

Jasmin Suljević¹

MEGASTRUKTURE - TIPOVI ODRŽIVIH URBANIH FORMI METROPOLA

Rezime: Referat analizira megastrukture kao vid urbanih formi koje poboljšavaju kvalitet življenja u metropolama, koji je sve lošiji uslijed njihove eksplozije i nekontrolisanog rasta. Brojni drugi problem s kojima se susreću gradski centri, kao velika zagađenost zraka, nedostatak zemljišta i drugih resursa, naslijeđene prostorne cjeline čisto funkcionalno podijeljene iz perioda moderne, ... doveli su do razvoja novih teorija. Naročito je obrazložena teorija koju su razvili japanski metabolisti ali i druga slična razmišljanja. Ideje koje su nekada bile utopističke danas sve više dobijaju značaj i postoje razlozi za njihovu realizaciju. Referat daje jednu viziju grada, ne kao skupa pojedinačnih građevina, već kao superstrukturu sa promjenljivim gradskim funkcijama i njihovim modulima, kao integrisana konurbacija koja se formira sa gradskim centrima. Vizija megastrukture koja se vremenski mijenja i organski raste u skladu sa promjenama koje nastaju u toku razvoja grada. Napredak tehnologije se vidi kao mogućnost poboljšanja kvaliteta života ljudi, što se vidi kroz ideje koje prezentuju izložene megastrukture.

Ključne riječi: megastruktura, metropola, nove teorije, metabolisti, funkcije grada

MEGASTRUCTURES - THE TYPES OF SUSTAINABLE URBAN FORM IN METROPOLISES

Abstract: This report analyses megastructures as a type of an urban form that improves a quality of living in metropolises, which is made worse because of its expansion and uncontrolled grow. Many other problems regarding the cities centres like rising air pollution, absence of land and other resource, native space entity completely functional divided from modern period, ... brought to develop new urban theories. Especially is argued the theory which is developed by Japanese metabolists but other similar opinions. The ideas that sometimes were utopia today more overcome importance and there are reasons for their realization. The report gives vision of the city not like a collection of single structures but like a superstructure with changeable urban functions and their moduls, like a integrated conurbation formed with city centres. The vision of megastructure that changes through time and grows organic according to changes which occur during city development. Technology growth is seeing like a possibility to improve living quality regarding to idea that presents exposed megastructures.

Key words: megastructure, metropolis, new theories, metabolists, city function

1. UVOD

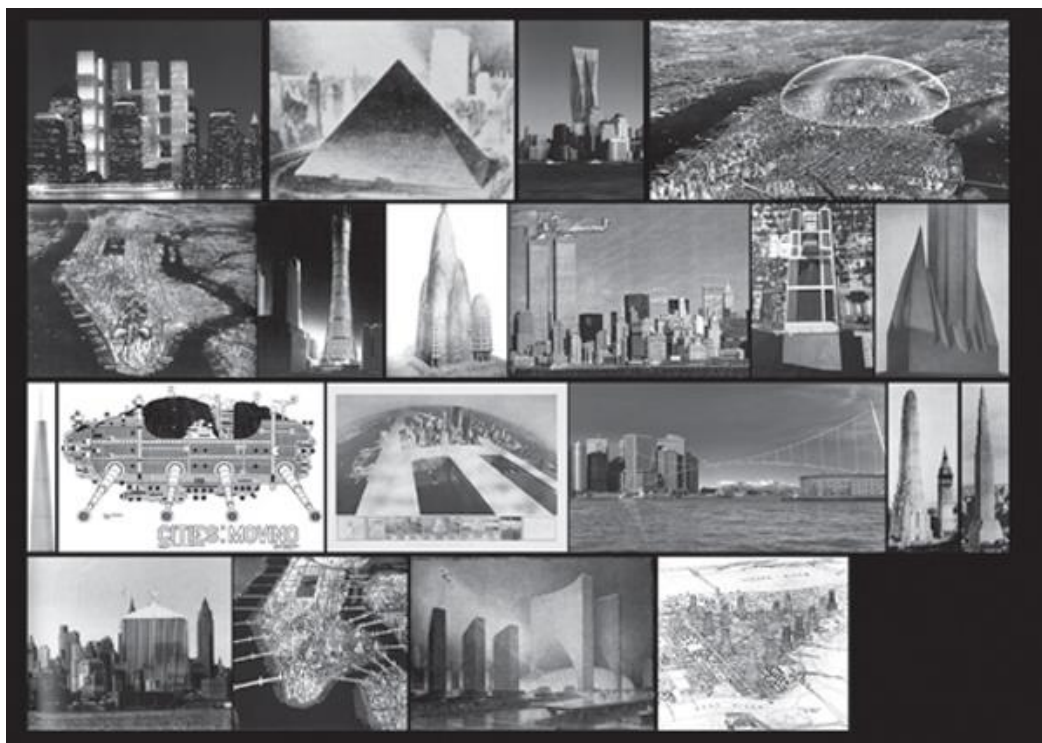
Rast ljudske populacije zahtjeva nove resurse zemlje, kako sa stanovišta izgradnje novih stambenih kompleksa tako i sa zahtjevima ostalih funkcija centraliteta. Ograničenost zemljišta i velike gustine naseljenosti svjetskih metropola Tokyo, New York (Manhattan), Hong Kong idr. doveli su do pojave ideje velikih arhitektonskih super struktura koje bi objedinile sve neophodne gradske funkcije.

