

Építészeti makett:

eszköz az eszköztelenségben

BME Építőművészeti Doktori Iskola

Egyéni kutatás

Skaliczki Judit

2016. 05. 08.

Témavezetők:

Pataky Gabriella PhD

Szabó Árpád DLA

TÁBLÁZAT //

Előzetes absztrakt (max. 1000 karakter) / mi az alapfelvetésem, mit vizsgálok, milyen

eredményt remélek, miért fontos mindez? Úgy írd, mintha egy kötet szerkesztőjét kellene nagyon pontosan informálnod arról, mit várhat Tőled az írásban!

Napjaink építészeti gyakorlatában sok eltérő formáját találhatjuk a maketteknek. A műtárgyként megjelenő nemes anyagokból és finom megmunkálással készített alkotásoktól a szépséget háttérbe helyező abszolút funkcionális, problémaelemző példákig minden megtalálható. Sőt nem ritka a fizikai makettek teljes nélkülözése és digitális modellekkel való kiváltása sem. Albert C. Smith szerint az építészeti makettek az emberi kultúra egészének pillanatnyi definíciói, melyek pontos képet festenek az adott kor gondolkodásmódjáról és ismereteiről¹. Ezek alapján annyi bizonyosan állítható, hogy jelen kultúránk nem egységes, hanem igen sokszínű. Az építészeti makettek használati módjait keresem ebben a kínálatban, kiemelten az eszköz-szerű használatot, melynek a tervezési folyamatban aktív szerepe lehet.

Ha egy tárgyról, mint eszközről beszélünk, általában hamar tisztázzuk pontosan mire is való, mit lehet vele csinálni, és miként kell használni. A válasz kereséséhez a makettek fejlődését tekintetem át, hogy érthető legyen, a jelenleg bevett gyakorlatok mikor és miért alakulhattak ki. A későbbiekben pedig példákon elemzésén keresztül az eltérő kortárs eszközhasználati módokat mutatom be, hogy a kép teljesebb legyen. Oktatási és irodai alkalmazási módok hasonlóságai és eltérései is kirajzolódnak a válogatáson keresztül.

Mi(k)ben léptél előre, mit végeztél a félévi prezentáció óta? Itt is konkrétumokat kérünk!

Az első félévben felvázolt kutatási pontokat (makettek, 1:1 arányú építés, stúdió alapú oktatás, az értékelés problematikája) – a bemutatón kapott kritikák alapján szűkítettem az építészeti makettre. A továbbiakban az építészeti makettek használati módjait keresem, kiemelten az eszköz-szerű használatot, melynek a tervezési folyamatban aktív szerepe lehet. Ehhez a makettek fejlődését tekintetem át, hogy érzékelhető legyen a napjainkban bevett gyakorlatok mikor és miért alakulhattak ki. Példákon keresztül igyekszem az eltérő kortárs eszközhasználati módokat bemutatni, hogy a kép teljesebb legyen. Oktatási és tervezőirodai alkalmazási módszerek hasonlóságait és eltéréseit is figyelem.

Témavázlat, munkamódszer:

1. ismertesd a tanulmány felépítését, és add meg minél konkrétan, becsült karakterszámmal az egyes részeket!

- Absztrakt
- Indoklás
- Fogalmi körülírás
- Kultúrtörténeti szerep
- Példák (építészetoktatás, építészpraxisok)
- Konklúzió

2. Milyen konkrét vizsgálatot, esettanulmányt végzel?

- a Város 2. tantárgyban (Szabó Árpád tankörvezetővel) a tankörünkben több makettezési feladattal egészítettük ki a kötelező tanszéki tematikát- a makettezés tervezésre gyakorolt hatását igyekszem figyelni egy olyan tervezési stúdióban, amikor a hallgatók teljesen ismeretlen léptékű feladattal állnak szemben és ebből adódóan módszertani támogatásra szorulnak.

¹ Smith, Albert C.: *Architectural model as machine*. Architectural Press Elsevier, 2004, xvi.

3. Mely egyetemek példáit kívánod felhasználni?

- BME
- University of Texas
- The Cooper Union, The Irwin S. Chanin School of Architecture
- MRIT- Royal Melbourne Institute of Technology

TARTALOM //

Absztrakt

Indoklás

Fogalmi körülírás

Kultúrtörténeti bemutatás

Példák

// Építészetoktatás

// Építészpraxisok

Konklúzió

ABSZTRAKT //

Napjaink építészeti gyakorlatában sok eltérő formáját találhatjuk a maketteknek. A műtárgyként megjelenő nemes anyagokból és finom megmunkálással készített alkotásoktól a szépséget háttérbe helyező abszolút funkcionális, problémaelemző példákig minden megtalálható. Sőt nem ritka a fizikai makettek teljes nélkülözése és digitális modellekkel való kiváltása sem. Albert C. Smith szerint az építészeti makettek az emberi kultúra egészének pillanatnyi definíciói, melyek pontos képet festenek az adott kor gondolkodásmódjáról és ismereteiről². Ezek alapján annyi bizonyosan állítható, hogy jelen kultúránk nem egységes, hanem igen sokszínű. Az építészeti makettek használati módjait keresem ebben a kínálatban, kiemelten az eszköz-szerű használatot, melynek a tervezési folyamatban aktív szerepe lehet.

Ha egy tárgyról, mint eszökről beszélünk, általában hamar tisztázzuk pontosan mire is való, mit lehet vele csinálni, és miként kell használni. A válasz kereséséhez a makettek fejlődését tekintetem át, hogy érthető legyen, a jelenleg bevett gyakorlatok mikor és miért alakulhattak ki. A későbbiekben pedig példákön elemzésén keresztül az eltérő kortárs eszközhasználati módokat mutatom be, hogy a kép teljesebb legyen. Oktatási és irodai alkalmazási módok hasonlóságai és eltérései is kirajzolódnak a válogatáson keresztül.

² Smith, Albert C.: *Architectural model as machine*. Architectural Press Elsevier, 2004, xvi.

INDOKLÁS //

A közvetlen inspirációt, hogy a maketteket, mint eszközöket próbáljam meg körüljárni Szabó Árpád témavezetőmtől kaptam. Hetente konzultálunk közösen a Város 2. tantárgy gyakorlati óráin harmadéves építészhallgatókat, és valahol a negyedik alkalom táján ütötte meg a fülemet egy vissza-visszatérő szó a szájából. Látom, hogy *eszköztelenek* vagytok és ez nehéz. – mondta Árpi a hallgatóknak, akik egyetemi éveik alatt először próbálnak nagy léptékű tervezési kérdéseket átgondolni. Mikor feltűnt, zavarni kezdett, mintha legalábbis nem eszköztelennek, hanem meztelennek nevezte volna a hallgatókat, kiszolgáltatottnak és tehetetlennek. Ez persze csak az oktatói oldalról tűnik fel, hiszen a hallgatók saját hiányosságaikkal nincsenek tisztában.

