

Makettezés a tervezés alatt

Egy kísérletezést segítő eszköz a tervezés különböző fázisaiban

BME Építőművészeti Doktori Iskola

Egyéni kutatás Félév végi témavázlat

Témavezető Nagy Márton DLA

Kerékgyártó Béla PhD

Készítette Ónodi Bettina

Kelt Budapest, 2019.01.07.

Makettezés a tervezés alatt

Egy kísérletezést segítő eszköz a tervezés különböző fázisaiban

Tartalom (tervezett)

Absztrakt	(1.000)
Előzmények – téma ismertetése, motiváció megfogalmazása	(3.000)
A kutatás	
1, Indító gondolatok –kiindulás, kulcsszavak, fogalmak	(3.000)
2, Történeti összefüggések	(15.000)
3, Makettezési stratégiák	(40.000)
4, A makett és az épült viszonya	(20.000)
Összegzés	(5.000)
Források	

Megjegyzés: a kézzel szedett szövegrészek a dolgozat hiányosságait, vagy megjegyzéseket jelölnek. Ezeket a részeket a későbbiekben még bővíteni, erőteljesen módosítani vagy pontosítani, illetve pótolni kell!

Absztrakt

Makettek évszázadok óta készülnek abból a célból, hogy az építészeti tervezést segítsék, kiegészítsék. Voltak korszakok, ahol szinte egyedülálló tervezési eszközként uralkodott a makettezés, de előfordult, hogy más eszközök majdhogynem leszorították a palettáról. Mégis kijelenthető, hogy mióta először segítségül hívták az építészek a makettkészítést a tervezési döntéseik meghozatalához, azóta - bár különböző módokon és intenzitással, de - a makettezés jelen maradt az építész tervezői eszközkészletben. Ez vélhetően annak köszönhető, hogy az idő előrehaladtával a kultúra, tudomány és technológia fejlődése mellett a makettezés gyakorlata is rugalmasan változott, és több esetben új irányt véve tudott szerephez jutni a tervezési feladatokban. Feltételezésem szerint, ha megismerjük a makettezés szerepeinek széles horizontját, nem csupán egy épületet szimbolizáló térbeli ábrázolási módként fogunk a maketre tekinteni, hanem megláthatjuk benne a tervezési folyamat katalizátorát.

A kutatás során olyan kérdésekre keresem a választ, amik alapvetően kapcsolódnak az építész alkotói tevékenységemhez. Célom a makettezés mint gyakorlati tervezői eszköz lehetőségeit és hasznát feltérképezni, és alkalmazását közvetetten saját tervezői tevékenységemben tudatosítani.

Előzmények

Hol a makettezés mostanában?

A makettkészítés gyakorlatát egyetemi tanulmányaim során ismertem meg. Ekkor kezdett el foglalkoztatni az ötletek valós megépítésének, a kezeimmel való gondolkodásnak a lehetősége. Ha tehetem, máig szívesen hagyom ott a számítógépet, hogy sajátkezűleg építsek háromdimenziós modelleket a tervezési szakaszban. Ugyanakkor már az egyetem vége felé, majd később a tervezői gyakorlatban is tapasztaltam, hogy hazai viszonylatban a makettezés tervezésben betöltött szerepe a képzés első éveitől kezdve csökken. Ezzel szemben nemzetközi szinten az figyelhető meg, hogy bizonyos építész stúdiók a legkülönbözőbb módon alkalmazzák a makettezést tervezési módszerként. Mivel a makettezést egy különös és alkalmas tervezési eszköznek tartom a téralakítás során, fontosnak tartom összegyűjteni az előnyeit és azon formáit, amit eddigi munkáim alatt nem ismertem vagy nem hasznosítottam, hogy a későbbiekben ezeket is tudatosan alkalmazhassam.

„*Hol a szobrászat mostanában?*” kérdezi Cseh Lili kortárs szobrász 2009-es DLA értekezésében. A következőkben erről lesz szó – *szobrászat* helyett *makettezésre* átírva a kérdést. A kutatási kérdések összegyűjtésével, csoportosításával kirajzolódik a kutatás fő szerkezete, váza. A tanulmány bevezetőjében azok az indító gondolatok szerepelnek, melyek segítenek meghatározni a kutatás irányát, fókuszát. Ebben az első szakaszban tisztázom a kutatás során alkalmazott kulcsszavak és a makettezéssel kapcsolatos alapvető fogalmak jelentését, hogy egyértelműsítsem, milyen értelemben használom őket. Ezután az építészeti makettezés történetének átfogó áttekintése helyett a közelmúlttal bezárólag azokat a fordulópontokat vizsgálom, ahol a makettek használata, készítésük célja új irányokat vett. Ennek tanulságaként a makettek tervezésben betöltött szerepváltozásainak összefüggéseit keresem. Ezt követően vizsgálom a makettezés mai helyzetét. Az általános hazai építész tervezői gyakorlattól eltérően a nemzetközi gyakorlatban nagyobb számban lehet találni olyan alkotó műhelyeket, ahol a makettezés megmarad a tervezés alapvető segítő eszköze. Ilyen műtermek munkásságának megismerésével jellemzem a makettek mai palettáját, alkalmazásának típusait. Az ehhez szükséges ismereteket interjúkészítéssel illetve már közölt források, folyóirat-cikkek elemzésével dolgozom fel. A stúdiók kiválasztásánál arra törekszem, hogy a makettkészítés minél szélesebb skáláját megismerjem. Céлом, hogy a számomra eddig járatlan utak felfedezése mellett összegyűjtsem, ma milyen szerepeket tölthet be a makettezés a tervezési folyamatokban. Így vizsgálom a makettezés alkalmazásának különböző módszereit, valamint, hogy ennek mik az építészeti következményei. Amit várok ettől a szakasztól, hogy egy tiszta képet kaphassak és rögzíthessek a makettezés tervezésben előforduló sokszínűségéből és alkalmazásának a megvalósulás után tapasztalható hasznáról.

