

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK VE STRÜKTÜR



DOKTORA TEZİ

Tomris AKIN PAŞAOĞLU

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Programı

TEMMUZ 2016

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK VE STRÜKTÜR

DOKTORA TEZİ

**Tomris AKIN PAŞAOĞLU
(502092056)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Mimari Tasarım Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Arzu ERDEM

TEMMUZ 2016

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502092056 numaralı Doktora Öğrencisi Tomris AKIN PAŞAOĞLU, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "MİMARLIK VE STRÜKTÜR" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Arzu ERDEM**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Bülent TANJU**
Artuklu Üniversitesi

Doç. Dr. Hüseyin L. KAHVECİOĞLU
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Sıdıka Aslıhan Şenel
İstanbul Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Sevinç BAYRAK GÖKTAŞ
MEF Üniversitesi

Teslim Tarihi : **1 Temmuz 2016**
Savunma Tarihi : **29 Temmuz 2016**



ÖNSÖZ

Bu çalışma süreci Mardin Artuklu Üniversitesi'nde birlikte çalıştığımız dönemde Prof. Dr. Uğur Tanyeli ve Prof. Dr. Bülent Tanju'nun programda Strüktür 1 ve 2 olarak görünen dersleri vermemi teklif etmeleri ile başladı. Bu derslere hazırlanırken süreçte yaşadığım karşılaşmalar, mesleki pozisyonumun teori ve pratik arası geçirgen doğası ile birleşerek genelde ayrıştırılarak okunan bu iki alanın birlikte nasıl okunabileceğini tartışmama ve bu tartışmayı aktarmak için yollar keşfetmeye çalışmama neden oldu, olmaya devam ediyor. Sayın Tanyeli ve Sayın Tanju'ya bu dersi hazırlamama imkan verdikleri ve birlikte çalıştığımız zamanlardan bugüne sağladıkları destek ve güven için çok teşekkür ederim.

Danışmanım Prof. Dr. Arzu Erdem'in bu alanda çalışmayı önerdiğimde beni cesaretlendirdiği ile süreçte çalışmaya ve bana duyduğu güven metnin ortaya çıkması için son derece önemli oldu, desteği için çok teşekkür ederim. Doç. Dr. Hüseyin Kahvecioğlu ve Prof. Dr. Bülent Tanju süreçte eleştirileri ile metnin şekillenmesine yardımcı oldular, yardımları için teşekkür ederim.

Eda Soyal ile yaptığımız konuşmaların hem metnin oluşmasında hem de çalışma sürekliliğim ve verimliliğimde yeri büyük, çok teşekkür ederim. Ayşe Akbaş, Bora Özküş, Ceren Kerpiç, Ebru Kefeli, Evren Öztürk, Zeynep Ataş, Mardin Artuklu Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'ndeki tüm çalışma arkadaşlarım, Paşaoğlu Ailesi, Şebnem Baran, Melek Baran, Kayhan Akın ve İnci Akın her zaman yanımdaydılar, destekleri için çok teşekkürler.

Ali Paşaoğlu ise sürecin bütününe tanığı ve destekçisi olarak mümkün olamayacak bir çok şeyi mümkün kıldı, müteşekkirim.

Temmuz 2016

Tomris Akın
Mimar



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET	xiii
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
2. TARİHSEL SÜREÇ	7
2.1 18. Yüzyıl Sonu, Mimar ve İnşaat Mühendisinin Ayrışması	8
2.2 Dökme Demirin Yaptığı Tektonik Dönüşüm	11
2.3 Betonarmenin Yarattığı Dönüşüm ve Modern	17
2.4 Müelliflik, Tasarım ve İnşa Bağlamında Dijital Öncesi.....	22
2.4.1 Solomon R. Guggenheim Müzesi (1943-59)	22
2.4.2 Neue National Gallery (1962-68)	25
2.4.3 George Pompidou Kültür Merkezi (1971-77).....	28
2.5 Dijital Teknolojilerin Yarattığı Alternatif İlişki Biçimleri.....	31
2.6 Güncel Karşılaşmaların Önemi ve Değerlendirme Başlıkları	35
3. GÜNCEL KARŞILAŞMALAR.....	37
3.1 Güncel Karşılaşmalar 1, Bilbao Guggenheim Müzesi	37
3.1.1 CATIA ile Tasarım ve Strüktürün Oluşması	39
3.1.2 Hal Iyengar ve Frank O. Gehry	43
3.1.3 Endüstriyel Kentin Yeni Görünümü	45
3.1.4 Form, Strüktür, Materyal	47
3.1.5 Tektonik Krizin Simgesi	48
3.1.6 Tek İktidar Sahibi Olarak Mimar	50
3.2 Güncel Karşılaşmalar 2, Sendai Medyatek	51
3.2.1 Plak, Tüp ve Ten	51
3.2.2 Akışkan Mimarlık ve Açığa Çıkan Grid	53
3.2.3 Tektonik Keskinliğin Hafifliği	57
3.2.4 Yabani Otların Arasında	58
3.3 Güncel Karşılaşmalar 3, Yokohama Feribot Terminali	60
3.3.1 Yarışma Önerisi No-Return Diyagramı	61
3.3.2 Yarışma Sonrası Strüktür Sisteminin Değişimi	63
3.3.3 Kirişler ve Katlanmış Plaklar	66
3.3.4 Topolojik Grid.....	67
3.3.5 Dijitalin İzin Verdiği Mutasyon, İnşa Edilen.....	69
3.3.6 İnşaat Mühendisi ve Mimar İlişkinin Bozulması	72
3.3.7 Temsil Farklılıkları	73
3.4 Güncel Karşılaşmalar 4, Seattle Merkez Kütüphanesi	77
3.4.1 Tasarım Süreci	78

3.4.2 Programın Strüktüre Dönüşümü.....	79
3.4.3 Cecil Balmond ve Rem Koolhaas	82
3.4.4 Müelliflik Konusu	85
3.4.5 Çok Program Az Mimarlık.....	88
3.4.6 Tasarım ve İnşa Edilen.....	90
3.5 Güncel Karşılaşmalar 5, Mercedes-Benz Müzesi	93
3.5.1 UN Studio ve Werner Sobek.....	93
3.5.2 Proje Konsepti	95
3.5.3 Strüktür Konsepti ve Strüktürel Elemanlar	97
3.5.4 İnşa Süreci.....	100
3.5.5 Tasarım Eyleminin Teknik Bir Nitelik Kazanması.....	101
3.5.6 İnşaat Mühendisinin Geri Planda Kalışı.....	102
3.5.7 Cephe Kolonlarının Kapatılması.....	103
3.5.8 Temsiliyet Sorunu ve Bir İş Olarak Mimarlık	105
4. KARŞILAŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	109
4.1 Formun Modifikasyon ile İlişkisi, Temsil	109
4.2 Programın Deformasyonunun Formu.....	113
4.3 Kamusal Alanın Dönüşümü	116
4.4 Tasarım ve İnşa Sürecinde İnşaat Mühendisi ve Mimar	117
4.5 Müelliflik.....	119
5. SONUÇLAR	123
KAYNAKLAR.....	127
ÖZGEÇMİŞ.....	135

KISALTMALAR

AGU	: Advanced Geometry Unit ARUP Firmasının Araştırma Stüdyosu
AMO	: OMA Ofisinin Araştırma ve Tasarım Stüdyosu
CAD	: Computer Aided Design (Bilgisayarlı Destekli Tasarım)
CATIA	: Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application
CNC	: Computer Numerical Control (Bilgisayarlı Sayısal Kontrol)
DCI	: DaimlerChrysler Immobilien
EESO	: Extended Evolutionary Structural Optimization (Geliştirilmiş Evrimsel Strüktürel Optimizasyon)
ILEK	: The Institute for Lightweight Structure and Conceptual Design (Hafif Strüktürler ve Konsept Tasarım Enstitüsü)
OMA	: Office for Metropolitan Architecture
FOA	: Foreign Office Architects
FOG/A	: Frank Owen Gehry & Associates
MKA	: Magnusson Klemencic Associates
SDG	: Structural Design Group
SOM	: Skidmore, Owings & Merrill LLP
UN STUDIO	: United Network Studio (Birleşik Ağ Stüdyosu)

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Sainte-Genevieve Kütüphanesi İç Mekan Görünümü.....	13
Şekil 2.2 : Bibliotheque Nationale Paris Kitap Deposu Bölümü.....	13
Şekil 2.3 : Oriel Chambers Ofis Yapısı ve Cephe Detayı.....	15
Şekil 2.4 : 1871 Tarihli Menier Chocolate Binası	16
Şekil 2.5 : Galeries Des Machines (1889) Yapısının İncelen Zemin Birleşimi	16
Şekil 2.6 : Anatole de Baudot'un Geniş Salonlar İçin Öneri Projesi	18
Şekil 2.7 : Centenary Hall (1913) İç Mekan ve Kubbe-Cephe Birleşimi.....	19
Şekil 2.8 : Lingotto Fiat, Torino (1916-23).	19
Şekil 2.9 : Zarzuela Hipodrome, Madrid (1935)	20
Şekil 2.10 : Frank Lloyd Wright ve Jaroslav Polivka.....	23
Şekil 2.11 : Detlef Mertins Tarafından Hazırlanan Farklı Dönemlerde Yapılan Mies Yapılarını Birarada Gösteren Çizim.	27
Şekil 2.12 : Paris George Pompidou Center (1971-77).	28
Şekil 2.13 : Dökme Demir Gerberette Elemanlar.....	29
Şekil 3.1 : Guggenheim Bilbao Müzesi Kuzey Cephesi.....	38
Şekil 3.2 : Guggenheim Bilbao Müzesi Güney Cephesi	39
Şekil 3.3 : Sağda Orijinal Maket Solda Taranarak Sayısal Veri ile Üretilen Maket .	40
Şekil 3.4 : 3x3m Boyutlarındaki Kafes Strüktür	41
Şekil 3.5 : Standart Boyutlu Kafes Sistemin Yakından Görünümü	41
Şekil 3.6 : Yüzey Kaplamaları ve Camlardaki Eşboyutluluk	43
Şekil 3.7 : Atriumdan Görünüm.	45
Şekil 3.8 : Sergi Salonlarından Görünüm	46
Şekil 3.9 : Kuzey Cephesindeki Saçak ve Taşıyıcısı.....	48
Şekil 3.10 : Sendai Medyatek Genel Görünüm	51
Şekil 3.11: Toyo Ito'nun İlk Eskizi	52
Şekil 3.12 : Sendai Medyatek Kavramsal Maket.....	52
Şekil 3.13 : Medyatek Strüktür Şeması	53
Şekil 3.14 : Tüplerin Birleşimleri İlişkileri	55
Şekil 3.15 : Tüplerde Sağlanmaya Çalışılan Akışkanlık	56
Şekil 3.16 : Cepheye Amaçlanan Süreklilik	58
Şekil 3.17 : Medyatek İç Mekan Görünümü	59
Şekil 3.18 : Yokohama Feribot Terminali Genel Görünüm	60
Şekil 3.19 : No-Return Sirkülasyon Diyagramı.....	62
Şekil 3.20 : Yarışma Önerisi, Karton Plak Taşıyıcı Sistemi	62
Şekil 3.21 : Yarışma Önerisi Kesiti	63
Şekil 3.22 : Zaera-Polo'nun Gönderdiği Faks	64
Şekil 3.23 : Uygulanan Strüktürün Aksonometrik Gösterimi	65
Şekil 3.24 : Uygulanan Strüktürün Kesiti ve Kısmi Planı	65
Şekil 3.25 : Kirişlerin İnşa Süreci.....	66
Şekil 3.26 : Plakların İnşa Süreci.....	67
Şekil 3.27 : Arttırılan Kesitler	67

Şekil 3.28 : Strüktürün Etkileşimli Tasarım Sürecine Dair Bir Çizim	68
Şekil 3.29 : İç Mekandan Görünüm.....	70
Şekil 3.30 : İnşa Süreci	71
Şekil 3.31 : Kent Parkı Olarak Kabuk	71
Şekil 3.32 : Hokusai Dalgası.....	73
Şekil 3.33 : Ana Kirişlerin Boyutlandırılma Sürecine Dair Bir Çizim.....	75
Şekil 3.34 : Seattle Merkez Kütüphanesi Genel Görünüm.....	77
Şekil 3.35 : Kütüphane İçin Hazırlanan Program Diyagramı.....	78
Şekil 3.36 : Seattle Merkez Kütüphanesi Big-Mac Diyagramı	79
Şekil 3.37 : Seattle Merkez Kütüphanesi Strüktür Şeması	80
Şekil 3.38 : Cephe Gridi	81
Şekil 3.39 : Amip Destek Kolonları.....	81
Şekil 3.40 : Balmond Studio İnternet Sitesinden 9 Ocak 2016 Tarihinde Alınan Seattle Kütüphanesi Künyesi.	87
Şekil 3.41 : OMA İnternet Sitesinden 9 Ocak 2016 Tarihinde Alınan Seattle Kütüphanesi Künyesi.	87
Şekil 3.42 : İnşa Süreci Fotoğrafları.	89
Şekil 3.43 : Seattle Merkez Kütüphanesi Maketi	90
Şekil 3.44 : Seattle Merkez Kütüphanesi İç Mekan Görünümü	92
Şekil 3.45 : Mercedes-Benz Müzesi Genel Görünümü	93
Şekil 3.46 : Möbius Şeriti ve Trefoil Birlikteliği.....	95
Şekil 3.47 : Atrium ve Asansörler.	96
Şekil 3.48 : Solda Mit Sağda Koleksiyon Rotasına Ait Görünüm.....	96
Şekil 3.49 : Strüktür Şeması	97
Şekil 3.50 : İç Mekanda Burulma Görünümü.....	98
Şekil 3.51 : 1/1 Ölçekli Deneme Dökümü	98
Şekil 3.52 : Tetrapod Kolonlar.	99
Şekil 3.53 : Yapının Prensip Kesiti ve Kesitte Boşluklar	99
Şekil 3.54 : İç Mekanda Amaçlanan Süreklilik	102
Şekil 3.55 : Kaplanan Tetrapod Kolonlar	104
Şekil 3.56 : Tasarım Süreci Maketlerinden Örnekler	104
Şekil 3.57 : İç Dış Sürekliliği.....	107
Şekil 4.01 : Sendai Medyatek 2. Kat Planı	113
Şekil 4.02 : Yokohama Feribot Terminali Kent Parkı ve Feribot Kat Planları	114
Şekil 4.03 : Seattle Merkez Kütüphanesi 3. Kat Planı.....	115
Şekil 4.04 : Mercedes-Benz Müzesi Level 8 Planı	115

MİMARLIK VE STRÜKTÜR

ÖZET

Çalışma dijital araçların mimarlığın/mimarların, strüktür/inşaat mühendisi ile olan ilişkisinde bir değişim/dönüşüm/farklılaşma getirip getirmediği sorusunun araştırılması ile ilgilidir. Bu soru dijital teknolojilerin, tasarım sürecinin başından insanın sonuna aynı araçların kullanımını mümkün hale getirerek önerdiği kesintisiz süreç nedeni ile tektonikler bağlamında daha önce mümkün olmayan bir potansiyeli açığa çıkarttığı öngörüsü etrafında şekillenir.

Çalışmanın birbirine paralel olarak giden iki araştırma güzergahı zaman zaman birbirlerini dönüşerek asıl sorunun cevaplanması için çalışırlar. Birinci güzergah tasarlanarak inşa edileni, tasarım araçlarının kullanımı, temsil-tasarım ilişkisi, tasarımın amaçsallığı ve müelliflik gibi başlıklar ile ele alarak teknoloji kullanımının tasarlanarak inşa edilen üzerine etkilerini ortaya koymaya çalışır. İkinci güzergah ise bu yakından bakılan tasarım ve inşa sürecinde mimar-inşaat mühendisi ilişkisini ve bu ilişkinin sürece etkilerini ortaya koymaya çalışır. Birinci güzergah yapıların tasarım ve inşa süreçlerine dair veri ile ikinci güzergah işbirliklerinin doğasına dair veri ile ilgilenir.

Ana soru dijital araçların dönüştürücü etkisi üzerinden kurulsa da dijital dönüşüm tarihsel süreçte mimarlık strüktürel kurgu ilişkisinin belirleyicisi olan teknolojik dönüşümün bir devamı, güncel karşılığı olarak ele alınır. Bu anlamda çalışmanın tartışması dijital teknolojilerdeki gelişmenin kendisine yoğunlaşmaz. Mimarın strüktürel kurgu ile olan ilişkisi tartışmanın merkezinde yer aldığından teknolojik dönüşüm sürece etkileri bağlamında ele alınır.

Bu araştırmanın nesnesi *tasarlanarak inşa edilendir*. Yeni teknolojik ortamın temel karakteristiği olarak görünmezlik ve görünmezliğin serbest piyasa ekonomisinin çıkarlarıyla paralel gitmesi, *görünür olanın /strüktürünün* önemsizleşmesi sonucunu doğurur. Mimarlık alanında tasarlanarak inşa edilen önemsizleşmektedir. Tasarlanarak inşa edilenin kendisi ve ortaya çıkış sürecinin araştırma öznesi haline getirilmesi bu nedenledir.

'İnşa edilen', 'inşa eden-ler'i baş aktör yapar. Burada çoğu zaman işveren ya da ihtiyaç ile başlayan sürecin tasarım ve inşa aşamalarında, mimar ve inşaat mühendisi hala en önemli aktörler olarak görünmektedir. Bu aktörlerin ve gün geçtikçe artan sayıda yardımcı aktörün tasarım ve inşa sürecindeki ilişkileri inşa edileni ortaya çıkarır. İnşa edilene yakından bakarken inşa edenleri de bir tür gösterge olarak ele almak bu nedenle anlamlı görünmüştür.

Strüktürün dinamik doğasının statikleşerek, bir araya getirişin (strüktürün) bir araya getirilene (yapı) referans verir şekilde çoğu zaman ise sadece taşıyıcı sisteme indirgenerek kullanılmasının yarattığı anlam kayıpları tezin ilgi alanını ile örtüşür. Bu nedenle strüktür kavramının kullanılışı metnin anlaşılması için kritik önemdedir.

Eduard Sekler'in strüktür, yapı ve tektonik tanımları ile metnin içindeki kullanımları örtüşür. Strüktür metinde construction/yapı ile structure/strüktür arası ayrışma belirgin şekilde kullanılır. Strüktür daha genel ve soyut bir sistem ya da organizasyon olarak kavramsallaştırırken, yapıyı ise bu sistem ya da organizasyonun inşa edilen hali olarak tanımlanır. *Yapı* daha statik (ama yaşanmaya açık) iken *strüktür* dinamik (kuvvetler ya da malzemeden uzak olmayan) biraraya getirişin kendisidir.

Metinde *tektonik* strüktürel konseptin yapı/construction olarak uygulama imkanı bulunduğu bizi etkileyen görsel sonucun anlamsal nitelikleri olarak kullanılır. Tektonik, strüktürel konseptin inşa edilmiş hali olan yapı ile alakalı olduğu gibi, strüktürel prensibin kendisi, malzemelerin doğası ve bu birleşimden kaynaklanı deneyimleyen özneyi de işin içine sokar. Strüktürel kurgu tasarlanabilir iken tektonik ise tam olarak tasarlanamaz.

Çalışma yöntemi olarak örneklerin analizi seçilmesi nedeni ile örneklerin tasarım süreçleri, tasarım sürecinde inşaat mühendisi ve mimar ilişkisi, müelliflik, tasarım kararlarının inşa edilene dönüşümünde kullanılan araçlar, temsilin strüktürel kurgu ile ilişkisi, programın strüktürel kurguya dönüşümü gibi bir çok başlık ile tasarlanarak inşa edilen ele alınır.

Metnin girişinde soru-nun tanımı yapıldıktan, kavramsal çerçeve ve amaçlar açıklanmaya çalışılmış, karşılaşılan zorluklar ve güncel bağlamdaki tartışmalardan bahsedilmiştir.

İkinci bölümde mimar mühendis ayrımının olduğu kabul edilen 18. yüzyıldan günümüze tarihsel örnekler ve metinler eşliğinde konu ele alınır. Bu bölümün amacı strüktür/taşıyıcı sistem/inşaat mühendisi ve mimar/mimarlık olarak oluşan ayrışmanın ve teknolojik dönüşümlerin tasarlanarak inşa edilene etkilerini tarihsel bir perspektifte ortaya koymak ve ana tartışmaya zemin hazırlamaktır. İkili aks burada da ana soruyu araştırmak için çalışır. Tasarlanarak inşa edilenin malzeme teknolojisindeki değişikliklerin belirleyici etkisi ile dönüşümü, demir/çelik ve ardından betonarmenin getirdiği tektonik dönüşüm bölümün kronolojik bölümlenmesini oluşturur. Dijital araçların kullanılmaya başlanmasından önce inşa edilen üç yapıya önem verilerek dijital öncesi strüktür/mimarlık ve mimar/inşaat mühendisi ilişkisi ortaya konmaya çalışılır. Ardından dijital teknolojilerin strüktürel kurgu ve tektonikler bağlamında getirdiği yenilikler kısaca özetlenir. Bölümün sonunda üçüncü bölümde incelenen ve ana tartışmanın öznesi olan yapıların seçim kriterleri açıklanır.

Üçüncü bölüm güncel karşılaşmalar olarak seçilen beş yapı üzerinden ana tartışmanın yürütüldüğü bölümdür. Dijital teknolojilerinin kullanımının simge yapısı olduğu düşünülen Guggenheim Bilbao Müzesi başlangıç kabul edilerek dijital kullanımının erken dönemi olarak kabul edilebilecek zaman aralığında yapılmış ve kamu kullanımı amaçlanarak inşa edilmiş projeler seçilmiştir. Kamu kullanımı, kamu kaynakları ile yapılma, yarışma ile seçilme tasarım ve inşaya dair kararların bireysel işverenlerin kişisel yargıları ile ilişkilenmemesi için önemsenmiştir. Yapıların yalnızca dijital teknolojilerin tasarlama ve inşa edilme potansiyelleri ile inşası mümkün hale gelmiş olması bir başka seçilme kriteridir. Mimarlık eleştirisinin görece kısa zaman önce yapılmış yapılara ilgi göstermiş olması yapıların, mimarların ya da mühendislerinin yaklaşımları ile tartışılmış olmaları ana tartışmayı yürütebilmek adına önemsenmiştir. Yapılar ikili araştırma aksına uygun olarak bir yandan tasarım ve inşa süreçleri, süreçte teknoloji kullanımı, temsil-inşa edilen ilişkisi, müelliflik gibi başlıklar ile ele anılırken bir diğer yandan mimar inşaat

mühendisinin tasarım ve inşa sürecindeki pozisyonları ve süreç sonrası temsil ele alınır. Burada bu ikili aks boyunca dijital araçların tasarlanarak inşa edileni ne ölçüde değiştirdiği ve yapı, strüktür ve tektonikler bağlamında dijitalin kolaylaştırıcı etkisinin ne ölçüde başarılı olduğu ortaya konmak istenmektedir.

Dördüncü bölüm ana tartışmanın yürütüldüğü beş yapı hakkında ayrı ayrı yapılan incelemelerden çıkan sonuçların formun modifikasyon ile ilişkisi temsil, programın forma dönüşümü, kamusal alanın dönüşümü, tasarım ve inşa sürecinde mimar-inşaat mühendisi ile müelliflik başlıkları altında birleştirilerek değerlendirildiği bölümdür. Başlıklar örnekler üzerinde yapılan çalışmaların ortaya koyduğu benzerlikler ile ortaya çıkmış, dijital araçların strüktürel kurgunun oluşumu ile ilişkili olarak ortaya çıkarttığı dönüşümlerin bu başlıklar altında özetlenebileceği düşünülmüştür.

Sonuç bölüm ise çalışmanın amacının, elde edilen yeni fikirlerin, olası çalışma alanlarının açıklandığı ve tartışmanın burada ele alınmayan yönleri ile ilgili çeşitli yorumların yapıldığı, bölümdür.

Bu tez hem uzun süredir yazanın kişisel gündeminde, entelektüel arayışında önemli olduğu için hem de mimarlığın farklı zamanlar ve araçlarla gündemde tutmaya çalışacağı bir soru olması gerektiği için "niteliğin nasıl üretildiği" problemi üzerine bir araştırma olmaya çalışır. Mesleğin geçirdiği dönüşümün, dönüşümün açığa çıkarttığı potansiyelin izini sürerken mimarlık alanında (birleştirilerek okunmaktan kaçılan) mimarlık ve strüktürün amaçsal ortaklıklarının tektonik tutarlılık olarak tanımlanan bir tür nitelik ortaya koymaya çalıştığını göstermeye çalışır.



ARCHITECTURE AND STRUCTURE

SUMMARY

This study is a research conducted on the question if digital tools brought a chance/turn/transformation on the relationship between architecture/architects and civil engineering/engineers. This question depends on the diagnosis that digital technologies have disclosed a potential on the context of tectonics (that was not possible before) by claiming to provide a continuous work process which usage of the same representation tools from early design to construction phases made possible.

There are two courses of the research that go parallel and sometimes blend into each other in order to help achieving answers for the main question of the study. First course tackles with “designed+built” and effects of the usage of technology on it with the themes such as the usage of design tools, the representation design relationship, the purposefulness of design and authorship issues. The second course examines the architect and civil engineer relationship and how this relationship affects the process.

Although the main question rises on the transformative effects of the digital tools, the digital turn itself can be described to be a part of the historical agents, technologies that have been transforming the practice that is the architecture's relationship with structural design. In this sense this study does not focus on the development of the digital technologies itself. Because the debate on the relationship between the architect and the structural composition being the center of the study, the technology is studied with its effects on the design and construction process.

The object of this research is the “designed+built”. Invisibility, which is one of the main characteristics of new technological environment, and invisibilities collaboration with free market interests leads to the trivialization of “the visible/structure”. The designed+built is becoming trivial on field of architecture. That is why it and the evolutionary processes that have lead to it has become main object for this research.

When the subject of the research is built environment, the builders become the main agents and also main objects of the study. Architect and civil engineer are still considered the most important actors of design and construction phase of the building process which starts with the employer and requirements. Built is composed by these two actors and further others who participate during the process. That is why it is considered important to study the builders as an indicator while researching the built.

There is a loss of meaning that occurs when the dynamic nature of the structure is stabilized and when the act of composition (structure) starts to refer mainly to the composed (construction) that is, structure is reduced into load bearing system. This

loss of meaning overlaps with the main interest of the research and thus the usage of the concept of structure is crucial. Eduard Sekler's definitions of structure, construction and tectonics coincide with the usages of these words in the text. The distinction between construction and structure is used significantly. While structure is conceptualized as a more general and abstract system or an organization, construction is defined as the built form of this system or organization. Construction is more static (and open to grow old) while structure is the dynamic and is itself the act of composing.

Tectonic refers to the qualities related to the meaning of visual/bodily affect when the structural concept has the opportunity to become a building. Tectonic both is related to the building which is the constructed version of structural concept and includes the experiencing subject by nature and the usage of the material. While the structural composition can be designed tectonic cannot completely be a subject of design.

Since case analysis is chosen as a research method, design processes of the cases are studied through these aspects: architect and civil engineers in design process, authorship issues, the tools used when the design decisions' transform into the built, the representation and structure and the transformation of program into structural composition.

In the introduction current debates on the subject are paraphrased after the problem is defined and conceptual framework and objectives are clarified.

On the second chapter, the subject is approached through cases from the 18th century, which is admitted to be the beginning of the architect - engineer distinction of today. This chapter tends to provide a basis to the main argument by dealing with the effects of both the distinction that is set as structure/load bearing system/ civil engineer vs architect/architecture and the technological transformations on the designed+built in a historical perspective. The two narrative courses work together to investigate the main case. The determinant effect of the developments on the material technology and the tectonic transformation caused by the usage of iron/steel followed by reinforced concrete act as the chronological sections of this chapter. The structure-architecture or architect-civil engineer relationship before digital is studied by placing emphasis on three case buildings that were built before the emergence of digital tools. A section that summarizes the innovations that digital technologies lead to on structural composition and tectonics follows. Towards the end of this chapter the selection criteria of the case study buildings are explained.

Third chapter is where the main debate is conducted through the five cases. The Guggenheim Bilbao Building, which is considered a landmark building on the usage of digital technologies in its design, is used as a starting point. Projects that are designed and built in a time period which is considered the early age on the usage of digital technologies and which are considered for public use are selected onwards. Public usage, being built by public resources, being chosen by competition processes are valued as a criteria so that, it could be claimed that, decisions about design and constructions were not personal provisions of private employers. If the design and construction of the buildings were made possible with the usage of digital technologies was another criteria. It is given importance if architectural criticism has shown interest to a building or if the building was subject to debates on design approaches of its architect or engineer. According to the two coursed narrative, the buildings are discussed through both with building and design processes, the usage of

technology in these processes, relationship between representation and build result, authorship issues and with the positions of architect and engineer during these processes. The aim is to investigate how the digital technology changed the relationship between the design and the built and if the digital tools achieved a facilitation in case of structure and tectonics.

In the fourth chapter the main argument is studied with the conclusions which are derived from the investigations of the five buildings. These conclusions are merged into new debate titles such as the relationship between form and modification, the process of taking form of the plan layout, the transformation of the public space and the architect and the engineers relationship during design and construction processes. The titles have emerged from the similarities that were observed during the study of the cases. It is argued that the transformative effect that digital tools have caused on the design of structural composition can be summarized under these titles.

The conclusion is the chapter where the objective of this study, new ideas that derive from the research, possible new fields of studies and the possibles reflections of today's topics that derive from this study are argued.

This is a thesis that tries to be a research on “how quality is produced” which was important for the researcher's personal agenda as well as her intellectual quest and also an important question that i believe will be architecture will struggle through different mediums. While tracking the transformation that field/occupation of architecture has undergone and the potentials that this transformation has lead to, the research show that cooperation of structure and architecture on the same goal reveals a quality which can be defined as tectonic consistency.



1. GİRİŞ

Çalışma dijital araçların mimarlığın/mimarların, strüktür/inşaat mühendisi ile olan ilişkisinde bir değişim/dönüşüm/farklılaşma getirip getirmediği sorusunun araştırılması ile ilgilidir. Bu soru dijital teknolojilerin, tasarım sürecinin başından inşanın sonuna aynı araçların kullanımını mümkün hale getirerek önerdiği kesintisiz süreç nedeni ile bu ilişki ve tektonikler bağlamında daha önce mümkün olmayan bir potansiyeli açığa çıkarttığı öngörüsü etrafında şekillenir.

Çalışmanın birbirine paralel olarak giden iki araştırma güzergahı zaman zaman birbirlerini dönüşerek asıl sorunun cevaplanması için çalışır. Birinci güzergah tasarlanarak inşa edileni, tasarım araçlarının kullanımı, temsil-tasarım ilişkisi, tasarımın amaçsallığı ve müelliflik gibi başlıklar ile ele alarak teknoloji kullanımının tasarlanarak inşa edilen üzerine etkilerini araştırır. İkinci güzergah ise yakından bakılan tasarım ve inşa sürecinde mimar-inşaat mühendisi ilişkisini ve bu ilişkinin sürece etkilerini ortaya koymaya çalışır. Birinci güzergah yapıların tasarım ve inşa süreçlerine dair veri ile ikinci güzergah işbirliklerinin doğasına dair veri ile ilgilenir.

Ana soru dijital araçların dönüştürücü etkisi üzerinden kurulsa da dijital dönüşüm tarihsel süreçte mimarlık strüktürel kurgu ilişkisinin belirleyicisi olan teknolojik dönüşümün bir devamı, güncel karşılığı olarak ele alınır. Bu anlamda çalışmanın tartışması dijital teknolojilerdeki gelişmenin kendisine yoğunlaşmaz. Mimarın strüktürel kurgu ile olan ilişkisi tartışmanın merkezinde yer aldığından teknolojik dönüşüm (yalnızca) sürece etkileri bağlamında ele alınır.

Bu araştırmanın nesnesi *tasarlanarak inşa edilendir*. Yeni teknolojik ortamın temel karakteristiği olarak sanallık, tasarımın henüz gerçekleşmemiş potansiyeli olmanın ötesinde bir anlam taşır. Sanal olanın yazılımlardaki gelişmeler ile üretimi, ağlar yardımıyla paylaşılmasının kolaylaşması ve aynı yazılımların sanal olana inşa edilecek (edilmesi planlanan) olanı taklit edebilme kabiliyeti sağlaması ile sanal olan (fiziksel olmayan) güncel mimarlık üretimi içinde gittikçe artan bir öneme sahip olmaktadır. Ortaya çıkan hız ve kolaylık ile serbest piyasa ekonomisinin çıkarları

arasındaki paralellikler verilen bu önemin artmasında etkili olur. Sanalın inşa edilen ve inşa ediliş ile ilişkilene biçimi aynı zamanda strüktürel kurgunun mimarlık ile ilişkileneşidir. Dijital tasarım ve temsil araçlarının bu ilişkiyi kurmak, geliştirmek ya da yok saymak için kullanılması mümkündür. Mimarlık strüktür ilişkisinin, dijitalin mümkün kıldığı tasarım ve temsil araçları ile etkileşimini gözlemlemek için tasarlanarak inşa edilenin kendisi ve ortaya çıkış sürecinin araştırma öznesi haline getirilmesi bu nedenledir.