Természetesen teljesen rutintalanok a feladatban, sőt leginkább fogalmuk sincsen mit is kellene csinálni, igyekeznek a korábban megtanult mintákat alkalmazni itt is. Mivel itt a korábbi középületeken és lakóépületeken megszerzett tapasztalatok nem elegendőek, többen ténylegesen elvesznének tudatos segítség nélkül.

Ha tehát eszköztelenek, akkor az az elsődleges feladatunk oktatóként, hogy eszközt adjunk a kezükbe. Itt csatlódott vissza bennem a helyzet az építőjátékok történetéhez, ahhoz a mozzanathoz, amikor a reformpedagógiák kialakulása idején megjelentek az oktató-játékok és teret hódítottak. Azok a játékok egyben eszközök is voltak, oktatási eszközök. Friedrich Fröbel adományainak rendszere bizonyította, hogy egy szisztematikusan felépített rendszer képes a világ működését megérteni csupa geometrikus térbeli és síkbeli absztrakción keresztül. Az építőkockák és egyéb építőjátékok pedig több pedagógiai irányzatba is szervesen beépültek. Építészetoktatásban ennek kiváló példájaként említhetjük a weimari Bauhaus iskolát, melynek küldetésnyilatkozatába mélyen beágyazva ott szerepelnek az építés és a makettezés.

Talán a mi esetünkben is a megfelelő oktató-játékok a makettek lehetnek?

FOGALMI KÖRÜLÍRÁS //

Az építészeti makettekről lényegesebben kevesebb összefoglalás és áttekintés született, mint az építészet másik jellemző kifejezési és dokumentációs médiumáról, a rajzról. Összehasonlításban a makettek talán kissé méltatlanul mellőzöttek. Stan Allen Építészeti gyakorlat, technika és reprezentáció című elméleti esszégyűjteményében úgy fogalmaz, hogy az építészet három különböző csatornán keresztül születik, melyek a *rajz*, az *írás* és az *építés*. A könyv érdekessége, hogy kommentárokkal együtt jelent meg, melyeket Diana Agrest, Allen

egykori tanára fűzött hozzá a szöveghez. Egyik megjegyzésében Agrest a fenti megállapítást egészíti ki: tulajdonképpen négy csatornáról van szó, ha számításba vesszük a maketteket is.³

Ezért különösen izgalmasnak találtam Charlotte Reynolds szakdolgozatának fejezeteit, mert nem tipológiai bemutatást ad, hanem öt különálló esszében fogalmazta meg a makettek lehetséges szerepeit.⁴ Ezek a következők: a makett, mint tárgy, mint idea, mint kép, mint épület és végül az épület, mint makett. Érdekes, hogy ebből a felsorolásból a makett, mint eszköz teljesen kimarad, és magukból az írásokból is hiányzik bármilyen említése a makettek tervezői folyamatban betöltött szerepéről. *Dolgozatom jelképesen ebbe a sorba illeszkedik.*

Eszközként változatos terepet nyújtanak a makettek, melyek mindig alkalmazkodnak a munka aktuális szakaszához. Rudolf Arnheim szerint minden munka esetében kialakul a tervezőben egy gondolat-modell, egy mentális kép a tervezendő feladról, még mielőtt a tényleges alkotás megkezdődne.⁵ Az hallgatóknál ezeknek a mentális képeknek a felerősítésében kell segíteni. A koncepció-, és munkaközi makettek három dimenzióba öntött skicc-csírák⁶, az ötletek azonnali térbeli tesztelését teszik lehetővé. Nyitott végű rendszerek, még nem a végleges megoldást mutatják, újabb és újabb ötleteket meríthet belőlük alkotójuk. Nem feladatuk szépnek lenni a klasszikus értelmében, sokkal fontosabb, hogy kifejezőek legyenek. Ráadásul, ha valami kifejező és értelmes, akkor a legtöbb esetben szépnek is látjuk a már említett értékei miatt. A jó makett segít észrevenni olyan hibákat is, melyeket pusztán rajzban nehéz lenne kiszűrni. Fontos szerepe van ebben a „saját-kezűségnek”, hiszen az alkotó a makett összeállítása során a tervének olyan részletein megy végig, amiket esetleg a korábbi vázlatai még nem érintettek vagy teljesen másnak feltételezett, így akaratlanul is átlép a pusztán tárgykészítésből a tervezésbe. Az emberi testtel is más viszonyban állnak, mint a rajzok, megvizsgálásuk legtöbbször testmozgást, nézőpontváltást igényel, ráadásul egyszerre több érzékszervünkre hatnak.⁷

Fogalmi szinten is különbséget lehet tenni, az Oxford értelmező szótár szerint a *makett* az alkotó elme önmaga számára létrehozott alkotása, míg a *modell* fogalma takarja a valóság kicsinyített mását bemutató alkotást, mely a valóságban inkább a prezentációkra készített végső verziót mutatja be.

³ Reynolds, Charlotte: *The fourth Register of Architecture: „model as...”*, Thesis, The Bartlett School of Architecture, 2015, 12.

⁴ Uo. 17.

⁵ Arpak, Asli: *Physical and virtual: transformation of the architectural model*. Thesis. The Middle East Technical University, 2008, 17.

⁶ Porter, Tom – Neale, John: *Architectural Supermodels*. Architectural Press, 2001, 26.

⁷ Uo. 28.

KULTÚRTÖRTÉNETI BEMUTATÁS //

kezdetek //

A makettek eszközszerű alkalmazását keresve bizonyos történelmi események kiemelt fontosságot kapnak. Az építészeti korszakváltások egyértelműen köthetők tervezési módszertani változásokhoz is. A makettek gyakran előtérbe kerülnek, amikor valami gyökeresen újnak a keresésébe fognak az építészek, mert a formakeresés és kísérletezés együtt jár az elméletek tesztelésének igényével. Ez a fajta „trial and error” metódus, vagyis a problémáknak próbálkozások sorozatával való megoldása könnyen és gyorsan alkalmazható maketteken.

A korszakváltások mellett a tudományos és technikai ismeretek fejlődése is meghatározó volt az építészeti ábrázolás területén. Az Euklideszi geometria rendszere, a perspektíva és a 3 dimenziós elemek síkbeli ábrázolásának kidolgozása, a nyomtatás és a sokszorosítás elterjedése, a digitális forradalom mind gyökeres változásokat eredményeztek az építészek munkamódszereiben.

Albert C. Smith könyvében⁸ tipológiai áttekintést ad az építészeti makettekről. Elmélete szerint az építészeti modellek nem csupán adott építmények fizikai és technikai jellemzőit hivatottak képviselni, hanem az emberi kultúra egészének pillanatnyi definíciói. Ilyen alapon az első emberek hajlékai melyeket azért emeltek, hogy védelmet és biztonságot nyújtson a természeti környezet viszonyaitól szemben mind építészeti modellek is, hiszen ebben a közösség teljes tudása és ismerete tükröződik.

