

KAJ USMERJA RAZVOJ ARHITEKTURNE TEHNOLOGIJE

UDK 72.01
COBISS 1.01 izvirni znanstveni članek
prejeto 10.10.2004

Factors directing development of architectural technology

izvleček

V članku so razčlenjene zakonitosti, ki usmerjajo razvoj arhitekturne tehnologije. Izhajajo iz treh področij (ekonomske, simbolične in uporabne vrednosti), ki medsebojno niso v hierarhičnem razmerju. To so ekonomika, potrošništvo in inovativnost, ki so tudi stalni usmerjevalci človeške civilizacije. Zakonitosti so na tehnološkem nivoju poimenovane z razumljivimi termini: manjšanje mase elementov, krajšanje časa izdelave, ni anje vzdr evalnih stroškov, nizkoenergijske tehnologije, krajšanje časa uporabe, večanje izbora elementov, globalizacija tehnologije. Ti pojavi odgovarjajo na vprašanje: kaj usmerja razvoj arhitekturne tehnologije.

abstract

The article analyses rules that direct development of architectural technology. They originate from three fields (economic, symbolic and utility values) that aren't in mutual hierarchical relations. They are economics, consumerism and innovativeness and have always been directing human civilisation. On the technological level these rules have been given understandable names: decreasing mass of elements, shortening production time, lowering maintenance costs, using low-energy technologies, shortening time of use, increasing choice of elements, and globalised technology. These phenomena answer the question: what directs development of architectural technology.

ključne besede:

arhitekturna tehnologija, ekonomika, potrošništvo, inovativnost

key words:

architectural technology, economics, consumerism, innovativeness

Arhitekturna tehnologija je širok pojem, ki označuje kompleks raznorodnih graditeljskih tehnologij s poudarkom na arhitekturnih komponentah. V tem sestavku pa razumemo arhitekturno tehnologijo kot materialno substanco, ki sestavlja arhitekturne člene. Ti členi so prav tako tudi gradbeni elementi (npr. tla, stena, strop, steber, okno, ...) in jih sestavljamo iz gradiv, ki jim damo posebno obliko ali pa jih nabavljamo kot polizdelke ali izdelke industrije gradbenih materialov in drugih proizvajalcev. Spet pa pri tem poudarjamo tudi arhitekturne lastnosti, zato govorimo o arhitekturnih členih in ne o gradbenih elementih.

Arhitekt izbira arhitekturne člene, ki jih vgrajuje v svojo kreacijo na podlagi večplastne presoje; pri tem vrednoti najrazličnejše lastnosti, ki jih imajo gradiva, oblike, oziroma polizdelki in izdelki. Kriterije, ki se jih pri tem poslužuje, zaradi preglednosti razvrstimo v tri skupine:

- 1 ekonomske vrednosti
- 2 simbolne vrednosti
- 3 uporabne vrednosti

Ekonomske vrednosti predstavljajo predvsem cena investicije (nabava, vgraditev, ...) in cena vzdrževanja. Vsako gradivo, vsak polizdelek ima svojo ceno in ceno vzdrževanja, dobo trajanja, kar vse je bistvenega pomena pri odločitvi o izboru.

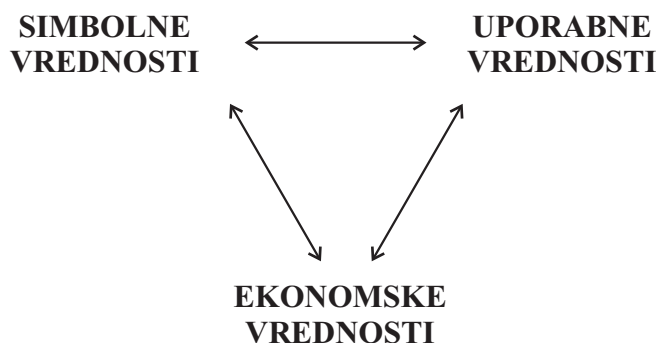
V skupino ekonomskih vrednosti lahko prištejemo tudi večino novonastalih ekoloških vrednosti. Le-te so običajno predstavljene z naslednjimi termini: naravna, nizkoenergijska in lokalna gradiva, razstavljalnost, reciklaža, tradicionalne tehnologije in podobno. Navedenim terminom je skupno varčevanje naravnih virov in energije, kar so predvsem ekonomske kategorije in pa skrb za odpad odsluženih arhitekturnih členov.