Sve drastičnije klimatske promjene i zagađenje zraka su takođe razlozi nastanka brojnih megastruktura sa sopstvenom mikroklimom. Velike opne, poduprte prostornim konstrukcijama, kontrolišu negativne efekte vanjske klime i smanjuju negativni uticaj na nju. Ovakve megastrukture predstavljaju grad u gradu.

¹ Saradnik u NIC-u, Državni univerzitet u Novom Pazaru, Vuka Karadžića bb 36300 Novi Pazar, e-mail: jsuljevic@np.ac.rs

Sljedeći problemi koji su doveli do ideja megastrukture jeste sve brži tehnološki napredak i sve veći zahtjevi savremenog društva, što gradske funkcije dovodi u neprestanu promjenu. Razdvajanje funkcija na prostore grada dovelo je do brojnih problema moderne. Mogućnost da se funkcije grada brže mijenjaju u toku vremena, dok nosiva struktura sa infrastrukturom ostaje duži vremenski period i kao takva se formira stalna megastruktura sa promjenljivim jedinicama. Ove jedinice ili moduli (primjer kapsula Nagakin od K. Kurokawe ili Archigramove ideje ćelija koje se mogu prikačiti) mogu se dodavati, pomjerati i ukloniti trodimenzionalnoj megastrukturi.

Rast velikih centara, ekonomske pa i drugih moći, uslovio je velike koncentracije ljudi i dobara na malom prostoru. Ovakvi gradski centri su eksplodirali u visinu. Dobar primjer različitih ideja megastrukture dat je na primjeru Manhattan-a. Manhattan je najgušće naseljeni gradski centar u SAD-u i jedan od glavnih komercijalnih, kulturoloških i finansijskih centara u svijetu. Stoga javlja se problem saobraćaja, neophodnih prirodnih uslova (zrak, sunce, zelenilo i dr.), otuđenost čovjeka kroz mjerilo, uskraćenost pogleda i vizura itd. Kao rješenje ovakvog problema nude se superstrukture u vidu piramida sa dijagonalnim infrastrukturnim mrežama, internim saobraćajem (super brzi veliki kosi i pravi liftovi), zatim zelenilom na više nivoa, pomjerljivim modulima koji se mogu postaviti na bilo koju tačku unutar mrežne strukture, posebno regulisanom mikroklimom u zatvorenom prostoru (plaštovi, transparentne membrane iz razloga velikih megalomanskih dimenzija ovakvih struktura).



Slika 1- Megastrukture Manhattan-a, razne mogućnosti i ideje, iako mnoge neprikladne rezultat su problema s kojim se susreće gradski centar

Ovakva ideja megastrukture odgovara plenumskom konceptu. Plenumski koncept prostora predstavlja sveobuhvatno planiranje i posmatranje unutar forme. On odgovara konceptu kompleksne mreže, pa je kao takav dominantno ne fizički, više je ideja ili htjenje. Takav kompleksan prostor ne možemo obuhvatiti jer se neprestano mijenja. U njemu sistemski djeluju različite složene pojave (čovjek, ekonomija, priroda). Megastrukture ima sličan prostorni odnos i dozvoljava različite promjene.