Az ókori Egyiptomban jelennek meg az első mai értelemben is modellnek használt alkotások. Az egyiptomi kultúrában ahol a halottak világa az élők gondolkodásának és mindennapjainak erősen meghatározó része volt, nem meglepő, hogy sírkamrákban akadunk az első kicsinyített modellekre. A mindennapi élet egyes részleteit bemutató modelleket, mint például egy pékség épületének a bemutatása berendezett életszerű jelenettel, kellékekkel és emberalakokkal, azzal a céllal helyezték el a sírkamrákban, hogy a lelkek halál utáni életének kényelmét szolgálják.

Az ókori görögöknél az építésnek szigorú szabályrendszere volt, nem volt szükség tervrajzokra és különösebb modellekre egy-egy templom megépítéséhez, hiszen minden részlet közismert rendszeren alapult kezdve az alaprajzi elrendezéssel, egészen az oszlopok számán át az oszlopfejek díszítéséig. Azonban megjelent egy új típusú modell a „paradeigma” ami egy meghatározott építészeti részlet, vagy probléma részletes megvizsgálására szolgált, például egy triglif részletes kidolgozása vagy egyes faragott elemek pontosítása.⁹ Ez az első jele annak, hogy építészek modelleket nem kizárólag reprezentációs céllal, vagy megértetés és ismertetés céljából alkottak, hanem saját gondolkodási és

⁸ Smith, Albert C.: *Architectural model as machine*. Architectural Press Elsevier, 2004, xvi.

⁹ Uo.

tervezési folyamataikat segítő önmaguk és értő kortársaik számára. Ezzel megjelent az építészeti makett, mint tervezési eszköz.

Európában sokáig nem volt kiemelt szerepe sem a rajznak sem a makettnek. Az építészeti tervek is tulajdonképpen csak a matematika reneszánszának idején a középkorban jelentek meg, miután a 12. században latinra fordították Euklidész Geometriáját. A középkorban az alkotási folyamatban jellemzően nem használták a maketteket, csupán az épületek megépítése után készítettek kicsinyített reprezentatív modelleket a megrendelő dicsőségének hirdetésére. A gótika késői korszakában már születtek olyan papír részlet-makettek, melyek egy-egy szerkezeti részletről, boltozati bordák kapcsolatáról szóltak.

reneszánsz //

Az áttörést azonban a reneszánsz hozta meg. A korábbi kötött stílusrendszer megtörése, a görög-római formavilághoz való visszanyúlás és a kísérletező tervezői attitűd új eszközöket kívánt meg, és erre alkalmas eszközként került előtérbe a makett. Nagyméretű koncepciómaketteket építettek különböző anyagokból, fából, agyagból, kőből. Ezeken a maketteken nem csak a szerkezeti részletek kidolgozását tanulmányozták, mint korábban, már fontos szerepet kapott a tömegek és terek arányának finomítása is. Brunelleschi szinte kizárólagosan maketteken tervezett, gyakran megépítve őket 1:20-as léptékben.¹⁰ Michelangelo is maketteken ellenőrizte a tervezett épület részleteit.¹¹ A makettek mellett, a reneszánszban a tudatos térszemléletet is fontosnak tartották, célzottan képezték erre azokat a fiatalokat, akiknek a választott szakmája ezt megkövetelte. Leonardo különféle gyakorlatokkal fejlesztette segédjeinek a térlátását és térszemléleti képességeit.¹² Óriási lépést jelentett a perspektivikus ábrázolás technikájának kifejlődése, és bár eleinte főként a festészetben teljesedett ki ez a technika, idővel ez indíthatta el az építészeti ábrázolásban és gondolkodásban a maketről a rajzra való súlypont-eltolódást.¹³ A barokk maketteken már megfigyelhető ez a szerepváltás, az eszköz-jelleg háttérbe szorul a finoman megmunkált dísz tárgy jelleggel szemben. A rajz egyeduralmát erősítette meg az akadémiai oktatás rendszere.¹⁴ Alapvető szemléletváltást hozott, és az építészetet elválasztotta a kézműves, iparos jellegtől. Művelésének helyéül pedig a műtermet jelölte ki, ahol szinte kizárólagosan csak két dimenziós ábrázolások születtek, makettek nem.¹⁵ Ezt tovább fokozta a nyomtatás elterjedése, és a műszaki ábrázolás folyamatos fejlődése pl. a Monge-féle képsík rendszer megjelenése a 18. században. A 19. századra már egyre költségesebb volt a makettek készítése a rajzokhoz képest, így tovább veszített népszerűségéből. Kivételek akadtak persze, itt említhetjük Gaudit, aki nem használt sok rajzot a tervezéshez, helyette komplex

¹⁰ Porter, Tom: *The Architect's Eye: Visualization and Depiction of Space in Architecture*. E&FN Spon, 1997

¹¹ Domenico Cresti festménye: Michelangelo presenting his Model to Pope Paul IV.

¹² Porter, Tom: i. m.

Leonardo például egy vonalat húzott a falra, és segédeinek a faltól 9 méterre állva meg kellett tippelni a vonal valós hosszát egy megfelelő méretű pálca kiválasztásával.

¹³ Rajk László: *Az építészeti modell*, 2005. <http://rajk.info/hu/rajk-laszlo-az-epiteszeti.html> (Utolsó letöltés: 2016. 05.07.)

¹⁴ Académie Royal d'Architecture (1760-1793), majd az Académie des Beaux-Arts (1816-)

¹⁵ Reynolds, Charlotte: i. m.

geometriai és matematikai maketteket épített, hogy újító szerkezeti megoldásait finomítsa.¹⁶ Ez azonban egyedi jelenség maradt. A modern művészeti mozgalmak megjelenése kellett ahhoz, hogy az akadémikus Beaux-Art-i közgondolkodásban jelentős változás indulhasson el.

Bauhaus //

A weimari Bauhaus Iskola küldetésének tekintette, hogy az építészetet a rajzok világából visszaterelje eredeti közegéhez az építéshez, és megteremtse művészet és mesterség egységét. Walter Gropius 1919-ben kiadott Manifesztumában¹⁷ megfogalmazza a Bauhaus programját, és kijelenti, hogy az építészet és minden művészet alapja az 'építés' az a kétkezi fizikai munka mely kapcsolatban van az anyaggal és a formával. Az elsőéves hallgatók alapozó kurzusában melyet Johannes Itten dolgozott ki, kiemelt szerepe volt a kézimunkának és a maketteknek.¹⁸ Itten ezeket az új típusú maketteket a „tisztá kreativitás eszközeként” jellemezte, melyek a leginkább alkalmasak tömeg és tér kapcsolatának tanulmányozására.¹⁹ A Bauhaus mozgalom vízbedobott kőként hatott az építészeti oktatás fejlődésére. A koncentrikus hullámok zavartalanul sodródtak tovább, és Bauhaus iskola megszűntetése után a korábbi tanárok a világ különböző pontjain szétszóródva - legtöbbször az amerikai kontinensen - folytatták tovább munkájukat a weimari szellemiség jegyében.²⁰ Oktatási elveik ma is több amerikai építészképzésben felfedezhetők. Gropius víziója végül a Bauhaus falain kívül teljesedett ki.