Indító gondolatok

A makett különös médium az építészet eszközkészletének palettáján. Minden építész ismeri, de használata nem mondható általános gyakorlatnak. Pedig tapasztalataink, előismereteink alapján megismerhettük, hogy a makettezés egy olyan cselekvés-sorozat, ami a tervezést segítheti. **A kutatás célja a makettezés mint tervezési eszköz használati módjainak és a makett-készítés hasznának, tervezésre gyakorolt hatásainak megismerése.** Fontosnak tartom kiemelni, hogy a dolgozat nem egy a makettezés múltját felelevenítő és visszasíró gyűjtés akar lenni, nem a makettezés hajdani fontosságáról való nosztalgikus megemlékezés a célom. Sokkal inkább a mai helyzet foglalkoztat, és az, hogy megismerjem, ma milyen akadályokkal és lehetőségekkel nézünk szembe, ha a makettezés módszerét választjuk. Nyilvánvaló, hogy amint a körülmények változnak, úgy a makettezésnek is át kell alakulni, meg kell újulni, hogy lépést tudjon tartani a tervezés többi eszközével. De ha azokra az innovációkra, amik befolyással vannak a makettezésre nem gátként, hanem alternatívaként tekintünk, a makettezés új útjai nyílhatnak meg előttünk.

A makettezés célja

A makett-készítés céljait tekintve alapvetően két nagy csoport különíthető el. Készülhetnek a makettek dokumentációs, reprezentációs céllal, vagy lehetnek olyan háromdimenziós tárgyak, amelyek a tervezés munkaközi szakaszában születnek, bizonyos tervezői kérdések vizsgálataként. Az első esetben a makett egy épület tervezésének várt végeredményét mutatja be. Egy térbeli, több szempontból megvizsgálható tárgy, ami a terv végső megoldásait reprezentálja. Második esetben a makett az alkotó folyamat bizonyos pillanatnyi állomását rögzíti, de nem önmagában, hanem a folyamat részeként értelmezhető. Térbeli megjelenésével lehetővé teszi a tervezés közben felmerült dilemmák háromdimenziós vizsgálatát. Kísérletezésre ad terepet, ami az alkotó folyamat kreatív csatornáit nyithatja meg. A munkaközi makettek legfontosabb célja egy-egy döntés előkészítése, a tervezés közben felmerült kérdésekre való megoldáskeresés.

Mivel a tervezési folyamatra a két kategória közül a tervezés közben készült makettek képesek visszahatni, így a kutatás során a gondolkodást segítő, munkaközi makettezés képezi a tanulmány fókuszát.

A makettek kétarcúsága

A makettek tárgyak. Térbeli kiterjedésük révén egyedi eszközei az építészetnek, céljuktól függetlenül. A háromdimenziós megjelenés valós téri szituációkat generál, valós tér-tömeg kapcsolatokkal, ugyanakkor elkészítésük még nem egyenlő az építési tevékenységgel. A makett még nem épület, de nem is szobor, mely egy meghatározott cél szerint, tudatosan elkészített végtermék. Ez a kettősség nagyon izgalmas kérdéseket és lehetőségeket rejt. Bár a munkaközi maketteket nem önmagukért készítjük, mindig egy ötlet vagy kérdés megválaszolásának eszközei, mégis elvitathatatlan a megjelenésük utáni tárgyszerű, szoborszerű jellegük, ha önmagukban, mint individuális tárgyakat vizsgáljuk őket. A makettezéssel kapcsolatos vizsgálatok során azonban ez ingoványos talaj, ugyanis figyelni kell arra, ne essen az ember abba a csapdába, hogy csupán szép tárgyakat szemlél, elemez. Bármennyire is igaz az, hogy a munkaközi maketteken is megjelenhet az alkotó(k) esztétikai igényessége, célom a maketteket elsősorban rendeltetésük, funkciójuk felől megközelíteni. Úgy tekintek a makettra, mint ami egy nagyon is gyakorlatias tárgyra, eszközre, szerszámra az építész kezében, tehát nem a saját esztétikája a lényeges, hanem hogy képes-e megválaszolni az alkotó által firtatott kérdést.

Makettezés előnyei

Fogalmak

Történeti összefüggések

Hogy milyen új irányokban fog változni a makettezés szerepe a jövőben, nem tudhatjuk. Ahhoz, hogy láthassuk, ma milyen folyamatok, körülmények befolyásolhatják a makettezés alakulását, érdemes lehet elemezni a makettezés történetét, hogy abból kellő rálátással tanulságokat vonhassunk le.