Megastrukture su vezane za urbane zone velikih gustina. Prema Karakiević [1] megastrukture Hong Konga nisu rezultat urbanih teorija, već su se razvile iz neminovnosti rješenja za rastuće populacije. Na ovaj način, mogu se prilagoditi potrebama stanovnika i šireg grada s kojim moraju biti vezane kako bi bile održive urbane forme.

Za razliku od Hong Konga u Tokyo-u se razvila posebna teorija megastrukture koju su razvijali metabolisti. Ovo je uslijed nedostatka zemljišta na Japanskim ostrvima i ostalih naprijed navedenih problema. Nove teorije predlažu megastrukture koje bi bile izgrađene na moru. Zatim vertikalne

megastrukture sastavljene iz kapsula ili jedinica koji bi mogle organski da rastu i razvijaju se u skladu sa potrebama društva. Metabolisti su dali najzapaženije rezultate koji su realizirani, iako dosta projekata nije realizovano, pa je samim tim u ovom radu njihov rad najviše istraživani.

Referat analizira megastrukture kao vid održivih budućih urbanih formi koje nude rješenje za sve veće probleme grada, koji su rezultat kontinuiranog porasta broja stanovnika metropola, ograničenosti resursa i globalnih klimatskih promjena, na način da ne remete kontinuitet razvoja grada i gradskih centara, već uspostavljaju simbiozu sa ostalim gradskim konurbacijama.

2. URBANE FORME MEGASTRUKTURA KAO DIJELOVI BUDUĆIH ODRŽIVIH GRADOVA METROPOLA

2.1. Ideja megastrukture kroz istoriju

Termin megastruktura izumio je Fumihiko Maki 1960. godine. F. Maki smatra da je megastruktura “velika struktura u kojoj su smještene sve funkcije grada ili dijela grada”. [2]

On ih upoređuje sa italijanskim gradovima na brdima, gdje je brdo struktura na kojoj je grad izgrađen. Veliki sistem (nosiva struktura) obuhvata koncentraciju funkcija, slično onim što su obuhvatali zidovi srednjovjekovnog grada.

Da bi se razumjelo šta je dovelo do toga da se razviju megastrukture može se zaključiti iz pregleda historije. Dioklecianova palata u Splitu je sagrađena po tipičnoj šemi rimskog vojnog kampa. Transformacija ovakvog tipa strukture-baze u grad je laka, jer njena forma je slična formi grada. Čak je danas ona oko polovine historijske jezgre grada, predstavlja njen dio. Iz 16. vijeka slika Pieter Bruegel-a “Babilonski toranj”, predstavlja vertikalni grad koga čine spiralni gradski zidovi. Primjer ranih gradova u stijeni kao nosivoj strukturi, sa mrežom usečenih puteva po ivici litice. Što bi predstavljao prvi osnovni oblik megastrukture.

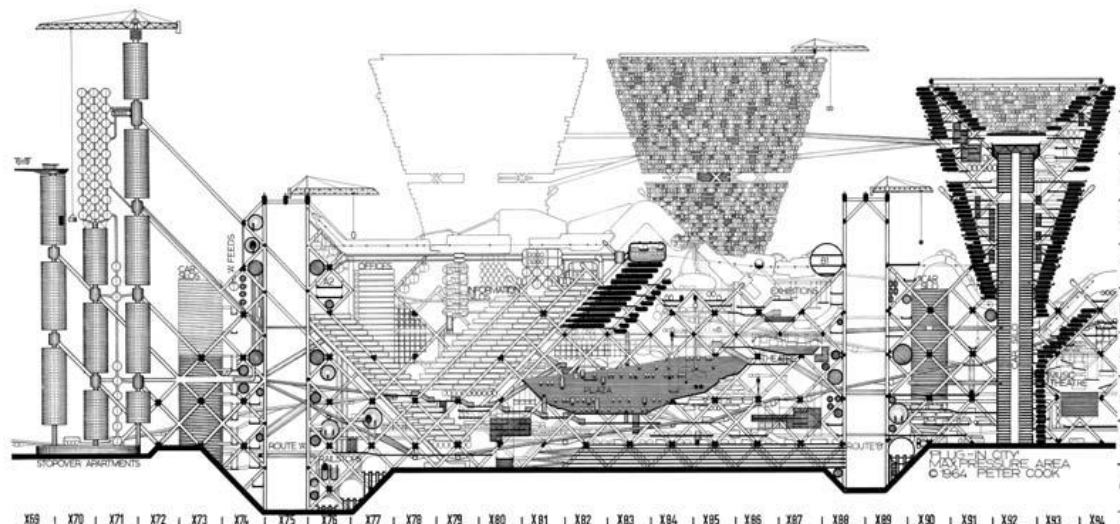


Slika 2- Babilonski toranj jedan od primjera najranije megastrukture, slika Pieter Bruegel-a