Bauhaus és Fröbel //

Az iskola filozófiája a kezdetektől nagy hangsúlyt fektetett a kreativitás kibontakoztatására. Az akadémiai hagyománykövető módszerekkel szemben a valós problémákra adott egyedi válaszokat keresték. Vajon erre a szemléletváltásra miként voltak felkészülve a Bauhaus oktatói? Honnan vették az inspirációt, ötletet, gyakorlatot az új típusú pedagógiai rendszer felállításához? Egy érdekes és lehetséges választ fogalmaz meg erre Brosterman, aki összefüggéseket talált a modern művészeti mozgalmak vezéralakjainak gyermekkorában.²¹ Friedrich Fröbel munkásságát kutatva azt találta, hogy a modern művészeti mozgalmak több kiemelkedő vezéralakja fröbeli szellemiségű óvodákba járt. Johannes Itten a Bauhaus alapkurzusának első vezetője Fröbel-féle óvodapedagógusi diplomával is rendelkezett. Josef Albers, aki Moholy-Nagy után harmadikként vette át az alapkurzus irányítását szintén tanár volt, több mint tíz éven át tanított általános iskolában mielőtt Weimarba települt. A közös neveltetés eredményeképpen ezeknek az embereknek természetes volt egy olyan oktatási rendszer melyben a makettek építése munka-, és oktatóeszköz egyaránt.

¹⁶ Arpak, Asli: i. m. 37.

¹⁷ Gropius Manifesztuma eredeti és angol nyelven elérhető a következő linken. <http://bauhaus-online.de/en/atlas/das-bauhaus/idee/manifest> (Utolsó letöltés: 2016.05.07.)

¹⁸ Reynolds, Charlotte: i. m. 27.

¹⁹ Morris, Mark: *Models: Architecture and the Miniature*. Wiley, 2006

²⁰ Reynolds, Charlotte: i. m. 27.

²¹ Brosterman, Norman: *Inventing Kindergarten*. Harry N. Abrams Inc. 1997, 120.

Friedrich Fröbel német pedagógus, mineralógus, a Kindergarten (szó szerint 'gyermekkert'), a mai óvoda intézményének kidolgozója. Új intézményében elsőként használt oktatóeszközként fa kockákat és moduláris rendszerben felépülő hasábokat, azzal a céllal, hogy a geometriai formákon keresztül a világ mélyebb összefüggéseit megismertesse a növendékekkel. Az általa kidolgozott Adományok és Elfoglaltságok rendszerében a geometria, a formai absztrakció, az egység és a részek viszonya áll a középpontban. A tiszta formák fontosságára elsőként ez a rendszer hívta fel a figyelmet, az általa használt hangsúlyozottan mindennemű díszítés nélküli juhar kockák és karton elemek segítik a különböző formák alapos megismerését. Ha az egyes elemek nem idéznek meg önmagukban olyan konkrét tárgyakat és képeket, nagyobb teret kap a fantázia és a saját belső világ kifejezése. A sorozatos absztrakciókra épülő lebontó, elemző logika előtérbe helyezése egy újfajta gondolkodást és egy teljesen új önkifejezési nyelvezetet eredményezett.

a modern után //

Bár a modernizmus új életre hívta az építészeti makettet, ez a feléledés nem szorította ki általánosan az építészeti rajzot vezető pozíciójából. A stílus bukása után pedig egyértelműen a rajz került újra fókuszba, de az akadémiai stílus háttérbe szorult, forradalmi változások indultak el ezen a téren is. A londoni Architectural Association és a new yorki Cooper Union az építészeti rajz megújulásának gócpontjaivá váltak a 60-as évektől kezdve.²² A 70-es években megjelent új szemlélet az építészeti makettet az épülettől függetlenedő ideológiai entitásnak tartotta. Ennek a szétválásnak egyik nyilvános megjelenése volt 1976-ban Peter Eisenman kurátorságával megrendezett kiállítás New Yorkban „Eszme, mint modell” címen.

homo digitalis //

A kilencvenes évektől kezdve hatalmas változás következett technológia és anyagok terén az építészeti ábrázolásban. A digitális technikák megjelenésével a klasszikus makettezés korszaka levirágzott. Sok esetben gyorsabb, precízebb és előre megjósolhatóbb eredményt érhetünk el a 3-dimenziós ábrázolások alkalmazásával. Pálóczi Tibor DLA dolgozatában²³ a hagyományos rajzolás additív folyamatként írja le mely papírra rajzolt jelek hozzáadásával és átfedésével fejleszthető, ennek fejlődéseként említi az analóg modellezést, amikor hagyományosan kialakult megoldások helyett az építészek új utak keresése felé indultak. Pálóczi szerint a formakereső időszakokban a rajz már nem tudott a tervezés végeredményét megjósoló eszközként létezni, és felváltotta a fizikai forma-keresés vagyis a makett, amit az elmúlt évtizedekben felváltott a digitális modellezés, amely gyorsabb választ tud adni összetettebb épületek tömegéről és fizikailag meghatározhatatlan alakok megjelenítésében is hatékonyabb.

²² Reynolds, Charlotte: i. m. 28.

²³ Pálóczi Tibor dolgozata elérhető a következő linken: http://dla.epitesz.bme.hu/appendfiles/1200-paloczi_ek_1%20.pdf (Utolsó letöltés: 2016.03.23.)

Az építészetoktatásban található olyan intézmények²⁴, ahol a hallgatók alkotásaiban megfigyelhető, hogy rendkívül sok formatanulmány készül, olyan anyagvizsgálatok, melyek analóg technikákkal kivitelezhetetlennek tűnnek, vagy egyenesen lehetetlenek. Digitális technikák segítségével ezek mégis megvalósíthatók, és a hallgatók az elkészült maketteket tovább vizsgálhatják alak és formaváltás (hajlítás, nyújtás, csavarás), teherbírás szempontjából. Majd a legtöbb esetben valamilyen beépítés, installáció következik, amikor a szerkezetet térben elhelyezik, más felülethez, anyaghoz kapcsolják, rögzítik, a környezetével kontextusba hozzák. Ez a szakasz tulajdonképpen a digitális produktumot visszahelyezi a manuális alkotófolyamat világába. Ez a fajta oda-vissza kölcsönhatás igen eredményes lehet a diákok szempontjából.