Med simbolne vrednosti uvrščamo tiste pomene oblik in gradiv, ki niso objektivno (naravoslovno) določeni, ampak se

njihovi pomeni napajajo v zgodovini, ideologiji, estetiki, izražajo status, slogovno ali regionalno pripadnost, so odraz modnih trendov in podobno. Simbolne vrednosti so najpomembnejše besedišče arhitekturnega jezika, ki s konotacijami in svobodnimi interpretacijami sooblikuje arhitekturni nagovor.

Med uporabne vrednosti sodijo vse lastnosti gradiv in oblik, ki jih merimo z objektivnimi (naravoslovnimi) merili in preizkušamo s posebnimi metodami ali definiramo z opisi. Sem spadajo vsi vidiki varnosti, vsi vidiki funkcionalnosti, zdravstvena neoporečnost, vizualne lastnosti in podobno.

Med simbolnimi, uporabnimi in ekonomskimi vrednostmi ni hierarhičnega zaporedja. Pri nekaterih arhitekturnih členih so odločilnega pomena simbolne vrednosti, pri drugih uporabne ali ekonomske. Odločanje o izboru oblik in gradiv ponazarja naslednja shema soodvisnosti, ki velja danes in je veljala tudi vedno v zgodovini:



Navedeni sistemizirani prikaz vseh vrednosti, po katerem izbiramo arhitekturne člene, je primeren tudi za razmislek - kaj usmerja razvoj arhitekturne tehnologije. Zagovarjamo tezo, da današnja tehnologijo usmerjajo predvsem trije pojavi, ki izhajajo vsak iz svojega sistemiziranega segmenta:

- 1 ekonomske vrednosti › ekonomika
- 2 simbolne vrednosti › potrošništvo
- 3 uporabne vrednosti › inovativnost

Ekonomika

Ekonomiko razumemo kot enega od vrhovnih razvojnih zakonov v biološkem svetu in v civilizacijskih procesih. Napredek nastaja v tekmovanju, kjer med enakovrednimi tekmovalci odloča ekonomika - zmagajo cenejši (ekonomičnejši) in / ali uspešnejši.



Slika 1: Ekonomika: veliki gladki paneli, radikalna geometrija.
Economics: large panels, radical geometry.

Ekonomske kategorije, ki nižajo ceno arhitekturne tehnologije, so znane: cena gradiva, cena dela, poraba energije in podobno. V nekoliko ožjem tehnološkem okviru uporabljamo za označevanje ekonomskih pojavov bolj nazorne termine:

- manjšanje mase elementov (pomeni: tanko, lahko, visokotehnološko),
- krajšanje časa izdelave (pomeni: prefabricirano, montažno, enostavno),
- nižanje vzdrževalnih stroškov (pomeni: nekorozivno, samočistilno, razgradljivo),
- nizkoenergijske tehnologije (pomeni: ekološko, sonaravno, tradicionalno).

Manjšanje mase gradiv arhitekturnih členov najbolj nazorno predstavimo s pregledom uporabe kamna. Že paleolitski razvoj uporabe kamna za orodje in orožje kaže na kontinuirano manjšanje mase posameznega orodja. V začetku okorni in masivni pestnjaki se razvijajo v vedno bolj fina kamnita orodja - mikrolite. V starem paleolitu so iz enega kilograma kremenca izdelali en nož z dolžino rezila 10 cm, v mladem paleolitu so iz enake količine izdelali že okoli 50 nožev s skupno dolžino rezila od 6 do 20 m [Leroi-Gourhan, 1990]. Tehnološki razvoj iz paleolita se ponovi tudi v naslednjem obdobju v razvoju arhitekturne tehnologije. Velikanskim megalitskim kladam so



Slika 2: Zgodovino arhitekturne tehnologije spremlja manjšanje mase in večanje porabe energije na enoto.
Development of architectural technology limit towards small mass and high energy consumption per construction unit.

sledili veliki bloki za egipčanske piramide, njim že manjši bloki za grške templje. Tendence zmanjševanja blokov se nadaljuje do gotike in se kasneje ponovi s kamnitimi oblogami. Kamnite obloge prvih ameriških nebotičnikov iz preloma stoletja so debele še 10 cm in več, današnje obložne plošče so debele le še 1 - 3 cm, ali so še tanjše in nalepljene na nosilno podlago.