A makettezés jövője kollektíven érinti az építészeket. Bár észlelhető eltérés akár földrajzi értelemben is az egyes területek építészeinek maketthasználata között, mégis kijelenthető, a makett egy univerzális tervezői eszköz. Ez abból is látszik, hogy a makettezés jövője napjainkban aktuális téma. Az ezzel foglalkozó tanulmányoknak, könyveknek nagy része – eltérő részletezettséggel ugyan, de – figyelmet fordít a makettezés történeti alakulásaira, hogy abból összefüggéseket vonhasson le a jövőre vonatkozólag. Magyar viszonylatban kevés az olyan szakirodalom, ami ezzel behatóan foglalkozik, de *Skaliczki Judit: Építészeti makett, Egy tervezési eszköz lehetséges szerepe az építészet oktatásában* című tematikus kutatásának erről szóló fejezete jól összefoglalja a makettezés kialakulásának történetét, és átfogó képet ad annak változásairól, így nem célozom ezt ismételni. Ehelyett inkább azokat az eseményeket, tényeket vagy folyamatokat szeretném kiemelni, amik befolyással lehettek a makett, mint tervezési eszköz szerep-váltásaira. A dolgozat fókuszja (továbbra is) a makettek tervezésben betöltött szerepének kutatása.

Arról, hogy az építészek mikor kezdték el először használni a maketteket a tervezési dilemmáik vagy feltételezéseik kikísérletezése során, nincs biztos forrásunk. Ha azt feltételezzük, hogy az építés folyamata előtt nem mindig készülhetett terv az építendő szerkezetről, de gondolati szinten az elérni kívánt cél már az építés előtt megszületett, akkor az első hajlékok, lefedett vagy körülhatárolt terek értelmezhetők akár 1:1 kísérleti maketteként, hiszen (terv híján) valószínűleg az építés közben jött új gondolatokat egyből ki is próbálta az építő személy. Hogy mi volt az a pont, amikor rájött az ember, hogy még az „éles” építés előtt „kicsiben” is kipróbálhatja elképzeléseit, arról nincs információnk. Valószínűleg ott kereshető ennek az eredete, mikor a tervezés és építés külön vált és megszülettek az első tervek. Amit tudhatunk, hogy a tapasztalat majd később szabályok alapján való építés volt a jellemző a középkorral bezárólag.¹ A következőkben a maketthasználat változásait az építészet és egy ahhoz közelálló, mégis más művészeti- vagy tudományterület relációjának tükrében vizsgálom.

1, Építőmesterség (kézművesség) és építészet viszonya

„A művészek általában nem rendelkeztek irodalmi-tudományos képzettséggel. Műhelyeikben alkotómódszerük tapasztalati tanulságait adták tovább a fiataloknak. A XV. század nagy művészeti fellendülése, az egyre növekvő követelmények mind erőteljesebben megkívánták a tapasztalati módszerek rendszerbe foglalását.”²

A reneszánszban a makettek, mint a rajz egyenrangú társa, fontos szereplői a tervezésnek és reprezentációnak egyaránt. A makettezés tervezési kísérleti eszközként való széleskörű elterjedése ekkorra tehető, legalábbis innen már kellő írásos forrás rendelkezésre áll.³ Ez azért is tűnik reális gondolatnak, mert ekkor kezdett az építész tervező hivatás, munkakör önállósodni. Eredetileg tervező és a kézműves építőmester ugyanonnan származott, a műhelyből, ahol a mesterek tapasztalati úton oktatták inasait. A korszakot a tudomány és művészetek fejlődése kapcsán tapasztalható új lendület, gondolati nyitottság, kísérletező kedv jellemezte. A kor egyik meghatározó építészéről, Filippo Brunelleschiről

¹ SKALICZKI, Judit: Az építészeti modell. Egy tervezési eszköz lehetséges szerepe az építészet oktatásában. (2016)

² B. SZŰCS, Margit: Leon Battista Alberti élete

³ SMITH, Albert C. (2004): Architectural model as machine.

tudjuk, hogy kézművesként kezdte pályáját, ugyanakkor „felismerte, hogy az építészethez szükség van matematikai és geometriai tanulmányokra”.⁴ Építész munkamódszere a makettezés mentén való tervezés volt, ami műhelyben, gyakorlati feladatokkal foglalkozó emberhez testhezállónak bizonyult. Ezt kortársa, a szintén máig nagy hatású építész Leon Battista Alberti követendő példának tartotta.⁵ Könyve (*Alberti: Tíz könyv az építészetéről*) a korszak meghatározó és hiánypótló szöveges dokumentuma. A *II. könyv: Az építőanyagok* fejezet írott bizonyíték arra, hogy ezidőben a makettezés nem pusztán reprezentációs célokat, hanem tervezői döntéseket is szolgált, továbbá, mint az építkezés terepén használatos kommunikációs eszköz is volt. Alberti szerint „a makett a tervezés első számú mozgatórugója”, az egyedüli út az ötletek tesztelésére és fejlesztésére.⁶

„A modell alkalmat nyújt arra, hogy alaposan megfontoljuk az alaprajz kialakítását és helyzetét a tájhoz viszonyítva, eldöntsük megengedhető méretét, részeinek számát és rendjét. A modellen kötetlenül és könnyen pótolhatunk, csökkenthetünk, módosíthatunk, újjáalkothatunk, - röviden: mindent addig változtathatunk az egész terven, amíg valamennyi része hibátlanul pontos lesz, ahogyan szeretnénk.”⁷