PÉLDÁK //

A bemutatott példák válogatásánál célom volt, hogy az eszközhasználat különféle lehetséges irányait ábrázoljam. Főbb szempontok: a tervezés mely szakaszában alkalmazza a makettet, milyen léptékben, milyen eredményt vár tőle és milyen anyagok használata a jellemző?

építészetoktatás //

NINE SQUARE GRID - John Hejduk - University of Texas – Austin

ESZKÖZE: Elemkészlet feladattípus – a makett speciális formája, hiszen a végleges kompozíció elemei már a feladat kezdetekor adottak, formai és anyagi értelemben az összetevők már nem változnak. Ez a kötöttség itt pedagógiai eszköz is egyben. Ha a koncepció, a munkaközi, és a végleges munkafázisokban csak az azonos elemeket lehet alkalmazni akkor a figyelem és a kreatív energia szinte kizárólag a térkapcsolatokra, a kialakított terek minőségére koncentrálódik.

A „kilenc-osztatú raszter problematikája” (Nine Square Grid Problem) bevezető tervezési feladat előre nem várható módon befolyásolta az elmúlt ötven év építészetoktatását. Tematikájának kidolgozása John Hejduk cseh származású amerikai építész²⁵ nevéhez köthető, aki kollégáival (Colin Rowe, Robert Slutzky)²⁶ a texasi egyetemen az építészetoktatás megújításán dolgozott a második világháború utáni eszmélés időszakában 1954 és 1958 között. A kilenc-osztatú raszter feladata egy sorozat első része, kifejezetten első éves hallgatók bevezető tárgyaként lett összeállítva. Hejduk maga úgy fogalmaz a

²⁴ Confluence Institute for Innovation and Creative Strategies in Architecture – Odile Decq 2014-ben alapított magánegyeteme kiemelt fontosságúnak tartja a térbeli kísérletezés minden formáját. Részletesebb elemzés elérhető: <http://dla.epitesz.bme.hu/appendfiles/1249-Confluence-reszletes.pdf> (Utolsó letöltés: 2016.05.07.)

²⁵ Hejduk több iskolában tanult építésznek, végül diplomáját a Harvard Graduate School of Design-on szerezte 1953-ban. Abban az intézményben, amelyben az Építész Kar elnöke '952-ig Walter Gropius volt. A Harvardon abban az időben erősen éltek a Bauhaus eszméi és gyakorlatai.

²⁶ Yazar, Tugrul – Pakdil, Oya: Role of Studio Exercises in Digital Design Education. *eCAADe*, 27, 145.

feladattal kapcsolatban, hogy az egy didaktikus eszköz az építészet lényegének bemutatására, és célja az elemek primer egzisztenciájának megértése. Ez a feladat a későbbi „elemkészlet” feladatok alapjává vált. A feladat magja egy kilenc-osztatú raszter, mely eleve adott minden hallgató számára. Ehhez aztán meghatározott elemeket kapnak a diákok (oszlop, gerenda, keret, falpanel) és azt kell a raszterben elhelyezni miközben a kötöttségek másik csoportját, a pozíciókat (középpont, periféria, mező, élvonal, kereszteződés, meghosszabbítás, tengely) elemzik. Más változó nem is lép be a rendszerbe, a feladat a megadott készlet használatával az elemek egymáshoz való viszonyainak tanulmányozása. Az elemek limitálása a térbeli kapcsolatokban való gondolkodást segíti. Gyakorlatilag végtelen számú megoldási kombináció létezik. Ez a stúdió projekt maga egy nyílt-végű folyamat, melynek nincsen végpontja, legfeljebb dokumentálás céljából egy adott pillanatnyi állapotában rögzíthető.²⁷ Érdekes az a kulturális háttér melyből ennek a feladatnak a megszületése eredeztethető. Meghatározó szerepe van ebben Rudolf Wittkovernek aki Alberti és Palladio villáit elemezte egyszerű háromdimenziós ábrákon. Palladio alaprajzait egy kilenc-osztatú hálóra vetítette, és feltételezte, hogy Palladio hitt ennek a térszerkezetnek a tökéletességében, ezért ismétlődik ez a térszerkesztés munkáiban. Ez a rendszer megtalálható Le Corbusier Villa Stein épületének alaprajzában is. Szintén jelentős inspiráció volt Rudolf Arnheim művészettörténész elmélete a formák pszichológiájáról, melynek alapja szintén a kilenc-osztatú tér. A projektfeladat a későbbiekben széles körben elterjedt ez lett az általános bevezető stúdiók feladata és az amerikai építészkutatásban generációk meghatározó alapélményévé vált a 70-es évektől egészen a 90-es évekig. A feladat merevségét sok kritika érte, leginkább azzal támadták, hogy sok mindent figyelmen kívül hagy, amit egy valódi tervezési munka során nem lehet, például nincsen tervezési program megadva így funkció és forma kapcsolata nem is valósulhat meg. De ugyanígy kimarad a technikai részletek és a forma kapcsolatának vizsgálata. A térbeli kompozíció mindent ural, gyakran elhangzó megállapítás melyből később jelmondat is lett: térbeli komplexitást az egyszerűség helyett!²⁸ Olyan neves építészek munkásságában lelhető fel ennek a feladatnak az utóhatása, mint Aldo Rossi, Peter Eisenman, Michael Graves.

Ez a feladat gondolatilag szintén visszavezethető Friedrich Fröbel oktató-adományainak készleteihez. Fröbel rendszerében a 20 adomány meghatározott sorrendben követi egymást és lineárisan halad a nagy megkötéstől a minél nagyobb szabadságfokot adó feladatokig. Filozófiájának központi eleme a rész-egész viszonyának megismertetése a gyerekekkel,²⁹ és ebben mindennek az alapja a geometria, a formai absztrakció. A gyerekek munkafelülete ugyanolyan négyzethálóra volt ellátva, mint ami Hejduk kilenc-osztatú terének az alapját is képezte. A szándékos kötöttség tulajdonképpen a lényegre való fókuszálást segíti. És a kötöttségek feloldásában is ugyanolyan lineárisan halad Hejduk, mint Fröbel, az elsőéves stúdiót még két másik követi, a Kocka és a Juan Gris stúdiók, melynek végén már komplex tervezési kérdésekkel birkóznak a hallgatók.

²⁷ Jasper, Michael: Thinking Through the Architecture Studio. *Artifact*. Vol.3. Issue 2, 3.1.

²⁸ Love, Timothy: Kit-of-Parts Conceptualism. *Harvard Design Magazine*, No. 19.

²⁹ Brosterman, Norman: *Inventing Kindergarten*. Harry N. Abrams Inc. 1997.