'İnşa edilen', 'inşa eden-ler'i baş aktör yapar. Burada çoğu zaman işveren ya da ihtiyaç ile başlayan sürecin tasarım ve inşa aşamalarında, mimar ve inşaat mühendisi hala en önemli aktörler olarak görünmektedir. Bu aktörlerin ve gün geçtikçe artan sayıda yardımcı aktörün tasarım ve inşa sürecindeki ilişkileri inşa edileni ortaya çıkarır. İnşa edilene yakından bakarken inşa edenleri bir tür gösterge olarak ele almak bu nedenle anlamlı görünmüştür.

Strüktürün dinamik doğasının statikleşerek, bir araya getirişin (strüktürün) bir araya getirilene (yapı) referans verir şekilde çoğu zaman sadece taşıyıcı sisteme indirgenerek kullanılmasının yarattığı anlam kayıpları tezin ilgi alanını oluşturur. Strüktür kavramının kullanılışı metnin anlaşılması için kritik önemdedir. Viollet-le-Duc (1875) *Discourses On Architecture* kitabında strüktürü kendi gözünde “sosyal ihtiyaçlar ile dönemin teknolojik kültürü arasında gerilimden ortaya çıkan sonuç” olarak tanımlar. Ona göre sonuç ürün bu temel gerilimin işaretini taşır. Antoine Picon (2003) strüktürün dinamik doğasını anlamak için strüktürü hiçbir zaman görmeyişimizi sadece parçaları ve malzemelerin biraraya getirilişinin sonucunu gördüğümüzü hatırlatır. Picon’a göre strüktür bir araya geliş mümkün hale getirendir.

Eduard Sekler (1965)’in *Structure, Construction, Tectonics* makalesi bu terimlerin metindeki karşılıklarını açıklamak için kullanılabilir. Sekler, *construction/yapı* ile *structure/strüktür* arası ayrışmayı yaparken strüktürü binaya etki eden kuvvetler ile (baş etmek kaderinde olan) daha genel ve soyut bir sistem ya da organizasyon olarak kavramsallaştırırken, yapıyı ise bu sistem ya da organizasyonun inşa edilen hali olarak tanımlar. Yapı, malzemelerin ve kuvvetlerin çok sayıda bir araya getiriliş yöntemi ile ortaya konusu iken strüktür bu ortaya koyuş sistemidir. Yapı daha statik (ama yaşlanmaya açık) iken strüktür dinamik (kuvvetler ya da malzemeden uzak olmayan) biraraya getirişin kendisidir.

Sekler *tektonik* için “strüktürel konseptin yapı olarak uygulama imkanı bulduğunda bizi etkileyen sonucun tek başına strüktür veya yapı ile tanımlanamayacak anlamsal nitelikleri” tanımını yapar. Form ve yükler arası ilişkinin ifadesi olan bu nitelikler için *tektonik* tanımını kullanır. Tektonik, strüktürel konseptin inşa edilmiş hali olan yapı ile alakalı olduğu gibi, strüktürel prensibin kendisi, malzemelerin doğası ve bu birleşimden kaynaklananı deneyimleyen özneyi de işin içine sokar. Strüktürel kurgu tasarlanabilir iken tektonik ise tam olarak tasarlanamaz.

Metnin içinde strüktür ve tektonik referansları Sekler’in tanımı ile örtüşür şekilde kullanılır. Seçilen örneklerde strüktürel kurgunun ortaya konuş süreci, teknolojinin strüktürel kurgunun oluşturulmasında ve temsiline etkisi, kurgunun müelliflerinin ilişkisinde getirdiği dönüşüm araştırılırken kavramlar bu anlamlara referans verirler. Sekler’in son derece nadir olduğunu vurguladığı “strüktürel prensibin inşa bağlamında uygunluk, verimlilik gibi başlıklar ile üst düzeyde uygulandığı aynı zamanda strüktürel kurgu ile açıkça ilişkili anlaşılır tektonik kurgunun biraradalığı” (Sekler, 1965, s.94) ve bu biraradalığın dijital ile ne düzeyde başarıldığı tezin tartışma konusudur. Seçilen örneklerde araştırılan dijital tasarım, temsil ve inşa araçlarının mümkün kıldığı eşzamanlılık ve sürekliliğin yardımıyla (yakınlaşan mimar ve inşaat mühendisi ilişkisi de gözlemlenerek) bu bir aradalığın ne düzeyde başarıldığıdır.

İşbirliğinin dijital teknolojiler ile dönüşen doğası, tasarım ve inşa sürecine yansımaları, kimlik olarak öne çıkan inşaat mühendislerinin tasarım ile ilgili yaklaşımları güncel çalışma alanlarıdır. Andrew Saint (2007)’in *Arhitect and Engineer. A Study in Sibling Rivalry* kitabı yazarın 1400’lü yıllardan günümüze mimar mühendis ilişkisini ele aldığı tarihsel perspektiften günümüze bakan bir çalışmadır. Aita Flury (2012) editörlüğünde hazırlanan *Cooperation: The Engineer and the Architect* ve Hanif Kara ile Andreas Georgoulas (2012) editörlüğünde hazırlanan *Interdisciplinary Design New Lessons from Architecture and Engineering* kitapları ETH ve Harvard Üniversitelerinin destekleri ile hazırlanan konu ile ilgili farklı yazarların metinlerinden oluşan kitaplardır. Mimar Clare Olsen ve inşaat mühendisi Sinead Mac Namara (2014) tarafından hazırlanan *Collaborations in Architecture and Engineering* kitabı ise inşa edilen örnekleri ve süreçte mimar ve inşaat mühendisi ilişkilerini inceler.

Teknolojik dönüşümün mimarlık strüktür ilişkisine ve ortaya çıkarttığı tektonik potansiyele dikkat çeken ve aynı zamanda inşa edilen ile ilgilenen az sayıda metin vardır. Bu bağlamda Toyo Ito (2003) tarafından Tomoko Sakamoto ve Albert Ferre editörlüğünde hazırlanan *Sendai Mediatheque* kitabı ile Foreign Office Architects (2002) ekibinin aynı editörler ve Michael Kubo ile hazırladıkları *The Yokohama Project* örneklerinde olduğu gibi mimarlar tarafından hazırlanan tek yapı kitapları önemlidir. Kitaplar hem yapıların tasarım ve inşa süreçleri hem de müelliflerin proje sürecine katkıları ile ilgilenirken strüktürel kurgunun oluşumunu da ortaya koydukları için benzerleri arasında öne çıkarlar. Tek yapı kitaplarına ek olarak güncel çalışmalar içinde Antoine Picon'un ürettiği çok sayıda makale teorik, tarihsel ilişkisini kuruşu ve inşa edilen üzerinden tartışmayı yürütmesi bağlamında ayrıcalıklı görülerek tezin gelişimi için son derece önemli olmuştur. Tezin ana tartışmasına yön veren dijital teknolojilerin tasarım, temsil ve inşa arası aynı araçların kullanımı ile süreklilik yaratma potansiyeli Picon'un metinlerinde yer aldığı şekli ile buradaki tartışmaya katılmıştır. Rafael Moneo (2004)'nun *Theoretical Anxiety and Design Strategies in the Work of Eight Architects* kitabı ise inşa edilen ve inşa edenleri ele alış biçimi ile bu çalışmaya yol göstermiştir.

Günümüzde “sadece hesap yapmak ile yetinmeyen hem bilim hem de hayalgücü konusundaki becerilerini kullanan mühendislik eğitimi almış profesyoneller için” (Schlaich, 2006) kullanılan Design Engineer/Tasarım Mühendisi ya da Architectural Engineer/Mimari Mühendis tanımlarının metin içinde kullanılması tercih edilmemiştir. Ayrışmanın sınırlarının muğlaklığının tartışmayı zorlaştıracığı düşüncesinin yanında mühendisliğin her durumda tasarımla ilgili olduğu görüşünün savunulması nedeni ile metinde genel başlık olan İnşaat Mühendisliği kullanımı tercih edilmiştir.

Çalışma yöntemi olarak örneklerin analizi seçildiğinde göreceli olarak yeni olan örnekler hakkında yeterli ve kapsamlı bilgiye ulaşılması konuları gündeme gelmiştir. Örneklerin tasarım ve inşa sürecine dair verilerin elde edilebilmesi için yapılara ait kitaplar, mühendislik raporları, mimarlar ve mühendislerin konuşma ve sunumları, üniversitelerde yapılar hakkında yapılmış çalışmalardan yararlanılmıştır. Bu süreçte müelliflik ile ilgili mimar inşaat mühendisi tansiyonunun etkisi ile inşa sürecinin organizasyonu, işbirliklerinin doğası ve inşa ve tasarım süreci görsellerine ulaşmanın kolay olmayışı net bir zorluk olarak açığa çıkmıştır. Bilgilere ulaşmak için

röportajların kitaplardan daha çok veri sağladığı fark edilmiş bu nedenle mimar ve mühendisler tarafından yapılan çok sayıda konuşma gözden geçirilmiştir. Karşılaşılan bir başka zorluk çalışmanın neredeyse tamamının İngilizce kaynaklar ile yürütülmesi nedeni ile kavramların Türkçe karşılıklarının bulunmayışı ya da kavramlar Türkçeleştirildiğinde karşılaşılan anlam kayıplarıdır. Bu nedenle metin içinde kavramların İngilizce ve Türkçe karşılıkları bir arada verilmiştir.

Metnin girişinde sorunun tanımı yapıldıktan, kavramsal çerçeve ve amaçlar açıklanmaya çalışılmış, karşılaşılan zorluklar ve güncel bağlamdaki tartışmalardan bahsedilmiştir.

İkinci bölümde mimar mühendis ayrımının olduğu kabul edilen 18. yüzyıldan günümüze tarihsel örnekler ve metinler eşliğinde konu ele alınır. Bu bölümün amacı strüktür/taşıyıcı sistem/inşaat mühendisi ve mimar/mimarlık olarak oluşan ayrışmanın ve teknolojik dönüşümlerin tasarlanarak inşa edilene etkilerini tarihsel bir perspektifte ortaya koymak ve ana tartışmaya zemin hazırlamaktır. İkili araştırma güzergahı burada da ana soruyu araştırmak için çalışır. Tasarlanarak inşa edilenin malzeme teknolojisindeki değişikliklerin belirleyici etkisi ile dönüşümü, demir/çelik ve ardından betonarmenin getirdiği tektonik dönüşüm bölümün kronolojik bölümlenmesini oluşturur. Dijital araçların kullanılmaya başlanmasından önce inşa edilen üç yapıya önem verilerek dijital öncesi strüktür/mimarlık ve mimar/inşaat mühendisi ilişkisi ortaya konmaya çalışılır. Ardından dijital teknolojilerin strüktürel kurgu ve tektonikler bağlamında getirdiği yenilikler kısaca özetlenir. Bölümün sonunda üçüncü bölümde incelenen ve ana tartışmanın öznesi olan yapıların seçim kriterleri açıklanır. Tarihsel süreç bölümünde amaçlanan bir mimarlık tarihi anlatısı yapmak olmadığından konunun tartışılması için öne çıkan noktalara/yapılara referans verilmesi gerekli ve yeterli görülmüştür.

Üçüncü bölüm güncel karşılaşmalar adında beş yapı üzerinden ana tartışmanın yürütüldüğü bölümdür. Dijital teknolojilerinin kullanımının simge yapısı olduğu düşünülen Guggenheim Bilbao Müzesi başlangıç kabul edilerek dijital kullanımının erken dönemi olarak görülen zaman aralığında yapılmış ve kamu kullanımı amaçlanarak inşa edilmiş projeler seçilmiştir. Kamu kullanımı, kamu kaynakları ile yapılma, yarışma ile seçilme tasarım ve inşaya dair kararların bireysel işverenlerin kişisel yargıları ile ilişkilenmemesi için önemsenmiştir. Yapıların yalnızca dijital teknolojilerin tasarlama ve inşa edilme potansiyelleri ile inşası mümkün hale gelmiş

olması bir başka seçilme kriteridir. Mimarlık eleştirisinin görece kısa zaman önce yapılmış yapılara ilgi göstermiş olması yapıların, mimarların ya da mühendislerinin yaklaşımları ile tartışılmış olmaları ana tartışmayı yürütebilmek adına önemsenmiştir. Yapılar ikili araştırma aksına uygun olarak bir yandan tasarım ve inşa süreçleri, süreçte teknoloji kullanımı, temsil-inşa edilen ilişkisi, müelliflik gibi başlıklar ile ele anılırken bir diğer yandan mimar inşaat mühendisinin tasarım ve inşa sürecindeki pozisyonları ele alınır. Burada dijital araçların tasarlanarak inşa edileni ne ölçüde değiştirdiği ve yapı, strüktür ve tektonikler bağlamında dijitalin kolaylaştırıcı etkisinin ne ölçüde başarıldığı ortaya konmak istenmektedir.

Dördüncü bölüm ana tartışmanın yürütüldüğü 5 yapı hakkında ayrı ayrı yapılan incelemelerden çıkan sonuçların formun modifikasyon ile ilişkisi temsil, programın forma dönüşümü, kamusal alanın dönüşümü, tasarım ve inşa sürecinde mimar-inşaat mühendisi ile müelliflik başlıkları altında birleştirilerek değerlendirildiği bölümdür. Başlıklar örnekler üzerinde yapılan çalışmaların ortaya koyduğu benzerlikler ile ortaya çıkmış, dijital araçların strüktürel kurgunun oluşumu ile ilişkili olarak ortaya çıkarttığı dönüşümlerin bu başlıklar altında özetlenebileceği düşünülmüştür.

Sonuç bölüm ise çalışmanın amacının, elde edilen yeni fikirlerin, olası çalışma alanlarının açıklandığı ve tartışmanın burada ele alınmayan yönleri ile ilgili çeşitli yorumların yapıldığı, bölümdür.

Bu tez hem uzun süredir yazanın kişisel gündeminde hem de mimarlığın farklı zamanlar ve araçlarla gündemde tutmaya çalıştığı/çalışacağı bir soru olduğu için "niteliğin nasıl üretildiği" problemi üzerine güncel veriler ile düşünce üretme arayışıdır. Mesleğin geçirdiği dönüşümün, dönüşümün açığa çıkarttığı potansiyelin izini sürerken mimarlık alanında (birleştirilerek okunmaktan kaçılan) mimarlık ve strüktürün amaçsal ortaklıklarının tektonik tutarlılık olarak tanımlanan bir tür nitelik ortaya koymaya çalıştığı göstermeye çalışılır.

2. TARİHSEL SÜREÇ

Ne zaman mimarlıkta bir devrim ya da hızlı bir değişim olsa profesyonel bariyerler yıkılır ve uzmanlar rolleri değişirler. Mimarlar heykeltıraş, mühendisler tasarımcı, sanatçılar mimara dönüşürler ve tüm bu meslek tanımları belirsizleşir... Bu durum aynı zamanda avangardın güzel bir ölçüsüdür. Eğer profesyoneller meslek tanımlarını bırakamazlarsa avangard, duvarların yıkımı ve radikal yaratıcılık olmaz. (Jencks, 2002)

Bu bölümde inşaat mühendisliği ile mimarlık ayrışmasının belirginleştiği 18. Yüzyıl sonundan itibaren inşa edilen bazı örnekler üzerinden ana tartışmaya bir zemin hazırlanmaya çalışılacaktır. Mimar ve inşaat mühendisinin ayrışmasına ek olarak demir/çelik, cam ve sonrasında betonarmenin gelişmesi ve yaygınlaşması ile oluşan teknolojik dönüşüm yanında siyasi ve sosyal dönüşümlerden etkilenerek dönüşen *tasarlanarak inşa edilen* tüm çalışmada olduğu gibi bu bölümün de konusudur. Tasarlanarak inşa edilenin strüktürel bağlamda geçirdiği dönüşüm, bu dönüşümde mimar-inşaat mühendisinin tasarım ve inşa sürecindeki pozisyonları, müelliflik ve tektonik kararların temsili gibi göstergelerin izi sürülerek ortaya konmak istenmektedir.

Amaç genel uygulamada (taşıyıcı sisteme indirgenerek) strüktür/inşaat mühendisi ve mimar/mimarlık olarak bölünen tasarlanarak inşa edilenin bu bölünmeden ne ölçüde etkilendiğini anlamaktır. İnşa edilenin inşa edilmesini ve kendisini tamamen değiştiren teknolojik dönüşüm, strüktürü teknolojik gelişmelerin doğrudan bir sonucu olarak son derece önemli bir pozisyona ulaştırır ve mühendisi (yalnızca inşaat mühendisini değil) mimarın en yakın çalışma arkadaşı haline getirir. Antoine Picon (2010a)'un mimar ve inşaat mühendisi ayrışmasını aynı zamanda biçim ile onu ortaya çıkartan tekniğin ayrışması olarak yorumlayışı önemlidir. Bir gösterge olarak mimar ve mühendisin tasarlama ve inşa sürecindeki işbirliğinin verimliliği biçim ile onu oluşturan tekniğin birliği anlamına da gelir ve kopuklukları azaltır. Bu nedenle bu ilişkiye ayırt edici bir önem verilmiştir.

Bu uzun tarihsel süreci bütünüyle ele almak mümkün olmadığından çalışmanın devamında olduğu gibi tartışma örnek olabilecek yapılar ve onların tarihleri üzerinden yapılmaya çalışılacaktır.

2.1 18. Yüzyıl Sonu, Mimar ile İnşaat Mühendisinin Ayrışması

Uğur Tanyeli (2014) bugün kullandığımız *mimarlık* kavramının ezeli ve ebedi olarak aynı kalmış sabit bir kullanımı olduğunun düşünülmesinin yalnışlığından bahseder. Tanyeli, önceki çağlarda bilinmeyen, 17. Yüzyıldan itibaren icat edilmiş bir dizi *yerötesi* pratiğin displacement/yerine geçme, dislocation/yersizleşme ve çoğul vatanlılığı mümkün kıldığını ve bu pratiklerin doğrudan veya dolaylı olarak bugün mimarlık olarak tanımladığımız olgu ve şeyleri de yerden soyutlamamıza neden olduğunu söyler. Matbaa ile basılı kitabın açığa çıkması, ölçüm teknolojisinin gelişmesi ile niteliksel olarak değil niceliksel olarak tanımlanan mekan, haritalama, bilimsel methodlar ile açıklanan tasarım, tüm dünyayı kapsayan bir mimarlık tarihinin doğuşu, taşımacılığın gelişmesi ile stillerin ve fikirlerin yerden özgürleşmesi, müzenin açığa çıkması gibi başlıklar değişimin müjdecileridir. Yerden soyutlama bugün mimarlık denince aklımıza gelen ve/veya dolayımlananlar ve/veya bağlantılı düşünülenlerin tarihsel ölçekte oldukça yeni olması sonucunu doğurmuştur. Mimarlık pratiğinin yerden özgürleşmesi, bir ölçüde inşa edilenden de özerkleşmesine neden olur. Sürecin olağan çıktısı, inşa edilmemiş, edilmesi öngörülmemiş, inşası pratikte mümkün olmayan, maket, çizim ve kolaj ile temsil edilen mimarlıkların icad edilmesidir (Tanyeli, 2014, s. 14).

18. Yüzyıl sonu ve 19. Yüzyılın başı hem yeni icatların mimarlığa etkilerinin hem de İngiltere ve Fransa'daki sosyal, ekonomik, siyasi ve teknolojik değişikliklerin etkisiyle mimarlık ve mimarlık eğitiminin dönüşerek, mimar ve inşaat mühendisi kimliklerindeki ayrışmanın belirginleştiği zamanlardır. Isıtma, havalandırma, kanalizasyon gibi altyapılarının olması beklenen fabrikalar, toplu konut yerleşimleri, alışveriş merkezleri, depolar, kültür yapıları, hastaneler gibi yeni yapı türleri yalnız inşa edileni ve inşa edilene olan ihtiyacı değil, sosyal hayatın ve kentin de dönüşmesi sonucunu doğurur. İnşaat mühendisliği ve mimarlığın bağımsız disiplinler olarak ortaya çıkması endüstri devriminden önce olsa da endüstri devrimi ve sonrasında oluşan yeni siyasi ortam, üretimin şartlarının değişiminin ortaya çıkarttığı yeni profesyonel kimlikler ve yeni iş yapış biçimlerinin etkisi ile ayrışma belirginleşerek

mühendis mimarın planlamada en yakın çalışma arkadaşı olarak konumlanır. Köprüler, depo yapıları, tren istasyonları gibi bazı yeni yapı tipolojileri söz konusu olduğunda ise inşaat mühendisi öncelikli olarak sorumlu kişiye dönüşür (Rinke ve Schwartz, 2010, s. 17).

Fransa’da kurulan iki okul: 1795’de Paris’te kurulan *Ecole Polytechnique* ve ardından 1829’de kurulan *Ecole Centrale des Arts et Manufactures* bugüne etki eden modern eğitim modeli ve modern mimarın ortaya çıkarıcısı olarak görülürler. Bilim ve teknik sanatların genel yaşam düzeyini, eşit ve özgür bireylerin mutluluğunu arttıracak düşüncesi ilk olarak Paris sonrasında Berlin(1799), Prag(1806), Graz(1814), Viyana(1815), New York(1923) ve Kalsruhe(1825)’de kurulan okullar ile politeknik eğitim modelinin hızlıca yaygınlaşması sonucunu doğurur. Okulların yaygınlaşması mimar ve inşaat mühendisi kimlikleri arasındaki ayrışmayı da belirginleştirir (Pfammatter, 2000).

Ecole Polytechnique mimarlar ve mühendisler için kurumsallaşmış müfredatın geçerli olduğu ilk okul olmanın yanında modern eğitim tekniklerinin kullanıldığı da ilk kurumdur. Aile geçmişi ve sosyal statüden bağımsız olarak herkesin eğitim görebilir olduğu okullarda bugün bile devam eden *Ecole des Beaux-Arts* ekolü olarak görülen ustadan öğrenme geleneği hoca ile öğrencinin interaktif bir ilişki içinde olduğu, yarışmacı modele doğru değişmiştir. Eğitim sürecinde aktif eğitim modelinin benimsenmesi uygulamaya yönelik derslerin, inşaat sahalarına ve başka kentlere yapılan gezilerin eğitimin bir parçası haline gelmesine yol açar. Teori yanında pratiğin de aynı derecede önemsendiği bu eğitim anlayışında eğitim veren hocaların çoğunluğunun uygulama pratiğinin içinde olmaları da bu eğilimin bir göstergesidir (Pfammatter, 2000, s. 17).

Politeknik okul müfredatı eğitimin başında çok sayıda temel dersi birlikte alacak şekilde mimarlar ve mühendisler için yıllara bölünmüş düzenli ve sistematik bir ders müfredatını ilk kez olmak üzere içerir. Müfredatın ortaklığı tasarlamak ile ilgili yaklaşımın her iki bölüm için de ortak olması sonucunu doğurur. Mühendislik eğitimi de ortaya çıkışından itibaren tasarım ile ilişkilidir. Mimarlık eğitimi, mühendislik ve mimarlık tarihi yanında iklim ve zemin koşulları, malzeme sertliği, yapısal gereklilikler, koruma prensipleri ve çizim gibi başlıkları da içerir. Matematik, cebir, fizik ve kimya eğitimin önemli bir kısmını oluşturur. Temel bilimlere verilen önem okul mezunlarının inşaa endüstrisini dönüştüren keşifleri gerçekleştirenler

olmalarına neden olmuştur (Pfammatter, 2000, s.52). Mimarlık ve çeşitli mühendislik diplomalarının alınabildiği Ecole Centrale’de *Construction* diploması aynı anda hem mimar hem mühendis olma anlamını taşımaktadır (Pfammatter, 2000, s.150).

Ecole Centrale’nin eğitiminde mimarlık/yapı eğitimi *Constructions Civiles* (mimarlık) ve *Travaux Publics* (Kamusal Hizmetler-köprüler, yollar vs.) olarak ikiye bölünmüştür. Daha sonraları mimarların ve mühendislerin çalışma başlıklarına dönüşecek bu ayrım o yıllara tarihlidir. Eğitimde kullanışlılık ve inşaat ekonomisi önemli başlıklar olarak öne çıkar. Mimarlık teorisindeki bu paradigma değişimi ek olarak endüstriyel kültür ve teknolojinin talebin fonksiyonel doğasına cevaben kullanışlılık doktrinini açığa çıkartır (Picon, 2002, s. 99). Kullanışlılık, yalnızca binanın fonksiyonuna bağlı değil aynı zamanda o fonksiyona en uygun strüktürel sistemin seçilmesi ile ilgili görülür. Ekonomi, geometrik ve matematiksel açıdan strüktürel düzeni basitleştirmek ve netleştirmek amacı ile tasarımı yönlendirir (Pfammatter, 2000, s.133).

Konstrüksiyonun mantığının değişimi yeni bir strüktürel ideal anlamına gelir. Bu yeni strüktürel ideal çoğunlukla demirin kullanımının ortaya çıkardığı perspektif ile alakalıdır. Mobilite, hareket, hafiflik, gündelik hayatın konforu gibi temalar ile belirginleşen “yeni”lik mimarlık düşüncesini de etkiler. Stil baskısından ve kaplamadan uzaklaşmaya çalışan mimarlık, yapı teknolojisindeki değişikliklerden aldığı destek ile kendi “öteki”sini araştırır. Yeni öteki, doğanın kanunlarından öğrenmek ve malzemenin istediğini yapmanın doğruluğunu savunur. Ötekinin açığa çıkışında Viollet-le-Duc’ün görüşleri oldukça önemli bir yer tutar (Picon, 2010a, s. 63).

Modern hareketin birçok öncüsü tarafından görüşleri benimsenen Viollet-le-Duc (1814-1879) için çağın teknolojisi ile yapılmış bir strüktürün “Etrüsk, Yunan ya da Gotik gibi görünmesini sağlayan birkaç profil ya da süsleme yapıştırmakla o üsluba sahip olacağını düşünmek çok yanlışır” (Viollet-le Duc, 2015, s. 94). Gotik yapıların strüktürleri gibi yapıda strüktür bir amaca hizmet etmeli ve biçim bu strüktürün sonucu olmalıdır. Malzemelerin doğalarına göre kullanılması, tuğlanın tuğla, taşın taş, demirin demir gibi davranması önemlidir. Yapının program ihtiyaçlarının karşılanması için bütünden ayrıntılara giden yolun doğanın düzenine benzer şekilde kurulması gerekir (Viollet-le Duc, 2015).

Daha sonraları *strüktürel rasyonalizm* olarak tanımlanan Viollet-le-Duc'ün strüktür ile optimize edilmiş kullanışlılık düşüncesi ile modern mimarlığın işlevi merkeze alan yaklaşımı arasındaki benzerlikler kurulabilir. Frank Lloyd Wright ve Louis Kahn'ın malzemenin doğası ile işlevi ilişkilendiren görüşleri, Mies Van Der Rohe'nin minimum strüktür ile elde etmeye çalıştığı işlevsel kullanışlılık düşüncesi ile strüktürel rasyonalizmin malzeme ve kullanışlılık arası kurmak istediği strüktürel düzen benzerdir.

2.2 Dökme Demirin Yarattığı Tektonik Dönüşüm

19. yüzyıldan itibaren bugün anladığımız anlamda strüktür, ısıtma-havalandırma, yangın korunumu, akustik gibi mühendislik alanlarının bilgisini içeren yapı tasarımı ve mühendisliğine olağan bir şekilde yaklaşılır. Malzemelerin sağlamlığı ve inşaat mühendisliği çoktan kaliteye etki eden bir değişken olarak kabul edilir. Dökme demirin inşaat endüstrisine girişi ile inşaat mühendisinin modern rolü olan en az miktardaki malzeme ile güvenlik koşullarını sağlayarak strüktürü gerçekleştirmek net olarak açığa çıkar (Addis, 2007, s. 300).

Endüstriyel olarak dökülerek üretilebilen dolayısıyla yalnızca mesnet elemanı olarak değil bağımsız taşıyıcı eleman olarak da kullanılabilir hale gelen demirin yapılabirlik sınırlarını genişletmesi strüktürel kurgu bağlamında önemli bir dönüşüm getirir. Önceleri dar açıklıklarda ahşap kirişlere alternatif olarak kullanılan demirin kolon olarak kullanılmaya başlanması strüktürün duvar ile ayrışmasını mümkün kılar. Duvarın taşıyıcı olmaktan çıkışı formun ve stil tanımlarının dönüşümü ve özgürleşmesi anlamındadır. Henüz strüktürel yapılabirlikleri yeni keşfedilen dökme demir ve çeliğin hesaplama isteyen kullanımı mimarın mühendis ile çalışmasını zorunlulaştırır.

1800'lerde İngiltere'de cephede yığma taş duvarlar ile desteklenen, içeride açıkta bırakılmış dökme demir kolon ve kirişlerden oluşan 6-7 katlı değirmenlerin inşa edilişi dönemin teknolojik yapılabirliği gösterir. Aynı dönemde camın daha büyük boyutlarda üretilebilir oluşu demirin yarattığı tektonik dönüşümü hızlandırır. Endüstriyel demir ve camın çıplak birleşimi ile inşa edilen pasajlar, botanik bahçeleri, alışveriş merkezleri, ofis yapıları, bankalar gibi yeni kentli yaşamın, yeni yapı tipolojilerinde dönemin teknik dönüşümü ve bu dönüşümü gösterme ihtiyacı görünür olmuştur.

19. yüzyılın başlarında demirin özgürleştirici yapısının (hemen arkasından büyük boyutlu camın) yapabilirliğinin klasik anlayışın oran sistemlerine dayandırılmayan doğası stil tartışmalarını da beraberinde getirir. Heinrich Hübsch'ün 1828 tarihli Mimari Stil Hakkında Bir Alman Tartışması alt başlığı ile yayınladığı *In What Style Should We Build?* (Hübsch, 1992) kitabının başlığında açıkça görülebilir olan stil sorunu tüm Avrupa'yı etkiler. Klasik Yunan ve Rönesans düşüncesinin katı oransal düzenlerinin yüzyıllar boyunca çok da değişmeyen yapısal dünyasının birden geçirdiği tektonik dönüşüm ulusların kendi stilleri olarak gördükleri yerel nüanslara olan düşkünlüklerini artırır.

Ulusların bir başka merakı olarak teknolojik gelişmişliklerini dünyaya gösterme ihtiyacının bir sonucu olan dünya fuarlarının bir örneği için 1851 yılında Londra'da yapılan Crystal Palace yapısı bu yeni anlayışın bir ürünüdür. Peyzaj mimarı Joseph Paxton ve inşaat mühendisi William Barlow tarafından mümkün olan en büyük cam panel boyutlarına göre belirlenmiş modüler demir iskelet sistem ile kurulan yapı kendisinden sonraki mimarlık ve inşaa tarihini yapılabirliğin ve prefabrikasyonun sınırlarını genişleterek etkiler. 70000 metrekare olan yapının sadece 27 haftada ve son derece ekonomik bir şekilde inşaa edilmesi de yeni olanın inşaa edilebilir oluşunu ispatlamak için önemlidir (Addis, 2007, s. 359).

1850'lerin sonlarında farklı yapı tiplerinin açığa çıktığı, teknolojik, sosyal ve siyasal dönüşümün etkisiyle dönüşen ve kalabalıklaşan bugün anladığımız anlamda modern kentin kurulmaya başlaması aynı zamanda modern kentin dönüştürücü dinamiklerinin de açığa çıkması anlamındadır. 19. Yüzyılda artan kitap miktarı kitapların depolanması için gerekli alanın fazlaşması zorunlu hale gelen kütüphaneyi kentin yeni odak noktalarından birisi haline getirir.

Beaux-Arts mezunu mimar Henri Labrouste (1801-75) tarafından Paris'te 10 yıl arayla tasarlanan iki büyük kütüphane yapısı teknolojinin geldiği noktayı mekan kurgusunda daha önce kamusal yapılarda gösterilmeyen bir cesaretle kullanılması bağlamında önemlidir. Strüktürün iç mekandaki çıplaklığı endüstri yapıları için maksimum çalışma alanı ve yangından kaçınmak için tercih edilse de kütüphane, opera, kilise, konut gibi kentli yaşamın diğer yapılarında mimarın yönetiminde olan stil baskısının daha çok hissedilmesi, tektonik dönüşümün bu yapı türlerinde daha zor gerçekleşmesi sonucunu doğurmuştur. Labrouste'nin kütüphaneleri ise bu dönüşümün yaygınlaşmasında etkili olur.

Bu yapılardan ilki olan Paris Sainte-Genevieve Kütüphanesi (1843-1850)'nin zarif dökme demir kolonların demir kirişler ile birlikte kullanılarak oluşturulan geniş ve herkesin birbirini görebildiği okuma salonu, yeni kentsel mekan deneyimine bir öneridir. Viollet-le-Duc'ün görüşlerinden etkilenen Labrouste, sağladığı maksimum alan ve günışığı ile kendisinden sonraki kütüphaneleri dönüştüren mekan niteliğini teknolojik yenilik ile kurar ve bunu gösterir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 : Sainte-Genevieve Kütüphanesi İç Mekan Görünümü, (Url-1).