2.2. Archigram –ideja nekad nerealizirana, danas realna i izvodljiva

Jedan od članova Archigrama Peter Cook u svom projektu „Plug-in city” ili „utikački grad” projektovao je 1964. godine megastrukturu sastavljenu od kula-silosa i kapsula (pomjerljivih jedinica) različitih funkcija. Kapsula u vidu stanova koji mogu promijeniti poziciju u megastrukturi, trgovina i dr, privrednih objekata koji se mogu kretati po strukturi kako to zahtjeva društvo i njegovo tržište i privreda. Sve je umreženo prema zahtjevu funkcije koju obavlja jedinica u strukturi i uključeno u infrastrukturnu mrežu (struja, voda, komunikacije itd.). Sve je podređeno savremenom i civilizovanom “nomadu”, koji u kratkom vremenu mijenja svoje mjesto boravka i rada. Cijeli koncept je podređen efikasnosti i pomičnosti objekata i prostora, kao i jednostavnoj raspodjeli resursa kroz veliku ekspanzionističku strukturu. Laka dostupnost funkcija, brza raspodjela infrastrukturnih resursa, efikasna komunikacija i niz drugih prednosti čine osnovu (koncept) ove megastrukture. Predlaže se čak i rok trajanja pojedinih funkcija, nakon čega bi kranom bile zamjenjene pojedine funkcionalne jedinice (ćelije) novim prikladnijim. Tako bi stambena jedinica bila zamjenjena za 15 godina, trgovina za 3-6 godina, kompjuterizovana radna mjesta za 4, silosi-parkirališta za 20 i glavna megastruktura za 40 godina. [3]

Prema Radoviću starenje gradskog fizičkog okvira osnovna je tema urbanističke analize: „Rekonstrukcija, dodavanje, dograđivanje, recikliranje, promene, adaptacije, revitalizacija, obnova, zamena, druga funkcija kuće i prostora - sve do rušenja – oblici su prilagođavanja ukupne urbane forme... Industrijska revolucija stvorila je i u građenju neophodne slobode slobode: sistem ćelija i mogućnost njihovog proširenja, sistem štapova, montiranje i demontaža, prefabrikovani elementi i paneli, pneumatičke krovne strukture, šatoraste konstrukcije, velike natkrivene hale, itd.“ [4]



Slika 3- Plug-in City ili utikački grad -presjek, autor Peter Cook, 1964; ,vidljiva je složenost i dinamičnost u nastajanju grada-megastrukture;, dijagonalne komunikacije i pomjerljive jedinice mogu se dodavati i oduzimati kako to zahtjevaju složeni procesi u gradu