FOUR IDEAL HOUSES - Lebbeus Woods - The Cooper Union School of Architecture - New York

ESZKÖZE: Irányított feladatsor, melyben eleve megadott formákból és fogalmakból kell kiindulni. A koncentrációt és az elvonatkoztatást segítik ezek a kötöttségek. Makettek szempontjából tudatosan épül fel a stúdió során a klasszikus sorrend koncepció-munkaközi- és végleges makettek mentén. Kiemelt szerepet kap az emberi léptékhez való viszonyulás és a valós anyagok használata. A makettek és a valós anyagok kapcsolatának fontossága több példában is visszatér.

Four Ideal Houses (négy ideális ház) az elsőéves hallgatók tervezési stúdiója. A félév során négy ház megtervezése a cél hallgatói csoportmunkában. A négy ház négy elemi alapformákra épül: a négyzet, a henger, a kúp és a piramis, ehhez társul mindegyikben egy-egy kardinális napszak, ami a ház használatára jellemzőnek mondható: hajnal, dél, alkonyat és éjfél. A cél, hogy a párosított alapforma és napszak az ideális használókkal elképzelve a tervezés során megtalálja tökéletes formai alakját. Lebbeus Woods a kurzus vezetője 2012-ben bekövetkezett haláláig évenként beszámolt saját blog-ján a kurzus eredményeiről³⁰. Saját leírásában kiemelte, hogy a kurzus folyamán mennyire fontos az „emberi-lépték” megtalálása és helyes alkalmazása. A félév során négy alkalommal van közös tervbemutató. Az elsőn még semmilyen tartalmi követelmény nincsen, a kiírás szerint a hallgatók által legmegfelelőbbnek ítélt szemléltetési módot kell választani. A következő bemutatáson fokozatosan haladunk a koncepció makettektől a részletesebb technikai problémákat ábrázoló, majd valóság-hű makettekig. Az említett emberi –lépték pedig Woods szerint semmiképp sem azt jelenti, hogy apró léptékhelyes emberalakokat ragasztunk a makettek mellé, hanem olyan tektonikai elemek beépítését melyek az emberi használatra utalnak, így léteket is adnak pl. lépcsők, nyílások. Másik fontos modellezési szempont a stúdióban a tektonikának a kivitelezés felőli megközelítése. A CNC gépek modelljeinek egységes tömegszerűségével szemben a valódi anyagok viselkedésének megmutatása a cél, azokat az anyagkapcsolatokat láttatni, amik a valóságban is ott lesznek és azoknak a rendszeréből és szépségéből kiindulni pl. a monolit betonfelületek szakaszos öntésének szerkezeti határvonalaira és dilatációira hívja fel a figyelmet.

MANUAL IDEAS - Peter Downton, Andrea Mina – RMIT, Melbourne

ESZKÖZE: Kizárólagos szerep a maketteknek, valós anyagok kötelező használatával. Minden makett egyben önmaga koncepciója és végleges verziója is, hiszen a rövid feladatok célja nem valós épületek tervezése, hanem személyes gondolatmenetek ábrázolása és téri helyzetekben való bemutatása.

Négy ausztrál egyetemi oktató közös kutatási projektje a 'Homo Faber' program.³¹ A három éves munka 2006-ban indult az ausztrál állam ARC Discovery Grant ösztöndíjprogramjának támogatásával. A négy kutató arra kereste a válaszokat, miként befolyásolhatja az építészeti

³⁰ <https://lebbeuswoods.wordpress.com>

³¹ A kutatás vezetői: Mark Burry, Peter Downton, Andrea Mina (RMIT, Melbourne) és Michael Ostwald (University of Newcastle, Newcastle)

tervezés folyamatát a makettezés. A három kutatási évben évente megrendezésre került egy kiállítás a saját és a hallgatóik makettjeiből, és született egy könyv az addigi munka tapasztalatainak dokumentálásaként.³² A második kutatási évhez Downton és Mina kidolgozott egy stúdió-tematikát is melyet az RMIT másodéves építész-belsőépítész hallgatói elvégeztek. A második évről készült könyv részletesen bemutatja a feladatot és a tapasztalatokat is. A tervezési stúdió *Manual Ideas* (Manuális gondolatok) néven futott, mely a kézi alkotás és a gondolkodás folyamatának kapcsolatára utal.³³ A munka fókuszában a gondolatok és ötletek fizikai modellezése volt. Minden gondolat csak más gondolatok által modellezhető meg, melyeknek közvetítői különféle fizikai objektumok lehetnek, írja a bevezetés.³⁴ A stúdió célja ezeknek a fizikai objektumoknak a létrehozása volt. A félév három feladatcsoport köré tagolódott. Az elsőben nem-fizikai jellegű fogalmakat kellett makett formájába önteni. Az előre megadott listán olyan szavak szerepeltek, mint *felelősség, izoláció, komfort*. Később két szó kiválasztásával olyan makettet kellett alkotni, mely a két fogalmat egy kontextusba helyezi. A második körben különböző funkciójú összetett tereket kellett megépíteni, figyelve a különböző terek kapcsolatának minőségére. Az utolsó feladatcsoport a szubjektív megjelenítéseket helyezte előtérbe, és a hallgatóknak az *otthon* fogalmát kellett ábrázolni, az általánosságok helyett a személyes gondolatok bemutatására koncentrálni. A beszámolók alapján kiderült, hogy nehézséget okozott a nem téri fogalmak megjelenítése és a személyesség azt eredményezte, hogy az egyes makettek csak alkotók szóbeli bemutatása után váltak teljesen értelmezhetővé. A makettek nem a stúdió ideje alatt készültek. A közös munka a makettek elemzésével és beszélgetéssel telt, melyben megvitatták egymás alkotásait és a lehetséges folytatási irányokat, technikai részleteket, anyagokat. Annak érdekében, hogy a hallgatók elképzeléseiket minél pontosabban meg tudják jeleníteni a stúdiót egy párhuzamos gyakorlati kurzus kísérte egy ötvösművész vezetésével, mely a makettezéshez adott gyakorlati információkat és részletesebb anyagismeretet. Ez különösen kellett a diákoknak, hiszen a féléves feladatkiírás tiltotta az olyan bevett makettező anyagok használatát, mint a kartonok, a papír vagy a balsafa, mert ezek kizárólag lapszerű makettezésre alkalmasak a mesterek szerint. Helyette a fa, fém, textil, gipsz és agyag kerültek előtérbe, mert ezek az anyagok valós terek és térkapcsolatok ábrázolására jobban képesek. Tapasztalatok szerint a hallgatók a végül a kijelölt anyagokat igen változatos megmunkálási módokkal építették be makettjeikbe. A kurzus általános tapasztalatai között szerepel a makettek kommunikációt segítő hatása. Mivel a makettek nem érvényes az építészeti rajz ábrázolási szabályrendszere, sokkal szabadabban lehet vele gondolatokat kifejezni. A szubjektív gondolatok és a fizikai alkotás folyamata és a vele eltöltött idő nagyobb elhivatottságot és több befektetett energiát igényelt a hallgatóktól, így az értékelésben és a folytatásban is motiváltabbak voltak.