A XIII. század végétől kezdődően a francia Szépművészeti Akadémia oktatási rendszerének elterjedése ismét hatással volt a tervezésen belüli makett-használatra. Az Akadémia megközelítőleg 200 éven keresztül befolyása alatt tartotta az építészképzést, aminek következtében a tervező építész teljesen szeparálta a kivitelező/iparos kétkezi munkát végző mesterembertől. Célja az volt, hogy a művészt, az építész tervezőt eltávolítsa, filozófiai magaslatokba emelje a kétkezi munkás világból. Az Akadémia befolyása és egyeduralma így visszaszorította a makettkészítést, ezzel szemben a rajzi kommunikációt részesítette előnyben. Természetesen nem tűnt el ebben az időszakban sem a makett, mint tervezési eszköz, de kétségkívül sokat veszített tervezői jelentőségéből. Emellett a reneszánsz alatt és után született különböző újítások (mint a perspektivikus szerkesztés ismerete vagy a későbbiekben a nyomtatás és síknyomtatás) elterjedése szintén a rajzi kommunikáció dominanciáját erősítették.

A huszadik század fordulója után a Bauhaus gyökeresen ellene kívánt menni az akadémikus képzési rendszernek, és ismét közel hozta egymáshoz a tervezőt és a mesterembert (kézművest), és az oktatás átforgalmazása révén ezt széles körben ismertté tudta tenni. Ez a makettezés szempontjából azt eredményezte, hogy ismét bekerült az építészeti tervezés mindennapi eszköztárába, és a huszadik századi új irányzatok kikísérletezésének egyik legkedveltebb terepe a makettezés lett. A Bauhaus Vorkurs előkészítő kurzusán a növendékeket felkészítették a makettek használatára, olyan gyakorlati (anyagismereti, megmunkálási stb.) módszereket ismertettek meg velük, melyek után bátran választhatták a makettezést ötleteik tesztelésére.⁸ A modern építészet egyik vezéralakja, Le Corbusier maga is kézművesként kezdte, így talán érthető, hogy a makettek végigkísérték új utakat kutató munkásságát.⁹

Jelenleg egynéhány építész műtermen kívül (ezekről később lesz szó) az építőtáborok vagy installációk, 1:1 építések azok a fórumok, ahol az építés, mesterségek, kézművesség és építészet új formában ismét közel érnek egymáshoz. *Palicz Kata: 1:1 scale building workshop as teaching tools* című tematikus kutatásában vizsgálja, mi az oka annak, hogy az utóbbi évtizedben egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek az építőtáborok, workshopok. Az egyik legfőbb magyarázatot abban látjuk, hogy bár már a

⁴ B. SZŰCS, Margit: Leon Battista Alberti élete

⁵ ALBERTI, Leon Battista: Tíz könyv az építészetéről (ford: B. Szűcs Margit)

⁶ i.m.

⁷ i.m.

⁸ REYNOLDS, Charlotte: The fourth Register of Architecture. „model as...” (2015)

⁹ VOCIALTA, Francesca: Model Architecture (2015)

digitális világ nagyban megkönnyítette a kétdimenziós ábrázolást, sőt, háromdimenziós térvizsgálatokat, mégse tudjuk feladni a kézi cselekvés használatát tervezés közben. Természetesen teljesen más a műhelyben való makettkészítés, mint a terepen építés, de talán feltételezhető, hogy ezek az akciók, amikor a tervezési szakasz kitelepül a helyszínre, és ott a valós építés mentén kristályosodik ki a terv egésze, egy új, más verziója a makettezésnek, ahol a lépték még a Brunelleschitől vagy Christopher Wrentől tapasztalt¹⁰ 1:20-25-ös léptéket is túlszárnyalva 1:1 léptékben jelenik meg, egyből a környezeti kérdésekre is reagálva.

2, Társművészetek és építészet viszonya

Jellemzően a huszadik századig a képzőművészetek és az építészet egymástól elhatárolt művészeti területek voltak. Ez alapvető céljaikból is ered. Míg az építészet elsődleges célja kifejezetten funkcionális, épületek, épített környezet megtervezése és létrehozása, addig a képzőművészet azoknak a művészeti ágaknak a gyűjtőcsoportja, melyek produktumát szemlélni szükséges, de nem szempont valamely konkrét használati funkció kiszolgálása vagy az alkotás eredményének használhatósága. Az 1900-as évek fordulóján a két művészeti terület közötti határok elmosódtak.¹¹ Az avantgárd mozgalom felerősödésével alapvetően megváltozott a művészetekről alkotott kép, a hagyományos művészeti formák helyett az új kifejezésformák keresése volt a cél. Az előző korszakok konzervatív esztétikájának bukása új utakat nyitott a kísérletező művészek számára, amikhez a makettezés tökéletes eszköznek bizonyult.¹² A makettek gyors elkészíthetősége és kifejező ereje előtérbe helyezte használatukat. Technikai, anyaghasználatbeli újítások pedig ezt csak fokozták. Ez készítette elő tulajdonképpen a Bauhaus fent említett célkitűzéseit is, ami által újra lehetőség nyílt a mesterember és művész tervező összekapcsolására.