Labrouste'nin 1858-68 yılları arasında yapılan Bibliotheque Nationale Paris yapısının okuma salonu Sainte-Genevieve Kütüphanesi okuma salonu ile benzerlikler gösterir. 16 yüksek dökme demir kolon ile birleşen ince kirişler bu kez gün ışığını doğrudan tepeden mekana alan kubbeleri taşımaktadır ve dikdörtgen plan kare plana dönüştüğünden kolon sırası çoğalmıştır. Okuma salonunun etkileyici mekan kurgusu yanında salonun hemen yanında ihtiyaçlar nedeni ile bağımsızlaşan kitap deposu ise stil baskısından uzaklaşarak tekniğin gelişmişliğini gösterme cesareti nedeniyle öne çıkar. Deponun minimum süsleme içeren çok katlı çelik strüktürü ve gün ışığını içeriye alan cam çatısı kendisinden sonraki bir çok kütüphane için model oluşturur (Şekil 2.2).



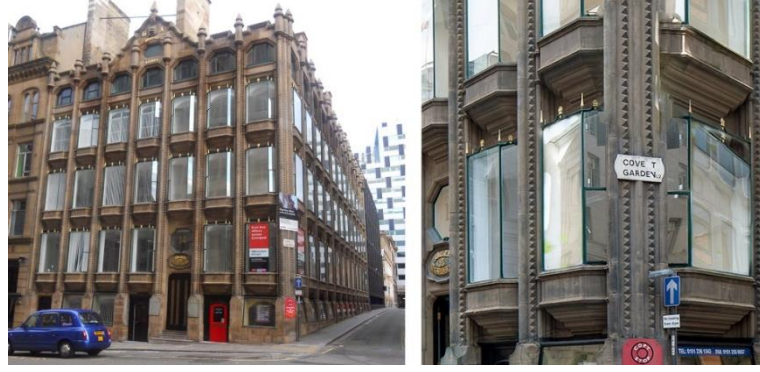
Şekil 2.2 : Bibliotheque Nationale Paris Kitap Deposu Bölümü, (Url-2).

Labrouste'nin Beaux-Arts mezunu olmasına rağmen endüstrileşmenin açığa çıkarttığı yeni tasarım prensiplerini alışık olunmadık şekilde kullanması yalnız politeknik okul mezunlarının değil Beaux-Arts mezunlarının da endüstrileşmenin tasarım prensiplerine ilgilerini gösterir (Pfammatter, 2010, s. 147). Labrouste ağabeyine yazdığı 1830 tarihli bir mektupta ofisinde çalışanlar ile ilgili konuşurken mimarlık anlayışını da anlatır:

Onlara sağlamlığın malzemenin ağırlıklarından daha çok bir araya getirilişleri ile ilgili olduğunu açıklarım ve konstrüksiyonun ilk ilkelerini öğrendikleri andan itibaren konstrüksiyonun kendisinden ifadeli ve anlamlı bir süsleme üretmeleri gerektiğini söylerim... (Onlara) Sanatın herşeyi güzel yapma gücüne sahip olduğunu sıkça tekrarlarım ama mimarlıkta formun daima fonksiyona uygun olması gerektiğini anlamaları konusunda ısrarcı davranırım (Giedion, 1962, s. 218).

Mektup dönemin form/stil tartışmalarını tektonik ve işlevsel gerekçelendirmeler ile açıklayan Labrouste'nin modernin temel gerekçelerini 1830'larda benimsemiş olduğunu gösterir. Teori ve pratikte strüktürel rasyonalizmin destekleyicisi olan Labrouste'nin üretiminde de görüleceği şekilde süsleme ve yığma dış duvarlar henüz yok olmamıştır. Süsleme taşıyıcının hafiflemesi ya da yük akışı ile ilişkilenebilir. Sağlanarak kolon ya da kirişin bir parçası haline gelir. Rönesans çağrışımlı yığma dış duvarların süslemeleri olabildiğince azalır ve gün ışığını içeriye almak için az da olsa oransal değişikliğe uğrar. Dış ve iç (camın imkanlarından da faydalanarak) birbirleri ile ilişki düzeylerini arttırmakta ama henüz strüktürel kurgu bağlamında iç-dış sürekliliği sağlanamamaktadır.

Mimar Peter Ellis tarafından İngiltere Liverpool'da yapılan Oriel Chambers (1864) ve 16 Cook Street (1866) yapıları prefabrik çelik iskeletleri ile sağlanan geniş çalışma alanlarının yanında cephede tercih edilen büyük camlı yüzeyleri nedeni ile kendi dönemlerindeki yapılardan ayrılarak dikkat çekerler. Şikago Okulu'nun açığa çıkışından 20 sene önce başarılan prefabrik çelik iskelet ve prefabrik cam cephe modülleri ile Oriel Chambers Amerika'daki benzerleri üzerinde etkili olur (Caruso, 2010, s. 120). Çelik iskelet cephede hala taş ile kaplıdır ve çatıda süslemenin yaratacağı düşünüldüğü etki artırılmıştır. Ancak strüktürel kurgunun işlev ile ilişkilendirilmesi ile sağlanan maksimum ofis alanı ve maksimum ışık yanında cam detayının zemin katta da kullanılışı ile sağlanan iç mekan sokak ilişkisi yeni kentte mahremiyet kabullerinin değiştiğinin göstergesidir. Malzeme teknolojisindeki gelişmelerin mümkün kıldığı bu yapı bugün hala ofis olarak kullanımdadır.



Şekil 2.3 : Oriel Chambers Ofis Yapısı ve Cephe Detayı, (Url-3).

Dökme demir iskelet ile yapılmış ticari yapılar, 1850-80 yılları arasında Amerika’da da yaygınlaşır. Avrupa’dan farklı olan Amerikan endüstrileşmesinin standardizasyon üzerine kurulu yapısı sayesinde iskelet sistem ile inşa teknolojisi San Fransisco ve Şikago gibi büyük kentlerin gelişiminde önemli bir rol oynar (Giedion, 1962, s. 343). 1856’da Paris’te Ecole Centrale’den mezun olan William Le Baron Jenney (1832-1907)’in mimar ve mühendis kimlikleri ile tasarladığı yapılar Şikago Okulu’nun kurulmasında etkili olur. Ofis yapılarında uygulanmaya başlanan prefabrik çelik iskelet sistem ve prefabrik Şikago penceresine dayalı mimarlık ekolünde iskelet yangın tehlikesi nedeni ile hala kaplanır ancak Avrupa’dan farklı olarak stil eklentisini minimuma indirerek kullanılır. Kullanışlı bir plan düzeni, teknik konfor (ısıtma, havalandırma, modern sıhhi tesisat, asansör...) ve hızlı inşaatın birleşimi olan yapılarda teknolojiye olan bağlılık yükselmenin kolayca başarılması sonucunu doğurur. Amaçsal kabulün (yükselme) teknik zorunlulukları mimari amaçsallıklardan önemli hale getirişi ile yükselme mühendislerin kontrolünde bir süreci tanımlar. Müelliflik bağlamında mimarın zorlanması yüksek yapıların çoğu durumda modern mimarın tercih etmediği bir tasarım sorunu olarak görülmesi sonucunu doğurur.

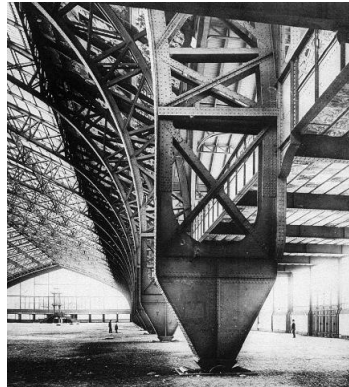
İskelet sistem ile süslemenin birleşimini kaplamaya gerek kalmadan mümkün hale getiren 1872 tarihli Menier Chocolate Factory yapısı bu özellikleri nedeni ile son derece önemlidir (Şekil 2.4). Jules Saulnier (1817-1881) tarafından tasarlanan imalathane yapısının deneysel iskelet sistemi renkli tuğlalar ile yapılan desenler ile birlikte kendisi de desenin bir parçası olarak kullanılır. Cepheyi oluşturan iskeletin kolon kiriş ile değil bir tür diagonal kafes sistemi ile çözülmesi yapının bir başka yenilikçi yanıdır. Labrouste’nin kirişin ve kolonun bir parçası haline getirdiği süsleme bu kez taşıyıcının üzerine zorunlu olarak eklenen bir parça değil taşıyıcının kendisi ile oluşturularak strüktürel kurgu bağlamında daha önce denenmemiş olan

başarılır. Crystal Palace gibi geçici yapılar haricinde sık karşılaşılmayan iç/dış ve strüktür ilişkisi bu yapıda süslemeyi de içerecek şekilde kurulur. Teknik, açık olarak bir tarz/ stil oluşması için kullanılmıştır. İşlev, taşıyıcı, teknik, malzeme, mühendislik ve mimarlığın aynı amaç için birleşmesi ile mümkün kılınan tektonik düzey olağanüstüdür.



Şekil 2.4 : 1871 Tarihli Menier Chocolate Binası (Url-4) ve (Url-5).

Teorik strüktür bilgisinin düzeyi mimar Ferdinand Dutert ve inşaat mühendisi Victor Contamin'in 1889 Dünya Fuarı makine sergi alanı olarak tasarladıkları Galerie des Machines projesine yakından bakıldığında bir kez daha anlaşılır. 48 metre yükseklikte yer alan üç mafsallı kemer şeklindeki kirişler ile 115 metre açıklığın geçildiği yapıda devasa kemer parçalarının ayaklarının tam da yere yük aktarımı yaptıkları noktada incelmeleri ancak teorik hesaplama düzeyinin gelişmişliği ile mümkün olmuş bir cesaretin net kanıtıdır (Şekil 2.5). Demir ve çeliğin sağladığı detaylı hesaplanabilirlik ile başarılan teknolojik değişim yapıda net olarak görülür. Bu devasa kesit sadece sezgisel bilgileri ile yapı yapmayı tercih eden mimarların altlarındaki sağlam görünen zemini yeni olanın gerektirdiği bilgi alanını gözler önüne sererek kaydırır (Schlaich, 2006, s. 6).



Şekil 2.5 : Galerie des Machines (1889) Yapısının İncelen Zemin Birleşimi, (Addis, 2007, s.384).

Eiffel Kulesinin hemen bitişinde yer alan yapının boyutları düşünöldüğünde oldukça makul bir süre olan 6 ayda ve makul bir bütçe ile tamamlanması cesur ströktürlerin iyi planlama ile birlikte kullanıldığında bir maliyet sorunu yaratmadığının göstergesi olarak görölebilir (Glancey, 2004). Beaux-Arts mezunu mimar Dutert ve inşaat mühendisi Contamin'in tasarım ve inşa sürecindeki pozisyonları tam bilinmemek ile birlikte Dutert ve Contamin'in zaman zaman farklı yaklaşımları olduğu düşünölmektedir. Dutert'in tam da yapının teknolojik gösterisinin yapıldığı kemer ayaklarını taş ile kaplamayı önerdiği bilinmektedir (Stamper, 1989, s. 335). Bu öneri mimar ile mühendis arası ströktürel kurgunun tasarım ve temsilinde önem sıralaması konusundaki farklılığın göstergesi olarak görölebilir.

Mühendislik bilgisinin yapılabilirliğin sınırlarını sürekli geliştirmesi ve yeni olanı açığa çıkartmak için mühendise duyulan ihtiyaç, mimarın herşeyin yöneticisi olarak göröldüğü pozisyonun zorlanması anlamına gelir. 19. yüzyılın ikinci çeyreğinde Avrupa'da stil kaygısı ve süslemenin merkezde yer aldığı mimarlık anlayışı ile inşaat mühendisliğinin teknolojik ilerlemeyi merkeze alan yapısı arasındaki ayrışmanın belirginleşmesi (diğer sosyal dinamiklerin yanında) bu pozisyon kaybı ile de ilgilidir. Betonarmenin yüzyıl sonunda yaygın olarak kullanılmaya başlanması teknoloji, mimarlık, sanat, teknik ilişkilerinde başka bir boyuta geçilmesi sonucunu doğurur. Daha az kesin hesaplama gerektiren betonarmenin aniden ve yaygın kullanımı mimar mühendis ilişkisini de bir kez daha mimar lehine dönüştürür.

2.3 Betonarmenin Yarattığı Dönüşüm ve Modern

François Coignet tarafından 1861 yılında betonun demir ile desteklenme tekniğinin geliştirilmesi ile başlayan betonarmenin gelişim süreci -demir ve sonraları çeliğin gelişiminden farklı olarak- yüzyıl sonunda Almanya, Fransa, İngiltere ve Amerika da eşzamanlı olarak farklı ekipler tarafından yürütölür (Frampton, 1980, s. 37). Betonarme özellikle Avrupa'da hemen ve yaygın olarak kullanılmaya başlanır. Akışkan ve kalıp ile şekil verilebilir betonarme, mimarın tek başına canlandırdığı formların inşa edilebilirliğini mümkün kıldığı için mimara endişeli olduğu müelliflik konusunda yardımcı olur. Sigfried Giedion'ın *Space, Time and Architecture* kitabında betonarmeyi “mimarın prangalarından kurtarıcısı” olarak tanımlayışı bu düşüncenin göstergesidir (Giedion, 1962, s. 331).

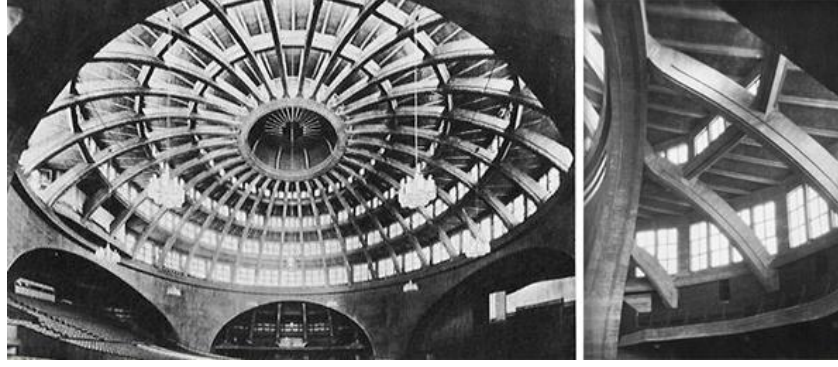
20. yüzyıl kitle hareketi, kitle üretimi ve tüketimi, kitle taşımacılığı, kitle eğlencesinin öne çıkış yüzyılıdır. Dünya savaşlarının etkisiyle güçlenen kitle hareketleri mimarlık ve tasarımın kitlelere uygun olabilmek için temel ihtiyaçlara cevap vermesi ve herkes tarafından beğenilebilir olması gerektiği düşüncesini oluşturur. Süslemenin azalması ve betonarmenin yaygın kullanımı ile mümkün kılınan minimum strüktürel kurguya dayalı mimarlık anlayışı farklı coğrafyalarda kullanışlılığın kalite için öne çıkması sonucunu doğurur (Pevsner, 1969, s. 9).

Betonarmenin strüktürel olarak üretim yapıları ve köprüler haricinde kamusal bir yapıda ilk kullanımı Viollet-le-Duc ve Henri Labrouste'nin öğrencisi olan Anatole de Baudot (1834-1915) tarafından 1902 yılında tamamlanan Saint-Jean-de-Montmartre kilisesinde olur. Baudot ayrıca sağlam, esnek ve ekonomik oluşu ile demokratik toplum için çok uygun olduğunu düşündüğü betonarme ile bir takım öneri projeler geliştirir. 1914 tarihinde geniş salonlar için yaptığı proje hem cephe ile iç mekan arası önerdiği birlik hem de betonarme tekniğinin biçime dönüşmesinin amaçlanması bağlamında önemlidir (Belier C. vd, 2013, s. 240) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 : Anatole de Baudot'un Geniş Salonlar İçin Öneri Projesi, (Url-6).

Max Berg'in 1913 tarihli Centenary Hall yapısı da benzer bir şekilde betonarmenin eğrisel yükleri çizgisel elemanlar ile aktarabilme imkanını kullanır. 65 metre çapındaki büyük kubbe çizgisel olarak yükleri aktaran ve tepede daha küçük bir daireye bağlanan 32 giriş parçacığı ile oluşturulur. Bu sistemin hemen arkasında yer alan ve dış cepheden gün ışığını içeriye almaya izin veren birleşimi mümkün kılan betonarme teknolojisi sağladığı yük akışı ile strüktürel elemanın biçimlenişinin doğrudanlığı açısından dikkat çekicidir (Şekil 2.7). Betonarmenin çıplak bırakılışı ile gösterilen strüktürel kurgu ve bu kurguyu mümkün kılan teknolojik düzey mekan kurucudur. Yapının dış cephesi ise içerideki etkiden uzaktır. Cephe klasik düzenin oran sistemini süslemenin en aza indirilmiş haliyle korur ve içeride başarılı kurgusal düzey hakkında fikir vermez (Pevsner, 1969, s. 162).



Şekil 2.7 : Centenary Hall (1913) İç Mekan ve Kubbe-Cephe Birleşimi, (Pevsner, 1969, s.162 ve s.163).

Dönemin teknolojik simgesi olan otomobil üreticisi Fiat için yapılan Lingotto (1916-23) yapısı 500 metre uzunluğunda beş katlı ve çatıda da devam eden test sürüş alanı ile bu kez hareketi ve hızı betonarme tekniğinin imkanları ile birleştirir (Şekil 2.8). Mekanik mühendisi olan Giacomo Matte-Trucco (1869-1934) tarafından tasarlanan yapı malzeme teknolojisinin imkanlarını başka bir teknolojik simgenin arabanın imkanlarının sergilenmesi amacı ile birleştirir. Mimarların stil endişeleri ortadan kalktığında mühendislik doğanın malzeme, strüktür, form sıralamasını takip ederek tasarlanarak inşa edilenin form dünyasını genişletmektedir (Kirk, 2005, s.58).



Şekil 2.8 : Lingotto Fiat, Torino (1916-23), (Kirk, 2005, s. 60).

İnşaat mühendisi Eduardo Torroja'nın 1935 tarihli Zarzuela Hipodrome projesinin saçakları betonarme teknolojisindeki gelişmelerin yapabilirlik sınırlarının biçimsel ve işlevsel gereklilikler ile zorlandığı üretimlerden birisidir. Hipodromun oturma alanlarının üzerini örten saçaklar sadece 5 cm kalınlığındadır ve 13 metre konsol yapmayı başarırlar (Addis, 2007, s.491) (Şekil 2.9). Projenin mimarları Carlos Arniches ve Martin Dominguez olmasına rağmen tüm meslek hayatı boyunca betonarme plakların potansiyelleri üzerine çalışan Torroja'nın başarısı mühendisin müellif bağlamında öne geçmesine neden olur. Benzer bir durum 1958 tarihli

Palazzetto dello Sport projesi örneğinde de görülür. Pier Luigi Nervi yapısı olarak bilinen spor salonu aslında mimar Annibale Vitellozzi tarafından tasarlanmıştır. Nervi'nin yine meslek hayatı boyunca geliştirdiği ve birbiri ile tutarlılık gösteren betonarme çalışmalarının bir ürünün olan betonarme kubbe ve yük akış davranışlarına göre biçimlenmiş taşıyıcı elemanların mümkün kıldığı strüktürel kurgu nedeni ile yapının müellifi Nervi olarak bilinmektedir.



Şekil 2.9 : Zarzuela Hipodrome, Madrid (1935), (Url-7).

1900'lerin başlarından itibaren Matte-Trucco ve Pier Luigi Nervi örneğinde olduğu gibi bu kez mühendislerin teknolojinin mümkün kılabileceği en deneysel formun inşası üzerinde üretimleri öne çıkar. Robert Maillart (1872-1940), Pier Luigi Nervi (1891-1979), Eduardo Torroja (1899-1961), Ove Arup (1895-1988), Felix Candela (1910-97), Heinz Isler (1926-2009) gibi mühendislerin bireysel başarıları müellif olarak öne çıkmaları sonucunu doğurur (Addis, 2007, s. 468).

Ove Nyquist Arup'un 1946 senesinde kurduğu sadece inşaat mühendislerinden oluşan Arup&Arup Ltd. firmasını 1963'de mimarlar ve mühendislerden oluşan Arup Associates'e dönüştürmesi müelliflik bağlamında alternatif bir pozisyon almak isteyen kurumsal şirketlerin başlangıcıdır. Arup'un şirket kimliği Total Architecture/Bütünsel Mimarlık anlayışı üzerine kuruludur. Bütünsel mimarlık mimarlar, mühendisler ve inşaat kontrolörlerinden kurulu bir ekibin proje ilgili tüm tasarım kararlarını birlikte alıp uygulamaları esasını tanımlar. Arup'un bu yenilikçi tasarım ve inşaat anlayışı tasarlanarak inşa edilen ve belirli düzeyde deneysellik içeren projelerin önemli bir kısmında şirketin yüklenici ve/veya mühendislik hizmetlerinden sorumlu olarak yer almış/ alıyor olması sonucunu doğurur. Arup gibi mimar ve mühendislerin birlikte kurumsal bir yapılanma içinde çalıştıkları bir diğer firma olan Skidmore, Owings and Merrill LLP (SOM) 1936 yılında Amerika'da kurulur. Özellikle yüksek katlı yapılar konusunda uzmanlaşan SOM firması Arup'tan farklı

olarak mimarlık hizmetlerini de kendi bünyesinde yapar. Arup ve SOM gibi farklı binlerce çalışanı bünyesinde barındıran mühendislik ve mimarlık firmaları tasarlanarak inşa edilenin süreç organizasyonu için örnek teşkil ederek benzer şirketlerin yaygınlaşmasına öncü olurlar.

20. yüzyılın ilk yarısında tasarlanarak inşa edilen bir yanda Frank Lloyd Wright, Le Corbusier, Mies Van Der Rohe, Eero Saarinen gibi yıldız isimlerin üretimleri bir diğer yanda ise mühendislerin üretimleri olmak üzere ayrışır. Bu isimlerin çoğunluğunun mimarlık anlayışları strüktürel kurgu ile başarmak istedikleri tektonik düzey üzerine kuruludur. Wright'ın *Organik Mimarlık* anlayışında biçim yer, işlev ve malzemenin doğasıyla belirlenen bir sonuçtur. Le Corbusier'in *Modulor* olarak tanımladığı en küçük parçanın bütün ile ilişkisini belirleyen bir oran sistemidir. Kolon ve duvarın ayrışması ile başarılan serbest plan ya da cephenin özgür kurulumu gibi kurallara dönüşmüş başlıklar aynı zamanda mimarlığın strüktürden özgürleşme çabası olarak görülebilir. Mies'in *Skin and Bone/Ten* ve *Kemik* mimarlığı çelik iskeletin minumuma indirilmiş kesitleri ile üretilmiş düzenin ulaşabileceği maksimum mekan performansı arayışını tanımlar.

Savaşların etkisi ile konutun ön plana çıkışı mimarların önerdikleri strüktürel kurguyu 1940'lara kadar çok az sayıda konut dışı yapı tipinde deneyebilmeleri sonucunu doğurur. Wright'ın Johnson Wax projesi 1939 tarihlidir. Le Corbusier'in konut dışı en önemli üretimi olarak görülebilecek Chandigarh yapıları 1950'lerden sonra inşa edilir. Mies'in daha önceki ev projelerinden farklılaşarak geliştirdiği yeni mimari anlayışının görünürlüğünü sağlayan Barselona Pavyonu 1929 tarihli olsa da fikirlerini kamusal ölçekte gösterebilmek için şansa asıl 1940'lı yıllardan sonra kavuşur. IIT'nin tüm kampüsünü tasarlama süreci 1943 yılında başlar ancak kampüsün S.R Crown Hall gibi en dikkat çekici yapıları 1950'lerde inşa edilir. Tüm bu üretimlerde ve benzerlerinde mimarın peşinde olduğu malzemeye dayalı strüktürel kurgunun açıklığı ile başarılmaya çalışılan tektonik düzey arayışında yanında olan mühendisi nadiren göz önüne çıkarması mimarlık ve mühendislik arası ilişkinin görünürlüğünün olmaması sonucunu doğurur. Öne çıkan mimarların öne çıkan mühendisler ile çalışmayı tercih etmemesi de düşündürücüdür. Görünürlüğün yok olması tasarım süreçlerinde mühendislerin ne kadar yer aldığı, tasarım kararlarının ne ölçüde mühendislik verisinden etkilenecek oluşturulduğu konusundaki bilgilerimizi kısıtlar.

Le Corbusier henüz 1923 yılında yazdığı *Vers une Architecture/Bir Mimarlığa Doğru* kitabında yeniçağın mühendislik bilgisi ve estetiği ile kurulacağını söyleyerek mimarları “çağın gerekliliklerini anlamayan, düş kırıklığına uğramış, aylak, palavracı ve hırçın” olarak tanımlar. Mimarların çağı anlamayışı her şeyin mühendisler tarafından yapılması sonucunu doğuracaktır (Le Corbusier, 1999, s. 46). Mühendislerin başarıları ile büyülenmiş görünen Corbusier için bile yeni mimarlığın ortaya çıkarıcısı olarak gördüğü mühendislerin başarıları ya da projelere katkılarının 1958 tarihli Philips Pavyonu’nda birlikte çalıştığı Iannis Xenakis hariç (o da müzik ile ilgili ürünü ile anılır) yazmış olduğu kitaplarda yer almaması düşündürücüdür.

20. Yüzyıl mimarlık üretiminin öne çıkan çok az yapısında birlikte çalışan mimar ve mühendisin tasarım ve inşa sürecindeki işbirlikleri ve işbirliklerinin doğası bilinmektedir. Günümüzde işbirliklerine verilen önemin artması nedeni ile tarihsel örneklerde inşaat mühendisi başta olmak üzere mimarların diğer disiplinler ile işbirlikleri üzerine yapılan araştırmalar güncel bir çalışma alanıdır. Bir sonraki başlıkta ana tartışmanın yürütüleceği üçüncü bölümdeki yapılara yakın tarihlerde inşa edilen üç yapının tasarım ve inşa süreçlerine yakından bakılarak dijital öncesi mimarlık alanının strüktürel kurguya ve inşaat mühendisine yaklaşımı ortaya konmak istenmektedir.

2.4 Müelliflik, Tasarım ve İnşa Bağlamında Dijital Öncesi

2.4.1 Solomon R. Guggenheim Müzesi (1943-59)

Solomon R. Guggenheim Müzesi müzenin dolaşım hareketi ile belirlenen form, formu mümkün kılan betonarme teknolojisi, strüktürün statik bir algı ile taşıyıcı sistem olarak görülmesinin ötesinde dinamik ve deneyime izin veren kurgusu ile kendisinden sonra gelen müze anlayışını dönüştürür. Mimar Frank Lloyd Wright (1867-1959)’ın *organik mimarlık* düşüncesine göre geçmiş, şimdi ya da gelecek referansı içeren önceden tasarlanmış biçimleri kabul etmek bütünüyle yalııştır. Doğanın yapı kuruculuğu malzemeden başlayarak işlev ile ilişkilendiği için organik mimarlık düşüncesi de malzemenin doğası ve kullanım amacının birlikteliği ile açığa çıkan formun peşindedir (Wright, 1991). Wright’ın meslek hayatı boyunca savunduğu ve mimarlık tarihini önemli oranda etkileyen organik mimarlık olarak tanımladığı üretimi yanında mimarlık tarihinin en öne çıkan mimar kimliklerinden birini yaratma becerisi de önemlidir. Herşeyi yapan, herşeyi düşünen ve herkesi

organize eden bu mimar profili Wright'ın uzun meslek hayatı boyunca birlikte çalıştığı uzmanları nadiren öne çıkartması sonucunu doğurur. Bu nedenle Wright'ın çok sayıda projede, ölümüne kadar 13 yıl birlikte çalıştığını bildiğimiz inşaat mühendisi Jaroslav Polivka (1886-1960) ile işbirliğinin ancak Polivka'nın Wright ile olan mektuplarını da içeren arşivinin 1982 yılında Buffalo Üniversitesi'ne bağışlanması ile gün ışığına çıkması şaşırtıcı değildir. İş ilişkilerinin Wright üzerine etkisinin boyutları tam olarak bilinmese de birlikte çalıştıkları Guggenheim Müzesi'nin inşa edilebilirliği ve istenilen mekan niteliğinin açığa çıkarılmasında Polivka'nın katkıları mektuplar ile kesin olarak ortaya çıkmıştır (Muskat, 2000) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10 : Frank Lloyd Wright ve Jaroslav Polivka, (Url-8).

Müze için Wright, erken dönem eskizlerinden itibaren organik mimarlık anlayışına uygun olarak müze ziyaretçisinin kendiliğindenlik içinde gezebileceği dönen bir rota fikri üzerinde çalışır. 1945 yılında tamamladığı ilk şemada merkezde çatı ışıklığı ile gün ışığını içine alan ve katlar boyunca dönerek yükselen uygulanmış şemaya çok benzer ana fikir açıkça görünür. Wright rampa hareketi ile mekanın kurgulanması üzerine kurulu fikrini inşa edilebilir kılmak için yapılan strüktürel çözümlerden hiç memnun olmaz. Öneriler rampaların inşa edilebilmesi için iç mekanda çok sayıda kolon önermektedir.

Wright istediği kolonsuz iç mekanları mümkün kılan çözümlerin mühendisler tarafından üretilmemesinin yarattığı hayal kırıklığı ile 1946 yılında Architectural Forum dergisinde yayınlanan söyleşisinde mühendisler için “bütünüyle aptallar!” ifadesini kullanır (Wright, 1946). Wright/Polivka işbirliğinin 15 Şubat 1946 tarihinde Polivka'nın bu söyleşiye cevaben yazdığı mektup ile başladığı bilinmektedir

(Vassigh, 2006, s.9). Mektupta Polivka, Wright'a olan hayranlığını ve kendi mühendislik anlayışını dile getirir:

...Son Forum sayısındaki alıntıya göre mühendisler bütünüyle aptallar iseler de ben size bir mühendis olarak hayranım. Mühendislerin strüktürel konseptlerinde doğanın evrensel yasaları tarafından nadiren yönetilmesi konusunda haklı olabilirsiniz. Örneğin asma köprüler ya da iki-üç boyutlu strüktürel ağlar konusunda çalışan mühendislerin kesinlikle çalışmaları gereken örümcek ağlarını ele alalım. Ortalama mühendis sadece kirişleri, kolonları, döşemeleri bilir, bu her gün kullanılan araçlardan her tür sapma alışılmadık, çılgın ya da tehlikeli olarak düşünülür. Uzun yıllardır bu önyargı ile boğuşuyorum. Sizin işleriniz benim düşüncelerimi onaylıyor ve güçlendiriyor bu nedenle size son derece müteşekkirim.

Mektup Wright'ın Polivka'yı Taliesin'e davetiyle başlayan işbirliklerini başlatmış olur (Muscat, 2000).

Jaroslav Polivka 1917 yılında Çekoslovakya'da tamamladığı doktora sonrası 1920'lerde son derece yenilikçi bir çalışma alanı olan Fotoelastik Kuvvet Analizinin Geliştirilmesi konusunda çalışır. Çalışmaları 1939 yılında University of California Berkeley kampüsünde ders vermek üzere Amerika'ya davet edilmesine neden olur. 1941 yılında "Strüktürlerin ya da Eğrisel Yüzeylerin Strüktürel Elemanlarının Düz Çizgiler ya da Konikoidler olarak Biçimlendirilmesinin Keşfi" başlıklı patent için başvurur (Muscat, 2000).

1946 yılında Wright daha az sayıda kolon ile spiral tasarımı çözmesini istediğinde Polivka, "inovatif ve karmaşık matematiksel modellemelerin yanında fotoelastik modelleri de kullanarak" Wright'ın isteklerine uygun rampa geometrisini ve strüktürel çözümü geliştirir (Vassigh, 2006, s.9). Orijinal tasarımda Wright'ın spiralin sürekliliğini vurgulamak istemesine rağmen her kat rampasında kullanmak zorunda kaldığı destek kolonları kalkar yerine rampaların sürekliliği ile kurulan mekan mümkün hale gelir (Muscat, 2000). Polivka tarafından geliştirilen ve uygulanan strüktürel şemada yaklaşık 4.5 metre konsol olarak çalışan rampalar, cepheyle birleştirilerek arkada bırakılan ve spiralin merkezine yönlendirilmiş kolonların yardımıyla taşınır. Wright'ın istediği iç mekan etkisi böylece sağlanmış olur. Eğimleri sürekli değişen spirallerin geometrik olarak tanımlanış yöntemlerinin değişiklikliği spirallerin açılarında değişikliklere neden olarak yapının cephe oranlarını etkiler. Geometrik tanımlanabilirliği ve buna bağlı olarak inşa edilebilirliği sorgulayan New York Kent Planlama Komisyonu ikna edilebilir ve uzun süredir aranan yüklenici bulunur. İşverenin ölümü, planlama komisyonu tarafından müzenin

inşa edilebilirliği ve kent ile ilişkisinin sorgulanması, inşa edilebilirliğinin zorluğu nedeni ile yüklenicinin kolay bulunamaması gibi gerekçeler ile müze inşaatına proje başladıktan 13 yıl sonra başlansa da inşaat nispeten kısa sürmüş, 1956 yılında başlayan inşaat 1959 yılında tamamlanmıştır. Yüklenici George N. Cohen inşaatın sorunsuzluğu için geometrinin doğru tanımlanmış, yeterli çizimlerin yapılmış olmasının öneminden bahseder (Cohen, 1958, s.10).