Krajšanje časa izdelave. Sinonim za krajšanje časa gradnje je prefabrikacija, ki je stara toliko kot arhitekturna tehnologija. Na soncu posušeni glinasti zidaki, obdelani kamniti bloki ali obtesane lesene lege iz začetkov arhitekture so prefabrikati, ki jih na gradbišču vgradijo ali sestavijo v zgradbo. Prefabrikacija je torej v samem začetku arhitekturne tehnologije, saj brez priprave gradbenih elementov ni mogoče zgraditi skoraj nič. Elemente pripravljajo v specialističnih delavnicah, kjer je delo lažje in cenejše kot pa na gradbišču - in je seveda opravljeno hitreje. Razvoj pelje do zelo kompleksnih prefabrikatov za nosilne sisteme (baloon frame, ...) celicnih prefabrikatov (kopalnice, ...), fasadnih in strešnih sendvič panelov in podobno. Razvijajo se tehnologije, ki krajšajo čas vezanja (prefabricirani betoni, ...), obdelovanja (rezanje kamna z diamantnimi žicami) in za popolno montažo finalizacije. Namesto ometov in podobnih kompozitov so v rabi le še montažne plošče za notranje površine (mavčno kartonske plošče) ali fasade. Čas je denar in teče tako hitro, da projekti, ki niso takoj realizirani, zastarijo. Montaža implicira tudi razvoj sredstev za pritrjevanje, povezovanje, tesnjenje. Nastanejo vrhunska gradiva - med njimi tudi lepila, trajnoelastični kiti in tesnila, ki omogočajo nesluteni razcvet montaže in neverjetne poenostavitve.

Nižanje vzdrževalnih stroškov. Stroške vzdrževanja znižujemo, če uporabljamo kvalitetna gradiva in omogočimo enostavno zamenjavo dotrajanih elementov ter na koncu razgradnjo in reciklažo oziroma regeneracijo gradiv. To ponovno implicira montažno gradnjo in montažno finalizacijo. Razvijajo se vrhunska gradiva za najbolj obremenjene dele zgradb - strehe (polimerne hidroizoalcije) in fasadne obloge, ki so nekorozivne, trajne, samočistilne (stekla, kovinski paneli, kompoziti, laminati).



Slika 3: Nizki vzdrževalni stroški: nekorozivni, samočistilni fasadni ovoj.
Low maintenance costs: non-corrosive, self-cleaning facade.



Slika 4: Nizkoenergijske tehnologije - vračanje k naravnim gradivom (les, glina, slama...)
Low energy technologies: return to natural materials (timber, clay, straw...).

Nizkoenergijske tehnologije. Doslej naštetih ekonomski pokazatelji (manjšanje mase, krajšanje časa, nižanje vzdrževalnih stroškov) narekujejo razvoj in uporabo modernih gradiv in tehnologij, ki praviloma porabijo vedno več energije kot njihovi predhodniki in so zato ekološko problematični. Nasprotje temu so nizkoenergijske tehnologije, ki se vračajo k naravnim gradivom in tradicionalnim tehnologijam (uporaba lesa, gline, ...) in so tudi ekonomsko konkurenčne.

Potrošništvo

Potrošništvo je prevladujoča ideologija današnjega časa, zavzema prostor razvitega zahoda in brezkompromisno osvaja nerazviti svet. Vse druge ideologije, ki so nastale v zgodovini, izgubljajo na pomenu, izgubljajo v bitki s potrošništvom. "Nobena sila v dosedanjih zgodovini človeštva ni tako zelo preoblikovala fizičnega okolja, kot človeška želja kupiti nekaj, kar si želiš, a tega ne potrebuješ". [King, 2002] Potrošniška kultura osvaja človeške potrebe, vendar ne zato, da bi jih zadovoljila, ampak da bi ustvarila nove. Potrošništvo je postalo tudi način sproščanja, ki si želi vedno več sprememb na vsakem koraku. Tako kot smo pri fenomenu manjšanja mase elementov lahko navedli že kamenodobno zakonitost, lahko tudi za potrošništvo navedemo starodavni izvor. Trgovanje, ki je temelj potrošništva, je po

najnovjših arheoloških raziskavah staro več kot sto tisoč let. Dokazi o trgovanju z okrasnimi predmeti, orodjem in drugimi dobrinami so iz Južne Afrike, iz časa, ko se naši predniki še niso razselili po drugih kontinentih. Nekateri zagovarjajo tezo, da so se ljudje, morda prav iz želje po materialnih dobrinah podali na dolgo pot k modernemu življenju - da smo ljudje torej rojeni za trgovanje.

