

**MODULARNA ARHITEKTURA NA PRIMERU KUĆE NA TARI****MODULAR ARCHITECTURE ON THE EXAMPLE OF THE HOUSE ON TARA***Ana Milanović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – ARHITEKTURA**

**Kratak sadržaj** – Fokus projektnog zadatka baziran je na primenu stečenih znanja kroz analizu modularnih tipova objekata. Sagledane su sve prednosti i mane modularne arhitekture i primene prefabrikovanih elemenata za izgradnju. Na osnovu toga je izabran modul i urađeno je idejno rešenje za objekat od prefabrikovanih betonskih elemenata, koji se svojom estetikom uklapa u prirodno okruženje.

**Ključne reči:** *Moduli, prefabrikovani elementi*

**Abstract** – *The focus of the project task is based on the application of acquired knowledge through the analysis of modular types of objects. All the advantages and disadvantages of modular architecture and the application of prefabricated elements for construction are considered. Based on that, a module was selected and a conceptual solution was created for a building made of prefabricated concrete elements, which fits in with the natural environment with its aesthetics.*

**Keywords:** *Modules, prefabricated elements*

**1. UVOD**

Modularna arhitektura je pojam koji je u svetu poznat još od kada je Le Korbizije dvadesetih i tridesetih godina prošlog veka eksperimentisao sa modularnim formama kroz svoju tezu o „Mašinama za stanovanje“. U tim godinama, on je radio na tipu zgrade za industrijsku proizvodnju. Prototip za serijsku produkciju, uključujući i podne platforme sa udubljenim potporama i nenosećim zidovima kao i individualnim jedinicama koje mogu biti pridružene jedna drugoj u svakom pravcu.

Cilj razvoja modularnih tipova kuća gotovo je uvek bio uprošćavanje oblika i formi kako bi se omogućila neka masovna produkcija. U vremenima razvijanja socijalizma odnosno u periodima gde su ljudi uglavnom težili ka tome da se obezbedi isključivo sredstvo za život, a na uštrb estetike i obilja, ta ideja je apsolutno imala smisla.

Ipak, u današnjim vremenima neoliberalnog kapitalizma, u eri savremenih telekomunikacija gde se svako trudi da bude makar na neki način različit od drugih (pri čemu se u egzibiciji često prelazi granica zdravog ukusa), modularna arhitektura gotovo da nema baš mnogo smisla. Ipak, ukoliko se u koncept uvede i faktor kreativnosti odnosno inovativnosti, priča dobija potpuno novi smisao [1].

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Ivana Miškeljin, vanr. prof.**

**1.1. Oblast i tema istraživanja rada**

U radu fokus će biti baziran na primenu stečenih znanja kroz analizu modularnih tipova objekata. Biće sagledane sve prednosti i mane modularne arhitekture i primene prefabrikovanih elemenata za izgradnju. Na osnovu toga će se dati idejno rešenje modula za privremeno stanovanje koji svojim oblikom podseća na stenu i lako je uklopljiv u planinsko okruženje. Modul treba da bude isprojektovan tako da se može koristiti kao posebna jedinica ali i da se može umnožavati na različite načine kako bi se dobio veći prostor za buduće korisnike.

**2. ANALIZA TIPOLOGIJE**

Prefabrikovane ili montažne kuće su građevine koje se ne grade na licu mesta, već se delimično ili potpuno proizvode u fabrici u vidu panela ili modula, a zatim se transportuju do mesta izgradnje. Lako su nadogradive jer se moduli mogu umnožavati kako bi se dobio veći prostor za potrebe korisnika.

Proces proizvodnje prefabrikovanih betonskih elemenata počinje odmah po usvajanju projekta i odvija se paralelno sa pripremnim i zemljanim radovima. Ovakav način građenja daje izvođaču radova značajnu početnu prednost, objekat se zatvara u kratkom roku tako da radovi na unutrašnjim pozicijama mogu da otpočnu znatno ranije.

Kako se prefabrikovani betonski elementi proizvode u fabričkim i kontrolisanim uslovima, niske temperature zimi ne utiču na dinamiku proizvodnje i kvalitet proizvoda, što omogućava da projekat teče po planu nezavisno od vremenskih uslova.

Kada se spomene pojam modularna arhitektura gotovo uvek se pomisli na tipske, jednolične i uniformisane objekte. Međutim u današnje vreme razvoja tehnologija moguće je svaku maštu sa papira projektovati u stvarnost. Kao što je u master radu i data studija slučaja modularnih objekata kroz istoriju koja upravo pokazuje napredak kako u projektovanju uopšte tako i u stvaranju malih arhitektonskih jedinica koje mogu biti izuzetnog dizajna i kvaliteta.