Yapının tasarımını belirleyen kendiliğinden hareket, doğanın prensipleri ile davranma, mimari amaçsallık ile yapısal amaçsallığın çakışması ile ortaya çıkan mekan niteliği yalnızca müzelerin tarihini değil kamusal mekan fikrini de dönüştürücü bir etki yapmıştır. Wright'ın Polivka'ya birlikte çalıştıkları bir köprü projesi ile ilgili yazdığı 1952 tarihli bir başka mektup yalnızca fikrin inşa edilebilirliğini sağlayarak değil mekanın amaçladığı niteliğe gelmesi konusunda önemli katkıları olan Polivka ile kurduğu hiyerarşik ilişkiyi gösterir:

...Köprü konusunda benim anlayışına göre tüm tasarım bana ait olduğundan siz tüm detaylı güçlendirme çizimleri ve inşa sürecindeki kontrolörlük hizmetleri için mühendis ödemesini almalısınız. Ayrıca siz bu nedenle, tüm enerjinizi komisyonu inşa etmeye teşvik etmek için kullanmalısınız (Url-9).

Görüşlerinde altını çizerek strüktür mimarlık arası ayrışmayı reddeden mimarın müellifliği paylaşmak konusunda istekli olmadığı açıkça görülür.

2.4.2 Neue National Gallery (1962-68)

Modern mimarlık strüktür ve mimarlık ilişkisi bağlamında değerlendirilmek istendiğinde Mies Van Der Rohe (1886-1969)'nin çoğunlukla çelik standart profiller ile başardığı *Ten ve Kemik/Skin and Bone* olarak tanımladığı çıplak strüktürlerin estetik ve sembolik olarak dönüştürücü etkisi unutulmamalıdır. 1920'li yıllardan itibaren geliştirdiği ve kariyerinin sonunda yer alan Neue National Gallery'ye kadar sürekliliği takip edilebilir strüktür ve tektoniğin merkezde yer aldığı üretiminde, strüktürel artikilasyonun dekoratif bir şekilde kullanılması düşüncesi doruk noktasına 1941'de tasarladığı Illinois Institute of Technology (IIT) kampüsünde ulaşır (Picon, 2010b, s. 127).

Rohe kendi mimarlık arayışını net strüktürü geliştirmeye çalışmak olarak tanımlar. Malzeme ile yüzleşerek, malzemeyi doğru şekilde kullanmak ile başarabilecek net strüktürün Mies'e göre form ile ilişkisi yoktur daha çok bir çözüm değil genel

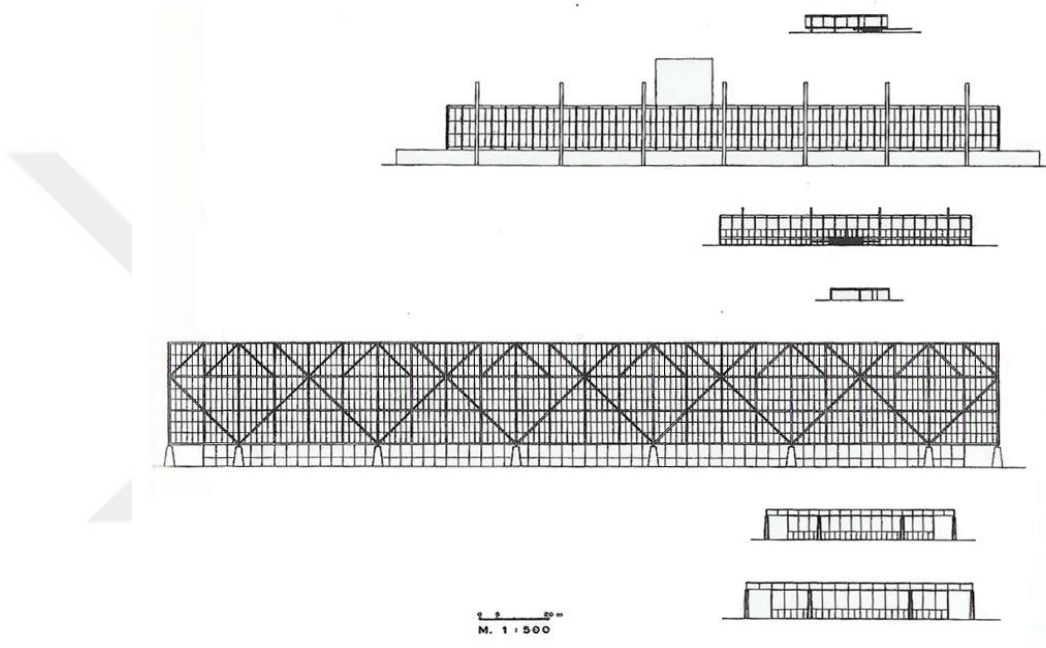
fikirdir. Form bu arayışta açığa çıkan üründür (Van Der Rohe, 2008, s. 56). Etimolojik olarak Mies'in kullandığı Yapı Sanatı/Baukunst tektoniğe referans olarak kullanılır (Kim, 2006, s.20). Mies için strüktür yalnızca taşıyıcı sistem değil eş zamanlı olarak bütünü oluşturan sistem anlamındadır dolayısıyla strüktür ve mimarlık arası ayrışma bulunmaz. Mekanın içinde yüzen duvar yüzeyleri, bu yüzeylerin arkasında bölgesel olarak çözülmüş servis ihtiyaçları, minimum boyutlarına getirilerek bir düzen içinde salınan çıplak strüktürel elemanlar ve camın iç ile dışı ayrışısı Clear Space/Net Mekan'a ulaşılmasını sağlar.

Mies, National Museum'da müzenin yapılma gerekçesi olan sabit koleksiyonun sergilendiği ana sergi alanlarını bodrum katında düzenler. Müzenin üst katı (alt katla strüktürel ya da biçimsel bir benzerlik içermeyen), her tür geçici sergileme için boş bırakılmış sadece 8 ince çelik kolon ile taşınan, 54x54 metre boyutlarındaki çelik kaset tek parça çatının altındaki net mekandır. Müze asıl sergileme işlevi alt katta olmasına rağmen bu net mekan ile bilinir. Kesit ise mekan deneyimini için kullanılmaz. Katlar arası dinamik bir ilişki tasarlanmaz. Deneyimin devingenliği özellikle üst katta yaratılan net mekanda kullanıcının iç-dış arası geçirgenliğin sağladığı algısal farkındalık ile mükemmel düzen arası çelişkideki devingenliktir.

Mies için üniversite, kütüphane ya da müzenin benzer bir anlayışta tasarlanmasının ve biçimsel olarak benzerlikler içeren bir sonuca ulaşılmasının bir önemi yoktur. Mekan ten ve kemiğe indirgenmiş, deneyime etkisi olabilecek tüm süslemelerden arındırılmış, strüktürel kararların en üst düzeydeki rafinerizasyonu ile ulaşılmış bir bütünlüğün sonucudur. Kentsel deneyim yapının içine girildiği andan itibaren serbest bırakılarak yoğunlaştırılır. İşlev temel belirleyici değildir daha çok ölçek ile ilgili bir veri sağlayıcıdır. Mies için yapının teknolojisinin içinde bulunduğu dönemi, toplumsallığın düzeyini yansıtmaları önemlidir. Zamansallık strüktürel kurguyu mümkün kılan teknolojinin sergilenmesi ile temsil edilir. 1250 ton ağırlığındaki çatının 8 ince kolon ile taşınması strüktürel ve teknolojik bir gösterebilir. Müze, sergileme işlevinin bodrumda çözülüş biçimi ve üstteki boşluğun sergileme için yüzeyleri içermemesi nedeni ile eleştirilir. Mies'in buna cevabı ise amacının her zaman işlev ile örtüşmediğini doğrular:

Elbetteki bu çok büyük holün sanatın sergilenmesi için zorluklar anlamına geldiğinin bütünüyle farkındayım. Ama (bu hol) öyle bir potansiyele sahip ki sadece bu zorlukları dikkate alamıyorum (Shulze, 1985 s. 309).

Detlef Mertins (2003) en alta National Gallery'yi koyduğu farklı ölçeklerdeki 7 tane Mies yapısının görüşlerinden ürettiği çizimde (Resim 2.11) yapıların benzer kurgularını göstermenin yanında doğanın farklı uyaranlara karşı küçük değişiklikler ile mutasyonlar üretme anlayışını benzeştirme amacı taşır. Mies'in en az malzeme anlayışı ile kurduğu strüktürleri doğadaki malzeme, strüktür, form sıralamasını tekrarlar. Mutasyonlar işlev ya da ölçek ile oluşturulurlar. Çizim bu mutasyonların kuruluşunu gösterirken oransal mükemmelliğe ulaşmak için strüktürün neredeyse bir süsleme gibi kullanılışını da ortaya koyar.



Şekil 2.11 : Detlef Mertins (2003, s. 277) Tarafından Hazırlanan Farklı Dönemlerde Yapılan Mies Yapılarını Birarada Gösteren Çizim.

Tüm amaçsallığını strüktüre bağlı olan Mies üretimde bile inşaat mühendisi hala sistemin hesaplayıcısı durumundadır. Modernin simge mimarlarının müellifliği başka mimarlar ya da mühendisler ile paylaşmak konusundaki isteksizliği Mies örneğinde de açıktır. Mies tasarım sürecinin tek lideri olarak kendisini gördüğünü açıkça dile getirir:

Bizim alanımızda takım çalışması mimar, mekanik mühendisi ve inşaat mühendisi arasında olur. Düşüncelerimizi diğer mimarlar ile tartışmak gereksizdir. Aynı şey inşaat mühendisleri için de geçerlidir. Onlara ne istediğimizi söyleriz onlar da olup olamayacağını bize söylerler. Tasarım alanında Pier Luigi Nervi gibi az sayıda istisna dışında mühendisler genellikle ne yaptıklarını bilmezler (Van Der Rohe, 2008, s. 24).

2.4.3 George Pompidou Kültür Merkezi (1971-77)

Paris'in merkezinde yer alması istenen yapı için 1971 tarihinde açılan uluslararası yarışmayı kazanarak inşa edilen proje, tasarım ekibi tarafından "sıkıcı ve tozlu müzelere alternatif kent için çalışan bir makine olarak yeni bir yapı tipolojisi" olarak tanımlanır (Jacobs, 2013). Proje ekibi, mimar Renzo Piano, mimar Richard Rogers, mimar Gianfranco Franchini ile inşaat mühendisi Peter Rice olarak dört kişiden oluşur. Kent için tasarlanan makine fikri çıplak bırakılan ve parçaları özel olarak bu proje için tasarlanan taşıyıcı sistem ile açıkça ortaya konur. Mimari fikir ile strüktürel kurgu aynışır (Şekil 2.12). Pompidou projesinde kent için çalışan makine fikrinin strüktür kurgusu ile ortaya konusu ile strüktürün taşıyıcı sistemin ötesinde bir anlamda kullanımı yapıyı son derece önemli kılar. Bu iddialı kentsel projenin arkasında meslek hayatları boyunca birlikte çalışmış Renzo Piano, Richard Rogers ve Peter Rice'in mesleki işbirlikleri yatar. Yapıdaki strüktürel elemanların detaylı ve özel üretim yapıları ile dijitalleşmenin hemen öncesinde teknolojik nesne ve zanaat arası ilişkinin sürdürülebilirliğe yapılan vurgu ve kentsel cesareti nedeni ile yapı ve tasarımcılarına yakından bakmak önemli görünür.



Şekil 2.12 : Paris George Pompidou Center (1971-77), (Url-10).

Ekibin Cedric Price ve Joan Littlewood'un Fun Palace (1961), Archigram'ın Plug-In-City projelerinden ve Reyner Banham'ın yazılarından etkilenerek tasarladıkları projeyi "insanlar ve aktiviteler arası çift yönlü katılımı vurgulayan enformasyon merkezli, elektronik beyinleştirilmiş Times Meydanı ile British Museum arası bir çaprazlama" olarak tanımlayışları bu etkiye referans olarak görülebilir (Hasold ve Rice, 1983). Pompidou teknoloji mimarlık ilişkisi bağlamında dönemi etkileyen proje ve metinlerin inşa edilen en büyük ölçekli örneğidir. Proje bilgi akışının çok yönlü doğasını kullanıcıların kent ve yapı ile ilişkisinde dönüşebilirliğe ve

geçirgenliğe izin vererek yorumlar. Programda istenen Halk Kütüphanesi, Modern Sanat Müzesi, Çok Amaçlı Salonlar için gerekli büyük boşluklar içeride iki ana taşıyıcıya bağlı 45 metrelik açıklık geçen bir seri gerber kirişi ile kurulan sistemin çok sayıda tekrarı ile sağlanmaktadır. Elde edilen büyük boşlukların dönüşüm potansiyeli tüm sirkülasyonun ve mekanik, elektrik donanımların dışarıya alınması ile desteklenir. Yapının önündeki meydana bakan cepheye alınan sirkülasyon ve girişin meydan ile birlikte kurgulanması iç-dış ayrımını azaltarak çaprazlamaların olasılığını arttırmayı önerir.

Gerber kirişlerinin bağlandığı ana kolonlara *gerberette* olarak adlandırılan ve dışarıdaki sirkülasyonu taşıma görevini gören özel üretim elemanlar bağlanır. Tamamen Rice'ın önerisi olan bu dev boyutlu elemanlar, strüktürel kabiliyetlerini arttırmak ve kesitlerini inceletebilmek için 19. Yüzyıl mühendislerinin tercihi olan dökme demir kullanılarak inşa edilmiştir (Şekil 2.13). Dökme demir kullanmayı tercih eden Kenzo Tange ve Frei Otto gibi Rice'ın tercihi de modern mimarlığın standart boyutlu çelik kullanma reflekslerine bilinçli bir tepkidir. Rice *An Engineer Imagines* (Rice, 1994) kitabında gerekçesini dile getirir:

19. yüzyılın büyük mühendislik strüktürlerine baktığımda onların cazibesini neyin verdiğini anlamaya çalışıyordum. Mühendislik başarısı bugün de vardı ama günümüzdeki benzerlerinde sıcaklık, bireysellik ve karakter yok olmuştu (Rice, 1994, s.29).



Şekil 2.13 : Dökme Demir Gerberette Elemanlar, (Url-11).

Piano ve Rogers'ın farklı projelerde Rice ile yaptıkları işbirlikleri mimar-inşaat mühendisi ilişkisi bağlamında bilinen en uzun süreli işbirliklerindendir. Rogers, Rice'ın ölümüne kadar kendisinin tasarlamış olduğu projelerin yaklaşık %90'unda yer aldığını söyleyerek onun düşündükleri ve inşa ettikleri üzerindeki büyük etkisinden bahseder (Glancey, 2012, s. 61). Pompidou'ya ek olarak Lloyd's Building (1978-1986) işbirliklerinin bir başka bilinen örneğidir. Piano ve Rice 1977 yılında

L'Atelier Piano & Rice adında alışılmadık projeler ve alışılmadık çalışma biçimleri geliştirebilmek amacı ile ortak oldukları bir firma kurmuşlardır. Bu şirket profesyonel olarak başarılı olamayınca dağılmış Rice bu kez 1982 yılında endüstri ürünleri tasarımcısı Martin Francis ve mimar Ian Ritchie ile birlikte RFR firmasını kurmuştur. Mimarlar ve inşaat mühendislerinin özellikle meslek hayatlarında üst kademelerde yer aldıkları noktada işbirliklerini profesyonel ortaklığa dönüştürmeleri sık rastlanan bir durum değildir. Bir başka sık karşılaşılmayan durum örneği ise Peter Rice'ın tüm meslek hayatı boyunca diğer ortaklıklarına rağmen Arup firmasında çalışmaya devam etmiş olmasıdır. Rice şirkette ayrıca inşaat mühendisliği bölümünün yöneticiliği ve yönetim kurulu üyeliği yapmıştır. Peter Rice'ın hemen arkasından bu görevi uzun yıllar Cecil Balmond üstlenmiştir. Rice'ın bağımsız işbirlikleri sürecinde Arup firmasından ayrılmasının gerekmemesi Arup firmasının şirket yapılanmasının izin verdiği bir sonuçtur.

Meslek hayatları boyunca sürekli birlikte projelerde yer alan mimar ve inşaat mühendisi ilişkisinde Richard Rogers, Renzo Piano ve Peter Rice örneğinde mesleki kimlikler birbirlerinin alanlarına zaman zaman girseler de aynılaşmazlar. Rice kendisini *Architectural Engineer/Mimari Mühendis* olarak tanımlamalarına itiraz eder ve özellikle *İnşaat Mühendisi* oluşunun altını çizerek Rice'a göre mimar bir sanatçı gibi kişisel gerekçelerden motive olur, inşaat mühendisi ise problemi strüktürel elemanlar ve malzeme ile ilişkilendirerek problemin nasıl temsil edilebileceğini araştırır. Mimarın projeye yanıtı öncelikli olarak yaratıcı, inşaat mühendisinin yanıtı ise esasen icat edicidir. Mimar ve mühendisin aynı projede çalışıp projeye katkı yapmaları aralarında bu yaratıcılık ve icat edicilik (creation and invention) bağlamındaki farka dayanır (Rice, 1994, s.2). Örneğin Pompidou'nun gerberette elemanlarının gerekçelendirilmesi ve tasarımı sadece bir mühendis tarafından verilebilecek mimari bir karardır. Rice için tasarım sürecinde mühendisin tam da bu noktadaki pozisyonunun iyi anlaşılması zorunludur (Rice, 1994, s. 75).

Pompidou örneğinde formun klasik idealdan uzaklaşması ve anlamsal, sosyal, strüktürel ve deneyimsel amaçların bir sonucu olarak açığa çıkan bir kendiliğe dönüşmesi gerçekleşmiştir. Pompidou'nun önemi tam da bu kendiliğin (çok sevilen ve çok eleştirilen) ortaya konması bağlamındaki cesareti ve bu cesaretin Paris gibi klasik güzelliğin bir kalesi olarak görülebilecek bir kentte inşa edilebilmiş olmasından kaynaklanır.

Müelliflik bağlamında ise dijital araçların kullanımları yaklaşırken belirgin bir fark görülür. Pompidou örneğinde mimar ve inşaat mühendisi tasarım sürecinin başından itibaren bir arada yer alırlar ve yapı ile ilgili tüm yayınlarda müellif olarak birlikte temsil edilirler. Piano, çalışma süreçlerini hangisinin mimar hangisinin mühendis olduğunu anlamının zor olduğu, herkesin birbirinin alanına biraz girdiği sürekli bir pinpon oyununa benzetir (Barry ve Greitschus, 2012, s.34).

Dijital dönüşümü öncesinde yüksek teknolojinin toplumsal hayatın biçimlenmesi için bir tür kurtarıcı olarak görülmesinin yardımıyla inşaat mühendisinin tasarlama sürecinin başından inşanın bitişine kadar etkisi mimar tarafından kabul edilmeye başlanır. Teknolojik devrimin zorunluluşturacağı melezlemeler açığa çıkartılmak istendiğinde mimarlık strüktür ayrışmasını oluşturan sınırlar muğlaklaşır. Dijital araçların mimarlığa girişini yeni bir tarihsel dönem olarak okumak mümkünse, mimar'ın mühendisle ve tasarlanarak inşa edilenle ilişkisi böyle bir çeşitlenmeyle bu yeni döneme girer.

2.5 Dijital Teknolojilerin Yarattığı Alternatif İlişki Biçimleri

Bugün herhangi bir mimarlık ve mühendislik ofisinin olmazsa olmazı olan bilgisayarlar, printerlar, plotterlar, scannerlar gibi donanımlar ve AutoCad, Maya, Rhino gibi yazılımların profesyonel üretimin tartışmasız bir parçası haline gelişleri oldukça yeni bir sürecin sonucudur. Yalnızca 25 yıl önce kullanılmayan bu teknolojilerin hem tasarlanarak inşa edilen hem de mimarlık meslek alanının sınırları üzerinde, bir kısmını bugün değerlendirebildiğimiz bir kısmını ise tam olarak bilemediğimiz etkileri olmuştur, olmaktadır.

Bilgisayara dayalı gerçekliklerin kökleri 2. Dünya Savaşı ve soğuk savaş dönemine kadar uzanır. Ekranların, radarların, haritaların ve diyagramlar ile görselleştirilebilen mekanların ortaya çıkışı bazen gerçek bazen hipotez olan arasındaki sınırın muğlaklaşmasına neden olur. 1960'ların sonu ve 1970'lerin başında yüksek teknolojinin dünya savaşları sonrası alternatif bir gerçeklik ve toplum yaratmak için kurtarıcı olarak görülmesi mimarlık dünyasının da bu yaklaşımdan etkilerek teknoloji ile ilişkisini gözden geçirmesi sonucunu doğurur.

1970'lerde CAD (Computer Aided Design/Bilgisayar Destekli Tasarım) teknolojisi mimarlık dünyasına girer ancak henüz çok az ekip tarafından kullanılır. 1989'a kadar

100 bin kopya satılan iki boyutlu CAD yazılımı olan AutoCad'ın ve daha sonra geliştirilen 3 boyutlu yazılımların mimarlık ve mühendislik dünyasına girişi tasarımın, inşa ve eğitimin dijital yazılımlar ile koparılamayacak birlikteliğinin başlangıcı olarak görülebilir. 1990'ların başları aynı zamanda eğrisel çizgilerin vektörleri ya da kontrol noktalarını yardımıyla doğrudan ekranda üretilebilmesini sağlayan yazılımların kullanılmaya başladığı zamanlardır. Strüktürel hesaplamaların iki boyutlu diyagramlar yerine bu yazılımların mümkün kıldığı farklı değişkenlerin girilebildiği modeller ile yapılabilir oluşu formun teknolojiye yeniden bağlanması anlamına gelir. Aynı modellerin tasarımın geliştirildiği modeller olması mimar, mühendis ve diğer uzmanların bu model üzerinde çalışmaları tektonikler bağlamında değişkenlerin anında ve bir arada değerlendirilmesi ile avantaj ve potansiyel sağlar. Frank Lloyd Wright'ın Guggenheim Müzesi süreci örneğinde olduğu gibi mimarın tasarım araçlarının imkanları ile kullanabildiği geometrinin tasarlanan formu temsil edememesi ya da temsil edilen formun inşa edilebilirlik için yeterli veri sağlamaması sorunları ortadan kalkar. Tasarlanan ile inşa edilen/edilebilir olan arası yeni imkanların ortaya çıkışı hem mimarın strüktürel kurguyu oluşturma konusundaki yaklaşımını hem de inşaat mühendisi ile olan ilişkisini etkiler.

Tasarlama ve inşa araçları arasındaki süreklilik tasarlanarak inşa edilenin form dünyasını özgürleştirir. Bir grup tasarımcı daha önce inşası mümkün olmayan bloblar, katlanmış yüzeyler, topolojik tekillikler gibi karmaşık geometrilerin zorlanması ile ortaya konan formların çekiciliğine kapılır. Blob terimi (bilgisayar destekli tasarım ile mümkün olan) karmaşık numerik sistemlerin sonucunda üretilen eğrisel, biomorfik mimarlıklar için kullanılır. Eğrisellik enformasyonun –bağlamsal, biyolojik, matematiksel, topolojik- akışından formu oluşturmak için faydalanan yazılım kaynaklı tasarımın doğrudan karşılığı olarak görülür ve kullanılır (Lynn, 2005). Herbert Muschamp (2000) tarafından “Dijital Barok” olarak tanımlanan yeni dönemin özgür formları çoğu durumda malzeme, ölçek ya da yer ile ilişkili olmadan yeni olanı doğrudan formun üretimi ile ilişkilendirir. İstenen teknolojik ve yeni görünüm endüstriyel teknikler ile üretilmiş yüzeyler ile desteklenir.

Bu yaklaşımdan farklı olarak erken dönem sibernetik çalışmalarının mirası olarak görülebilecek sistem teorisi, karmaşıklık bilimi, kendi kendine yeten sistemlerin teorisi ile ilgilenen farklı bir grup ve üretimlerinden bahsetmek mümkündür. İzafiyet, kaos üzerine temellenen bu teoriler çoğunlukla senaryo (genotip, kod) ve parametrik

varyasyonlar (genetik adaptasyonlar) ile bağlanırlar (Carpo, 2013). Bu yazılımların çeşitli parametrelerin girişine izin veren doğası genelleyici, açık uçlu, parametrik notasyonlar ile müellifliğin birden çok kişiye ait olmasını ima ederler.

Bu açık uçlu üretim sürecinin farklı ürünleri ortaya çıkar. Parametrik tasarımlar malzeme ve ölçek verisini daha az önemli hale getirip türemenin kendisine konsantre olduklarında (bütünsel strüktürel kurgu işin içine girmediğinde) türeme kabukla ilgili görülür sonuç ürün kabuğa dönüşür. Tasarımcının mümkün hale gelen geometrik transformasyon sürecini neden belirli bir noktada bıraktığı sorusunun cevabının keyfileştiği bu üretimde teknolojinin mümkün kıldığı türeme ve akışkanlığın inşa edilebilirliği inşa edilenin bütününe etki edemez, kabuk ve iç ayrışır.

Keyfileşme formun olay ile yakınlaşması anlamına gelir. Olaylar, senaryolar, mistik öykülere duyulan büyüyen ilgi ve temsil için kullanılmaları bu keyfileşmenin barındırdığı eksiklikleri yeni bireysellikler ve anlam arayışları ile doldurma ihtiyacının bir sonucu olarak görülebilir. Dijital mimarlıkta süsleme ve dokunun tekrar önemli hale gelişi de bu anlamsal boşluk ile ilişkili okunabilir. Türeme sonucu oluşan doku bölgesel bir eleman yerine bütünü oluşturan yapısal dijital kodların bir sonucu olarak ele alınır ve böylece yapı teknolojik olma ile ilgili simgesel bir anlamı da taşımış olur (Picon, 2013).

Dijital teknolojinin imkanları (sadece türeme ile ilgili davranışlarına konsantre olmadan) doğadan öğrenerek yük akışını modelleme, matematiksel modellerdeki bağlantısallığın mekan organizasyonu ve strüktürel kurgu için kullanıldığında formun sürecin bir sonucu (açığa çıkan bir kendilik) olarak görüldüğü bir üretim biçimi daha oluşur. Bu üretim türemenin strüktürel kurgusunu oluşturan akışkanlık, adaptasyon, az malzeme, verimlilik gibi yönleri ile dijital teknolojinin mümkün kıldığı fiziksel imkanları araştırma üzerine kuruludur. Çevre ile ilgili endişelerin artması ve sürdürülebilirlik ile ilgili yaklaşımların talebindeki artış dijital teknolojilerin imkanlarının sürdürülebilirlik ile ilgili değişkenleri de içeren bir şekilde tasarımın yönlendirilebilmesine imkan sağlar.

CNC/Computer Numerically Controlled/Bilgisayarlı Sayısal Kontrol ya da robotik kollar gibi bu kez tasarım ile inşa arası ilişkiyi doğrudanlaştıran gelişmeler mimarlığın tektonik ile ilişkisini ve doğal bir sonuç olarak mimar inşaat mühendisi ilişkisini de değiştirir. Özel üretim strüktürel elemanlar ve yüzey elemanlarının

imalatının kolaylaşması, tasarım verisinin doğrudan imalata gitmesi strüktür mimarlık ilişkisinin yakınlaştırırken mimarı form bağlamında özgürleştirir. Her şeyin üretilebilir ve inşa edilebilir oluşu neyin üretilip neyin üretilmeyeceği bağlamında mimarı kararlarını değerlendirme zorunda bırakır.

Bilgisayar yardımıyla üretilen yüzeylerin yeni ve mükemmel görünmesi isteğinin yaygınlığının kanıt olarak görülebileceği yaşlanmanın dışlanması tektonikler bağlamında dijital teknolojilerin kullanımının kötü sonuçlarından birisidir. Kaçınılmaz ve tam olarak öngörülemeyecek yaşlanmanın dışlanması parçanın bütün ile olan ilişkisinin ve malzemelerin zaman içindeki davranışlarının tasarım sürecine katılmadığının göstergesidir. Duvar, çatı ya da zemini oluşturan malzeme için öngörülmeyen yaşlanma birleştiği diğer parçalara da etki edeceğinden malzemenin yaşlanmazlığı hayali gerçekçi olmadığı gibi yaşlanmayı hızlandırıcı bir faktöre dönüşebilir (Eichinger and Tröger, 2011, s. 94).

Dijital teknolojilerin tektonikler bağlamında tartışma alanlarından birisi ölçek ile ilgili yarattığı krizdir. Uydular, bilgisayarlar ve yeni mikroskoplar sayesinde en büyük ve en küçük ile ilgili bilgilerimiz gittikçe gelişirken, ekranda gördüğümüz ile dokunabildiğimiz arasındaki ilişkinin dönüşümü tasarlarken ilişkilendiğimiz ölçeğin klasik tanımını sürekli değiştirir. Ölçek sorunu global ile yerel ve aynı zamanda bireysel ve kolektif arası sınırların muğlaklaşmasında da rol oynar. Bu durum dijital olarak donanmış kentin geleceği ile ilgili tartışmaları da ortaya çıkartır. Bilgisayarlar, cep telefonları, ağlar, GPS kullanımı fiziksel olan ile sanal gerçeklik arası sürekli bir devinim yaratarak kamusal alan tanımının değişimi tartışmalarını güçlendirir. Anonim olanın benimsenmesi ile mimarlığın pozisyonunu kaybetmek istemediği bireysel müelliflik dünyası arasında nasıl bir geleceğin açığa çıkacağı şimdilik belirsiz görünür (Picon, 2013).

Dijital teknoloji ile en önemli eleştirilerden birisi eleştirel teorinin gittikçe azalan önemine yöneliktir. Kate Nesbitt (1996), 1960’lardan itibaren eleştirel teorinin geçirdiği dönüşümlerden bahsederken tek bir şeye ve yaklaşıma konsantre olmanın zor olduğu “postmodern” dönemde eleştirinin de modernin formalist ya da işlevselci yaklaşımlarından özgürleşmeye çalıştığını ve strüktür ve malzeme için “dürüst” bir açıklama aradığını söyler. 1960’larda eleştirel teorinin disiplinlerarası (felsefe, psikoloji, linguistik, antropoloji, ...) hale gelişiyse mimarlık “anlam krizini” aşmaya çabalamaktadır (Nesbitt, 1996, ss. 16-70). Michael Hays (2005) dönemin “teori

sonrası” olarak tanımlanışını “büyük boyutlardaki enformasyonu işleme ve sofistike grafik yazılımlar ile kabul ettirme ile uğraşırken teorinin ağır ve hantal düşünce soyutlamalarına ihtiyacımız olmayışı” (s. 335) ile açıklar. Hays’a göre sadece profesyoneller değil öğrenciler de “teorinin bulutlu havasından kaçınmak için” cesaretlendirilirler (s.336). Krista Sykes (2010) ise teori konusundaki tartışmalar devam ederken bunlardan bağımsız olarak erken 90’larda teknolojik dönüşümün imkanlarının yarattığı olasılıklar ve zorlanmaların bolluğunun inşa edilene etkilerine dikkat çeker. Dijitalin yeni tasarım modelleri (yazılım ve donanım içeren), fabrikasyon (özel yapım malzeme ve yapı elemanlarının yaygınlaşması) ve temsil (bilgisayar modellemeleri, ve gerçekliğe dair verilerin modelde temsil edilebilirliğinin gelişmesi) bağlamında sağladığı imkanlar ile inşa edilen çağdaş örneklerin tektonikler bağlamında daha önce denenmemiş olanı ortaya koyma başarıları gözden kaçmamalıdır (Sykes, 2010, s. 20).

Teorinin daha az önemsenmesi ile mimarlığın -tüm diğer sanatlardan daha çok- her tür tasarım niyeti üzerinde kontrolü olan özneye dönüşme isteği arasında bir ilişki aranabilir. Teorinin varlığı teknoloji kullanımının strüktürel kurgu bağlamında keyfileştiği -çoğu durumda formun oluşturucusu ve açıklayıcısı olarak kullanıldığı- alanların saklanması zorlaştıracığından mimarın lehine değildir. Mimarın temsil, tasarım ve inşa için kullandığı araçların geçirdiği dönüşüm ve bu dönüşümün üretimine etkisi mimarı dönüşümün kendisinin temsil edilip edilmeyeceği ile ilgili karar almak durumunda bırakır ve mimar her zaman teknoloji kullanımının sürece etkilerini göstermek istemez.

2.6 Güncel Karşılaşmaların Önemi ve Değerlendirme Başlıkları

Ana tartışmanın yapılacağı üçüncü bölümde yer alan beş örnek yapı için (sınırların keskin olmadığı) belirli seçim kriterleri uygulanmıştır. 1997 yılında açılan Guggenheim Bilbao Müzesi ve müzenin CATIA yazılımının kullanımı ile mümkün olmuş serbest biçimli kabukları mimarlıkta dijital kullanımının simge yapısı olarak öne çıkması sonucunu doğurmuştur. Bu nedenle Guggenheim Bilbao diğer yapılardan farklı olarak bir kabul ile ilk örnek olarak belirlenmiştir.