„Nem mulaszthatom el, hogy megjegyezzem, miszerint nem kívánható az építésztől különleges, a festészet finomságával kidolgozott modell készítése, hiszen ő azért tervez, hogy az igazi elképzelését mutassa csupán. (...) Ilyen okból, szerintem ne legyen a modell túlságosan kicsiszolt, nagyon finoman kidolgozott formájú, hanem inkább érthető és egyszerű.”¹³

Már Albertinél is olvashatjuk, hogy a munkaközi modellek készítésénél elsősorban egyszerűsége és közérthetősége törekedtek a reneszánsz mesterek. A makettek kezdettől fogva megfelelő eszköznek bizonyultak az építészek kezében arra, hogy a tervezés koncepcionális elemeit (környezethez való viszony, térkapcsolatok, alaprajzi és homlokzati rendszer lényege stb.) egységben megjelenítsék, ami egyedülálló előny a rajzhoz viszonyítva. A makett koncepció kihangsúlyozása miatti egyszerűsítésének kérdése máig izgalmas terület, jellemzően a makettek funkciója (reprezentáció vagy gondolkodás előrevitele) határozza meg az absztrakció mértékét, vagyis, hogy a valóság és elvonatkoztatás közötti skálán mit mutat. Több forrás tanúskodik róla, hogy például a tizenkilencedik században Sir Christopher Wren 1:25-ben készült (külső és belső részleteket is tartalmazó) makettje nem csupán technológiai kérdések megválaszolásaként született, hanem magát az anglikán hitet volt hivatott szimbolizálni.¹⁴ A huszadik század kezdetén a művészek a totális absztrakció és valóság között balanszíroztak. Elindult egy folyamat, aminek a végső fázisa az lett, hogy a realitás talajától olyannyira elrugaszkodtak, hogy pusztán a koncepciót ábrázolták. Gondolhatunk a kubizmus új formanyelvére, geometriai egyszerűsítéseire, vagy a festészetben Piet Mondrián korai és kései művei között leírt változások ívére, vagy Kazimir

¹⁰ VOCIALTA, Francesca: Model Architecture (2015)

¹¹ i.m.

¹² REYNOLDS, Charlotte: The fourth Register of Architecture. „model as...” (2015)

¹³ ALBERTI, Leon Battista: Tíz könyv az építészetéről (ford:B. Szűcs Margit)

¹⁴ VOCIALTA, Francesca: Model Architecture (2015)

Szeverinovics Malevics munkásságára. Utóbbinak felfedezései téri, formai téren is formabontók voltak. Architecton munkája egyértelmű kapocs az építészet és képzőművészet között.

(További kortárs példák a festészet, szobrászat és építészet összeérésére: [Thomas Demand, Mike Kelley, stb. később kiegészítve](#))

Napjainkban bár egyre nő a nyomás a szakmán kívüliek részéről a „bonsai építészet”¹⁵ szuperrealisztikus makettjei iránt, mégis legtöbb esetben azok a makettek a meghatározóbbak, amik a valóság helyett a gondolatot fejezik ki. A huszadik századi munkaközi makettek jó eszközei annak, hogy megmutassák a projekt kreativitását. Ezért is vált jellemzővé a 70-es években, hogy már nem csak az iroda polcain, hanem kiállításokon találkozunk velük. (A makettek kiállíthatósága egy másik kérdés a szobrászat és építészet határán, amire érdemes figyelni. Előzmények: John Soane kollekciója / első kiállítások egyike: [Peter Eisenman: 'Idea as Model' / Velencei Biennálé jelensége, stb. később kiegészítve.](#)) A példák sokszínűsége reprezentálja, hogy mikor a képzőművészet és építészet összeérni látszik, ott sokszor a makettezés kulcsszerephez jut.

3, Technológia és építészet viszonya

Ennek legfőbb oka az lehet, hogy a makettek izgalmas kísérleti eszköznek bizonyulnak. Innovációs fejlesztések során a térbeliség, hatásokkal szemben mutatott valós működés és reakciók, alakíthatóság, szabad anyagválasztás, - mind kontrollálható a makettezéssel. Brunelleschi 1419-ben egy építészeti verseny kapcsán azzal nyűgözte le a zsűrit, hogy rögzítés és állványzat nélkül hozott létre egy kupolát pusztán téglá és fa használatával, a XVIII. századi statikai kísérletek előfutáraként.¹⁶ De nem csak a reneszánsz statikai vagy téri kísérletei során találkozhatunk a technológia és építészet összeérésékor a makettezéssel. A tizenkilencedik századi technológiai újítások következtében a mérnöki területeken rendkívüli példákat találunk a maketthasználatra új szerkezeti, kapcsolati technikák és statikai kérdések kikísérletezéseként. Figyelemreméltóak az angliai mérnökök háromdimenziós tesztjei, amik a vas anyagjellemzőinek, működési tulajdonságainak, felhasználhatóságának kiderítésére szolgáltak. (Robert Stephenson és William Fairbairn kísérletei mérföldkövek voltak a hidak szerkezetének tervezésében a jövőben.) Újabb építészeti példaként említhető Antoni Gaudí újító szándékú építésze. Különleges huzalból és textiltől készült makettjei innovatív szerkezeti modelljeinek (láncgörbék) tesztelésére szolgáltak. Térkísérleteinek legfontosabb eszköze lett a makettezés, ami a szerkezet megváltoztatásának azonnali megfigyelését tette lehetővé.¹⁷ (További huszadik századi technológiai kísérletezések építészeti kérdésekben, későbbiekben kiegészítendő)