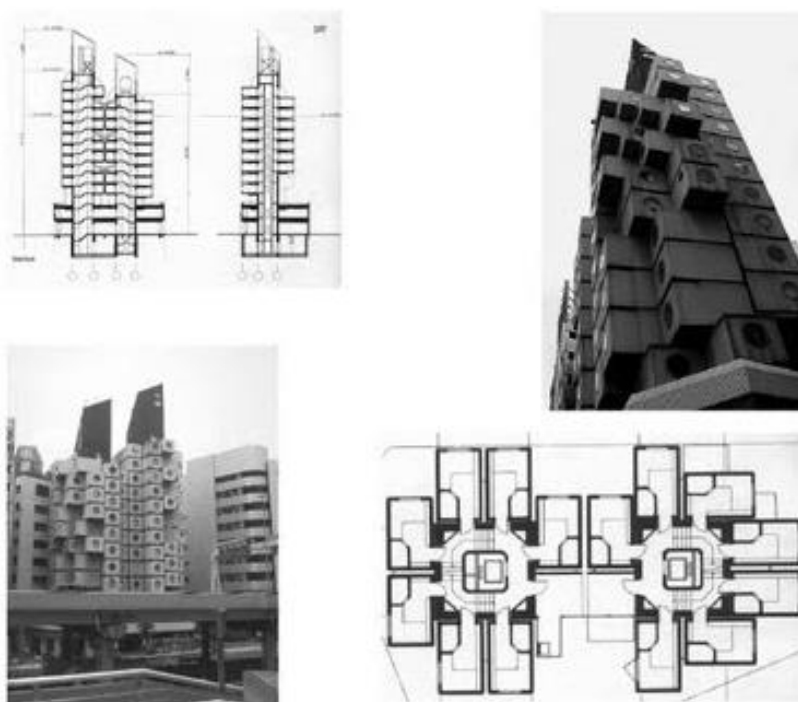
Direktan uticaj Archigram je ostvario na Richard Rogers-a i Renzo Piano-a i tako je nastalo tehnokratsko djelo Pompidou centar u Parizu. Na konkursu za Pompidou centar učestvovao je i zapaženi „metabolist“ Kisho Kurokawa. Takođe od mlađih Zaha Hadid i Rem Koolhaas-a koji opisuju Archigram u izvještaju “City” 1 i 2 kao “novi pokret u urbanizmu”. [5] Norman Foster je isto tako prihvatio navedene ideje u nizu izvedenih megastrukture, ali i onih neizvedenih kao što je Millenium Tower za Tokyo.

Habitat kompleks za Montreal Expo 1967. od Moshe Safdie smješta veliki broj jedinica i izbjegava izgled kaveza. Le Corbusier-ove megastrukture su ličile nalik na kutije ili košnice ispunjene maksimalno stambenim jedinicama, dok ovakva struktura ne izgleda glomazno. Iako često megastrukture zahtjevaju megalomanske i glomazne kompozicije. Ovdje je primjenjena grozdasta megastruktura ili kako bi to metabolisti definisali grupna forma.



Slika 4 - Habitat kompleks, Montrea,l Expo 1967. god., Moshe Safdie, megastruktura sastavljena iz 254 ćelije

Ideje Archigram-a o kapsulama ili modularnim jedinicama kasnije je realizovao Kisho Kurokawa u svom projektu Nakagin Capsule Tower iz 1972.god. Svaka stambena jedinica (kapsula) ima ugrađeno kupatilo, stereo kasetofon, računare i drugu opremu za poslovne ljude “savremene nomade”.



Slika 5 - Nakagin Capsule Tower, 1972., Kisho Kurokawa, struktura sastavljena iz stambenih kapsula koje su prikačene z za komunikacionu jezgru

2.3. Teorija Metabolista o megastrukturama

Fumihiko Maki jedan od osnivača grupe metabolista, 1960. godine radio je sa arhitektonskim biroom “Team 10”. U izdanju *Metabolizam* objavio je članak nazvan “Grupna forma”. Kasnije je ideja razrađivana i danas se naziva “Kolektivna forma”.

Metabolisti su u Japanu prvi usvojili rješenje ogromnih struktura za urbanizam Azije, primjenivši ih za svoje metropole. Takav odgovor je logičan za Japan koji oskudeva sa zemljištem kao osnovnim resursom grada. Prijedlog nije podrazumjevaio izgradnju gustih spratova jednih na druge kako bi se riješili nedostatak zemljišta i velike gustine naseljenosti. Metabolisti smatraju kako bi se gradovi trebali formirati tako da omoguće rast i promjene, osim baze tj. nosive strukture koja ostaje nepromjenjena. Drugi elementi, koje nazivaju jedinicama grada, trebali bi se kačiti, dodavati ili spajati, trajnoj strukturi kao cvjetovi ili lišća koji su spojeni sa stabljikom, ali bi bili lako premjestivi.