³² A három kiadott könyv tematikája egymásra épül: 1. *Modelling Architecture*, 2. *Modelling Ideas*, 3. *Modelling: Identity and the Post Digital*

³³ A stúdió tematikájának felvetése párhuzamba állítható Juhani Pallasmaa: *The Thinking Hand* című könyvében foglaltakkal mely 2009-ben jelent meg két évvel az ausztrál kutatás után.

³⁴ https://issuu.com/brentallpress/docs/homofaber_2007_catalogue/6 (Utolsó megtekintés: 2016.05.08)

VÁROSÉPÍTÉSZET 2. – Szabó Árpád, +a szerző - BME

ESZKÖZE: Városi léptékű makettek építése helyszínelemzés és koncepcióalkotás céljából. Az eltérő koncepcióknak megfelelő egyedi makett-technikák alkalmazásával.

Az idei félévben Szabó Árpád vezetésével a tankörünkben több makettezési feladattal egészítettük ki a kötelező tanszéki tematikát. A makettek különböző tervezési fázisokban és különböző céllal készülnek. Az a tapasztalat motiválta ezt a változtatást, amelyet a tanszék oktatói egyöntetűen meg szoktak fogalmazni a Város 2. tantárgyról, miszerint a hallgatóknak nehezen megy a léptékváltás, az épület szintű gondolkodásról a városrész-kerület-város léptékű gondolkodásra. Feltételezzük, hogy a modellezés által a hallgatóknak sikerül közelebb kerülni a terület méretéhez, arányaihoz, a domborzati viszonyaihoz és a térbeli kapcsolathoz a város többi pontjával. A cél, megfigyelni miként segíti ez a többletmunka a hallgatók féléves munkáját.

Mivel az évfolyam közös tervezési területe igen összetett domborzati viszonyokkal és épített környezettel rendelkezik eleve logikusnak tűnt, hogy megépítsük a helyszínt. A hallgatók 6 fős csoportokban végezték a helyszín elemzését, és minden csapat egy-egy terepmodellt is készített, majd vázlatteví szinten ebbe építették bele közös koncepciójukat is.

Jelenleg a munka párosával zajlik, és minden párost bátorítunk további, részletesebb makettek készítésére, mely megkönnyítheti számukra a javasolt beépítések vizsgálatát. Ha úgy látjuk, valamelyik páros elakad a munkával, igyekszünk személyre szabott irányt meghatározni a folytatáshoz. Így volt már példa festett felületek kollázsából készült maketre és kockacukor egységekből építkező kísérletre is.

építészpraxisok //

SEJIMA és FUJIMOTO - Tokyo

ESZKÖZE: Kiemelt a szerepe a maketteknek a munka kezdeti fázisában, ahol nem reprezentációs, hanem tervezési eszközként van jelen. A makettek megszámlálhatatlan mennyiségű verziójából alakul ki a projekt végső víziója, maga az építészeti koncepció.

Publikációkban gyakran látni a két iroda megépült munkáinak makettjeit. Tömegesen felsorakoztatott makettek, melyek mennyiségükkel mindenképpen lenyűgözőek, se sokszor nem tiszta milyen viszonyban is állnak a kész épülettel. Szerencsére vannak megbízható források, melyek betekintést adnak a két iroda működésébe. Két spanyol építész egy-egy pályázat kidolgozásának vázlatteví szakaszát dokumentálta mindkét irodában.³⁵ Az irodák tervezési módszereit egy közel azonos léptékű munkán keresztül összehasonlítva azonosságokat tapasztalhatunk.³⁶ Általánosságban elmondható, hogy azonos lépések mentén épül fel a tervezési folyamat. Először az adottságok tisztázása történik meg

³⁵ Marta Alonso-Provencio és Jorge Almazán spanyol építészek közös tanulmánya gyakorlati tapasztalataikon alapul, amiket a SANAA és Fujimoto Architects irodákban szereztek.

³⁶ Alonso-Provencio, Marta – Almazán, Jorge: Designing the process: Scale models in the work of Kazuyo Sejima and Sou Fujimoto. *Archnet-IJAR*, 2011/1, 22.

(program, helyszín, költségkeret, szabályozás), majd a csapat közösen megépíti a tágabb tervezési helyszínt. A környezet makettje általában neutrális fehér anyagból készül, hogy ne legyen befolyásoló, mégis fontos, mert ebbe kerülnek majd bele a tesztelni kívánt prototípusok. Ezek után minden csapattag makett-variációkat kezd gyártani az elképzelhető beépítéseket megmutatva. Közös megbeszéléseken minden elkészült prototípust tesztelnek a terepmaketten, és megfogalmazzák előnyeiket és hátrányaikat. A továbbiakban növelik a makettek számát, a tanulságokat is figyelembe véve, új makettek készülnek, melyek vagy teljesen új irányokat mutatnak be, vagy már felvetett irányok előnyeit gyúrnak egybe. Ennek a kísérletezésnek a során végig minden megoldás benne marad a lehetséges opciók körében, mégis lesznek olyanok, melyek több figyelmet kapnak, és több finomított verziójuk is elkészül. A végső opció kiválasztása közösen történik meg, és csak ezek után kezd a csapat a rajzok gyártásába. Ezek többnyire letisztult feket-fehér rajzok, egy-egy pályázat vagy vázlattevé esetében a rajzi feldolgozás csupán egy hétbe telik.

A spanyol tanulmány által nyomon követett esetben két múzeum tervezéséről volt szó.³⁷ A kutatók minden elkészült makettet lefényképeztek, hogy a későbbiekben kategorizálni tudják őket, és követhető legyen a tervezési döntéshozatal, majd statisztikai módszerekkel értékelték ki a tapasztaltakat. Igen rövid periódusokról van szó. A Sejima csapat 21 napot a Fujimoto csapat pedig mindössze 14 napot szánt a koncepció elkészítésére. Ezalatt az idő alatt készült Sejima műhelyében 64 db, Fujimoto-nál pedig 89 db makett. Hogy valóban mennyire igyekeznek teljesen eltérő opciók bemutatására a tervezők, az jól érzékelhető abból, hogy a végső javaslatához közvetlenül köthető korábbi makettek száma Sejima irodájában összesen 9db, Fujimoto esetében pedig csupán 6 db volt.³⁸ A makettek zöme (90 % felett mindkét esetben) styrofoam szigetelő lemezből készült. Ez egy eltérésre hívja fel a figyelmet az általános európai makettező anyagokkal szemben, ahol a papír és fa/balsafa alapú makettezés a jellemző.³⁹ (kivéve olyan esetekben, mint a már leírt példák, amikor az építési anyagok természetes tulajdonságai vannak kiemelve) A különféle hab alapú lemezek gyors és precíz munkát tesznek lehetővé, könnyű velük tömegeket ábrázolni.