Az 1990-es években újabb fordulatokat vett a technológia és építészet kapcsolata. A digitális technológiák megjelenése óriási hatást gyakorolt a tervezési gyakorlat megváltozására. Azóta vagyunk képesek virtuális terekben mozogni vagy tériséget vizsgálni anélkül, hogy két síklapot egymás mellé helyeztünk volna. Ennek eredményeként megjelent a modellezésnek is egy új formája, mikor a számítógépbe írt adatok relációjának eredményeként nyomtatunk vagy épphogy vájunk ki háromdimenziós formákat. Pár kattintással képesek vagyunk a terveken módosítani, így makett-sorozatokat gyártva akár nünasznyi különbségeket összehasonlítani. Ez, a makettezés teljesen új módja is azt bizonyítja, mennyire gyorsan szerephez tud jutni a makettezés, ha a technológiai innovációk és építészet összeér. (Hogy mi a viszonya a digitális és analóg makettezésnek, erről majd később, mikor a makettezés technikáiról lesz szó.)

A fentiek során három különböző szempont alapján vizsgáltam a makettek tervezésben betöltött szerepváltozását: az építészet és építőművészet / képzőművészetek / technológia relációjának

¹⁵ i.m.

¹⁶ i.m.

¹⁷ i-m

megváltozásakor. Megfigyelhető, mikor két diszciplína közelebb lépett egymáshoz, akkor a makettek voltak a legkézenfekvőbb eszközei a feltételezések, ötletek valós körülmények között való tesztelésének. Az innovatív kérdések maketteken való vizsgálata a többi tudományág mellett az építészetre hatványozottan igaz. Brunelleschi, Borromini, Christopher Wren, Gaudi, Le Corbusier, Mies Van der Rohe mind olyan építészek, akik mesterei voltak a makettek használatának attól vezérelve, hogy valami újat és egyedülállót hozzanak létre az építészeti gyakorlatban. Tanulásként összefoglalható, hogy újító szándékú dilemmákhoz érve nem érdemes mellőzni a makettezésben rejlő potenciálokat és ebben rejlő kreatív utakat. Ebből kiindulva, valószínűleg a makettezés használatának módja a jövőben sem áll meg, maximum új irányokat vesz. Hogy jelenleg milyen terepen használjuk a makettezést az építészetben, arról a következőkben lesz szó.

A makettezési stratégiák

Ahogy korábban részletesebben volt szó róla, alapvetően két nagy csoportba sorolhatók a makettek. Az építészeti terv dokumentációját kiegészítő, *tervezői döntéseket* bemutató reprezentatív makettek, és a munkaközi makettek, amelyek *tervezői kérdések vagy feltételezések* vizsgálataként születnek. Ez a két kategória a makettek végső rendeltetését mutatja. Ugyanakkor ezektől függetlenül (hogy valaminek a *vizsgálatára* vagy *bemutatására* építünk maketteket) rengeteg féle kimenetele lehet a makettezésnek amit a lépték, az egyszerűsítés mértéke, a vizsgálódás terepe és a makettezés „mondanivalója” határoz meg. Így végsősoron a makettek több típusáról beszélhetünk. A kutatás tárgyát képező munkaközi makettezésben a cselekvés közben felmerülő gondolatok a lényegesek. Ezek a makettek három dimenzióban megfogalmazott gondolatok, téri skiccek, melyek az ötletek azonnali térbeli tesztelését teszik lehetővé. Nem a végtermék kimunkáltsága, „szépsége” a fontos, hanem hogy az alkotó további inspirációt merítsen belőlük, vagy különböző ötleteket hasonlítson össze, aminek alapján következtetésekre jut. A munkaközi makettek közül némelyek a *téri / formai kialakítás* kérdései során segíthetik a tervezést, de készülnek *atmoszférát* vagy épp *anyaghasználatot* tesztelő, vagy a *struktúrát / szerkezeti megoldásokat és részleteket, kapcsolatokat* vizsgáló makettek. Az általam felállított típusok a vizsgálat fókusza szerint lettek csoportosítva.

Eszerint megkülönböztethető (fogalom meghatározás a későbbiekben):

[_terepmakett](#)

[_tömegmakett](#)

[_szerkezeti makett](#)

[_metszetmakett](#)

[_homlokzatmakett](#)

[_belső téri makett](#)

[_atmoszféramakett](#)

[_részletmakett](#)

Természetesen ezek nem steril kategóriák, sok átmenet létezik, vagy találkozhatunk olyan makettekkel is, amik egyszerre több típust is megtestesítenek, pl Brunelleschi kupola-makettjei egyszerre voltak szerkezeti, belső téri és metszet makettek. Egyes típusokon belül is széles a skála, annak függvényében, milyen anyagokból, milyen léptékben, mennyire absztrakt a makett. Nincsenek írott szabályok, mégis van egy -tól-ig zóna, amin belül ezek a makettek mozognak, ugyanis ez határozza meg, mennyire lesz koncentrált (vagyis lényegre törő) a makett.

Hogy a tervező ezeket a makett típusokat *hogyan* használja, egy újabb kérdés. Egyszerűen csak megépíti kísérleti szándékkal (*tanulmány makett*), vagy több gondolatot szeretne összehasonlítani, ezért *sorozatmakettet* készít a különböző verziókról, vagy szándékosan *szétszedhető makettet* készít, hogy

egyszerre több állapotot megvizsgáljon, illetve *mozgatható makettet* épít azért, hogy rugalmasan alakíthassa a makettet tervezés közben, ezek mind a tervezői kérdések jellegétől függenek. A makett típusok és makettezési módok közt nincs meghatározott viszony, készülhet például ugyanúgy sorozatmakett homlokzatmakettből vagy tömegmakettből, mint atmoszféramakettből, de szétszedhető lehet függőlegesen pl. a terepmakett vagy vízszintesen a metszetmakett.