Ideja trajne nosive strukture sa privremenim jedinicama koje se mogu pomjerati, prikačiti ili skloniti imala je značajan uticaj na rad Archigram-a. Metabolisti su svoje projekte prezentovali kao realne za izgradnju, dok je Archigram svoje projekte sa ciljem da šokira javnost, postavi pitanja i da zaintrigira nove modele življenja. Samo njegovo ime je skraćena od Architectural Telegram, nagovještavajući time kako obavjest ima hitnu poruku. Maki navodi sljedeće:

“Naše urbano društvo je karakteristično po sljedećem: 1. koegzistencijom i konfliktom nevjerovatno različitih institucija i individua; 2. besprimjerno(veoma) brzom i ekstenzivnom transformacijom fizičke strukture u društvu; 3. brze komunikacijske metode; 4. tehnološkim napretkom i njegovim uticajem na regionalne kulture. Sile ovakvih današnjih urbanih karakteristika čini da je nemoguće predvidjeti urbanu formu.(kao što su to činili rimski vojskovođe, renesansni arhitekti Sangallo i Michaelangelo,) niti možemo lako razumjeti hijerarhijski red koji su postavili teoretičari CIAM-a u skoroj prošlosti. Moramo vidjeti naše urbano društvo kao dinamičko polje međusobnih sila(uticaja). Ono je skup uzajamno nezavisnih varijabli u brzo rastućim beskonačnim serijama. Bilo koji red predstavljen sa modelom sila doprinosi stanju dinamičke ravnoteže-ravnoteži koja će se mijenjati kako vrijeme prolazi.” [6]

Prema Maki-u mogu se razlikovati tri projektantska pristupa ili analize strukturalnog principa u nastajanju kolektivne forme: kompozicioni pristup (historijski pristup, planovi gradova Rockefeller Center, Chandigarh, Brasilia, hram Horyuji u Japanu), megastruktura i grupna forma. [7]



Slika 6 - Pristupi kolektivnoj formi: kompoziciona forma, megaforma i grupna forma, F Maki

Megastruktura predstavlja veću strukturu (širi okvir) u koji su smještene sve funkcije grada. Uz pomoć tehnologije ljudi su u mogućnosti da stvore jednu ovakvu strukturu koja predstavlja dio urbanog pejzaža. Koncept megastruktura dozvoljava povoljnu koncentraciju funkcija na jednom mjestu. On omogućava različitu kombinaciju funkcija u najpovoljnijem razmještaju unutar tkiva strukture.

Jedan od zanimljivih primjera megasrukture predložio je Kenzo Tange za Tokijski zaliv. Predlaže urbanu formu gigantskih razmjera koja obuhvata megaformu i pojedinačne, brzo promjenljive funkcionalne jedinice unutar nje. Tange zaključuje da pojedini elementi koji nemaju dugi vijek postaju sve kratkotrajniji i da ciklus promjena srazmjerno postaje kraći. Dok promjene prirodne topografije, pristaništa, putevi imaju duži ciklus promjena. Na primjer način transporta se sporije mijenja nego ideje o poželjnom tipu stanovanja ili prodajnom mjestu.



Slika 7 - Plan za zaliv Tokija, Kenzo Tange, megastruktura na moru koja se razvija tokom vremena

Ideal nije sistem u kome je fizička struktura grada ostavljena uticaju nepredvidivih promjena, već jedna vrsta glavne forme koja uvijek može da pređe u novo stanje ravnoteže. [8]

2.4. Različita gledišta i definicije megastruktura

Megastrukture se bile dalji pokušaj da se riješi jedinstveni tip objekta koji će obuhvatiti sve funkcije tradicionalnog grada. Masivni nosivi okvir bi dozvolio individualne varijacije, česte i brzo promjenljive, koje kontinuirano rastu. Ovkvi projekti su primereni za nova naselja i stara koja se šire, ali isto i za institucije univerziteta (kampusi) i korporacijskih centara.

Banham piše da su često megastrukture shvaćene kao visokotehnološke strukture, sa mnoštvo cijevi i instalacija, stubovima silosima i kranovima, punih radarskih antena i dodatnih rezervoara i platformi za ateriranje, podržane rešetkastim okvirima, u stilu NASA-e. [9]

Prema Banham-u “megastrukture su objekti velikih razmjera posebne vrste, mada je takvu vrstu teško definisati jasnim i preciznim stavom”. [10]

U svojoj knjizi “Supports” Habraken, iz 1972. [11] definiše nosivu strukturu kao :