Potrošniško nakupovanje je izredno kompleksna aktivnost, ki igra osrednjo vlogo v ekonomsko razvitih deželah in je kritična za preživetje kapitalizma. Hkrati pa je nakupovalna dejavnost najmanj stabilna, zelo ranljiva za vsakršno recesijo. Za to je ta panoga prisiljena neprestano razvijati nove načine nakupovanja in nove izdelke. Glede na dosegljive kazalce in analize bo nakupovanje take ali drugačne vrste prevladujoča aktivnost ljudi v tretjem tisočletju. "Na koncu ne bomo mogli početi nič drugega, kot nakupovati" [Relationship, 2002].



Slika 5: Fasada postaja obleka: tekstilni vzorec, zamenljivost.
Facade is becoming coating: textil pattern, swapping.

Arhitekturna tehnologija se seveda prilagaja tej mogočni ideologiji in ji streže z naslednjimi pojavi:

- krajšanje časa uporabe (pomeni: fasada postaja obleka, zamenljivost),
- večanje izbora elementov (pomeni: neobvladljivo preobilje),
- globalizacija tehnologije (pomeni: planetarne blagovne znamke, unificiranost).

Krajšanje časa uporabe. Današnje zgradbe imajo vse krajšo življenjsko dobo. "Arhitektura zato postaja vedno bolj fleksibilna, kratkotrajna, prilagojena spremenljivim potrebam in okusom ljudi ter vedno bolj mutacijska". [Koolhaas, 2001] Stare civilizacije so gradile za nekaj sto let. Danes v najbolj razvitih deželah gradijo stanovanja že na vsakih nekaj deset let in podirajo nakupovalne centre na pet let. Arhitektura (fasadni ovoj), ki se mora ravnati po hitro menjajoči se modi, postaja vedno bolj le obleka. Obleko pa le reveži nosijo več let, bogati jo menjajo skladno z modnimi zapovedmi. "Arhitektura konzumerizma se ne stara, temveč umre mlada". [Leong, 2001] Takšen ideološki okvir ponovno implicira in pospešuje vse tiste pojave, ki smo jih omenili pri poglavju o ekonomiki (manjšanje mase elementov, krajšanje časa izdelave, nižanje vzdrževalnih stroškov, nizkoenergijske tehnologije).

Večanje izbora elementov. "Sodobni ljudje se izražajo skozi stvari, ki jih izberejo". [Koolhaas, 2001] Tudi z nakupovanjem postajajo vedno večji individualisti. Potrošništvo zato implicira vedno bogatejšo ponudbo, diferencirano za vse okuse in za vse ekonomske razrede. To se odraža v silno pestri ponudbi gradbenih prefabrikatov, ki podpirajo željo po hitri zamenjavi (talne in stenske obloge, sanitarni predmeti, zasteklitveni sistemi, kritine, ...).



Slika 6: Globalizacija tehnologije: zgradbe po svetu so si vedno bolj podobne. *Technology globalisation: Buildings all over the world are becoming more similar to each other.*

Globalizacija tehnologije. Ker postaja potrošništvo svetovna ideologija, veljajo njene zakonitosti povsod po svetu, kar prinaša razvoj globalnih blagovnih znamk in globalnih arhitekturnih tehnologij. To pelje v smer poenotenja po vsem svetu. Lokalne, regionalne arhitekturne tehnologije izgublajo možnost razvoja in obstoja, vodilne pozicije prevzema planetarna arhitekturna tehnologija. Novodobne zgradbe, kjerkoli na svetu že so, so si med seboj vedno bolj podobne.