Diğer dört yapının belirlenmesinde zaman aralığı, ölçek, işlev, büyüklük, kamu kullanımı amaçlanarak inşa edilme ve ancak dijital araçların kullanımı ile tasarlanabilir/inşa edilebilir olma kriterleri önemsenmiştir. Zaman aralığı için kesin

bir kabul yapılmamasına rağmen dijital kullanımının henüz erken dönemi olan 1990'ların ortalarından 2000'li yılların ortalarına kadar geçen ilk on yıl içinde kalmasına özellikle dikkat edilmiştir. Zamansal yakınlık ilk örnek olarak belirlenen Bilbao Guggenheim ile teknolojinin mimarlık alanında kullanımı bağlamında belirli bir düzeysel aynılık yanında bugün ile arada olan farkın artmasının yapılar ve müellifleri ile ilgili çalışmaların sayısını arttıracakı düşünüldüğünden tercih edilmiştir. Ek olarak mimarlık eleştirisinin bu yapıları konu bağlamında tartışmış olması, müelliflerin görüşlerinin bilinmesi tartışmanın yapılabilmesi için önemsenmiştir. Yapıların yalnızca dijital teknolojilerin tasarlama ve inşa edilme potansiyelleri ile inşası mümkün hale gelmiş olması bir başka seçilme kriteridir. Kamu kullanımı, kamu kaynakları ile yapılma, yarışma ile seçilme tasarım ve inşaya dair kararların bireysel işverenlerin kişisel yargıları ile ilişkilendirilmesi için önemsenmiştir. Bu nedenle konut başlığı tartışmanın dışında bırakılmıştır. Bu seçim kriterinin dijital araçlar ile mümkün olanın sınırları araştırılırken bireysel ve kolektif arası sınırların muğlaklaştığı üretimlerin deneysel olanın ortaya konması için uygun ortam sağladığının düşünülmesi etkili olmuştur. İşverenin ve/veya kullanıcının çoğulluğu bu nedenle olumlanmaktadır.

Bu kıstaslara ek olarak seçimde belirleyici olan bir diğer etken (tekrar) Guggenheim Bilbao Müzesi'ni diğer yapılardan ayırır. Bu belirleyici etken strüktürel kurgu ile mimari amaçlılıkların açıkça görünür şekilde örtüşmesidir. İç-dış, plan-kesit, işlev-performans, temsil-inşa, strüktür-mimarlık ve mimar-inşaat mühendisi ilişkisini ortaya konan strüktürel kurgu ile başkalaştıran örneklerin incelenmesi tercih edilmiştir. Başkalaşma arayışı ile kastedilen dijitalin imkan verdiği tasarım, temsil, inşa sürekliliğinin potansiyellerinin araştırılması ile elde edilen deneysel sonucun arayışıdır. İşlevin, programın, performansın ve strüktürün sabit değil dinamik hale getirilmesi ile dijital teknolojilerin hız, akışkanlık, kolay dönüşüm gibi özelliklerinin inşa edileni değiştirme çabasıdır. Dijital teknolojilerin dönüştürücü etkisini böyle bir başkalaşma ve strüktür mimarlık birliği için kullanan ve bunu temsil eden örneklerin incelenmesi ile "dijital yeni"nin konu bağlamındaki potansiyellerini ortaya koymanın daha mümkün olduğu düşünülmüştür.

3. GÜNCEL KARŞILAŞMALAR

3.1 Güncel Karşılaşmalar 1, Bilbao Guggenheim Müzesi

Frank Gehry tarafından tasarlanan Bilbao Guggenheim Müzesi, havacılık ve otomotiv endüstrilerinin kullandığı mimarlık dünyasında daha önce kullanılmayan CATIA/Computer Aided Three Dimentional Interactive Aplication yazılımı yardımıyla inşa edilen ilk yapıdır. Gehry 1997'den bugüne aralarında Experience Music Project Building (2000), Walt Disney Concert Hall (2003) ve 8 Spruce Street Tower (2011) gibi yapıların bulunduğu çok sayıda projede bu yazılımı kullanmıştır. Şirketin 1992'de yazılım ile tanışması ile başlayan süreç Gehry'nin erken dönem işlerinden itibaren kendini gösteren formun strüktürden, işlevlerden ve yerçekiminden özgürleşmesi çabasının inşası bağlamında yepyeni olanaklar sunar. Gehry yazılımın getirdiği inşa etme kolaylığı sayesinde daha özgürce tasarlar ve bu durum ona olağanüstü bir mesleki başarı kazandırır.

Frank Gehry'nin CATIA yazılımını kullanması ile başlayan, bugün farklı yazılımlar ve farklı ofisler tarafından benimsenerek devam eden tasarlama ve inşa etme biçimini anlamak, bu tasarlama biçiminde mimar ve inşaat mühendislerinin süreçteki pozisyonları ile strüktür tasarımının ortaya çıkışı hakkında düşünmek, inşa etmenin geleceğini öngörmek açısından önemlidir. Bu yeni teknolojilerin kullanımının, inşa edilen üzerinde etkili iki meslek adamının, inşaat mühendisi ve mimarın tasarım sürecindeki pozisyonları bağlamında herhangi bir yenilik getirip getirmediği araştırılmak istenmektedir. Bu bağlamda Frank Gehry'nin yazılımı kullanmaya başladıktan sonraki tasarım süreci, süreçte yapının strüktür tasarımının yazılım ile ilişkisi, FOG/A (Frank Owen Gehry&Associates) ile yapının inşaat mühendisliği hizmetlerinden sorumlu Hal lyangar liderliğindeki SOM (Skidmore, Owings and Merrill, Llp) ekibinin ilişkisine yakından bakılmaya çalışılmıştır.

Guggenheim Bilbao Müzesi proje süreci 19. Yüzyılın gelişmiş bir liman kenti olan Bilbao kent yönetiminin 1991 yılında aldığı endüstriyel kentin rehabilitasyonu ile ilgili projeler geliştirilmesi kararı ile başlar. Kent yönetiminin bu kararı ile

genişleyen koleksiyonları için yeni bir müze yapmak isteyen Guggenheim Vakfı'nın istekleri örtüşür. Kent yönetimi müze projesi için 100 milyon dolar bağış yapar ve yalnız üç mimari ofisin davet edildiği bir davetli yarışma açılır. Yarışmayı Frank Gehry'nin başında olduğu mimarlık bürosu FOG/A'nın önerdiği proje kazanır. Yapının 1993 tarihinde başlayan inşaat süreci 1997 tarihinde tamamlanır.

Bilbao Guggenheim projesinin organizasyon şemasında FOG/A mimari projeden sorumludur. FOG/A, SOM ve Consentini&Associates şirketleri ile mimari olmayan tasarımlar için danışman olarak kontrat yapar. İnşaat mühendisi Hal Iyengar tarafından liderliği yapılan SOM grubu strüktür projesi tasarımı ve uygulama çizimlerinin hazırlanması, Consentini grubu ise mekanik ve elektrik mühendislikleri hizmetlerinden sorumludur. IDOM grubu ise Guggenheim Müzesi Konsorsiyumu ile kontrat yapar. Temel görevi proje kontrolüdür ancak aynı zamanda SOM grubu tarafından hazırlanan strüktür projesinin şantiye uygulamalarından sorumludur.

Guggenheim Müzesi atriumdan geçilen en büyüğü 130 metre uzunluğunda farklı boyuttaki 21 sergi salonuna ek olarak 300 kişilik oditoryum, restoran, kafe, ofisler, depo alanları ve otoparkları ile yaklaşık 24000 metrekarelik bir yapıdır. Yapı kuzeyde nehre bakan tarafında serbest biçimli titanyum kaplı kabuklardan oluşan görüntüsü ile kentle ilişki kurar. Yapıya bu cepheden yaklaşılr ve ana sergi salonlarına 50 metre yüksekliğindeki atriumdan geçilerek ulaşılır (Şekil 3.1).

Kuzey cepheyi çoğunlukla büyük sergi salonları oluşturur. Yapının güneyde kalan kısmında bazı sergi salonlarına ek olarak, ofisler ve depo alanları yer alır. Taş kaplanmış dik açılı yüzeylerin oluşturduğu güney cephe ile titanyum kaplı serbest biçimli kabuklardan oluşan kuzey cephenin farklılığı dikkat çekicidir (Şekil 3.2).



Şekil 3.1 : Guggenheim Bilbao Müzesi Kuzey Cephesi.



Şekil 3.2 : Guggenheim Bilbao Müzesi Güney Cephesi, (Url-12).

3.1.1 CATIA ile Tasarım ve Strüktürün Oluşması

Frank Gehry, Sydney Pollack tarafından yönetilen 2005 tarihli biyografik *Sketches of Frank Gehry* filminde maketler ile başlayan tasarlama yöntemini anlatır (Guilfoyle, 2005). Mekanların plan ve kesitteki yerleşim eskizlerine hacimlerin prizmalar ile ifade edildiği maketler eşlik eder. Bu ilk maketler genelde karton ya da ahşaptan yapılırlar. Proje geliştirilirken plandaki hacimlere karşılık gelen maketteki hacimlerin kabukları yavaşça Gehry tarafından bozularak (ya da yapılarak) bina kabuğunun son hali maket üzerinde oluşturulur. Kabuk bozulması yüzeylere yakın hacimleri etkiler. Tasarım Gehry'nin biçimsel istekleri ile programın gerekliliklerinin birleşiminden maket üzerinde oluşturulur. Formun nasıl inşa edileceği ile ilgili bilgi bir tasarım verisi olarak yer almaz.

Guggenheim Bilbao tasarım süreci de benzer bir şekilde yürütülür. İnşaat mühendisi Hal Iyengar ve ekibi davetli yarışma sürecinin sonrasında sürece katılmıştır. Iyengar, yarışma süreci sonrası kendilerine verilen bir cephe eskizi ve bazı planlar üzerinden bir öneri sistem oluşturmalarının istendiğini anlatır (Blum, 2008, s. 164). FOG/A ve SOM gruplarının anlaşmaları sonrasında öneri kabuk yapı için strüktürel sistemin tasarlanması süreci başlar. Eş zamanlı olarak proje geliştirme aşaması devam etmektedir. Bu aşamaya kadar Frank Gehry kabukların nasıl taşındığını düşünmemiştir (Blum, 2008, s. 167). Altı ay sonra, proje belirli bir olgunluğa kavuştuğunda, maketler yüzeylerde belirlenen ve kabuğun eğriliklerini tam olarak bilgisayara aktarmaya imkân veren kontrol noktaları aracılığıyla taranarak, üç boyutlu form sayısallaştırılarak bilgisayara aktarılır. Bilgisayara aktarılan veri CATIA yazılımı tarafından kullanılmaya hazırdır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 : Sağda Orijinal Maket Solda Taranarak Sayısal Veri ile Üretilen Maket (Shelden, 2002).

CATIA yazılımı 1977 yılında uçak endüstrisinin kullanımı için geliştirilmiştir ve çoğu mimari yazılımdan farklı olarak yüzeylere dayalı olarak çalışır. Bilbao projesinde yazılım çeşitli eğriliklerdeki yüzeyleri pürüzsüz ve rasyonel hale getirir. Aynı zamanda yüzeylerin strüktürel elemanlar için potansiyel alanlarını tanımlar. Bu alanlarda her bir kabuk parçası için olabildiğince kolay inşa edilebilir ve standart elemanlar kullanılarak bir taşıyıcı çelik kafes sistem önerilir. Çelik kafes sistem rüzgar yüklerini karşılamada ve 20 metreye varan sergi salonu yüksekliklerinde kolonlu sistemde oluşabilecek burulmaların önüne geçmek için avantajlıdır. Ayrıca kafeslerden oluşan yüzeyler sergi salonları için sergi duvarı olarak çalışırlar (Iyengar vd. 1998a). Cepheden bakıldığında karmaşık görünen kabuk geometrisinin aslında tek eğrilikli basit kabukların bir araya gelmesinden oluşması strüktürel sistemin standardizasyonunu kolaylaştırır. FOG/A ve inşaat mühendisliği grupları her bir kabuk parçası için benzer işlemleri yaparak ayrı eğrilere ait ayrı kafes strüktür parçalarını oluştururlar. Her bir yüzey parçasına ait taşıyıcı sistemin oluşturulması sonrası düğüm noktalarının yerleri belirlenir ve üç boyutlu strüktürün ilk biçimi açığa çıkmış olur. Çubuklardan oluşan tüm kafes elemanlar bitmiş dış yüzey kaplamasından eşit bir mesafededir (Iyengar vd. 1998b).

3x3m boyutlarındaki standart düz çelik kafes sistemin, en büyük sergi salonu ve kule bölümü hariç yapının her yerinde kullanılması önerilmektedir (LeCuyer 1997, s. 43) (Şekil 3.4). Çelik, kafeslerden oluşan sistemin oluşturduğu yüzeylerin ağırlaşmaması ve prefabrikasyon için en avantajlı malzeme olduğu için seçilmiştir (Iyengar vd. 1998b). Süreçte maketlere yerleştirilen fiber optik kameralı çubuklar yardımıyla iç mekanda istenen mekânsal etki, strüktür için bir tasarım verisi olarak kullanılmıştır (Blum, 2008, s. 169). Bu aşamada bitmiş mimari model ile strüktür modeli aynıdır (Iyengar vd. 1998a, s. 44).



Şekil 3.4 : 3x3m Boyutlarındaki Kafes Strüktür, (Url-13).

Cephenin kaplanabilmesi için yüzey oluşturmak amacı ile kafes sistemin önüne düşeyde 60mm çapında galvaniz çelik borular düzenli aralıklar ile yerleştirilir ve bu elemanlar galvanize çelik plaklar ile kaplanır. Çelik plakların önüne su yalıtımı ve sonrasında titanyum montajı yapılır. Buraya kadar çoğu bilgisayar ortamında yönlendirilen süreçte 0.38mm inceliğindeki titanyum parçaların olabildiğince kusursuz montajı için 1/1 ölçekte çok sayıda örnek montaj gerçekleştirilmiştir (LeCuyer 1997, s. 43). Örnek montajlar ile daha önce bu ölçekte uygulanmamış malzemenin en az fire ile montajının yapılabilme teknikleri araştırılmıştır.

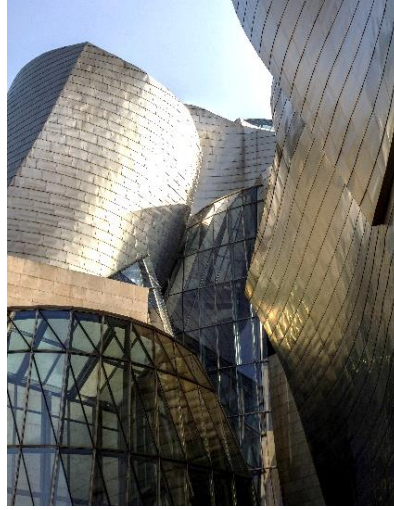
Tüm strüktürün tasarım ekibi tarafından, profil boylarında minumum farklılaşma ile oluşturulması, çelik imalatını basitleştirmenin yanında strüktürel analiz ve doğrulama sürecinin karmaşıklığını da önlemiştir. Ayrıca birleşim detayları ve bağlantı parçaları da bu sayede standardize edilebilmiştir. Karmaşık görünen geometrinin oluşturulmasında malzeme boyutlarında, strüktürel elemanların boyut ve bağlantılarında teknoloji kullanımının yardımıyla başarılan eş boyutlandırma mantığı yatar. Yapının zamanında ve bütçesinde tamamlanmasında söz konusu eş boyutlandırmanın önemi büyüktür (Iyengar vd. 1998a, s. 44) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 : Standart Boyutlu Kafes Sistemin Yakından Görünümü, (Url-14).

Projenin erken aşamalarında kafes sistemin kapsamlı bir 3 boyutlu modeli yapılması FOG/A tarafından istenmiştir. CATIA yazılımının yapının tüm strüktürüne ait profillerin boyut bilgilerini içerecek şekilde kullanılması mümkün olmadığı için köprü ve otopan projeleri için geliştirilmiş BOCAD yazılımı çelik üreticisi Urssa firması tarafından kullanılmıştır. Bu yazılım ile çelik profillerin farklılaşan açılardaki birleşimlerini de içeren tüm projesi yapılmıştır. Yazılımın bir başka avantajı bilgisayar tarafından gelen sayısallaştırılmış veri ile çelik profillerin kesimini yapan CNC makinası için gerekli tüm 2 boyutlu çizimlerin yazılım aracılığı ile sağlanmasıdır. Bu şekilde 2 boyutlu ölçülendirme sürecine gerek duyulmadan strüktürel elemanlar üzerlerindeki barkodlar aracılığı ile üretilir ve proje içinde konumlandırılırlar. CATIA ve BOCAD yazılımlarının kullanılması mimari proje grubu, inşaat mühendisleri ve çelik üreticileri arasındaki veri akışını, aynı yazılımların her üç grup tarafından kullanılması nedeni ile hızlandırmıştır (LeCuyer 1997). Yazılım yardımı ile çelik konstrüksiyonun üretimindeki hata payı 2mm'ye kadar düşürülmüştür (Petersen 1998, s. 35). Ek olarak uygulanacak geometriyi tam olarak temsil edemeyecek 2 boyutlu çizimlerin gerekliliği ortadan kalkarak zaman ve emek tasarrufu sağlanmıştır. Bu şekilde tasarım süreci ile imalat süreci arasında doğrudan bir bağlantı kurulabilmiş, sahada üretim ve kesme minimum indirilmiştir. Bu üretim biçimi uçak ya da araba endüstri için kullanılıyor olsa da inşaat endüstri için kullanımı yenidir.

Taşıyıcı elemanların seri üretim mantığına uygun doğrusal ve eş boyutlu parçalar halinde çözülerek maliyetin azaltılması çabası, dış cephe kaplaması ve cam yüzeylerin boyutlandırılması ve inşası ile ilgili kararlar ile de desteklenir. Eğrisel cam yüzeyler strüktürel olarak karmaşık desteklere ihtiyaç duymayacak şekilde küçük boyutlu eş birimlerin çok sayıda kullanılması ile oluşturulurlar. Aynı şekilde titanyum kaplama da küçük ve eş boyutlu parçalar kullanılarak uygulanmıştır. Yapının karmaşık geometrisine rağmen cam yüzeylerin %70'i aynı boyutlu elemanlar kullanılarak, 33000 parçadan oluşan titanyum cephe kaplamalarının %80'i ise 4 standart panel kullanılarak oluşturulmuştur (Szalapaj, 2001). Boyutların standartlaştırılması ile maliyet yanında imalat açısından zaman avantajı elde edilmiştir (Şekil 3.6). Hem taşıyıcı boyutlarında hem de cam ve cephe kaplaması gibi bitirme malzemelerinde karşılaşılan bu kullanım biçimi pahalı titanyum malzemesinin yarattığı olumsuz etkiyi karşılamak içindir.



Şekil 3.6 : Yüzey Kaplamaları ve Camlardaki Eşboyutluluk.

Iyengar, strüktür için geliştirdikleri standart modüllere dayalı sistemin gerçekte tek bir yapı için değil Gehry'nin çalışmayı seçtiği tek eğrilikli yüzeyler için genel bir taşıma önerisi olduğuna dikkat çeker. Bu öneri sistem Gehry tarafından birlikte çalıştıkları Milenyum Park (2004) projesi haricinde kullanılmamıştır. Iyengar, zamanında ve bütçesinde tamamlanan Bilbao projesinde kullanılan sistemin avantajını Gehry tarafından benzer bir anlayış ile tasarlanan ve biçimsel olarak da benzerlikler gösteren Walt Disney Konser Salonu projesi ile karşılaştırarak açıklar. Iyengar'a göre 1992 yılında inşaatına başlanan ve maliyete bağlı gerekçeler ile ancak 2003 tarihinde tamamlanabilmiş projenin kafes sistem ile değil kolon ve kirişli sistem ile strüktüre edilmesi gecikmede etkili olmuştur. Iyengar, bilgisayar kullanımı öncesinde strüktür tasarımında tekil yapılar için değil sistemler kurmanın önemsendiğini ve bu durumun kendiliğinden güçlü ve uygulanabilir fikirler açığa çıkarttığını hatırlatır. Strüktür tasarımının mimari tasarımdan ya da yapım ekonomisinden ayıramayacağına vurgu yapar (Blum 2008, 171).

3.1.2 Hal Iyengar ve Frank O. Gehry

Hal Iyengar 1960 tarihinde SOM şirketine katılmış ve 1975-1992 tarihleri arasında bu uluslararası şirkette inşaat mühendisliği bölümünün yöneticiliğini yapmıştır. Iyengar mühendislik ve mimarlığın birbirinden ayrılamaz şekilde bina tasarlamak amacına hizmet ettiğine inandığını, 32 yıl süreyle çalıştığı SOM şirketini mimarlar ve mühendislerden oluşan karma yapısı nedeni ile tercih ettiğini söyler (Blum, 2008). Iyengar ve Gehry, Guggenheim Bilbao projesine ek olarak Barselona Hotel (1992) ve Millenyum Park (2004) projelerinde birlikte çalışmışlardır.

Frank Gehry mimarlığında erken dönem işlerinden itibaren form öndedir. Form, işlevlerin tanımlı ve basit geometrik hacimler ile ifade edildiği maketlerin keyfi bozulmaları ile açığa çıkar ve en öne çıkanı balık olmak üzere çeşitli biçimsel benzeşimler ile açıklanır. Kullanılan malzemeler ve kullanım şekillerine ek olarak strüktürün varlık nedeni, istenilen etki ve formun inşası ile ilgilidir. Strüktür görünürlük kazandığı çoğu zaman bir düzensizlik, çatışma temsili olarak kullanılır. Iyengar, Gehry'nin strüktürel elemanların tasarımı bağlamında düzenli ve armonik bir yapı yerine özellikle düzensiz ve çatışmalı bir yaklaşımı tercihinden bahseder. Iyengar'a göre Gehry'nin rasyoneli irrasyoneldir ve herhangi bir strüktürel mantık ile uyuşmaz (Blum 2008, s. 160).

Topolojik kriterleri reddeden, tarihsel bağlamdan kaçan ve geçicilik hissinin üzerine giden Gehry mimarlığında, bilgisayarın sürece katılımı mimarın gücünü ve keyfiliğini arttırmıştır (Moneo, 2004). Gehry bilgisayarın bu etkisini erkenden fark ederek profesyonel kimliğini bu keyfi ve bağlamdan özgür mimar profili üzerine kurar. Yazılımının getirdiği mesleki başarı *Gehry Technologies* adıyla mimarlık, mühendislik ve inşaat endüstrileri için danışmanlık, bütünleşik tasarım platformu ve bina enformasyon modelleme çözümleri sunan bağımsız bir şirketin kurulmasına neden olur. Şirket CATIA'dan esinlenerek geliştirilen *Digital Project* yazılımı ile Diller Scofidio+Renfro, Herzog & de Meuron, Jean Nouvel ve Zaha Hadid gibi önemli mimarlık ofisleri için danışmanlık hizmetleri vermektedir.

Rafael Moneo (2004), Gehry mimarlığındaki geçicilik vurgusunun insanın nasıl olacağına dair bir öngörünün olmamasında da görüldüğüne dikkat çeker. Bilgisayar öncesinde fikir inşa edilebilir olabilmek için temel, birincil geometrik biçimler ile oluşturulurken bilgisayarın varlığı, maketlerin çıkış noktasını oluşturan, temel geometrik formların özgürleşmesine ve tasarımın doğrudan inşai olana bağlanmasına neden olmuştur. Böylece yapıların ölçekleri büyüse de Gehry, inşaat mühendisi ve diğer uzmanlar olmadan kendi elleri ile tasarlamaya devam edebilir olmuştur.

Tasarlama ve inşa sürecinde mimar, hem tasarımın hem de inşa sürecinin lideridir. Hal Iyengar ve ekibi yarışma kazanıldıktan sonra proje ile ilgili çalışmaya başlamışlardır. Süreçte inşaat mühendisi inşa edici pozisyonunda kalır (Blum 2008, s. 164). Mühendislik bilgisi tasarım sürecine geri dönüşümlü olarak katılmaz. Kabuk ve ilk form, tüm strüktürün belirleyicisidir. İnşaat mühendisleri kabuğu gerçekleştirmek ve olası en hafif, en ekonomik, zamanlama açısından en verimli

çözümü bulmak için uğraşmışlardır (LeCuyer 1997, s. 43). CATIA bir tasarım aracı değil inşa edicidir. Burada CATIA yazılımının otomobil ve uçak tasarımı için geliştirildiğini ve bu alanlardaki kullanımının da tasarlanmış formun inşası ile ilgili olduğunu hatırlamak gerekir. İnşaat mühendisinin bu teknoloji ile tasarlama eylemindeki pozisyonu tasarım etkin değildir.

3.1.3 Endüstriyel Kentin Yeni Görünümü

Gehry yapıları titanyum kaplamanın verdiği teknolojik görünümüne referans verir şekilde çoğu zaman Gehry strüktürleri olarak adlandırılmalarına rağmen son derece basit strüktürel elemanlar ile inşa edilişleri, strüktürel kurgunun ana hacimler hariç çoğu zaman gösterilmek istenmemesi, kaplanması sonucunu doğurur. Bilbao projesinde giriş, atrium dışında neredeyse hiç strüktür görülmez. Strüktür deneyime katılmaz (Şekil 3.7 ve 3.8). İnşa edilen formun yarattığı kentsel etki ile iç mekanlarda istenen etki arasında bir süreklilik görülmez. Burada Gehry'nin kariyeri boyunca çoğunlukla sanat müzeleri, sanat galerileri, sanatçılar için evler, atölyeler ve konser salonları gibi strüktürün akustik, aydınlatma, mekanik koşulları sağlamak için kaplanmasının neredeyse zorunlu görüldüğü yapılar tasarladığını hatırlatmak gerekir. Bu yapılar çoğunlukla dışa kapalı hacimleri nedeni ile formun özgürleşebildikleri ve kentle ilişkilerinde çoğu zaman heykelsilikleri ile kendilerine yer edinen yapılardır. Formun kendisinin ya da içerideki heykelsi oyunların bütünsel bir strüktürel kurgusu yoktur.



Şekil 3.7 : Atriumdan Görünüm.



Şekil 3.8 : Sergi Salonlarından Görünüm.

Gehry mimarlığında işlev ve programa bağlı isteklerin göz ardı edilmediği tam tersine tasarlama sürecinin ilk anından itibaren sürecin olmazsa olmazları oldukları unutulmamalıdır. “Birçok insan benim içerden dışarıya doğru tasarladığımı ve bu yüzden bitmiş ürünün neredeyse kaçınılmaz olduğunu anlamıyor.” diyerek program konusundaki başarısının altını çizer (Paulker, 2013). Gehry, programın yanında inşaat ekonomisinin diğer gerekliliklerini de unutmaz. Tek eğrilikli paneller ve onların teğet ilişkileri, kabukların basit ve kolay üretilebilir boyutlarda kafesler ile oluşturulması, zarılaşmamış strüktürlerin kaplanması, iç mekan malzemelerinin göreceli ucuzluğu, detaylarda basit çözümlerin tercih edilmesi gibi faktörler ile bir iş olarak yapıların zaman ve maliyet açısından verimli olmaları sağlanmaya çalışılır. Aynı zamanda müze ya da konser salonu gibi halka açık ve biletli olan yapıların ilgi çekicilikleri nedeni ile artan ziyaretçi sayıları, yatırımcılar için kısa zamanda maddi geri dönüşlerin sağlanması sonucunu doğurmaktadırlar.

Bir başka göz ardı edilmemesi gereken nokta Bilbao Guggenheim projesinin endüstriyel kentin iyileştirilmesi ile ilgili alınan kararın ve kent yönetiminin bağışının bir sonucu olduğu gerçeğidir. Guggenheim Müzesi, Bilbao gibi dönüşmek istediğine karar vermiş bir endüstri kentinin istediği yeni görünümü temsil eder. Aynı zamanda kentin kullanıcılarının yeni vizyonlarının hatırlatıcısıdır ve Gehry’nin bir kentçi olarak başarısını da gösterir. Rafael Moneo kentin istediği bu yeni görünümün Gehry’nin uzun süredir yaşadığı ve çalıştığı Los Angeles kentinin mobilite, bireysellik, otomobil, geçicilik özelliklerinden bağımsız okunamaz olduğunu söyler. Geleneksel kentte inşa edilen tarafından sağlanan süreklilik Los Angeles gibi yeni tüketim kentlerinde tamamen hareketin sürekliliği ile tanımlanır. Gehry mimarlığı aynı Los Angeles gibi geçiciliktir, geçiciliğin izidir (Moneo 2004, s. 302).

Kent ile ilişki kuran parlak, metal ve özgür heykelsi görünüm Gehry'nin aralarında Walt Disney Konser Salonu (2003) ve EMP Müzesi (2000)'nin de bulunduğu çok sayıda yapısında benzer şekilde karşımıza çıkar. Cephe kaplaması olarak pahalı olmasına rağmen titanyum ya da paslanmaz çelik kullanması belirli bir Gehry dili oluşturmak istediğinin göstergesi olarak görülebilir. Kullanılan titanyumun bu ölçekte kullanımı teknolojisinde ve uygulamasında da bir takım değişiklikler gerektirmiştir. Titanyum Rusya'da madenden çıkarılmış, Amerika'da levhalar haline getirilmiş ve İtalya'da kesilerek İspanya'da çelik strüktüre takılmıştır (Petersen 1998, s. 35). Hafifliğine karşı dayanıklı oluşu nedeni ile daha önce havacılık ve otomobil endüstrisinde kullanılan titanium, Guggenheim Bilbao Müzesi ile birlikte ilk kez bir binada bu kadar büyük bir yüzeyde kullanılmıştır. Bu endüstrilerin tasarlama aracı olan CATIA yardımı ile inşa edilen kabuğun görüntüsünün marka imajı bu nedenle bırakılmak istenmemektedir.

Chaplin ve Holding (2005), müzeyi Bilbao kentinin pazarlama stratejisi için görünürlüğü arttırma aracı, bir tür ürün yerleştirme olarak tanımlarlar. Yapının gazeteciler tarafından McDonald's firmasına gönderme yapılarak McGuggenheim diye adlandırılışı ile Gehry'nin Guggenheim Vakfı ve Disney şirketi gibi büyük ve yaygınlaşma amacı güden şirketler ile çalışma alışkanlığı vurgulanmak istenmektedir. McDonaldlaştırılmış bir dünyada sürekliliği sağlanmış tatmin, nadiren olan, dikkate değer deneyimden çok daha değerlidir, nitelik bağlamında beklenmedik olma riski elenmiştir. Eleştirileri yapının tüketim ekonomisi ile ilişkili tasarım, inşa ve deneyim üretiminin aynı McDonald's gibi, müşterinin adrenalin isteğini doyurmak için tasarlanmış ancak uzun vadede potansiyel olarak tehlikeli -mimarlık için- olabileceği yönündedir.

3.1.4 Form, Strüktür, Materyal

Doğada materyal, strüktür ve form olarak gerçekleşen sıralama Gehry mimarlığında form, strüktür ve materyal olarak ters çevrilir (Oxman 2010, s. 80). Malzeme teknolojisindeki gelişmeler ya da dijital yazılımların tektonik veriyi erken dönemlerinden itibaren tasarım sürecine sokmaya imkan veren gelişimi, Gehry mimarlığının mekan kurma yaklaşımını değiştirmez. Gehry yapılarının doğaya referans verilerek açıklanan formları, doğanın işleyişinden farklı olarak, kuvvetlerin akışkanlığı, etki ile mutasyona uğrama, çevresel değişkenlere tepki verme olgularını

barındırmaz ve dolayısıyla strüktürün ortaya çıkışına etki etmez. Akışkanlık kente bakan kuzey cephede sağlanmak istenen bir görüntüdür. Bu görüntünün uzak bakış için tasarlanmış olduğu kuzey cephesinde yer alan saçağa yakından bakıldığında görülebilir. Saçağın görünen basit kafes kirişleri ve destek kolonunun yarattığı teknolojiden uzak görüntü, uzak bakıştaki parlak, yeni ve teknolojik görünüm ile çelişiktir. Teknolojinin mekan deneyimine değıştirici bir etkisinin olmasının istenmediğı, gerekliliğı tartışmalı saçak kolonunun net duruşu ile temsil edilir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 : Kuzey Cephesindeki Saçak ve Taşıyıcısı.

Bu görüşü destekler şekilde daha çok yönetimsel işlevlerin olduğu güney cephenin kuzey cepheden farklılığı için bir mimari açıklama yapılmaması da gösterilebilir. Yapının dinamik görünen formu atriumda devam eder ancak sergi salonlarında tamamen farklı bir iç mekan deneyimi tasarlanarak kabuk ve iç net olarak ayrılmıştır. CATIA yazılımı bu süreci kolaylaştırmıştır. Tasarımının form-önde yapısı yazılım tarafından oluşturulmaz ancak yazılım tarafından mümkün kılınır. Nicolai Ouroussoff'un dediğı gibi “bilgisayar formları yaparken vazgeçilemez bir eleman değil onun görüşlerini gerçekleştirmek için bir araç” olmuştur (Ouroussoff, 1998). Bu durum FOG/A şirketini, yazılımları kullanma biçimiyle dijital tasarım araçlarıyla tasarlayan birçok meslektaşından ayırır.