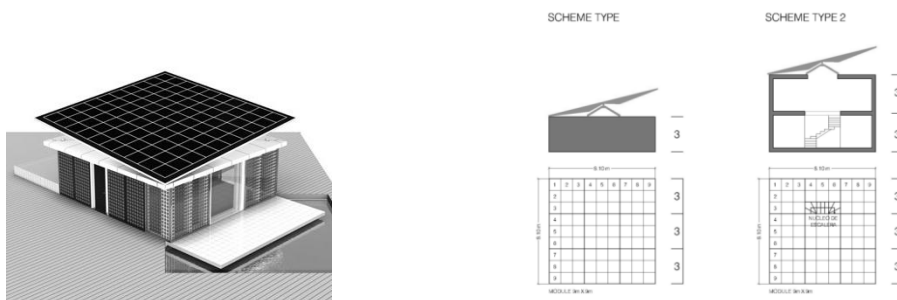
“...konstrukcija koja omogućava stanove koji se mogu izgraditi, promjeniti i odvojiti nezavisno jedni od drugih. Potporna konstrukcija je potpuno različita stvar od skeletne konstrukcije nekog velikog objekta. Skelet potpuno vezan za jedan projekat i njegov je dio. Nosiva struktura je sagrađena na način da ne znamo šta će se desiti sa njom. “

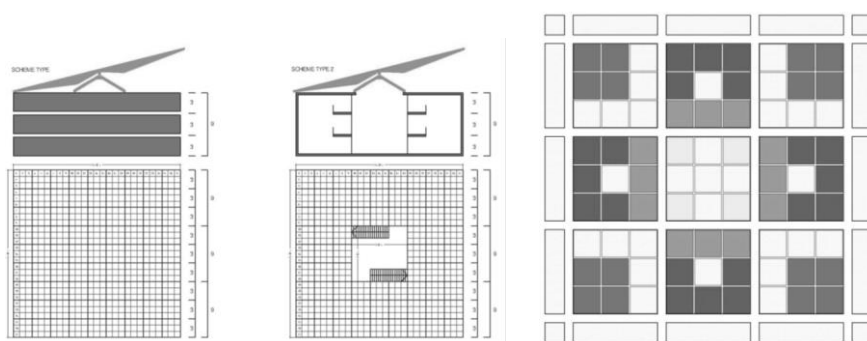
Ne može se predvidjeti čemu će služiti ovakva struktura. Ona je maksimalno fleksibilna u smislu funkcija koje može primiti. Habraken zaključuje da ovakve strukture nedostaju današnjim projektima masovnog stanovanja. U svom kasnijem radu zaključuje da je izgrađena okolina opšte organizovana formom, mjestom i razumjevanjem tri prepletena principa, koji grubo odgovaraju fizičkom, biološkom i sociološkom domenu. U svom kasnijem radu smatra da se ideje Archigramama mogu izgraditi.

Mutnjaković[12] govori o oblikovanju slučajnosti grada i njenom prepuštanju kako bi se dalje razvijao organizam gradskog centra: „Tako strukturalno shvaćen gradski organizam nije moguće projektantski obuhvatiti u urbanističkim mjerilima... Stoga prostorne vizije Friedmana, Webera, Cooka, Hayakowa, Isozakija i ostalih, u osnovi su samo sistemi koordinacije prostornog tretmana koji svojim fleksibilitetom mogu poprimiti svako potrebno rješenje...Takav grad nema svoju konačnu projekciju - stoga nema ni svog konačnog projekta.Grad (ili gradski centar) nije ovdje formalna plastična vizija nekog arhitekta, već funkcionalni organizam što se stvara i oblikuje vlastitom energijom. I što se mijenja, razgrađuje i dograđuje, prema uvijek aktualnim zahtjevima nadolazećih uvjeta. “