Inovativnost

Izumljanje novih gradiv, novih oblik in razvoj tehnologije je stalnica, ki vseskozi spremlja razvoj človeške civilizacije. Inovativnost je rezultat imanentne želje po doseganju vsega možnega in hkrati del tekme v ekonomiki, ki si s tem odpira nove tržne niše. Razvojna pot je vodila od naravnih gradiv do umetnih gradiv, ki so pridobljena s pomočjo ognja, do sintetičnih gradiv. Inovativnost je poganjala tako nekdanje družbene formacije, kot soustvarja današnje potrošništvo. Deluje kot mutacija v biološkem svetu, ki prinaša nenadejane spremembe. V arhitekturni tehnologiji prinaša predvsem nove lastnosti v svetu uporabnosti in na področju površinskih obdelav. Tu omenimo



Slika 7: Inovativnost je stalnica človeške civilizacije: prosojna izolacija. *Inovativity - constant in civilisation: transparent isolation.*

pojav novih kompozitnih gradiv (kerrock, maderon, ...), pametnih gradiv (pametna stekla, odzivne toplotne izolacije) in neprestanih izboljšav (polimerni betoni, tekstilni beton, ...). Ko se v znanosti rodi inovacija, se nova arhitekturna tehnologija razvija naprej po ekonomskih zakonitostih in v okviru potrošniške ideologije.

V sestavku smo skušali razčleniti kaj usmerja današnji razvoj arhitekturne tehnologije. Na kratko povedano so to predvsem trije pojavi: ekonomske zakonitosti, intenzivna izmenjava dobrin (potrošništvo) in pa imanentna želja naše civilizacije po napredku (inovativnost). Značilnosti današnje arhitekturne tehnologije lahko opišemo z enakimi pridevniki, ki smo jih uporabili za označitev ekonomskih zakonitosti: lahki in tanki elementi za prefabrikacijo, trajna, nekorozivna, samočistilna gradiva, nizkoenergijske tehnologije. Podčrtamo tezo, da je arhitekturna tehnologija predvsem produkt ekonomskih zakonitosti, da ni v njej nič umetniškega. Gladke površine, neprofilacija, minimalne fuge, veliki formati, radikalna geometrija so elementi ekonomike in hkrati tvorijo tudi slovar sodobnega arhitekturnega jezika (high tech, minimalizem). Sicer pa je bilo vedno tako. Arhitektura pač uporablja sredstva, ki jih ponuja (arhitekturna) tehnologija. Arhitekturni jezik je v dobršni meri tudi tehnološki jezik, ki ga usmerja ekonomika - torej je tudi arhitekturna estetika tehnološko in ekonomsko pogojena. V preteklosti je bil arhitekturni jezik predvsem slogovno opredeljen in podprt z obrtnimi tehnologijami, ki so mnogokje puščale sled osebnega pristopa in ročnega dela. Današnji arhitekturni jezik je podprt z računalniško vodenimi tehnologijami in je zato poudarjeno tehnološki in sterilni. Arhitekturna tehnologija in arhitekturno oblikovanje sta sovisni disciplini, ki se medsebojno prepletata. Pojavi, ki smo jih orisali v tem sestavku, zagotovo usmerjajo arhitekturno tehnologijo in pomembno vplivajo na sodobni arhitekturni jezik. Vpliv je pogosto večji kot smo pripravljeni priznati.

Viri in literatura

- Brookes, A., 1998: CLADDING OF BUILDINGS. 3. izdaja, E & FN Spon, London.
- Douglas, K., 2004: BORN TO TRADE, NewScientist 2465, 25-27.
- King, J., 2002: Shopping Changes Everything / The designer of S.F.'s New Prada Store.
- Koolhaas, R., 2001: Junkspace. Harvard Design School Guide to Shopping. Taschen GmbH, Köln.
- Kresal, J., 2002: GRADIVA V ARHITEKTURI. Učbenik za arhitekto, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, Ljubljana.
- Leong, S.T., 2001: And Then There Was Shopping. Harvard Design School Guide to Shopping. Taschen GmbH, Köln.
- Leroi-Gourhan, A., 1990: Gib in beseda I in II. prevod Rotar, B., ŠKUC Filozofska fakulteta, Ljubljana.
- Relationship Between Architecture and Retail. The San Francisco Chronicle, 24.2.2002.
- Schittig, Ch., 2001: GEBÄUDEHULLEN. Institut für internationale Architektur-Dokumentation, München.
- Šeme, Š., 2004: VPLIV POTROŠNIŠTVA NA SODOBNO ARHITEKTURO. doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, Ljubljana.
- Weston, R., 2003: MATERIALS, FORM AND ARCHITECTURE. Laurence King Publishing, London.
- Zbašnjik-Senegačnik, M., 1996: NEGATIVNI VPLIV GRADIV NA ČLOVEKA IN OKOLJE. doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, Ljubljana.
- Zbašnjik-Senegačnik, M., Kresal, J., 2004: FASADNI OVOJ. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, Ljubljana.