Makettezés technikái

A makett típusa és makettezés módja előirányozza a makettezés technikáját (manuális / digitális / vegyes) Ez a szövegrész pótlendő. Hogyan hat a kézi makettezés, mint gyakorlati cselekvés a tervezésre: részletek és gondolatok az első éves tanulmányból a „csinálás” kapcsán – Ónodi Bettina: *Gondolat-tér-kép* („kézzel” gondolkodás, *learning-by-doing*, *thinking-by-making*, „sajátkezés”, a munka öröme, stb).

Stratégiák

A következőkben a kortárs makettezési stratégiákat próbálom összegyűjteni, bemutatni majd elemezni építész stúdiók munkásságán keresztül. Azok az irodák, akik a mindennapi tervezés során használják a maketteket, többnyire nem pusztán egy vagy két típusát alkalmazzák a makettezésnek, hanem a makettezés széles spektrumából mindig a megfelelő választják tervezési eszközként. Mégis, jellemzően minden „makettmágus” irodának megvan a sajátos makettező „arculata”, vagyis, hogy milyen makett típusokat milyen módszerrel és stratégiával alkalmaz legszívesebben a tervezési folyamat során.

A történeti összefüggések elemzésének egyik tanulsága az volt, hogy amikor az építészet közelít eredeti terepéhez, az építés gyakorlati műveletéhez, akkor a kézműves-, építőmesterség és tervezés találkozásakor fontos szerephez jut a makettezés, mint tervezésben közreműködő eszköz. Nem mondható általánosnak a mai viszonylatok között az a tervezői hozzáállás, ami ilyen módszerrel makettezik. Az indiai székhelyű Studio Mumbai építészirodának pontosan ez a specialitása.

Amerikai tanulmányok, gyakorlóévek és egy pár év londoni praxis után 1995-ben Bijoy Jain indiai származású tervező visszatért szülőföldjére, ahol az akkor létrehozott „Bijoy Jain és Társai” építészirodát 2005-ben átreformálva megalapította a Studio Mumbai-t. A műhelyként, műteremként és workshopként működő iroda a nyugati és indiai kultúrák tervezési módszereit egyesíti. Működésének célja a hagyományos és modern tervezői módszerek összhangjának megteremtése. Magas minőségű kortárs munkáik a helyi források, tradicionális építőmesterség, kézművesség és az aktuális, fejlett építési elvek és technikák vegyítését ötvözik. Az iroda szellemiségét a *hely(környezet) – ember – építés* hármásának összekapcsolása jellemzi. Munkájuk sajátossága az utolsó szegmensig átgondolt részletképzés, precizitás. Az iroda kiindulási modellje egy olyan műterem létrehozása volt, ahol a projekthez szükséges mesterségek és az építész tervezők egy közös légtérben és egységben dolgoznak: együtt. Így alakult ki, hogy jelenleg a stúdió tagjai az építész tervezőn kívül asztalosok, kőművesek, üvegmunkások, kovácsok, stb, mind magasan képzett szakemberek, akik tapasztalatukkal és szaktudásukkal az építészekkel egyenrangú tagként vesznek részt a tervezési folyamatokban. Természetesen nem mindig és mindenben értenek egyet a stúdió tagjai, de a tervezői döntéseket mindig közösen hozzák meg. Bijoy Jain vezető tervezőként saját elmondása szerint „karmesteri” szerepet tölt be, de a koncepció mindig a *közös munka*, a kollektív dialógus és kölcsönös tudásmegosztás eredménye. Ahhoz, hogy ez a közös munka mindenki számára érthető legyen és gördülékenyen tudjon haladni, közös kommunikációs alapokra van szükség. Itt válik a makettezés a folyamatban kulcsszereplővé. A makettezés a Studio Mumbai olvasatában elsősorban a gondolatok térbeli megjelenítéséről szól. A dolgok, tér-tömeg kapcsolatok, szerkezetek térbeli valós megjelenése sok kérdés tisztázására nyújt lehetőséget. Mindezt több résztvevő számára is, egy időben. Bijoy Jain Indiai pályafutása elején, mikor elindult az építőmesterséggel való közös tervezés útján, szembesülnie kellett, hogy a nyugati kultúrákban megszokott tervrajzok absztraktsága Indiában nem mindenki számára egyértelmű és olvasható csatorna. Lehet az a legügyesebb kezű asztalos is, ha nem érti a rajzokat, félremegy a kommunikáció, vagy létre sem jön. Mivel magát az alapállítást, a közös