3.1.5 Tektonik Krizin Simgesi

Antoine Picon (2010c), Gehry yapılarını bilgisayarın yarattığı tektonik krizi en açık şekilde gösteren yapılar olarak işaret eder. Ona göre Gehry mimarlığının strüktürü önemsemeyen, formu öne çıkaran doğası ve artan inşa edilebilirliği bilgisayarın yarattığı bir paradoksun sonucudur. Bilgisayarın formun oluşmasına strüktürel

mantıktan çok uzak olsa da yardım etmiş olması tektonikler bağlamında olumsuz bir şekilde kullanılmasına neden olmuştur (Picon 2010c, s. 128). CATIA yazılımının kullanımı serbest formların inşası bağlamında bir örnek teşkil ederek yeni bir tür inşa eyleminin önünü açmıştır. CATIA'nın mimarlık grubu ve diğer mühendislik gruplarının ortak kullanabildikleri bir yazılım oluşu, karmaşık formun inşa edilmesine dair korkuyu azaltarak güvenli alanda kalma isteğinin sonucu ortaya çıkabilecek bütçe oynamalarına da engel olmaktadır.

CATIA ve Digital Project yazılımları Bilbao sonrasında farklı mimarlık ve inşaat firmaları tarafından da kullanılır hale gelmiştir. Mimarlığın bu yazılımların orijinal kullanım alanı olan otomotiv ve havacılık endüstrilerinde kullanılışları ile farklı olan yanları bir takım sorunlar doğurmaktadır (Pottmann 2010, s. 74). Uçak ve araba insanların daha kısıtlı zamanlar geçirdikleri hacimlerdir, daha kısa ömürlüdürler, hız yapma amacı güttüklerinden kabuklarının tasarımı her şeyden önemlidir. Projelendirme aşamasında CATIA ya da Digital Project yazılımları kullanan yapıların da kabuk yapılar olması bu anlamda tesadüfi görünmemektedir. Gehry Technologies şirketinin dış kabukları ile çekiciliklerini tanımlanan projeler olarak görülen alışveriş merkezleri, stadyum yapıları gibi projeler için salt cephe danışmanlığı hizmeti vermesi de bu görüşü destekler şekilde okunabilir.

Dijital tasarım alanındaki gelişmeler serbest formların tasarımı ve inşası konusunda son yirmi yılda yeni bir dönemi yaşamamıza neden olmaktadır. Mimari tasarımların geometrisi bu sayede hızlıca çok daha karmaşık ve zorlayıcı hale gelmiştir. Tasarımların geometrik karmaşıklığı inşa eyleminin de zorlayıcılık düzeyini arttırmıştır. Geometrinin hem mimari tasarımda hem de strüktür tasarımında mühendis ve mimarlar arasında ortak bir dil olarak öne çıkışı tasarımın daha çok inşa eylemine yönelik gelişmesine neden olmaktadır (Pottmann 2010, s. 72). Burada tasarım ve inşa etme araçlarındaki ayrıştırmayı düzgün yapmak benzer teknolojilerin olası sonuçlarını öngörmek bağlamında önemlidir. Bu ayrıştırma CATIA ve benzer yazılımlar bağlamında zaman zaman yanlış yapılmakta yazılımlar birer tasarım aracı olarak görülmektedir. Oysa süreçte yazılım ve kullanılan diğer dijital araçlar inşa edici olarak kullanılmışlardır. Mimarlar, inşaat mühendisleri ve yazılımcılar tasarım sürecinde birlikte çalışmazlar, tasarımın inşası için çalışırlar. Bu teknolojilerin gelecekteki kullanımları ve sonuçlarını anlamak açısından süreci anlamak önemli görülür.

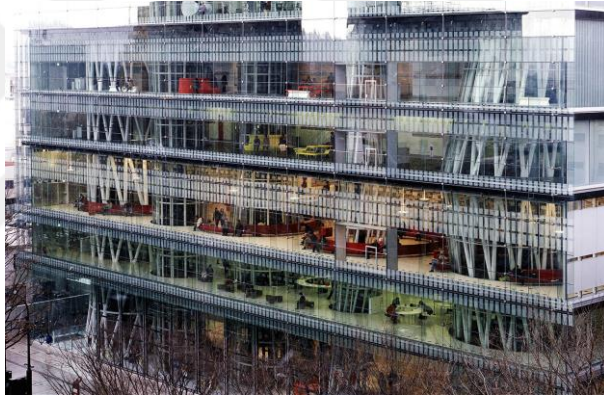
3.1.6 Tek İktidar Sahibi Olarak Mimar

Teknoloji kullanımındaki tanımlı amaçsal katılık, mimar inşaat mühendisi ilişkisini de belirler. İnşaat mühendisliği bilgisinin tasarlama sürecine katılmayışı ve mühendisin geride kalışı, iki meslek adamının süreçte yer alışı bağlamında yenilikçi bir pozisyon tanımı yapmaz. Frank Gehry ve Hal Iyengar işbirliğinde, mimarın tüm yaratıcı sürecin tek ve tartışmasız lideri, mühendisin ise inşa edici olduğu geleneksel şema tekrar edilir. 18. Yüzyılın sonlarında iki farklı meslek adamına dönüşen mimar ve mühendisin o zamandan bu zamana ilişkileri müelliflik ve tasarım sürecine katılım bağlamında belirli tansiyonlar içerir. Ayırışma müellif olan mimarı strüktürel kurgunun tasarım sürecine katkısı, temsilin teknoloji ile ilişkisi ve inşaat mühendisinin (ve diğer işbirlikçilerin) süreçteki pozisyonları bağlamında seçici durumda bırakır. Bu ilişkideki tansiyon mimarın teknolojik araçları tasarım etkin kullanmak isteyip istememesi, tasarım sürecinin tasarım araçlarının imkan verdiği geri dönüşümlü etkiye açık olup olmaması ile alakalıdır. Gehry tasarımlarında form (maket ile karar verilen) bir kabuldür, etkiyi yaratandır ve değişime açık değildir. Teknolojinin tasarım için değil inşa etmek için kullanılması tektonik kararların ve inşaat mühendisinin geride kalması sonucunu doğurur. Bu geride kalış inşa edilebilirlik konusunda zaman zaman sıkıntılar yaratır.

Birçok açıdan Gehry'nin işleri, mimarlığın heykel ve sanatsal yaratıcılığın diğer halleri ile kurduğu uzun süreli ilişki, mimarlığın kendi tarihi ile kurduğu ilişki, telekomünikasyon teknolojilerini mimarlık üzerindeki etkisi ve nesne fetişizminin estetik yansımaları gibi mimarlığın bugünkü problematik halleri hakkında konuşur (Hartoonian 2002). Gehry bugün de aynı şekilde tasarlamaya ve inşa etmeye devam etmektedir. Bu nedenle inşa edilmesinin üzerinden 20 yıl geçmesine rağmen Guggenheim Bilbao Müzesi tasarım ve inşa sürecinde teknolojinin kullanım şeklini anlamaya çalışmak mimarlık alanı için bir yaklaşımı temsil ettiğinden önemli görülmüştür. Sürece yakından bakıldığında teknolojinin tasarım aracı değil inşa edici olarak kullanımının profesyonel ilişkiler bağlamında bir yenilik getirmediği görülmüştür. Tasarım bağlamında diğer disiplinlerden gelen verilerin formun oluşması sürecinde geri dönüşümlü olarak kullanılmaması, mimar tarafından bütünüyle kontrol edilen, inşaat mühendisliği bilgisini tasarım sürecine dahil etmek konusunda isteksiz bu mimarlık anlayışı ile kabuğun ayrıştığı ve yapının kentsel deneyimi ile sergi deneyiminin farklılaştığı, koptuğu görülmüştür.

3.2 Güncel Karşılaşmalar 2, Sendai Medyatek

Son 20-25 yılda yalnız dijital tasarım araçlarının ortaya çıkışı değil diğer mühendisliklerin ve malzeme teknolojisinin geçirdiği değişim de mimar ve inşaat mühendisi ilişkisindeki rol dağılımlarını etkiler görünmektedir. Dijital tasarım araçlarının getirdiği değişim, tasarım ve inşa sürecinin hızlanması, mimarın mekan kurucu inşaat mühendisinin inşa edici durumda olduğu klasik pozisyonu mimar ve inşaat mühendisinin tasarım ve inşa sürecinde daha eş bir pozisyonda oldukları alternatif işbirliklerine doğru yöneltir. Mimar Toyo Ito ve inşaat mühendisi Mutsuro Sasaki'nin işbirlikleri ile ortaya çıkan Sendai Medyatek yapısı hem tasarım ve inşa sürecinin dijital olanaklar ile ortaya konma süreci hem de yaklaşık 25 senedir birlikte çalışan ikilinin az bulunur, zanaatkarane tasarlama ve inşa yöntemleri nedeniyle konu bağlamında yakından bakmak için önemli görünür (Şekil 3.10).



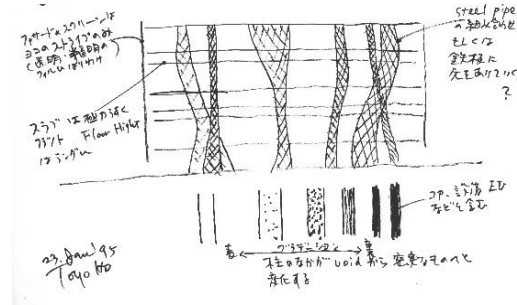
Şekil 3.10 : Sendai Medyatek Genel Görünüm, (Url-15).

1994 yılında Sendai kent yönetimi tarafından açılan yarışma şartnamesinde yapı “yeniçağ için sanat gibi duysal, kitaplar gibi entelektüel ve bunların birleşimi olarak elektronik, görsel ve işitsel medyaları müşterek olarak biriktiren ve sağlayan yeni bir kentsel fonksiyon alanı” olarak tanımlanır. Bu yenilikçi yapı tipolojisi isteği Ito için de yaratıcı ve yenilikçi bir tasarım anlayışını çağırır (Ito, 2003, s.7) (Şekil 3.11).

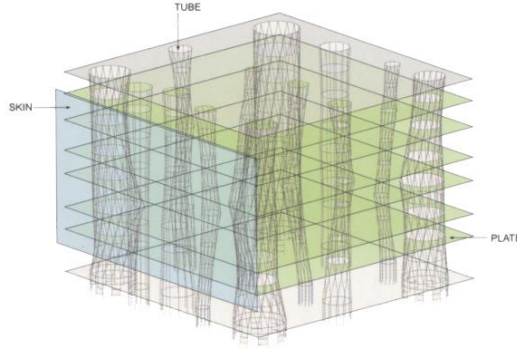
3.2.1 Plak, Tüp ve Ten

Yarışmaya Toyo Ito ve Mutsuro Sasaki'nin hazırladıkları öneri Ito'nun ilk eskizi ile başlar (Şekil 3.12). Ito “bir akvaryumun içinde yüzen yosunlar gibi” olmasını istediği ve tüpler ile kurduğu strüktürü gösteren bu eskizi hemen Sasaki'ye gönderir ve Sasaki bir kaç gün sonra kendi önerisi ile yanıt verir. Sasaki yapının bu ilk şok edici eskizini (Şekil 3.11) gördüğünde aklına gelen görüntünün Toyo Ito'nun

aklındakinden tamamen farklı olduğunu süreçte fark ettiklerini ve hem kendilerinin hem de genel olarak inşaat mühendisi ve mimarın birlikteliğinin potansiyelinin tam da bu farklı düşünerek ve birbirlerine benzemeye çalışmayarak üretme anlayışında olduğunu söyler (Ito, 2003, s.47).



Önerilen yapı *plak, tüp ve ten* olarak tanımlanan üç temel bileşenden oluşur (Şekil 3.13). Tüpler (kolonlar), kare plakların içinden geçen 13 adet birbirinden farklı formda, küçük kesitli çelik boruların ağısı bir yapı ile oluşturdukları elemanlardır. Köşelerde yer alan 4 büyük tüp yatay ve dikey yüklerin %60-70'ini iletirken katlar arası sirkülasyonu sağlarlar. İçeride yer alan 9 daha küçük tüp ise sadece yatay kuvvetleri iletirler ve aynı zamanda ışık, hava, ses ve enformasyon akışını sağlarlar. Plaklar (döşemeler), 50 metreye varan uzunlukları ile 6 adettir. Tüpler tarafından kesildikleri noktalarda boşalan petek şeklinde çelik döşemelerdir. Ten (cephe/dış duvarlar), ise yapının içini dışarıdan ayıran elemanlardır. Çoğu zaman çatı ve bodrumdaki makine alanlarını çevreleyen elemanlara ve ana sokak cephesindeki çift cam cepheye referans olarak kullanılır. Plate/Tube and Skin/Plak, Tüp ve Ten tanımı aynı zamanda Mies Van Der Rohe'nin Skin and Bone/Ten ve Kemik mimarlığına bir atıftır.



Şekil 3.13 : Medyatek Strüktür Şeması, (Ito, 2003, s. 13).

Ana cephenin şeffaflığı içerdeki hareketin dışarıdan algılanmasını, tüplerin sürekliliği ise katlar arası hareketin görülmesini sağlayarak yapı içinde ve dışarı ile ilişkide bir tür görsel süreklilik sağlanır. Ayrıca plan çözümlerinin kapalı odalar yerine serbest alanlar olarak düşünülmesi de bu görüşü destekler. Sendai Ito için “tüpler ve plaklar ile strüktüre edilmiş bir mekan”dır (Ito, 2003, s.11).

3.2.2 Akışkan Mimarlık ve Açığa Çıkan Grid

İlk ofisinin adı URBOT Urban Robot/Kentli Robot olan Ito, dijital medya ve onun yeni sosyal formları ile son derece ilgilidir ve mimarlık üretiminin bu dönüşüme uyum sağlaması gerektiğini savunur. Mimarlığın dijital dünya ile ilişkisinin yalnız tektonik bağlamda değil daha geniş bilgi ağları kurmaya izin verşi ile ele alınması gerektiğini düşünür (Allen, 2012, s.12). Bu entegrasyonun tasarım ve inşa sürecinin

dijitalleşmesi, yenilikçi olarak kullanılabilen simülasyonlar ile doğanın geometrilerinden öğrenme gibi yönlerinin yanında yeni sosyal ilişkiler bağlamında mimarlık deneyimi ile ilgili yönleri de vardır. Entegrasyon, doğanın akışkanlığı ile dijital medyanın veri akışı arasında bir yakınlık kurma düşüncesi ile sağlanmaya çalışılır. Ito'ya göre yeni bilgisayar teknolojisi ile değişkenlik tasarlanabilir ve inşa edilebilir.

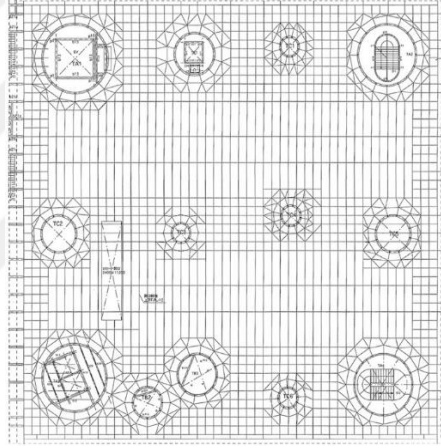
Akışkan Mimarlık hem mekana etki eden fiziksel kuvvetlerin (ışık, rüzgar, sismik yük...) hem de veri akışıyla etki eden sanal kuvvetlerin akışkanlığını savunur. Bu düzen yapının yalnız kendi içinde değil bulunduğu ortamla ve kentle de akışkan ve dinamik bir ilişki kurmasını önerir. Bu bağlamda tektonik veri ve mimarlık ilişkisi merkezi konumdadır. Bu akışkanlık ancak yeni tür simülasyonlar ile mümkün olmuştur. Ito grid sistemin mimarlıktaki kullanımının homojenleştirici etkisine karşı olarak ağaç dallarının bulundukları yer, ışık, su miktarı gibi değişkenlere tepki vererek farklılaşmalarını örnek gösterir. Akışkan mimarlık sayesinde geometrinin gridal kullanımlarının benzeştirici etkisinden uzaklaşıp form çeşitliliğinin sağlanabileceğini ve böylece *elektronik modernizmin bedeninin* ortaya çıkacağını savunur (Ito, 2011). *Emergent Grid/Açığa Çıkan Grid* ise bu dinamikler ile açığa çıkan yeni geometrilerdir.

Akışkan Mimarlık düşüncesinde form, kabul edilen değil süreçte açığa çıkan bir şeydir, bir ağacın formunun değişkenliği gibi zaman ile değişkendir. Yapıyı ayakta tutan şey -strüktür- aynı zamanda akışkanlık düşüncesinin inşa edicisidir.

Sasaki'nin mühendislik bağlamında başarmaya çalıştığı da benzerdir. *Extended Evolutionary Structural Optimization/Geliştirilmiş Evrimsel Strüktürel Optimizasyon* kısaltmasıyla EESO olarak tanımlandığı yeni biçim analiz yaklaşımını “evrimin prensiplerini ve kendine canlıların öz-örgütlenme prensiplerini mühendislik bakış açısı ile adapte ederek, bilgisayar ile rasyonel strüktürel biçimler oluşturmak” olarak tanımlar (Fortmeyer, 2008, s.49). *Flux Structure/Devingen Strüktür* (Sasaki, 2005) kitabında, tekrarlayan ve doğrusal olmayan analiz prosedürü vasıtasıyla, mekanik davranış ve form arası ilişkiden ortaya çıkan strüktürel formun evrimini kavramanın mümkün hale geldiğini söyler ve strüktür, doğa ve mimarlık arası ilişkilerin karmaşık geometriler ile akışkan hale getirilebileceğinin altını çizer (Rappaport, 2007, s.91). Amaçlarının ortaklığı strüktürel elemanların mekan kurucu olmaları sonucunu doğurur. Strüktürel elemanların her birine ve birbirleri ile olan ilişkilerine yakından

bakıldığında amaçlanan akışkanlık, aktarım ve süreklilik temaları görülebilir. Örneğin çok işlevli tüpler plakları kestiklerinde kendileri de bir üst katın tüp parçasına bağlanırlar ancak bu bağlantı hafif gizli bir şekilde yapılır. Sasaki hafif gizleyerek yapılan bağlantının nedenini kuvvet aktarımındaki gereklilikler yanında hem çok uzun boyutta çelik parçaları üretip şantiyeye getirmenin imkansızlığı hem de tüplerin süreklilik görüntüsünün bozulmak istenmemesi ile açıklar (Ito, 2003, s. 51).

Akışkanlık, doğadan öğrenme ve süreklilik teması plağın tasarımında da görülür. Önceleri düzenli bir grid olarak tasarlanan çelik döşeme plağında, yapılan yük hesapları ile tüplerin etrafında ve döşemenin orta noktalarında yük akışlarının farklılaştığı görülerek peteklerin yönleri ve dağılımları tüplerin bağlandıkları noktalarda bu akışa göre biçimlendirilmiştir (Şekil 3.14).



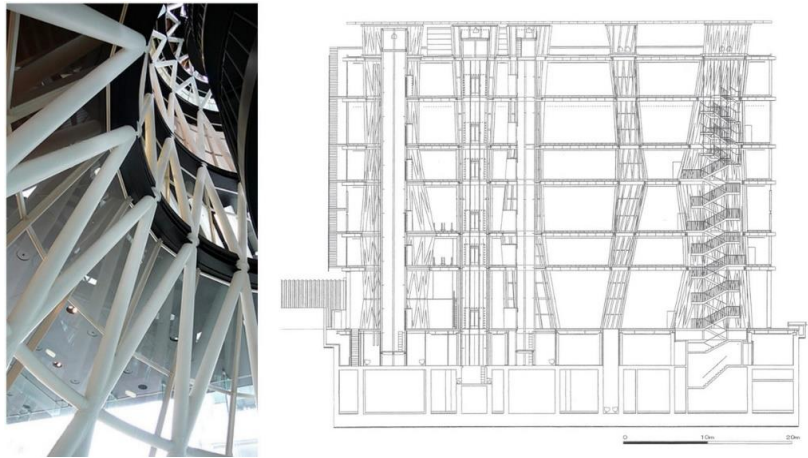
Şekil 3.14 : Tüplerin Birleşim İlişkileri, (Ito, 2003, s.65).

Ön cephedeki çift katmanlı cam cephe yalnız iç ve dışın sürekliliği, kesitin dışarıdan okunması, doğal ışığın içeri alınması gibi işlevlere değil açılıp kapanabilen kapakları ile havalandırma ve ısınma için de destek verir. Çok işlevlilik, akışkanlık, doğanın kuvvetlerine göre davranma bir kez daha mimari ve strüktürel karşılığını bulur.

13 tüp, tüpleri oluşturan boruların bağlantı açıları, plak bağlantılarındaki her bir birleşim açısı hesaplar sonucu oluşturulurlar ve hepsi birbirinden farklıdır. Aynı durum tüpleri oluşturan çelik boruların boyutlandırılmasında da devreye girer. Çelik üreticisine gönderilen tüplerin merkez noktaları yük akış yönü olarak programa girilir ve programın tanımlayışı sonucunda boyutları belirli olur. Dolayısıyla tüpün kendisi ile tüp ve plaklardan oluşan sistemin son formu yük akış ve dağılım diyagramları ile belirlenir. Ito buradaki tutumu, ağaç dallarının bulundukları yer, ışık,

su miktarı gibi değişkenlere farklı tepkiler vererek farklılaşan dalların birlikteliğinden oluşan ağacın simetrik olmayan formuna benzeterek açıklar. Onun yapmaya çalıştığı *elektronik modernizmin bedeni* ancak doğadan öğrenerek mümkün olabilir ve ancak yeni bilgisayar teknolojilerinin yardımı ile bu değişkenlik tasarlanabilir ve inşa edilebilir (Brownell, 2011, s. 215) (Şekil 3.15).

Yüklerin doğada olduğu gibi, onlardan öğrenerek akışkanlığının sağlanarak aktarılması prensibi deprem karşısında da kullanılır. Sismik planlama da kuvvetlerin akışkanlığı ve strüktürün sürekliliği prensibi ile yapılmıştır. Betonarme olan iki katlı bodrum ile çelik olan üst katlardaki strüktürün birleşimi sırasında bu kez akışkanlık kontrollü bir şekilde koparılır. İkinci bodrum sismik kuvvetleri karşılamak içindir. Betonarme olan iki katlı bodrum ile çelik tüpler birinci bodrumda birleşirler. Birleşme sırasında zemin kat döşemesi ile bodrum katın toprak ile birleşen dış duvarı deprem kuvvetlerinin üst katlara aktarılmaması için hafifçe koparılır. Bağlantı noktası tüm bodrum duvarı boyunca bir yuva içinde hareket edebilir şekilde düşünülmüştür. Böylece zeminden gelen kuvvetlerin betonarme bodrumda büyük ölçüde emilmesi ve üst katlara şiddeti azaltılarak aktarılması amaçlanır. Betonarme asıl kuvveti karşılar ve absorbe eder, çelik ise sismik davranışlara dinamik bir şekilde karşılık verir. Tüplerin birbirinden farklılaşan geometrileri ve tüplerin döşeme ile birleşim detaylarındaki akış detayı da deprem kuvvetlerinin absorbe edilerek aktarılması konusunda destekleyici görev yaparlar. 2005 Kobe depremi sonrası tasarlanan yapının strüktür tasarımının başarısı 2011 yılında Sendai bölgesinde yaşanan 8,9 büyüklüğündeki Tohoku depremini strüktürel bir zarar görmeden atlatması ile dünya kamuoyunun da dikkatini çeker.



Şekil 3.15 : Tüplerde Sağlanmaya Çalışılan Akışkanlık, (Url-17) ve (Url-18).

3.2.3 Tektonik Keskinliğin Hafifliği

Amaçlarını başarma konusunda dijital tasarım araçlarını geleneksel tasarım araçlarıyla birlikte kullanmalarının önemi büyüktür. Eskizler, farklı ölçeklerdeki çok sayıda maket, 2 ve 3 boyutlu çizim ve modeller ile amaçlanan etkileşim ve değişkenlik sürekli test edilir. Tasarım ve inşa bağlamında amaçlanan süreklilik, tasarım araçlarının verilerinin birbirlerine aktarılarak strüktürel ve mekânsal olarak kontrol edilmeleri ile mümkün olur. Fikrin soyutluğu her zaman inşa etmenin gerçekleri ile birlikte gelişir. Burada hız (dijital tasarım araçlarının kullanıldığı çoğu durumdan farklı olarak) sürecin temel belirleyicisi değildir. Mimarlığın malzeme verisi içirmeden kolayca tasarlamaya gittiği bir dünyada enformasyonun akışına hafiflik ve geçicilik hissi ile karşılık veren bu üretimdeki zarif tektonik düzey ancak zanaatkarane bir üretim süreci ile mümkün olabilmektedir. Teknik zorunlulukların etkilerini mimarileştirerek sağlanan bu hafiflik *tektonik keskinliğin hafifliğidir* (Allen, 2012, s.17).

Her iki meslek adamı da, metinlerinde sık referans verdikleri Mies Van Der Rohe ile benzer bir anlayışta cepheyi kullanırlar. Planda, kesitte, kentle olan ilişkide sağlanmaya çalışılan akışkanlık strüktürün çıplaklığı ve cephedeki maksimum camlılık ile desteklenir (Şekil 3.16). Akışkanlık, zaman ile değişim, kullanıcı deneyiminde de amaçlanır. Mekan devingendir ve zamanın geçişi karşısında devingenliği amaçlanmıştır. İç ve dışın birliği, tenin geçirgenliği, ışığın, sesin, yoğunluğun ve hareketin planlama ile görülebilir hale gelişi bu devingenliği sağlar. Böylece cephe de yeniden strüktürel kurgu ile birleşir. Cephe kendi strüktürel kurgusu ile tüm sistemin başarmaya çalıştığı minimum malzeme maksimum performans davranışını tekrar eder ve sistemin amaçsallıklarını fiziksel ve anlamsal olarak destekler. Karmaşık geometrilerin kullanımında çoğu zaman olduğu gibi kabuklaşamaz, sistemden kopmaz sistemin bir parçası olarak çalışır.

Zamanın mekanı yaratıp ve şartlandığı düşünüldüğünde hiçbir yapı hiçbir zaman bitirilememiştir. Akışkanlık, dönüşümün görünürlüğünü ve dönüşümün sürekliliği ile mekanın kurulmasının amaçlandığına referanstır. Sürekli bilinmeyen bir gelecek için tasarlamak zorunda kalan mimarın dijital teknolojilerin mümkün kıldığı tasarım ve inşa teknikleri ile dönüşümün bedenini arama arayışıdır. Akışkanlık önerisi zamansal eksen boyunca temel olarak ulaşılamaz olan zaman mekan birliğinin mekanı yaratıcı bir süreklilik içinde çözme becerisidir (Eichinger ve Tröger, 2011, s.16).



Şekil 3.16 : Cephede Amaçlanan Süreklilik, (Url-19).

Kenneth Frampton daha 1980’de Ito’yu Japon Yeni Dalgasının tipik bir örneği olarak gösterir ve işlerini “üst düzeyde estetik ve son derece eleştirel” olarak tanımlar (Frampton, 1980, s.284). Sendai’nin başarısı henüz dijital tasarım araçları ile tasarlanmanın erken dönemlerinde bu soyutluğun tektonik kurgu ile desteklenmesinde yatmaktadır. Son derece soyut benzeşimler ile açıklanan fikirler dijital tasarım araçları yardımıyla, soyut geometrilerin modellenenebilir akış mantığından faydalanarak inşa edilebilir olmuştur.

3.2.4 Yabani Otların Arasında

Antoine Picon (2012), Sendai Mediatheque yapısını, Ito’nun soyutlama araçlarına gönderme yaparak, “yabani otların yüzdüğü akvaryumu canlandıran yapı” olarak tarif eder. Picon’a göre bugünün birçok anahtar yapısı mimari form ve tektonik arası çarpıcı bir tutarsızlık ile işaretlenmiş durumdadır. Bu ortamda Sendai Medyatek her ne kadar inşa ediliş sürecinde kavramsal düzeydeki başarısını bir ölçüde kaybetmiş olsa da bunu başarmış oluşuyla dikkat çekici olabilecek birkaç yapıdan birisidir (Picon, 2012, ss. 505). Picon’un eleştirisi ilk eskizdeki kesitlerin ve hafifliğin inşa edilememesi ile ilgilidir. Döşemelerin ve tüplerin strüktürel gerekçeler ile kalınlaşmasının amaçlanan mekan niteliğinin sağlanması konusunda olumsuz bir etkisi olduğu söyler ve dijital teknolojik devrimin henüz eskizdeki fikirlerin inşa edilebilirliğini sağlayamamasına vurgu yapar. Picon’un eleştirilerinde göz ardı edilen ise inşa edilen düzeyin kayıplarına rağmen dijitalin eskizden inşa edilene giden süreçte kullanılması bağlamında devrimsel yapıcılığıdır. Doğanın davranışlarından

öğrenme ve dijital tasarım araçları yardımıyla tasarlama bağlamında benzerlikleri olsa da Frank Gehry, Zaha Hadid, Santiago Calatrava’da olduğu gibi bir Toyo Ito tarzından söz edilemez. Ito yapıları birbirine benzemez. Malzeme ve tektonik ile zamanı dondurmaya çalışan ideal form anlayışları genelde benzer formlara ulaşmaya neden olurken Ito’nun akışkanlığa izin veren zamansallığı farklılıkların açığa çıkmasına neden olur (Şekil 3.17).



Şekil 3.17 : Medyatek İç Mekan Görünümü, (Url-19).

Bu iki meslek adamının, Toyo Ito ve Mutsuro Sasaki’nin üretimleri ve düşünsel yakınlıkları mimar inşaat mühendisi ayrışmasının geleceği hakkında bir pozisyon tarif eder. Bu işbirliğinde dijital tasarım araçlarının kullanılması da süreci etkilemiş ve amaçsal birliğin oluşması açısından önemli olmuştur. Picon’un bahsettiği gibi dijital tasarım araçları süreci akıcılaştırma ve tektoniği kuvvetlendirme amacı ile kullanıldığında, bu iki meslek adamının destekleyici, yaratıcı ve üretkenliği arttırıcı bir şekilde çalışabildiği ve meslek tanımlarındaki ayrışmanın çok belirleyici olmadığı görülebilir. Uzun birlikte çalışma süreçleri müelliflik konusundaki yarışmanın ortadan kalkması sonucunu doğurur. Toyo Ito’nun 2013 yılında aldığı Pritzker ödül konuşmasının (Url-20) hemen başında ofisindeki ekibinden önce, Mutsuro Sasaki’ye teşekkür edişi ve Sendai Medyatek’in kendi hazırlamış olduğu kitabında (Ito, 2003) müellifliğin ikisine ait olduğuna vurgu yapışı bu görüşü destekler. Bu nedenle Sendai Medyatek yapısı yalnız tasarım ve inşa sürecinde dijital tasarım araçlarının kullanılmasının sürece etkisi açısından önemli bir örnek olmanın ötesinde bu teknolojik dönüşümün mimar inşaat mühendisi birlikteliğinin geleceği bağlamında örnek pozisyonunu ile dikkat çekicidir.

3.3 Güncel Karşılaşmalar 3, Yokohama Feribot Terminali

Yokohama Feribot Terminali proje süreci 1995 yılında açılan uluslararası yarışma ile başlar. Rem Koolhaas ve Toyo Ito'nun da içinde bulunduğu Arata Isozaki başkanlığındaki 9 kişilik jüri, 41 ülkeden 660 projenin arasından Foreign Office Architects/FOA tarafından tasarlanan projeyi birinci olarak seçer. Ekip yükselmeme kararını strüktürel yaklaşımları ile destekleyerek ulaşmaya çalıştıkları mekan anlayışları yanında yarışma şartnamesinde yalnızca 500 metrekare olarak tanımlanan açık alan kullanımını, riskli bir yaklaşım ile 18000 metrekareye çıkarttıkları önerileri ile dikkat çekerler. Şartnamede Frank Gehry'nin Bilbao Guggenheim Müzesi referans verilerek yapının Yokohama kentinin simgesi olması istendiği belirtilmiştir. Yükselmeme gibi güçlü bir biçimsel karar ile terminal tipolojisini yeniden yorumlayan önerinin inşa kararı kent yönetimi tarafından ancak 5 yıl sonra verilir. Yapının Şubat 2000 tarihinde başlayan inşaatı Kasım 2002 tarihinde tamamlanmıştır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18 : Yokohama Feribot Terminali Genel Görünüm, (Url-21).

44000m² kullanım alanına sahip olan projede, işveren Yokohama Kenti Liman Yarışma ve İskele Bürosu İnşaat Departmanıdır. Yarışma sürecinde strüktür tasarımı için Cecil Balmond liderliğindeki ARUP Londra ekibi ile çalışan mimari grup FOA, proje geliştirme ve uygulama aşamalarında ise Kunio Watanabe liderliğindeki Structural Design Group/SDG ile anlaşarak süreci birlikte götürmüşlerdir. Projenin kısıtlı zamanda inşası gerektiğinden üç farklı yüklenici ile sözleşme yapılır. Birinci bölümde Shimuzu Corporation, ikinci bölümde Kajima Corporation, üçüncü bölümde Toda Corporation yüklenici olarak yer alırlar.