A végső választást általában azonos szempontok motiválják: egyszerű, könnyen bemutatható ötlet születessen, ami egyben erős koncepció és több tervezési problémára választ tud adni, és lehetőleg van benne valami váratlan és meglepő. Ennek a verzió-módszernek akadnak hátrányai, hiszen rendkívül emberigényes, leginkább nagy létszámú irodák engedhetik meg maguknak, és a tervezés során a szocio-kulturális szempontok nem tudnak érvényesülni, az állandó léptéktartás miatt az épület tárgyasulhat, melynek formája túlzottan előtérbe kerülhet. Előnyei közé tartozik, hogy állandóan magas szinten tartja a csapattagok kreativitását, hatékonyan alkalmazza a csapatmunkát, és az eredmény minőségét maga a kreatív folyamat minősége garantálja. A tervezési-folyamat helyett folyamat-tervezés zajlik, melyben nem lineárisan finomodik egy kezdeti vízió, hanem a párhuzamosan fejlődő

³⁷ SANAA – Hokusai Múzeum (Tokyo) Fujimoto Architects – Norvég Nemzeti Múzeum (Oslo)

³⁸ Alonso-Provencio, Marta – Almazán, Jorge: i.m. 27.

³⁹ Uo.

opciókon keresztül rajzolódik ki a projekt lényege.⁴⁰ Ezt maketteken keresztül lehet megvalósítani.

PETER ZUMTHOR - Haldenstein

ESZKÖZE: A makett általános tervezési eszközként megjelenik a munkafolyamat minden szakaszában. A feldolgozási fázisban a tervrajzokat megelőzi elkészítésük. Ismételten nagyon fontos a valós anyagok alkalmazása, a különböző léptékeknek megfelelően eleinte tér-tömeg viszony ábrázolására, később a tömeg részleteinek finom kidolgozására és szerkezeti részletek megoldására koncentrálni. Prezentációs szerep erős, nem készülnek digitális tömegmodellek perspektivikus ábrázolás a makett-fotók alapján készül.

Saját tervezőirodájában külön makettező részleg van. Minden tervről részletes nagy léptékű makett készül, mivel digitálisan nem építik meg a terveket 3 dimenzióban. Az építészet oktatásáról szóló esszéjében Zumthor a valós anyagok jelentőségét említi, melyek tapinthatók, szagolhatók, hallhatók. Hasonlóan a Homo Faber kutatócsoport elképzeléseihez valós anyag nála sem lehet papír, mert abból nem készülhet konkrét, érzékelhető minőségű tárgy. Mint írja, a tervezés folyamatában ezek a tárgyak fontosabbak, mint a tervrajzok, a gondolat megszületése után először ezeket az érzékelhető makett-tárgyakat kell elkészíteni, és csak eztán kell nekiállni tervek rajzolni.⁴¹ Kollár Bence építész, aki gyakornokként dolgozott az iroda makett műhelyében, internetes beszámolójában fényképekkel illusztrálta miként zajlik az élet a Zumthor-irodában.⁴² Valóban lenyűgöző a makettező műhely és a nyersanyag raktár, a faanyagok sokasága, a falhosszan sorakozó festő-, és ragasztóanyagok és kéziszerszámok rendje. Ennek a kitartó munkának a gyümölcsét 2012-ben a bregenzi Kunsthaus be is mutatta a nagyközönségnek. Közel 200 m²-en az építész nagyméretű makettjeit a külön erre a kiállításra általa tervezet állványokon lehetett megtekinteni. A különféle szerkezeti-, részlet-, és végleges makettek az előzőekben említett sajátos tervezési módszert mutatták be élőben. A kiállított alkotások közül több már a múzeum tulajdonában van régebb óta, hiszen a Kunsthaus tudatosan gyűjti a kortárs építészeti műtárgy-alkotásokat, ezek közül is kiemelten Peter Zumthor alkotásait.

⁴⁰ Uo. 25.

⁴¹ Zumthor, Peter: Tanítani az építészetet – tanulni az építészetet. ford: Masznyik Csaba, *ARC'2*, 1999/2

⁴² Kollár Bence: A csillagok állása – Kollár Bence Peter Zumthor műtermében. *Építészfórum*, 2013.

<http://epiteszforum.hu/a-csillagok-allasa-kollar-bence-peter-zumthor-mutermeben> (Utolsó letöltés: 2016.05.07.)

KONKLÚZIÓ //

Az elemzett példák beigazolni látszanak a sejtést, hogy a makettek olyanok, mint a multifunkcionális robotgépek. Az építészeti tervezés minden fázisában hasznos eszközök lehetnek, de csak akkor, ha tudatosan és megfelelően alkalmazzuk őket, különben megeshet, hogy évekig használat nélkül porosodnak a konyhaszekrény legfelső polcán. Napjaink általános szakmai gyakorlatában nehéz lenne a makettek mindenek feletti fontossága mellett érvelni a rajzokkal szemben. Az építészeti rajzok az engedélyeztetési eljárások kötelező kellékei, a makettek nem, emellett idő-, és költségigényesnek tűnhetnek. Mint munkaeszköz úgy tűnik jelentősebb szerepet az építészetoktatásban kaphatnának, ahol más prioritások is lehetnek.

FORRÁSOK //

makett

- Bil, J. Koning, K. Kelley, M. (2011) *Oase 84: Models*. Nai010 Publishers
- Mi-Young, P. (2012) *Construction and Design Manual: Architectural Models*. DOM Publishers
- Smith, A. (2004) *Architectural model as machine: A New View of Models from ANtiquity to the Present Day*. Architectural Press Elsevier

oktatás

- Deamer, P. (2005) *First Year: The Fictions of Studio Design*. University of Yale, In: *Perspecta 36* Vol. 36, p10-17
- Hejduk, J. (1991) *Education of an Architect*. Rizzoli
- Oxman, R. (1999) *Educating the designerly thinker*. in *Design Studies* Vol.20.
- Salama, A. M. (2015) *Spatial Design Education: New Directions for Pedagogy in Architecture and Beyond*. Farnham, Ashgate Publishing Limited
- Trogler, G. E. (1972) *Beginning Experiences in Architecture: A Guide for the Elementary School Teacher*. Van Nostrand Reinhold
- http://dla.epitesz.bme.hu/appendfiles/948-tk_solteszj.pdf - Soltész Judit dla dolgozata a rajz jelentőségéről az építészetoktatásban
- Unwin, S. (2012) *Exercises in Architecture: Learning to think as an Architect*. Abingdon, Routledge
- Zumthor, P. (1998) *Thinking Architecture*. Lars Müller Verlag