2.5. Primjeri istraživanja održivih formi megastrukture gradova budućnosti

Jedan od problema današnjih gradova predstavljaju klimatske promjene. Projektom The Solar B&W House [13] se predlaže upotreba određenih modularnih jedinica, koje su prilagodljive i fleksibilne, u izgradnji mreže naselja. Spajanjem tipskih jedinica sa solarnim krovom, formiraju se različite funkcionalne grupe : radni prostori, proizvodni objekti, trgovina i dr. i na taj način se stvara jedan novi urbani kontekst budućih gradova. Danas foto-naponske ćelije predstavljaju jedan od vidova tehnologije koja oblikuje objekte i gradove. Eksperimentalne “solarne” zajednice su pod monitoringom univerziteta, koji imaju glavnu ulogu u tome. Solar Decathlon takmičenje održava se u okviru ovakvih projekata i pomaže tehnologiji i znanosti. Politehnički Univerzitet u Madridu prezentuje jedan novi pristup urbanizmu i nudi jedan od načina pristupu projektovanja samoodrživih gradova. B&W jedinice ispunjava tri osnovna zahtjeva: zahvata minimalnu površinu, moguće ih je demontirati i pomjeriti, dozvoljava promjene prema zahtjevu korisnika (bilo stanara, trgovca ili radnika). Zahvata svega 45 m2 osnove. Jedinica je fleksibilna i može rasti i po vertikali i horizontali. Ovaj prototip je saglasan sa teorijom Yona Fridman [14] “pomjerljiva arhitektura” i ako se poveže sa megastrukturom čini koncept prostornog grada. Ovakav tip grada je trodimenzionalna superstruktura čiji elementi mogu mijenjati poziciju.





Slika 8 - Modularna jedinica, tipovi sklopovih jedinica i formiranje prostorne urbane matrice, Solar B&W House, Adell J., Garrido I.

3. ZAKLJUČAK

Na osnovu navedenih izlaganja može se izvući više zaključaka:

Megastruktura kao održiva forma je moguća ali uz poštivanje zatečenih pozitivnih konurbacija i njihovim međusobnim funkcionisanjem i povezivanjem u gradovima- metropolama. Megastruktura treba biti rezultat stalnih promjenljivih ekonomskih, socijalnih, kulturoloških, političkih i drugih prilika u društvu, posljedica prirodnih faktora, stepena razvijenosti tehnike i tehnologije, te stoga nikada nije statična forma. Ona je vid kontinuiteta gradova, na način da se nastavlja na prošlost i usmjerava budućnost gradskih centara, ostajući pritom otvorena za dinamične i nepredvidive procese u gradu.

Stvaranje nove morfologije u skladu sa prirodnim okolišem predstavlja uspješnu megastrukturu, koja će dozvoliti maksimalnu fleksibilnost funkcija i ostvariti najefikasniju vezu sa ostalim gradskim funkcijama centraliteta. Ovo znači da nove forme megastrukture dopuštaju dalji razvoj grada, na način da omogućavaju promjene koje su rezultat složenih procesa koji se dešavaju kroz vrijeme.

Za realizaciju megastrukture potrebni su efikasni sistemi masovnog i brzog transporta ljudi, kako bi se ostvarile kako komunikacije između grada i megastrukture, tako i unutar same megastrukture.

POPIS LITERATURE

- [1] Jenks M., Dempsey N., *Future Forms and Design for Sustainable Cities*, Architectural Press, Elsevier Amsterdam...Tokyo, 2005., str.142.
- [2] Maki F., *Investigations in Collective Form, A Special Publication, No.2.*, The School of Architecture, Washington University, St. Louis, 1964., str.8.
<http://library.wustl.edu/units/spec/archives/photos/maki/maki-part1.pdf>, 25.12.2009.
- [3] Cook P., *Archigram*, Studio Vista, London, 1972., str. 36-43.
- [4] Radović R., *Forma grada: osnove, teorija i praksa, 3. izdanje*, Građevinska knjiga, Beograd, 2009., str. 96-97.
- [5] Anab J., *Archigram Effect; Why don't rabbits burrow rectangular burrows...*
www.interactivespaces.net/data/uploads/187 , 28.12.2009.
- [6] ibid. Maki F., str. 3.
- [7] ibid. Maki F., str. 5.
- [8] ibid. Maki F., str. 11.
- [9] Stewart R., *Interchange Now*, *Architectural Design*, Profile No 179, Vol 76 No 1, Jan/Feb 2006., str. 100.
- [10] ibid. Jenks M, Dempsey N., str. 137.
- [11] ibid. Jenks M, Dempsey N., str. 139.
- [12] Mutnjaković A., *Biourbanizam*, Rijeka, 1982., str. 166-176.
- [13] Adell J., Garrido I., *The Solar B&W House, an Alternative Sustainable Building for The Future Cities*, izvor: www.cityfutures2009.com/pdf/100_Garrido_Irene.pdf, 12.01.2010.

[14] Jencks C. , *Moderni pokreti u arhitekturi*, Građevinska knjiga, Beograd, 1982., str. 407-410.