FOA, mimar Farshid Moussavi ve Alejandro Zaera-Polo tarafından 1993 yılında kurulmuştur. Ortaklık 2011 yılında sona ermiş ve sonrasında ikili profesyonel hayatlarına bağımsız ofisler kurarak devam etme kararı almışlardır. Yokohama Terminali, yarışmayı kazandıklarında henüz 30'lu yaşlarının başlangıcında olan ikilinin uygulanan ilk projesidir. Ortaklar FOA'yı kurmadan önce, iş yapış anlayışlarında belirli bir etkisi olduğunu sıklıkla ifade ettikleri, Rem Koolhaas'ın ofisi OMA'da çalışmışlardır. Profesyonel hayatlarının yanında akademik faaliyetlerini yoğun olarak sürdüren ikiliden Zaera-Polo, Princeton Üniversitesi ve Rotterdam'daki Berlage Enstitüsü mimarlık bölümlerinde dekanlık yapmıştır. Moussavi ise başta Londra'da Architectural Association olmak üzere Columbia, Princeton, Harvard gibi önemli üniversitelerde ders vermeye devam etmektedir.

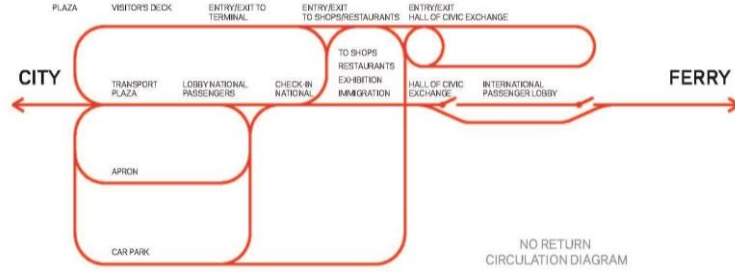
Arup ofisi 1938 tarihinde kurulmuş ve şuan 40 ülkedeki ofisleri ile dünyanın en büyük mimarlık ve mühendislik şirketlerinden birisidir. Londra ofisinin 2010 yılına kadar başında olan Cecil Balmond aynı zamanda Seattle Merkez Kütüphanesi strüktür projesinin tasarımını yapmıştır. Balmond, 2010 yılından beri kendi ismi ile kurduğu Balmond Studio'da çalışmalarına devam etmektedir. SDG, 1969 yılında inşaat mühendisi Kunio Watanabe tarafından kurulmuştur. Ofis faaliyetlerine Tokyo merkez ofisinde devam etmektedir.

3.3.1 Yarışma Önerisi, No-Return Diyagramı

Yarışma önerisi için mimarlar girdi ve çıktı, varış ve çıkış olarak çalışan taşımacılık yapıları için alternatif olabilecek bir sirkülasyon şeması üzerinde çalışmaya başlarlar. Amaçları yapının “daha az bir kapı, bir sınır, daha çok strüktürel yönlenmenin olmadığı bir hareket alanı” olarak çalışmasıdır. Özellikle liman yapılarının gemi boyları nedeniyle neredeyse zorunlu olan gemiden inip terminalden çıkma ya da tam tersi yönde işleyen lineer hareket şemasını bozmak isterler. Önerileri çok sayıda alternatif rotaya izin veren, birbirinin içine geçen döngülerden oluşan bir sirkülasyon şemasıdır (Şekil 3.19) (Moussavi and Zaera-Polo, 2002, s. 11).

No-Return Diagram/Dönüş Yok Diyagramı adını verdikleri diyagram yapının mekânsal performansı konusundaki ilk adımdır. İkinci adım tipik terminal yapılarında olduğu gibi yükselerek form ile akılda kalıcı bir sembol yapı olma anlayışından farklılaşmak için verdikleri yapının toprak üstü kotunda yükselmeme kararıdır. Bu karar diyagramın yer ve kabuk arası bir hibritleşme olarak gelişmesi

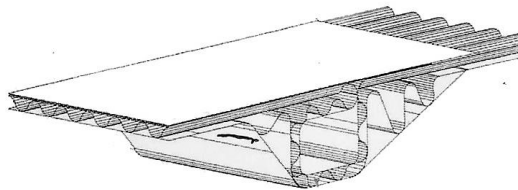
anlamında gelir. Yapı alanda olabildiği kadar yayılır ve olabildiği kadar incilir. 430 metre uzunluğunda 70 metre genişliğinde olan yarışma önerisinin kesiti maksimumda 15 metre yüksekliğindedir (Moussavi & Zaera-Polo, 2003, s. 230).



Şekil 3.19 : No-Return Sirkülasyon Diyagramı, (Url-22).

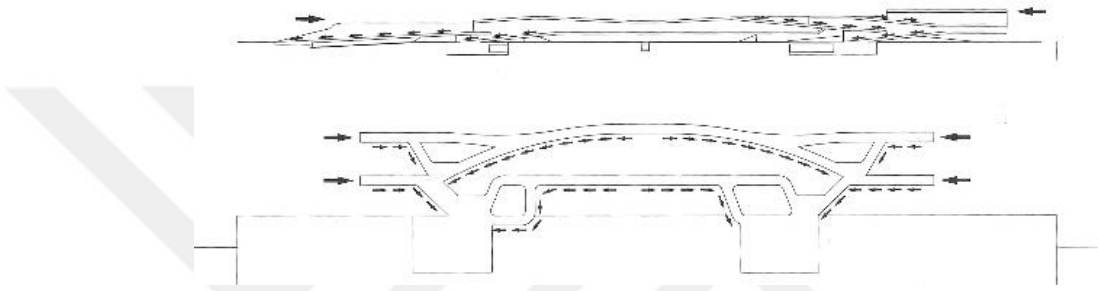
Hibritleşme aynı zamanda iç ve dış, terminal ve kent, yolcu ve kentli arası bir hibritleşmedir. Hibritleşmenin sağlanması için ana mekanları oluşturan yolcu salonları ve diğer kullanım alanları arası ilişki olabildiğince akışkanlaştırılmaya çalışılır. Akışkanlık diyagramın çatallandığı her noktada yüzeylerin inip kalkışları ile üç boyuta taşınır. Terminalin aynı zamanda limanın kent parkı olmasının istenmesi kabuğun bir peyzaj alanı olarak çalışmasına da izin verir. Kent parkının varlığı, yalnız yolcu ve kentli arası melezleşmeyi kolaylaştırmaz aynı zamanda gün içinde yalnızca bir ya da iki geminin yanaştığı terminalin kullanım sürekliliği ve işletim kolaylığı sağlanır.

Sonraki adım formun strüktüre edilmesidir. Bükülen yüzeylerin oluşturduğu açıklıkların kolonsuz bir şekilde geçilmesi amaçlanır. Böylece strüktür sirkülasyon akışının önüne geçmeyecek onu yönlendirecektir. Bu evrede mimarların söylemi ile kültürel rezonanslar devreye girer. Origami, Hokusai Dalgası resimleri, katlama, dallanma referansları ile yapmak istedikleri örtüşür görünür. Yarışmada önerdikleri strüktür, origamiye referans olarak oluşturduklarını söyledikleri, gemi endüstrisinin üretim tekniklerine de gönderme yapan, iki düzlemsel plak arası ondüle çelik levhadan oluşan, *Karton Plak Sisteminden* oluşur (Şekil 3.20).



Şekil 3.20 : Yarışma Önerisi, Karton Plak Taşıyıcı Sistemi, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s. 12).

Standart olarak 60cm olarak düşünölmüş Karton Plak Sisteminin yük dağılım ihtiyaçlarına göre 25cm ile 300cm arasında değışen kalınlıklarda kullanılmasıyla oluşturulan ströktürel kesitler ile ströktürün aynı mekanlar gibi akışkan olması amaçlanır (Şekil 3.21). Omurga görevi görecek iki boylamasına kiriş ondölasyonun en geniş haliyle oluşacak böylece ströktürel elemanların tek kesitin farklılaşması ile oluşması sağlanmış olacaktır. Akışkanlığın kolaylaşması bağlamında merdiven yerine rampaların kullanılması önerilen yapıda rampalar kirişler ile organize edilir. Böylece ströktür ve sirkölasyon sistemleri karmaşık bir araya geliş ile birleştirilerek yarışma önerisinin sonuç formu oluşturur.



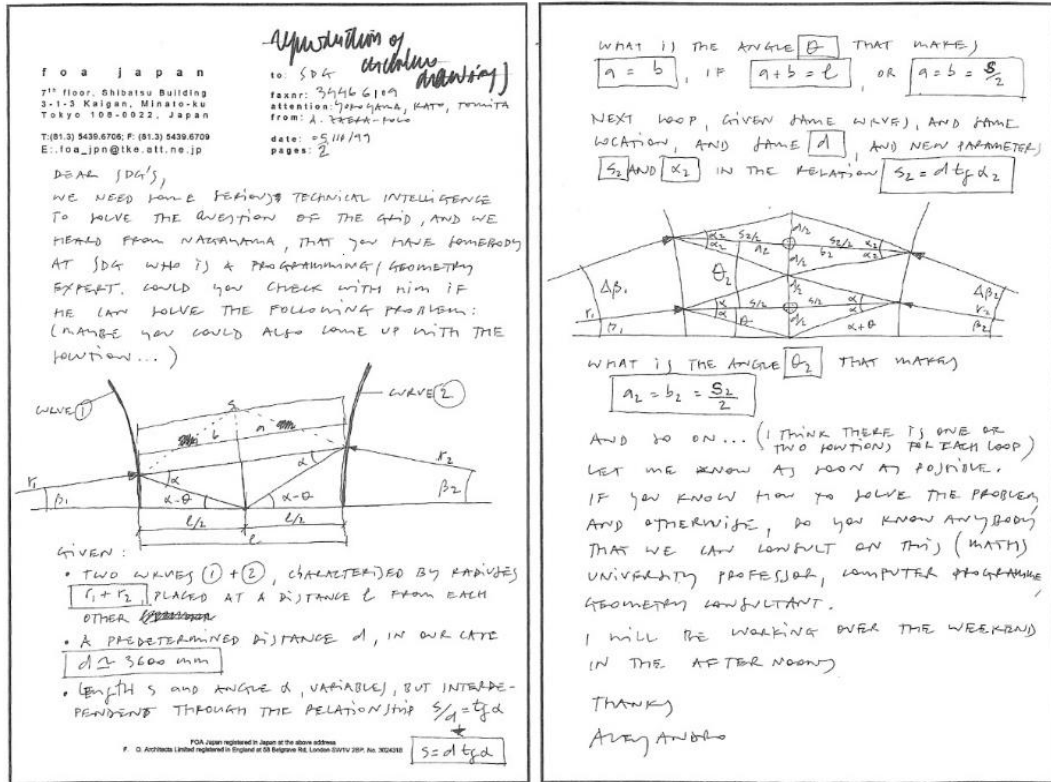
Şekil 3.21 : Yarışma Önerisi Kesiti, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s. 12).

3.3.2 Yarışma Sonrası Ströktür Sisteminin Değişimi

Yarışmada önerilen ondüle plak sisteminin Cecil Balmond’un önerisi olduğunu Zaera-Polo’nun “Ondüle çelik kullanarak yapabileceğimizi o söyledi.” cümlesinden biliyoruz (Kabat, 2001). Ancak yarışma süreci sonrası müelliflik konusunda Cecil Balmond ve FOA ekibi arasında bir anlaşmazlık yaşanması sonucu proje geliştirme ve inşa aşamalarında FOA ekibi ströktür projesi için SDG ile çalışmayı tercih eder. SDG’un başında olan Kunio Watanabe yarışmada önerilen ströktür için “dünyanın hiçbir yerinde bulunamayacak yenilikçi ve örneği olmayan bir ströktür yaklaşımı” yorumunda bulunmuştur (Watanabe, 2001).

FOA için tasarım geliştirme aşamasının başlangıcında hiç tartışmasız en önemli konu deneysel ströktür önerisinin geliştirilmesidir. Çünkü ströktürün sürekli ve plaklardan oluşan yapısı önerilen mekan akışkanlığını sağlamak için kritik önemdedir (Moussavi & Zaera-Polo, 2002, s. 81). Bunun için SDG planlama, maliyet analizleri, fabrikasyon ve nakliye, temel inşası ve gereklilikleri, inşa maliyeti, kısıtlı inşa süreci gibi sürece ve maliyete yönelik değişkenler bağlamında ströktörü değerlendirmeye alır (Watanabe, 2001). Uzun süren çalışmalar sonunda plak sistem içindeki ondölasyonun tek yönlü yük aktarımı sağlaması nedeni ile sistemin mevcut hali ile

uygulanmasının zor olacağı yönünde bir görüş açığa çıkar. Tek yönlü momentler ile baş edebilmek için farklı alternatifler denenir. Tek yönlü ondülasyon, kafes sisteme, uzay kafese, petek sisteme ve ilk proje geliştirme evresinin sonunda üçgensel kafese evrilir. Halen iki plak yüzeyi ve arasında bir tür kafes sistem bulunmaktadır. Süreçte kesit kalınlıklarının ve strüktürel formun yeterliliği, 3 boyutlu modelleme programları ve yük diyagramlarının yanında çok sayıda maket ile de test edilir.

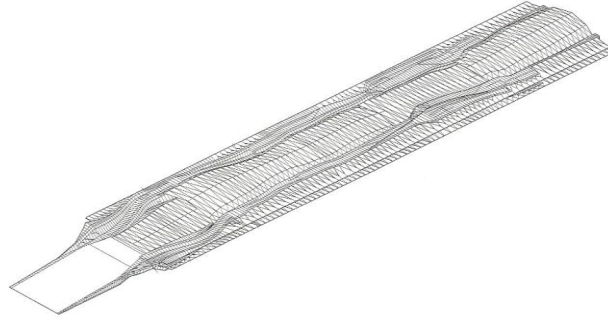


Şekil 3.22 : Zaera-Polo'nun Gönderdiği Faks, (Zaera-Polo, 2001, s. 36).

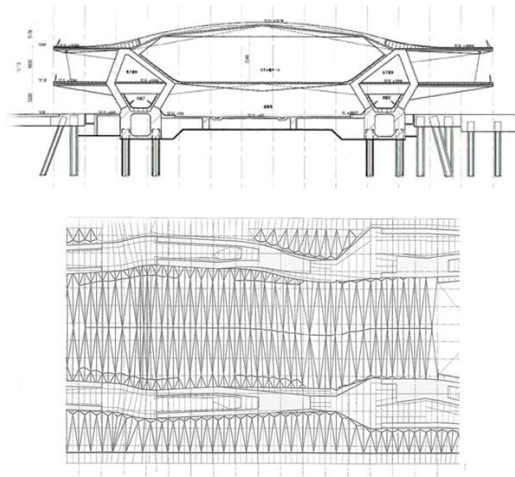
Tam bu noktada, alternatifler aranırken, Alejandro Zaera-Polo'dan SDG'ye gelen bir faks süreci değiştirir (Şekil 3.22). Zaera-Polo iki giriş sistemi arası açıklık geçme işini katlanmış plaklar ile yapmayı önermektedir. Strüktürel sistemin bölgesel farklılıklar ile bilgisayar perspektiflerinin gösterdiği gibi izotropik bir kabuk mu yoksa yapının planındaki çift yönlü niteliğinin enine katlanmış plaklar serisi ile köprüleşen iki seri büyük ölçek katlama olarak mı kompoze olacağı bir tartışma konusudur (Zaera-Polo, 2001). Zaera-Polo faksta SDG ekibini sistemin ofis içinde çözülememesi durumunda ofis dışından her tür profesyoneli; üniversite profesörü, bilgisayar programcısı ya da geometri danışmanını davet etmeye çağırır. Burada inşaat mühendisine alternatif olarak sıralanan profesyonel kimliklerin çeşitliliği dikkat çekicidir. Bu öneri yük testleri yapıldıktan sonra kabul edilir ve daha sonra bu

fikir üzerine çalışılır. İnşa edilen bu öneridir. Böylece sonuçta Balmond'a ait fikir Zaera-Polo'ya ait bir öneriye evrilir. FOA tüm yapının katlanmış plaklar ile olan geometrisini çalışırken SDG plakların kompozisyonunu yürütür (Moussavi & Zaera-Polo, 2002, s. 105) .

İnşa edilen sonuç çelik katlanmış plaklar ile çift çelik kirişlemeli köprü sisteminden oluşan hibrit bir yapıdır (Şekil 3.23). Strüktürün iç mekanda oluşturduğu sürekli topografik yüzeylerin katlanmış plaklar ile oluşturulması önerilmektedir. Yönlü davranan katlanmış plaklar farklı açıklıklarda yönelim, ölçek ve kesit bakımından farklılık gösterir. Katlanmaların derinliği geçilen açıklık ve taşınan yüklerle orantılı olarak artar ve açıklığın ortasında kendi maksimumuna ulaşır (Moussavi, 2011, s. 24). Yarışma önerisinden farklı olarak strüktürel davranış ve elemanlar, kirişler ve katlanmış plaklar olarak ikiye ayrılmıştır. Bu ayrışma aynı zamanda zemin tavan sürekliliğinin bozulması anlamına gelir. Ayrıca kesitler ilk öneriye göre kalınlaşmıştır (Şekil 3.24).



Şekil 3.23 : Uygulanan Strüktürün Aksonometrik Gösterimi, (Moussavi, 2011, s. 393).



Şekil 3.24 : Uygulanan Strüktürün Kesiti ve Kısmi Planı, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2003, s. 237 ve 243).

3.3.3 Kirişler ve Katlanmış Plaklar

İki ana uzun kiriş, kalınlıkları 6mm ile 40mm arasında değişen elik plaklardan oluşan 120cm derinliğindeki kutuların kritik yüklere göre şekil değiştirmeleri ile oluşur. Farklılaşan kesitlerden oluşan kirişler mekanik, strüktürel ve fonksiyonel olarak omurga görevi görür. Kirişler hem kesitte farklılaşarak hem de alçalıp yükselerek insan hareketine izin verirler. Aynı zamanda açıklık geçen katlanmış plakların bağlandığı elemanlar olarak ana yük aktarıcı görevi görürler. Tüm kirişler kaynak ile birleştirilirler bu nedenle kaynakçılar için kirişlerde insan boyunda delikler açılmıştır. Kirişlerin arasına burulmayı engellemek için güçlendirici elik borular yerleştirilir. Basınç kuvvetlerinin arttığı kısımlarda kirişler zaman zaman beton ile doldurularak hibrit bir strüktür elde edilir. Kirişler çeşitlenen kesitleri ve inşa yöntemleri ile son derece özgün ve gemi inşa teknolojisinden faydalanan yapılardır (şekil 3.25) (Yokohama and Kato, 2002). Yapının tersanesi olan bir liman kentinde gemiler için inşa edildiği dikkate alınarak gemi teknolojisinin imkanları ve prensipleri kullanılmış bu sayede teknolojik yakınlık nedeni ile uygulanabilirlik imkanlarının genişletilmesi ve zaman ekonomisi sağlanması amaçlanmıştır.



şekil 3.25 : Kirişlerin İnşa Süreci, (Zaera-Polo, 2001, s. 63 ve s. 65).

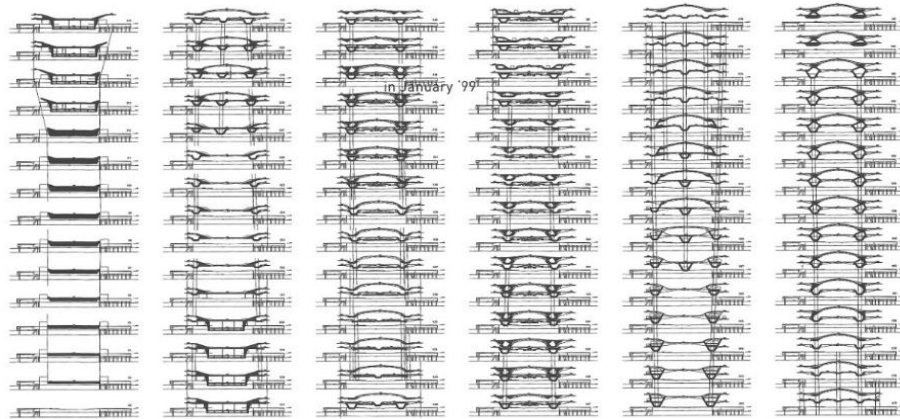
Kirişlerin arasında açıklık geçme işini yapan üçgensel katlanmış plaklar 1.5m aralıklar ile yerleştirilirler ve katlanmanın yarısında birbirlerinin içine geçerek yüzeyin akışkanlığını sağlamaya çalışırlar. İçlerindeki uzaysal kafesler ile yüzeylerinde yeralan ve yüklere göre farklılaşan 2.3, 3.2 ve 4.5mm kalınlığındaki elik plaklardan oluşurlar. Yüzeyleri kaplayan elik plakların strüktürel olarak bağlayıcı görevlerinin yanında iç mekanda istenen tavan sürekliliğine katkı yapması da amaçlanır (şekil 3.26).

3.3.4 Topolojik Grid

Yapının sonuç geometrisini tanımlayabilmek için FOA ekibi başlangıçta daha önce birlikte çalıştıkları Rem Koolhaas ofisinden alışık oldukları bir teknik ile kesitlerden yardım alırlar. Ana omurga olan kirişlerin geometrisini ortaya koyabilmek için yarışma sürecinde her 15 metrede bir alınan kesit aralıkları yarışma sonrası önce 5 metreye daha sonra 3.6 metreye ve son olarak 1.8 metreye indirilmiş böylece yarışmada 32 olan kısa kesit sayısı kısa zamanda 248'e çıkarılmıştır (Şekil 3.27). Aynı zaman diliminde iki yönlü strüktür sisteminin kullanılacağı kesinleşmesi ile kirişler ve plaklara belirli bir tür standardizasyon getirilmesi amaçlanmıştır. İlk olarak ana kirişler giriş-çıkışların ve rampaların gerekliliklerine göre boyutlandırılmış daha sonra aralarında kalan plakların boyutlandırılmaları yapılmıştır. Bu belirli düzeydeki standardizasyon ile sistemin çift yönlü doğasına atıf yapılarak yapının geometrisi *topolojik grid* olarak tanımlanmıştır.

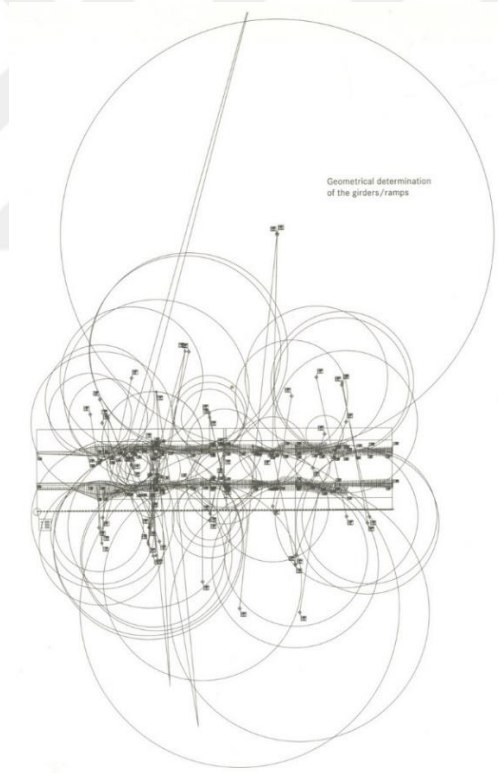


Şekil 3.26 : Plakların İnşa Süreci, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s.127).



Şekil 3.27 : Arttırılan Kesitler, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s.42).

Gridin çözünürlüğünü arttırmak için yapılan kesit sayısını arttırma işleminin koordinasyonu gereken veri miktarını arttırmanın yanında yapının geometrisini kontrol etmek için yeterli olmadığı görülmüştür. Plakların kirişlere bağlantılarını standardize etmeye çalışmanın kirişlerin geometrilerinde düzensizlikler yaratması nedeni ile sorunun çözülemediği fark edilmiştir. Bu nokta projenin geçirdiği en önemli evrimleşme noktalarından birisidir. İki strüktürel eleman grubunu, plakları ve kirişleri, birbirlerine etkileşimleri ile tasarlamak gerektiği fark edilerek yeni bir strateji geliştirilmiştir. Bu yeni düzen geometrik olarak karar verilerek değil bir program aracılığı ile kirişlerin eğrisel yüzeyleriyle bölgesel aksların enine kesitlerinin kesişiminin yineleme döngüleri ardışık olarak hesaplanarak oluşturulmuştur. Böylece sonuçlar planın hesaplama yapılan bölgesine göre şekillenir. Sonuç form etkileşim sürecinin sonucudur (Zaera-Polo, 2001, s.39) (Şekil 3.28).



Şekil 3.28 : Strüktürün Etkileşimli Tasarım Sürecine Ait Bir Çizim, (Zaera-Polo, 2001, s. 38).

Geometrinin nasıl temsil edileceği yanında alt yüklenicilere nasıl açıklanacağı da bir sorun olarak açığa çıkar. Her ne kadar 3 boyutlu modellemeler kullanılmış olsa da geometrinin alana aplikasyonunu anlatmak kolay değildir. Yükleniciler yapıyı önceden karar verilmiş bir form olarak görerek geometrinin plana aplikasyonu için

koordinatları istediklerinde yapının geometrisinin imalata dayalı yapısı açıklanmış böylece şantiye kontrolü ile imalat sürecinin kritik önemi açığa çıkmıştır. Daha önce lunaparklar için hız treni inşaatı yapmış olan bir yüklenici, yapının bu imalat ile şekillenen geometrisini *Roallercoaster/Lunapark Hız Treni* inşasına benzetmiştir. Bu benzerlik FOA ekibinin hoşuna gitmiş ve yapının inşasını anlatırken bu benzeşimi sıklıkla kullanmışlardır (Zaera-Polo, 2001, s. 39).

Bu karmaşık tasarım ve inşa süreci FOA tarafından hazırlanan 3 boyutlu modellerin başta SDG olmak üzere diğer yükleniciler ile paylaşılması ve revizyonların bu ortak modeller üzerine işlenmesi ile mümkün olabilmiştir. Ancak karmaşık strüktürel elemanlar olan iki ana girişin inşasında SDG'nin lideri Watanabe'nin isteği ile dijital üretimin doğrudan kesim bandına veri göndermesi yerine geleneksel yöntem ile 2 boyutlu çizim çıkışlarının şablon olarak kullanılarak kesitleri çelik plaklara işçilerin uygulaması ile kesimin yapılması uygun görülmüştür. Hesaplamalar ve çizimler ile koordine ediliyor olsalar da çok sayıda farklı ön üretimli elemanın bir araya getirilişi için kullanılan tüm kaynak ve karmaşık bulon sistemi inşa sürecinde bilgisayar teknolojilerinin yanında gerekli ustalığın bir başka göstergesidir.

3.3.5 Dijitalin İzin Verdiği Mutasyon, İnşa Edilen

FOA ekibi sonuç geometrinin proje sürecinde bu ve benzeri teknik zorlanmalara bulunan çözümler ile ortaya çıkışını tekniğin doğasının mimarlık disiplinine dönüşmesi, mimarlığın ideolojik ya da eleştirel daha önceki tarihsel sürekliliklerden farklı olarak tamamen üretimin kendisinden açığa çıkması olarak tariflerler. Teknik sorunların pragmatik çözümleri mimarlığa dönüşmüştür. Tasarım, hesaplama ve temsil arası etkileşimin mümkün hale gelişi, mimarlığın strüktür ve daha genel anlamda tektonik ile yaklaşması sonucunu doğurmuş ve buna bağlı olarak inşa edilen ürün de bir değişim geçirmiştir. Sürece yapılan yatırım mimarlığın bir olay olarak açığa çıkışına olanak vermiştir. Yapının yarışma sürecinden inşasına kadar geçen sürede dijital yazılımların veri hızı, karmaşık geometrileri hesaplayabilme becerileri ve temsil imkanları olmadan böyle bir yapıyı hayal ve inşa edebilmek mümkün değildir (Moussavi & Zaera-Polo, 2002, s.103). Daha tasarım aşamasındaki mekânsal fikirler bile dijital üretimin akışkanlaştırıcı performansı ile mümkün olmuştur. Yapı bu bağlamda kendi döneminin üretim teknolojisini benimser ve onu mimarlığa dönüştürmeye çalışır (Şekil 3.29).

FOA ekibi 2003 yılında, 10 yıllık üretimlerini topladıkları ve Nuh'un Gemisi'ne atfen isimlendirdikleri Phylogensis-Foa's Ark (Moussavi ve Zaera-Polo, 2003) kitabında üretimlerini “tohumların zamanla farklı yerlerde çoğalıp farklılaşan kalıcı organizmalar açığa çıkardığı filogenetik bir süreç” olarak tanımlarlar (ss. 6-17). Uygulama her zaman tekrar içerir. Ancak aşırı tekrar bir tür doku sertleşmesi yaparak esnekliğin kaybolmasına, aşırı farklılaşma da sürekliliğin yok olmasına ve sürecin dışsal koşullara aşırı bağlanmasına neden olur. Bu farklı işler için kullandıkları benzer yöntemleri açıklar (Moussavi & Zaera-Polo, 2003, s. 7). Kitapta derledikleri projeler mimari türlerin çoğalmak ve mutasyon görmek için zaman içinde için genetik havuz oluşturacak şekilde depolanmasıdır. Uygulamanın işlerliği tekrar ve farklılaşma arası dengeye bağlıdır. İşlerlik sadece değişen koşullara uyum sağlama kapasitesi ile değil aynı zamanda çevreyi amaçsal olarak değiştirebilme kapasitesi ile belirlenir. Kimliği kaybetmeden çevreden veri almak, işlerin içsel tutarlılığı ile dışsal etkenler/süreçler ile tutarlılığın altı çizilir.



Şekil 3.29 : İç Mekandan Görünüm, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s.290).

Manuel DeLanda (2003), aynı kitapta genetik algoritmaların yapıcı bir şekilde kullanılması için mutasyona izin vermesi gerektiğinin altını çizer. Ayrıca CAD modeli inşaat mühendisinin elemanlarını içermedikçe sanal yapı bir bina olarak ortaya çıkmayacaktır. Gerçek organizmalarda büyüyen embriyo strüktürel olarak yaşayamaz hale gelirse üreme çağında bile olsa doğal seleksiyon tarafından elenir. Benzer süreç bilgisayar tarafından simüle edilmeli sanal evrimin ürünleri tasarımcının estetik uygunlukları öncesinde inşaat mühendisliği terimleri ile yaşayabilir olmasını sağlamalıdır (DeLanda, 2003, s. 525) (Şekil 3.30). Strüktürün tasarım ve inşa sürecinde şekil değiştirmesi DeLanda'ya göre bit tür mutasyondur. Jencks'in deyişiyle “bilgisayarın karnında tasarlanan yapı” genç bir ekibin bilgisayarı sürprizlere izin verir şekilde kullanmasının sonucudur (Jencks, 2003).



Şekil 3.30 : İnşa Süreci, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s.132).

Kullanıcının mekanda geçirdiği deneyimin de sürprizli olması istenmiştir. Sirkülasyon akışkanlığı nedeni ile mekanlar arası dolanabilen kullanıcının yapıda geçirdiği sürede, içeride, dışarıda, yolcu salonunda ya da kafeteryada oluşu kesin sınırlar ile ayrılmadan deneyimlemesi amaçlanır.

Yapının kent ve terminal arası peyzaj ve mimarlık arası sınırı muğlaklaştırıcı yapısı dijital kültür tarafından mümkün kılınan bireyselliklerin yeni inşa edilen formları olarak görülebilir. Artık geleneksel bakıştaki bireysel ve kolektif ayrımının olmamasının etkisiyle mekanlar arası sınırların da muğlaklaştığı bir mimarlık önerisidir. Taşıyıcı sistem, program ihtiyaçları, servisler ve çok sayıda malzeme ile entegre olmuş farklılaşmış bir topografyadır. Bu hibritleşme terminal kullanımı ve kamusal kullanım bağlamında yeni koşullar ve deneyimler üretir (Moussavi, 2007). Yapı hibrit yapısıyla kamusal alan mimarlık ilişkisi bağlamında yeni bir model önerir (Şekil 3.31).



Şekil 3.31 : Kent Parkı Olarak Kabuk, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s.218 ve s.235).

İnşa edilen yapı yarışmada seçilen projenin belirli tansiyonlarını taşımamak ile eleştirilir. Özellikle strüktürel sistemin akışkan yüzeylerinin daha kalın kesitler ile çözülebilen katlanmış plaklara dönüşümü eleştirilerin merkezinde yer alır. Kesitlerin kalınlaşması doğal sürecin bozulmasının göstergesi olarak görülür. Picon (2010c), eleştirisini mimari temsil ve tektonik arası ilişkinin bozulmuş olmasına dayandırır. Yokohama Terminalinde orijinal tasarımın akışkanlığını elde etmek ile inşa etmek için kullanılan teknikler arası tansiyon inşa edileni ilk tasarım ile uzaklaştırmıştır (Picon, 2010c, s. 278). Macapia (2004)'ya göre ise inşa sürecinde açığa çıkan geometri yarışma sürecinin tamamen tersi yeni bir tür kendiliktir. Yatayda, düşeyde, aksiyel olarak, topolojik, programsal ve strüktürel süreklilik inşa edilen yapıda tamamen değişmiştir. Tasarım aşamasında strüktür, geometri ve mimarlık arası görünmez olan ayrışma proje gelişim sürecinde giriş ve katlanmış plaklar olarak sistemin ayrışması ve kesit kalınlıklarının neredeyse iki katına çıkışı ile akışkanlığını kaybetmiştir.