**3. NOVOPROJEKTOVANO STANJE****3.1. Lokacija**

Izabrana lokacija je Zaovinsko jezero na planini Tari.

Masiv planine Tare nalazi se u zapadnoj Srbiji, u severozapadnom delu oivičen dubokim kanjonom reke Drine, dok mu se ogranci spuštaju ka kremanskoj dolini i dolini reke Đetinje, gde se oslanja na ogranke Zlatibora. Postoji više legendi o nastanku samog imena Tare. Jedna od njih kaže kako su stari Kelti (narod koji je nekada

naseljavao veliki deo Evrope) imali svoju boginju lepote – Taru. Tražeći jedno od najlepših mesta da joj podignu hram, hodili su i brodili čitavom Evropom. Došavši na ovu planinu, zadržani njenom lepotom i tišinom, odlučili su da baš tu, na mestu koje se nalazi u neposrednoj blizini današnjeg hotela “Omorika“, podignu hram [2].

Jezero Zaovine je nastalo izgradnjom brane Lazići na reci Beli Rzav 1975. godine. Veštački je napravljeno potapanjem okolnih sela i pregrađivanjem reke za potrebe ispuštanja vode iz Perućakog jezera i Drine. Nivo vode u jezeru zavisi od vodostaja Drine pa se jezero zbog toga puni i prazni, ali na određenim delovima dubina ide i do 80m. Iako veštačko ubraja se u najlepša jezera Srbije [3].

Ovakvo okruženje nudi mir i mnoge aktivnosti u prirodi, koje su danas prekopotrebne za sve koji žele da se bar na kratko odvoje od gradske gužve i uživaju u prelepom prirodnom pejzažu. Zbog toga je ova lokacija izabrana za pozicioniranje budućih modula.

### 3.2. Koncept

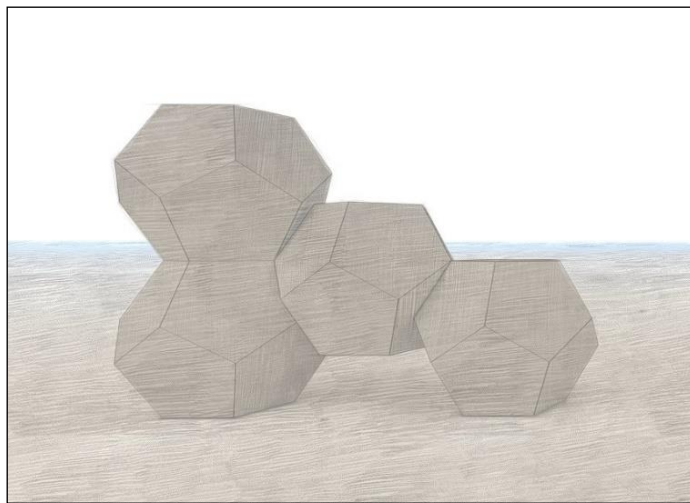
Ideja o konceptu objekta je inspirisana stenama i prirodnim okruženjem planine Tare. Kao osnova modula izabran je pravilni petougao dužine jedne stranice 3m. Petougao se može kombinovati i umnožavati na razne načine kako bi se dobili prostiji ili složeniji oblici modula. Projektovani modul se sastoji od 12 stranica petougaoanog oblika – dodekaedar.

Ovakav oblik ispunjava estetski cilj, a to je da se postigne izgled stene i atmosfera stabilnog, monumentalnog objekta koji se stapa sa okruženjem planine Tare, a istovremeno predstavlja atrakciju privlačnu za turiste.

### 3.3. Namena objekta

Detaljnijom analizom geometrijskog oblika dodekaedra zaključeno je da je ovakav oblik najpogodniji za objekte kao što su vikendice, bungalovi ili neki drugi objekti za privremeni boravak korisnika. Za objekte veće kvadrature kao što su višeporodični stambeni objekti ili poslovni objekti, modul ovog oblika nije pogodan, kao što se to može videti na primeru Ramot Polin apartmana u Jerusalimu, arhitekta Cvi Hekera iz 1977. godine. Tu je nastao problem zbog same prostorne organizacije, jer je izgubljeno dosta korisnog prostora zbog oblika objekta. Svakako cilj ovog rada je bio napraviti objekat za privremeno stanovanje na Zaovinskom jezeru, prema tome namena objekta je kuća za odmor, odnosno bungalovi za turiste.

Za predmet razrade idejnog rešenja je izabrana kombinacija od 4 modula koja čine 2 zasebna objekta, dok će na 3d prikazima biti prikazan jedan kompleks od više bungalova (Slika 2 i Slika 3). Izabrana kombinacija je prikazana na slici ispod (Slika 1). Dva modula koji su postavljeni vertikalno jedan na drugi čine jedan objekat, a druga dva čine drugi objekat. Moduli su povezani spiralnim stepeništem.



