertaciji. Autorica je znanstvene monografije i nekoliko znanstvenih radova objavljenih u međunarodnim časopisima i na konferencijama. Živi i radi u Beogradu na području projektiranja i izgradnje u Srbiji, regiji i inozemstvu.

**DRAGANA MECANOV**, Dipl.Eng.Arch., M.Sc., born in 1980. She graduated in 2003 from the Faculty of Architecture in Belgrade where she received her M.Sc. in 2006. She is currently completing her doctoral dissertation. She is the author of a scientific monograph and several scientific papers published in international journals. Her professional interests are mainly focused on the design and construction in Serbia, across the region and abroad.