munkát semmiképp sem szerették volna feladni, közös „nyelvet” kellett találni. Így lett a makettezés számukra az a platform, ami lehetővé teszi az iroda szempontjából esszenciális csapatmunkát és „transzparens” kommunikációt.¹⁸ Mivel nagy hangsúlyt fektetnek a terveik kapcsán a minőségi megoldásokra (szerkezetek, anyagmegmunkálás, felületek, kapcsolatok), ezért a tervezők az utolsó részletig mindent a különböző szakmák mesterembereivel együtt találnak és kísérleteznek ki, sokszor prototípusokat, részletmaketteket építve az adott csomópont megoldásairól. Másik vesszőparipájuk az anyagfelhasználás és -megmunkálás kérdése. Az erre való gondos odafigyelést megvalósult épületeik hitelesen bizonyítják. Szeretnek kísérletezni különböző (jellemzően természetes) anyagok tulajdonságaival, feldolgozási lehetőségeivel, amire az óriási workshop jellegű műterem teret is biztosít. De nem csak csomóponti részletekről vagy anyaggal való kísérletezésről szólnak makettejük. Több esetben a megrendelővel való kommunikációban az 1:1 makettezés segít nekik a helyszínen, amikor az egyeztetés során, rögtön „felskiccelik” térben a tervezendő épület alapvető pozícióját. Habár tervezési módszerük egyedülálló sokszínűséggel használja a makettezés folyamatát, mégsem mondható kizárólagosnak ez az eszköz. Ugyanúgy használnak számítógépes programokat, axonometrikus ábrákat, skicceket is az alkotófolyamat során. A lényeg, hogy mindig a projekthez és a tervezés állapotához leginkább megfelelő módszert válasszák. Jelenleg egyre több megjelenése van az irodának, első sorban munkamódszerük különlegessége miatt. Ugyanakkor érdekesebb lehet inkább az eredmény felől közelíteni, tehát azt (is) megvizsgálni, hogyan hat ez a módszer a megvalósult épületekre, milyen színvonalat képvisel az iroda a kortárs építészek sorában.

A Studio Mumbai által alkalmazott „thinking by making” jellegű munkafolyamat Európában is gyökeret vert. Az 1:1 építés művelete olyan cselekvéssorozat, mely akár csak a makettezés, kreatív energiákat szabadíthat fel. Ennek a fajta makettezési stratégiának a híve a TYIN Tegnestue norvég iroda. (...)

További stratégiák (folytatásban):

- _1:1 építés: TYIN Tegnestue
- _kézművesség, atmoszféra, anyag: Anne Holtrop (Zumthor, Herzog de Meuron)
- _atmoszféra, térkapcsolatok: Junya Ishigami (Toyo Ito, Fujimoto, Sanaa)
- _metszetmakett, térkapcsolatok, Atelier Bow-Wow
- _belső tér: Caruso St John (Florian Beigel)
- _mozgás, Tartare LAB (Sean Godsell)
- _struktúra, Manuel Cervantes (Nicolai Bo Andersen)
- _tér-tömeg, ETB Studio, (LCLA, Aires Mateus)

Makett és épület viszonya

A munkaközi makettezés kétféle módon hat a tervezésre. Egyrészt magát a tervezői folyamatokat inspirálja, másrészt hat(nia kell) az eredményre, a megvalósulandó épületre. Ez a két legfőbb értelme a makettezésnek. Ha már a makettezés is a terekre koncentrálnak (pl japánok) és kevésbé meghatározó az anyag, akkor a végeredmény, maga az épület is valószínű a térkapcsolatokról szól. Ha főleg a fizikai érzékelésünkre hat, tapintás, szaglás és az anyagok, felületek megmunkálása, plaszticitás a fontos, akkor a végeredmény nagyon „atmoszférikus” lesz, stb. (?) Ez persze nyilvánvalónak tűnik, hiszen már eleve az építészek úgy választják ki a makettezés módszerét (stratégia), hogy azt a célt szolgálja, ami a leginkább érdekli őket. Ebből kiindulva a makettezési stratégia gyakorlása segít lényegre törőbbnek, koncentráltabbnak lenni. (...)

¹⁸ Maniera: Studio Mumbai/Bijoy Jain

Források:

- 1, B. SZŰCS, Margit: Leon Battista Alberti élete
- 2, ALBERTI, Leon Battista: Tíz könyv az építészetéről (ford:B. Szűcs Margit)
- 3, REYNOLDS, Charlotte (2015): The fourth Register of Architecture. „model as...”. Thesis, The Bartlett School of Architecture.
- 4, VOCIALTA, Francesca: Model Architecture. Master Thesis in Architecture. ÉPF de Lausanne. (2015)
- 5, SKALICZKI, Judit: Az építészeti modell. Egy tervezési eszköz lehetséges szerepe az építészet oktatásában. DLA tanulmány (2016)
- 6, SMITH, Albert C. (2004): Architectural model as machine. A New View of Models from Antiquity to the Present Day. Elsevier, Architectural Press.
- 7, PORTER, Tom - NEALE, John: Architectural Supermodels (2001)
- 8, MORRIS, Mark: Models. Architecture and the miniature (2006)
- 9, Marta Alonso-Provencio, Jorge Almazán: Designing the process. Scale models in the work of Kazuyo Sejima and Sou Fujimoto. (2011)
- 10, MI-YOUNG, P. (2012) Construction and Design Manual: Architectural Models. DOM Publishers
- 11, KONING, Bil, J.- K. KELLEY, M. (2011) Oase 84: Models. Nai010 Publishers
- 12, STUDIO, Anne Holtrop: Possible Architecture
- 13, WESSNER, Gregiry: Interview: Bijoy Jain. The Studio Mumbai founder talks to The Architectural League's Gregory Wessner. (The Architectura League NY)
- 14, ASTBURY, Jon: Architects do it with models: the history of architecture in 16 models (The Architectural Review (2014)
- 15, Architects&Artist: Studio Mumbai / Bijoy Jain (Maniera)