Slika 1. Izabrana kombinacija modula koja je predmet razrade idejnog rešenja



Slika 2. 3d prikaz kompleksa



Slika 3. 3d prikaz objekta

### 3.4. Prostorna organizacija

Koncept prostorne organizacije je „open space”. Unutrašnja vrata i pregrade postoje samo za kupatilo, dok su ostale prostorije poredane po etažama. U prizemlju oba objekta se nalazi ulazni deo sa stepeništem i kupatilom, na prvom spratu se kod objekta broj 1 nalazi dnevni boravak sa pogledom na Zaovinsko jezero, zatim kuhinja i trpezarija, a kod objekta broj 2 se nalazi sve to isto i još unutrašnja bašta gde u saksijama mogu da se zasade kako cvetne vrste tako i voće i povrće koje je pogodno za gajenje u sobnim uslovima. Na drugom spratu se u objektu broj 1 nalazi unutrašnja bašta sa terasom, a u objektu broj 2 spavaća soba. Objekat broj jedan ima i treći sprat gde se nalazi spavaća soba sa pogledom na Zaovinsko jezero. Oba objekta su ukupne korisne neto površine po oko 80 m<sup>2</sup>.

Zbog „open space” koncepta i velikih staklenih površina, sve prostorije na svim etažama imaju pogled na jezero, dovoljno svetla i dotok svežeg vazduha.

Ovaj modul se može povećati u pogledu kvadrature i tako se koristiti kao jedan zaseban modul za stanovanje ili druge namene. Sa druge strane može se dodavati i na postojeću strukturu još modula, s tim što bi u tom slučaju bilo poželjno da dimenzije modula budu veće kako bi mogao da se organizuje i prostor za lift.

### 3.5. Materijalizacija

Moduli su predviđeni od sistema prefabrikovanih betonskih elemenata koji se izvide u fabrici i kao gotovi transportuju na lokaciju i tu montiraju.

Temeljna konstrukcija objekta je fundirana na temeljnoj ploči visine d=50cm. Dupli prefabrikovani betonski zidovi su sa temeljnom pločom povezani armaturnim šipkama.

Završna obrada fasade je u vidu brut betona (vidni tragovi daščane oplata na betonu - brutalistički metod).

Unutrašnja stolarija je od drveta. Spoljna bravarija je od visokokvalitetnih aluminijumskih profila, poboljšanih, sa termoprekidom, kombinovanog načina otvaranja. Završna obrada profila je u crnoj boji.

## 4. ZAKLJUČAK

Kroz istoriju možemo videti kako se modularna arhitektura razvijala od uprošćenih Le Korbizijeovih struktura,

pa sve do danas kad se teži novim formama i potrebi da se bude jedinstveno.

Svrha modularne arhitekture jeste serijska proizvodnja objekata za stanovanje u vremenima kada je vremenski okvir ograničen i potrebno je proizvesti veliki broj stambenih jedinica za kratko vreme, pod uslovom da izgradnja bude što jeftinija. Međutim modularna arhitektura se može primenjivati i za luksuzne objekte koji će predstavljati određeni vid atrakcije. Moduli se mogu prilagođavati lokaciji i potrebama korisnika.

Najveća prednost modularne arhitekture je što se objekti mogu nadograditi u slučaju da je korisnicima potreban veći prostor, a da se pri tome ne naruši estetika objekta.

Kao i svaki drugi tip objekata, tako je i modularne objekte koji se rade od prefabrikovanih elemenata potrebno održavati da bi što duže trajali. Bez ulaganja i održavanja svaki objekat bi propao bez obzira na način izvođenja.

Arhitektura, kao čovekov način korigovanja prirodne sredine uvek predstavlja kompromis. Čovek menja okruženje da bi ga usaglasio sa sopstvenim potrebama, ali se samim tim i prilagođava ograničenjima koja sredina neminovno postavlja [4].

## 5. LITERATURA

- [1] <https://aliquantum.rs/1290/modularna-arhitektura-2/>
- [2] <https://www.hotelitara.mod.gov.rs/sr/planina-tara>
- [3] <https://www.dzolitografijaputomanija.com/2020/10/29/tara-divlja-lepotica-zapadne-srbije/>
- [4] <https://kultivisise.rs/martin-hajdeger-arhitektura/>

### Kratka biografija:



Ana Milanović rođena je u Užicu 1996. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura i urbanizam, na temu Analiza naselja Bačevci na Drini i predlog transformacije dela obale, odbranila je 2021.god.  
kontakt: anamarijamilanovic.mm@gmail.com