3.3.6 İnşaat Mühendisi ve Mimar İlişkisinin Bozulması

Strüktürel akışkanlığın kaybedilmesinde yarışma sürecinde birlikte çalışılan Arup ekibi ve ekibin başındaki Cecil Balmond'un değişiminin etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Değişikliğe gerekçe olarak fikir anlaşmazlıklarının yanında Arup ekibinin pahalılığı gösterilse de Cecil Balmond ve Alejandro Zaera-Polo arasında müelliflik konusunda bir anlaşmazlığın yaşandığı ve değişimin bunun sonucunda olduğu bilinmektedir. Cecil Balmond 2001 yılında Jennifer Kabat ile yaptığı söyleşide FOA ekibine verdiği önerinin tüm projeyi değiştirmiş olmasına rağmen projenin dışında bırakılma sürecinin kariyerinin en kötü dönemi olduğunu söylemiştir (Kabat, 2001). Bu anlaşmazlık Balmond'un isminin FOA tarafından yapı hakkında hazırlanan The Yokohama Project (Moussavi&Zaera-Polo, 2002) kitabında hiçbir yerde geçmemesi ile de desteklenir.

Daha sonra çalışılan SDG ekibi her ne kadar yarışmada önerilen kesitleri inşa edilebilir kılmaya çalıştıklarını söyleseler de Zaera-Polo'nun faksıyla süreç başka bir yönde ilerlemiştir. İnsanlar ile mekanlar arasında, kabuk ile strüktür arasında, proje süreci ile inşa arasında ve peyzaj ile mimarlık arasında ayrımların istenmediği yapıda, strüktürel sistemdeki değişiklik bu ilişkilerdeki geçirgenlik isteğine bir ölçüde zarar verir. Gelişim sürecinde ortaya çıkan bükme ve katlamak arasındaki

fark, genetik materyalin doğada olduğundan farklı olarak incelmek yerine kalınlaşmasına, tipolojinin azalması yerine çoğalmasına, hafifleme yerine ağırlaşmaya neden olmuştur.

Zaera-Polo bu eleştirilerin hiçbirini kabul etmez ve topolojik grid olarak tanımladığı inşa edilen geometrinin yarışma önerisine göre çok daha sofistike olduğu yönündeki görüşlerini savunur (Macapia, 2004). Sadece sürdürülebilirlik bağlamındaki eleştirilere katılır ve bugün aynı yapıyı yaklaşık yarısı kadar çelik ile inşa etmeye çalışacağını söyler (Rappaport ve Zaera-Polo, 2010).

3.3.7 Temsil Farklılıkları

Süreçte yapıyı farklı alanlarda anlatmak için kullanılan temsil tekniklerindeki farklılaşmalar da akışkanlığın kopuşu bağlamında okunabilir. Yapı, mimarlık dünyası için sirkülasyon diyagramları, çoğaltılmış kesitlerin evrimi, topolojik grid, inşa teknikleri, mutasyon gibi daha çok biyoloji terimleri ve teknik terimlerin birleşimi ile temsil edilirken mimarlık dışı dünya için temsil araçları değişir. Bu kez origami, peyzaj, balina, güverte, mendirek veya dalga gibi daha simgesel araçlar seçilir, anlamsal yakınlıklar ön plana çıkarılır ve böylece kullanıcı ile farklı bir yönde temsil ilişkisi amaçlanır. Mimarlar göre bu şekilde terminalin tek bir anlam ya da anlamlandırmaya indirgenmesini önlenmiş olur (Moussavi, 2011, s. 24).

Bu değişimi yarışmanın hemen sonrasında 1995 yılında kamuoyuna projeyi alışık oldukları diyagramlar, dolaşım şemaları, inşa teknikleri ve geometrik dönüşümler ile anlatmaya çalışırken herkesin ilgisinin dağıldığını fark ettikleri basın toplantısına tarihlerler. Aslında proje sürecinde tasarımsal referans olarak eledikleri *Hokusai Dalgası* imgesi kurtarıcı olarak imdatlarına yetişmiştir. O gün dalganın imgesini kullanarak müşteriler ve medya -başka bir deyişle gücün kaynakları ile- bağlanmak için kullandıkları temsil araçlarını ikonografi ve anlama doğru kaydirmışlardır (Zaera-Polo, 2012) (Şekil 3. 32).



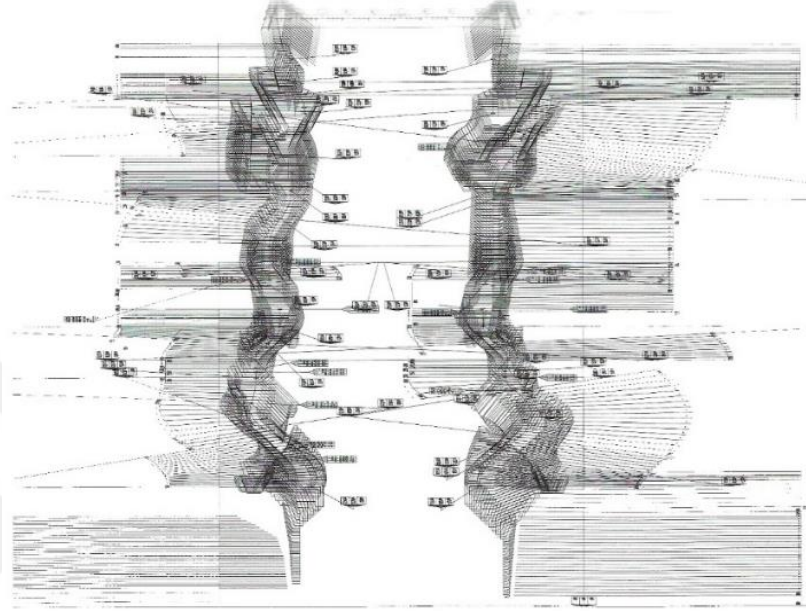
Şekil 3.32 : Hokusai Dalgası, (Url-23).

FOA ekibi temsil konusunun her kuşaktaki mimarlar için bir rekabet unsuru olduğunun farkındadır. Kendilerini temsil bağlamında geçmişte üretilen kimlik, dil ve anlam söyleminden kaçmak için gerçek verilerde ve materyal organizasyonlarında deneyim kazanmaya konsantre olmuş yeni jenerasyon bir mimar ekibinin içine dahil ederler. Çoğu doğal ya da yapay ekolojilere yaptıkları referanslar sürecin evrimini dolaysız olarak temsil etme isteklerinin ve mimarlıktaki doğallaşma süreçlerinin bir sonucudur (Zaera-Polo, 2012). Bu bağlamda temsil için keyfiliğini kendilerinin de kabul ettikleri ikonografiden yardım almaktan kaçınmayışları düşündürücüdür. Temsilin bilimsel referanslar ve diyagramlardan ikonografiye doğru evrimleşen keyfiliği arasındaki tansiyon son derece önemli görünür.

FOA ekibi formal arayış konusunda kendilerini plastisiteyi tekil bir efekt olarak gördüğünü düşündükleri Frank Gehry, Jorn Utzon, Eero Saarinen'in işlerinden ve diğer karmaşık yüzeyli mimarlıktan saygılı bir mesafede farklı görür. Onlara göre bu mimarların işlerinde kökeni takdir edilmeden formal bir sonuç amaçlanmıştır. FOA ise önceden tasarlanmış efektler yerine, malzemeleri geniş anlamda –beklenmedik düşünceleri ve etkilerin kaynağı olarak- keşfetmeyi amaçlar. Bilgi teknolojisinin belki de işlerine en önemli etkisi tasarlayabilmek, sentezleyebilmek ve farklı tarihleri üretebilmektir. Yazılımların katkısı ile formu uygulama yerine ardışık ilerleme, projenin senaryolaşması, bilgiyi ardışık olarak projeye ekleme mümkün olmuş bu şekilde süreç öne çıkarak sonuç form bir ürün haline dönüşmüştür. Bu nedenle FOA üretimi geçmiş örneklerden farklıdır (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s. 35) (Şekil 3.33).

Yokohama projesi sonrası ikilinin birlikte veya ayrı olarak yaptıkları projelerin hiçbirisi aynı düzeyde bir kamusal başarı elde edemez. Hem strüktürel hem de temsile bağlı evrimin ya da mutasyonun, doğal ve bu durumda teknolojik evrimin dışına çıkarak keyfileşmesi, ortaya çıkan formun da keyfi bir ürün gibi görülmesi sonucunu doğurmuş ve bu durum ekibin Yokohama sonrası üretimlerini belirlemiştir. Zaera-Polo, Yokohama sonrası küçük bir restoran projesi için bile tek yüzey sürekliliği anlayışının kendilerinden talep edildiğini ve çok sayıda projede bu genel yaklaşımlarını tekrar ettiklerini söyler. İstanbul'da inşa edilen Meydan Alışveriş Merkezi (2007)'ni de bu anlayış doğrultusunda tasarladıkları yapılardan birisi olarak gösterir. Ekibin bilgi teknolojisindeki yenilikleri yorumlamalarının bir sonucu olarak gösterdikleri başarılarının, yarışma sürecinden sonra sonuç formun oluşması

sürecinde keyfileşmesi formun keyfi bir kendilik olarak algılanmasına neden olmuştur. Ekibin çalışma alanlarını kabuklar, dokular ve kaplamalar üzerine yoğunlaştırmasında bu algılamadan uzaklaşmak istemelerinin etkisi olmuştur (Rappaport ve Zaera-Polo, 2010). Bu yeni çalışmalarının da yine yüzeye dayalı, yüzey ile ilgilenen çalışma alanları olması düşündürücüdür.



Şekil 3.33 : Ana Kirişlerin Boyutlandırma Sürecine Ait Bir Çizim, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2003, s. 233).

Terminal yapısının yarışma sponsorları, yapının kenti temsil edebilecek bir yapı, bir ikon olmasını istemişlerdir. Yokohama bunu yükselerek, iddialı bir form olarak açığa çıkararak değil, alçalarak mimarlık ve peyzaj arası muğlaklaşmayı amaçladıkları bir öneri ile başarmışlardır. İnşa edilen sonuç yarışma sonrası tansiyon kaybetmekle eleştirilse de proje form, yapı performansı, altyapı ve inşa edilebilirlik bağlamında çığır açıcıdır (Rappaport ve Zaera-Polo, 2010, s. 2). Dijital tasarım araçlarının tasarım ve inşa sürecini birleştirme amacı ile kullanılması sayesinde tektonik ile mimarlık arası dolayısıyla inşaat mühendisliği ile mimarlık arası bilgi sınırlarının muğlaklaştığı örnek yapılardan birisidir. Yapı aynı zamanda strüktür tasarımı bağlamındaki deneysel yaklaşımıyla tasarım, ölçek, üretim yöntemi bağlamında kendi dönemi için kolay ulaşılamayacak bir düzeyi temsil eder.

Yapının yalnız terminal yapısı olmanın ötesinde kentin bir parçası olmasını sağlayan tek yüzeyin dönüştürücü başarısı olmuştur. Tek yüzeyin inip çıkışları peyzaj ve mimari proje arası ayrışmayı yok ederek ikisinin tek bir anlayış çözülmesi sonucunu

doğurmuştur. Taşıyıcı sistem, program ihtiyaçları, servisler ve çok sayıda malzemenin bir araya gelişi yapının form ve kimliğini oluşturur. Başarıda strüktür düşüncesinin sürecin başından itibaren belirleyici olmasının önemi büyüktür. Teknoloji performans ile birlikte ve performansı arttırmak için kullanılmıştır.

Yokohama sürecinde sirkülasyon diyagramı forma, form ise strüktürün gerekçesine ve aynı zamanda sonucuna dönüşmüştür. Kullanılan tasarlama yöntemi ile form ve strüktür ayrışamayacak şekilde bir aradadır. 3 boyutlu modellemeler üzerinde yapılan hesaplamalar ile mutasyonuna izin verilen ilişkide dijital modellerin yanında 2 boyutlu çizimler ve farklı ölçeklerdeki maketler birlikte kullanılarak yeni teknoloji eskisi ile birlikte kurgulanmıştır. Dijital ve gelenekselin bir arada kullanılması için üretim sürecindeki çelik ana kirişlerin kağıt şablonlar ile yerinde çizilerek üretilmeleri de süreçte insan faktörünün yadsınmadığını gösterir. Zaera-Polo'da insan faktörüne dikkat çeker. Yarışma döneminde henüz yeni kurulmuş Londra merkezli bir ofis olan FOA inşa sürecince Japonya'ya taşınmıştır. Proje ekibinin neredeyse tamamı üniversitede öğrencileri olmuş ya da daha önce birlikte çalışmış oldukları Japon meslektaşlarından oluşmuştur. Ekipte alt üst hiyerarşisinin olmamasının sürecin verimliliği arttırmıştır. Strüktür, mekanik, elektrik, trafik gibi alt yüklenicilerin benzer küçük kapalı birer ekip olarak çalışmalarının sürecin başarısına katkısına sürekli vurgu yapılır (Moussavi & Zaera-Polo, 2000, s. 39).

Ekipler arası ilişkinin önemi inşaat mühendisi ve mimar ilişkisine bakıldığında da görülür. Strüktürel kurgunun temel belirleyici olduğu yapıda inşaat mühendisi mimar ilişkisinin tasarım süreci sonrasındaki kopuşunun tektonik ilişkiler ve projenin amaçları bağlamında bir aksamaya yol açtığı görülmektedir. Sürece daha sonra dahil olan SDG ekibi daha çok mimar inşaat mühendisi ilişkisindeki klasik pozisyon olan inşa edici konumunda kalmıştır.

Dijitalin sağladığı tasarlama hızı ile daha erken dönemlerde talep edilir olan inşaat mühendisliği bilgisi bu projede de belirleyici konumdadır. Bu ilişkideki aksamanın inşa edilen üzerine olumsuz etkileri olmuştur. Sürekliliğin kopmasının etkilerini arttıran bu ilişki ile ortaya çıkan verilerin terk edilmesi olmuştur. Yokohama örneğine bakarak, dijital tasarım araçlarının mutasyona izin veren şekilde, süreci öne çıkarıcı kullanımının sorunsuzca işleyebilmesi için tasarım aşamasında kurulan inşaat mühendisi mimar ilişkisinin devamlılığının belirleyici koşul olduğunu söylemek mümkün görülür.

3.4 Güncel Karşılaşmalar 4, Seattle Merkez Kütüphanesi

Seattle Merkez Kütüphanesi süreci 1998 yılında Seattle’da organize edilen büyük ve kapsamlı bir kütüphane iyileştirme ve yeniden yapım projesi olan Libraries for All/Herkes için Kütüphane için toplanan 290.7 milyon dolar bağış ile başlar. Bağışların 20 milyon doları Seattle merkezli Microsoft firmasının kurucusu Bill Gates tarafından yapılmıştır. Bağış sonrası kütüphaneciler, yerel mimarlar, kent yönetimi ve sivil toplum örgütlerinin temsilcilerinden oluşan bir komisyon kurulur ve komisyon mimarlar için açık çağrı yapar. Açık çağrıya yanıt veren tasarım grupları komisyon tarafından incelenerek elenir. Sona kalan üç ekip öneri projelerini halkın önünde sunarlar. Bu sunum sonucunda komisyon üyelerinin seçimi ile Mayıs 1999 tarihinde OMA/Office for Metropolitan Architects ekibi ile Seattle merkezli LMN Architects ortaklığı birinci seçilir. Mayıs 2000 tarihine kadar kütüphane kullanıcılarından ve personelinden oluşan gruplar isteklerini halka açık toplantılar ile tasarım grubuna iletirler ve projede revizyonlar yapılır. Mayıs 2002’de uygulama projesi tamamlanır ve inşaat başlanır. İki yıl süren inşaat sonunda yapı Mayıs 2004 tarihinde kullanıma açılır (Şekil 3.34).



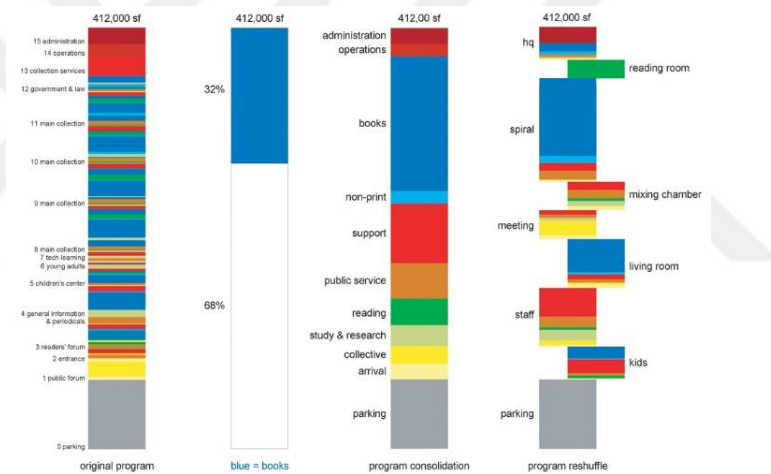
Şekil 3.34 : Seattle Merkez Kütüphanesi Genel Görünüm.

Mimari projeyi ana ekip olarak OMA ile yardımcı ekip olarak Seattle merkezli LMN Architects birlikte yürütürler. OMA ekibini aynı zamanda ofisin kurucusu da olan Rem Koolhaas ve o zaman birlikte çalıştığı Jashua-Ramus birlikte yönetir. Yapının strüktür konsepti tasarımı Arup ve Cecil Balmond ekibi tarafından gerçekleştirilmiş, tasarım geliştirme ve detaylandırma Seattle merkezli Magnusson Klemencic Associates (MKA) tarafından yapılmıştır. Arup ekibinin başında yer alan Cecil Balmond, başta Rem Koolhaas olmak üzere Toyo Ito, Daniel Libeskind gibi önemli

mimarlar ile yaptığı uzun süreli işbirlikleri ile mimarlık dünyasının yakından tanıdığı bir inşaat mühendisidir. Projede yüklenici olarak Hoffman Construction yer alırken cephe danışmanı Dewhurst Macfarlane&Front ve cephe yüklenicisi Seele GmbH alt gruplarıdır.

3.4.1 Tasarım Süreci

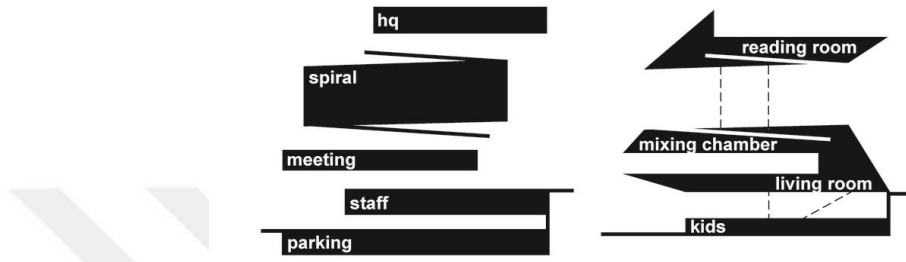
Seattle projesi, OMA ofisinin bir alt yapılanması olarak 1998 yılında kurulan AMO ekibinin kitabın ve kütüphanelerin geleceği ile ilgili yaptığı eski kütüphane gezilerini de kapsayan üç aylık çalışma ile başlar. AMO bir araştırma ve tasarım stüdyosudur ve mimarlığın ötesinde medya, politika, yenilenebilir enerji, teknoloji, yayıncılık, moda gibi farklı alanlarda çalışır. Üç aylık süre iş programında profesyonel bir hizmet olarak tanımlanır ve bu sürenin sonunda OMA tarafından Seattle’da olması planlanan Merkez Kütüphanenin program diyagramı sunulur (Şekil 3.35).



Şekil 3.35 : Kütüphane İçin Hazırlanan Program Diyagramı, (Url-24).

Bu ilk diyagram programdaki belirgin alanları ve öbekleşmelerini açığa çıkarır. Önerilen kütüphane sadece özellikle kitaba adanmış değil eski ve yeni tüm etkili medya formlarının eşit ve okunaklı bir şekilde temsil edildiği bir enformasyon deposudur (Kubo ve Prat, 2005). Beş belirgin program öbeği ana hacimleri, inşai durumdaki platformları oluştururlar. Bunlar zeminden başlayarak otopark, personel alanı, toplanma alanı, kitap sarmalı olarak adlandırılan basılı kitap alanı ve ofislerdir. Platformlar manzara, kullanım yoğunluğu, strüktürel gerekçeler gibi referanslara bağlı olarak kesitte asılı olarak yerleştirilirler. Platformların asılı duruşları aynı zamanda araştırma ve diyagramlar ile ortaya çıkan işlevsel departmanlaşmanın bir şekilde belirgin olması içindir. Bu sabit işlevli platformların aralarında onların

zeminlerini ve tavanlarını kullanan, yarı açık olarak tanımlanabilecek çocuk alanı, living room/yaşam alanı olarak adlandırılan lobi, mixing chamber/karışık boşluk olarak bilgisayar alanı ve en üstteki okuma salonu yer alır. Bu alanlar kamusal kullanım için düşünülmüş programları daha değişken alanlardır. Gün ışığı ile aydınlatılırlar. Yapı önerisi kesitte asılı gibi duran sabit işlevli platformlar ve aralarına yerleştirilmiş değişken programlı kentsel kullanıma açık alanların strüktürel görevi de olan dış kabuk örtü ile kaplanmalarından oluşur (Şekil 3.36).



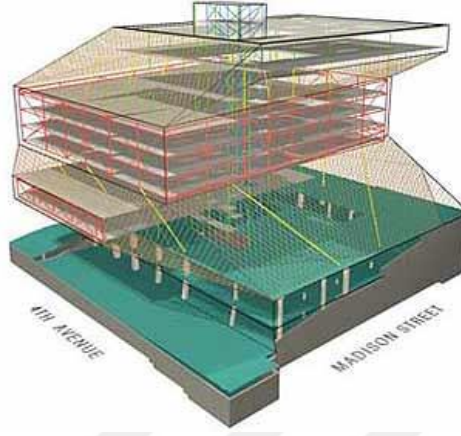
Şekil 3.36 : Seattle Merkez Kütüphanesi Big-Mac Diyagramı, (Url-24).

Charles Jencks tarafından *Big-Mac Diyagramı* olarak tanımlanan yapının kesit diyagramının açığa çıkışı Koolhaas tarafından “binanın programatik olarak sabit, zamanla çabuk değişmeyecek, tamamen organize kısımları ile nispeten hareketli daha gündelik ve rahat kısımlarının arasındaki zıtlığın açığa çıkardığı iki farklı mimarlık durumunun alternatif bir şekilde bir araya gelişi” olarak tanımlanır (Jencks ve Koolhaas, 2011, s. 40). Koolhaas fizikte iki yoğun plak arası basıncın kendisinin müthiş bir yoğunluk yaratmasına gönderme yaparak plakların programlanması ile plaklar arası olayların tetiklenebileceğini düşündüklerini söyler. Zemin ve tavan interaktif hale getirilerek (gökyüzünün görülebildiği bu sosyal alanlarda) hem renklerin bulutları hem de bilgi bulutları görünür hale getirilmiştir. Burada bahsedilen internet sayesinde mümkün olan hiper-bağlantısallığın mekânsal olarak kütüphane için kurulmasıdır (Koolhaas ve Obrist, 2006, s. 68).

3.4.2 Programın Strüktüre Dönüşümü

Yapının strüktürel şeması da program diyagramının bir devamıdır. Beş platformun her biri kendi bağımsız taşıyıcısına sahiptir ve platformlar düşeyde sirkülasyonu ve servis alanlarını da içeren betonarme bir çekirdek ile birbirine bağlanır. Betonarme çekirdek yerçekimi yüklerini iletirken cephedeki dış kabuk bir tür bağlayıcı örtü olarak çalışır. Hem platformları birleştirerek cepheyi oluşturur hem de sismik yükleri

karşılar. Örtünün strüktürel olarak desteklenmesi gereken yerlerde eğik çelik kolonlar bu görevi yerine getirir. Yapının sonuç formu böylece oluşur. Program diyagrama, diyagram kesit ve strüktür prensibine, kesit prensibi ise cepheye dönüşmüştür (Şekil 3.38).

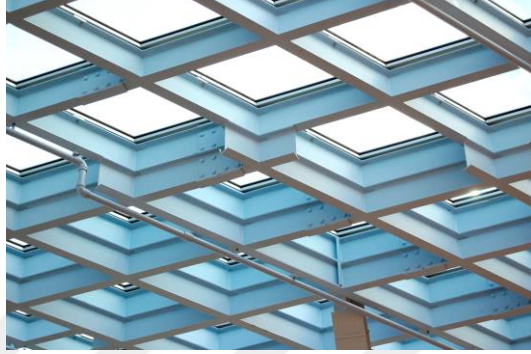


Şekil 3.37 : Seattle Merkez Kütüphanesi Strüktür Şeması, (Url-25).

Platformların her biri boyutlarına göre tasarlanmış birbirinden farklı yüzeysel kafes kirişlerden oluşan birer kutudur. Kutuları düşeyde bağlayan betonarme çekirdek yüksek mukavemetli betonarme kullanılarak inşa edilmiştir. Platformlar arası sirkülasyon çekirdekte yer alan asansörlere ek olarak kolay ulaşılabilir noktalarda yer alan yürüyen merdivenler ile sağlanır. Platformların hacimsel ve yük bağlamında en büyüğü olan kitap sarmalı kesitte ortaya yerleştirilmiştir. Bu kutular birbirlerine çekirdeğe ek olarak açılı yük dağılımına göre farklılaşan olabildiğince az sayıda düşünülmüş bağlantı kolonları ile bağlanırlar. Dış cephe ise hem platformları birbirine bağlar hem de rüzgar ve deprem yüklerine karşı stabilizasyon sağlama görevi görür. Dış cephenin strüktürel olarak kullanılışı destek kolonlarının sayılarının azalmasına imkan verir. Cephenin taşıyıcıya dönüşmesi ve formun strüktürel prensipler ile tamamen paralel olarak açığa çıkışı mimarlık strüktür ilişkisi bağlamında tarihsel açıdan önemlidir.

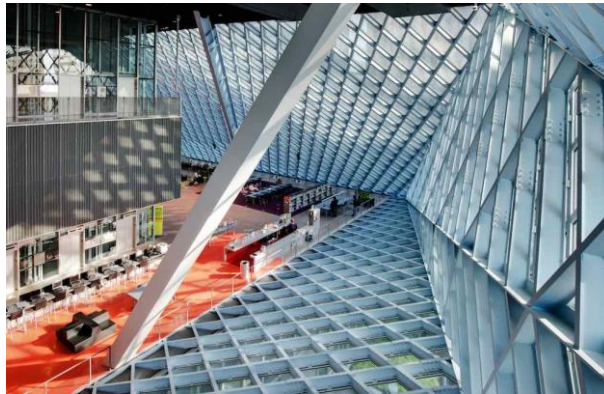
Dış cephedeki gridi her bir kenarı 1.2 m uzunluğunda olan paralelkenar şeklindeki çelik modüller oluşturur. 30cm derinliğindeki modüller grid platformları birbirine bağlayarak yanal yüklere karşı stabilizasyon sağlar. Tasarım grubu gridi boyutlandırırken strüktürel uygunluk, prefabrikasyon, bakış açısını kapatmama, dışarıdan algı gibi birçok faktörü dikkate alarak son haline getirmiştir. Her bir paralelkenar birimi sadece 2 eş bağlantı noktasına sahiptir. Cephe gridinin boyutları

aynı zamanda yapının dış görünüşünü önemli oranda etkileyerek değiştirdiği için gridin boyutlandırması önemlidir. Mimari gruptan Jashua-Ramus “Projeyi mümkün hale getirmenin tek yolu daha verimli hale getirmektir. Modüller için uygun formu bulabilmek için bütçeyi ve faydaları içeren yüzlerce liste ile uygun boyut ve forma kavuştuk.” diyerek tasarım grubunun verimlilik ve inşa edilebilirliği sağlamak için strüktürel yapının boyutlandırmasını da içeren yoğun çalışma sürecinden bahseder (Howeler, 2004, s. 69) (şekil 3.38).



şekil 3.38 : Cephe Gridi.

Seattle yönetmeliklerinde yatay yükleri alan elemanların yangın korunumlu olma zorunluluğunun olmaması bir avantaj olarak kullanılır. Koruma boyası ya da kaplamanın gerekmemesi sayesinde cephenin taşıyıcı hale gelmesi mümkün olmuş böylece iç mekandaki taşıyıcı sayısı azalarak zaman ve para tasarrufu sağlanmıştır. Geleneksel olmayan bu yaklaşım ile konsol olarak çalışan platformların *amip* olarak isimlendirilen birkaç ince kolon ile desteklenmesi mümkün olabilmifitir. Amipler yük diyagramını takip ederek kabuğu sadece nerede gerekliyse desteklerler (Howeler, 2004). Bu destek kolonları cepheden farklı olarak aynı zamanda yerçekimi yüklerini aktardıkları için yangın korunumludurlar (şekil 3.39).



şekil 3.39 : Amip Destek Kolonları, (Url-26).

Cephenin cam oluşu sayesinde içerideki kamusal alanların gün ışığı alabilmesi mümkün olmuş ve yapay aydınlatmaya olan ihtiyaç azalarak belirli düzeyde bir ekonomi sağlanmıştır. Yapılan hesaplamalarda strüktürel gridin kalınlığının belirli oranda ışığı kırma etkisi yaptığı görülmüş ancak yeterli görülmeyerek güneşe doğru eğilen yüzeylerde camın arasına metal plakalar yerleştirilerek okuma salonlarında ve diğer yarı kamusal alanlarda ışıklılık konforu sağlanmaya çalışılmıştır. Strüktürel gridi kaplayan alüminyum giydirme cephenin strüktürel gridi takip edişi ile alüminyum kayıt kalınlıkları kısalarak maliyet azalması sağlanmıştır.

Bodrum katta yer alan otopark betonarme olarak yapılarak cepheden alınan sismik yüklerin ve platformlardan gelen yerçekimi yüklerinin toprağa aktarılması görevini görür. Otopark katında bazı betonarme kolonlar cephe kolonlarını takip ederek eğimli olarak çalışırlar (Şekil 3.37). Yapının alışıldık olmayan strüktürel sistemi ve tüm bu sistemin hesaplamaları eğimli otopark kolonlarında olduğu gibi dijital teknolojinin mümkün hale getirdiği modelleme ve hesaplama imkanlarından yardım alarak yapılabilir olmuştur.

2000’li yıllara kadar OMA daha çok kavramsal üretimi ile bilinirken hemen hemen eş zamanlı olarak inşa edilen Seattle Merkez Kütüphanesi, Pekin’de inşa edilen CCTV Binası (2002-2012) ve Porto’da inşa edilen Casa da Musica (1999-2005) projeleri ile bu durum değişmiştir. Her üç yapıda da Rem Koolhaas ve Cecil Balmond birlikte çalışmışlardır. Her üç yapı için program, strüktür, mimarlık ve inşa ilişkisi benzer bir şekilde kurulur. CCTV Binasının ölçeğinin çok büyük oluşu nedeni ile bu ilişkinin farklı sonuçlar doğurduğu bir üretimdir. Bu üç yapı her iki meslek adamının da tanınırlıklarını ve iş potansiyellerini önemli ölçüde arttırmıştır. Balmond için birlikte yaptıkları Casa da Musica Portekiz’in en iyi yapısı olduğu gibi Seattle Kütüphanesi’de Amerika’da son 30 yılın en iyi binasıdır (Adams, 2006).

3.4.3 Cecil Balmond ve Rem Koolhaas

Mimari ve strüktürel kurgunun birbirinden ayıramayacak kadar iç içe geçmiş hali 1986 yılından beri birlikte çalışan Rem Koolhaas ve Cecil Balmond işbirliğinin sonucudur. İkilinin kariyerleri hem birbirleri hem de başkaları ile yaptıkları profesyonel ortaklıklar ile biçimlenir. 30 yıllık Koolhaas-Balmond ortaklığı mimar inşaat mühendisi ilişkisi bağlamında mimarlık dünyası için de dönüştürücü etkisi olmuş bir ortaklıktır. Balmond, Koolhaas’ın tanınırlığını getiren neredeyse bütün

önemli projelerde birlikte çalıştığı kişidir, Koolhaas ise Balmond'un mühendislik konusundaki deneysel fikirlerinin mimarlık dünyasında tanınmasına aracılık etmiştir.

Koolhaas'ın 1975 yılında Elia Zenghelis ve Madelon Vriesendorp ile birlikte kurduğu OMA ofisinin New York'ta oluşu ekibin modernizm ve kente odaklanmış olan kavramsal yaklaşımları için hayatidir. Koolhaas modern mimarlığın çağdaş kültürü hiçbir zaman dürüstçe temsil etmediğine inanır. Süreçte mimarları sadece iyi ya da kötü ile değerlendiren ustalık işi binalar yapmakla ve güçlerini yanlış kullanmak ile suçlar. New York kitle kültürünün dünyada her yerden çok hissedildiği yer oluşu ile önemlidir. 300 yıldır devam eden modernizasyon sürecini yönlendiren kuvvetlerin ütöpik bir projenin saflığı olmadan düzenlemek ve eklemlmek ister. Bu bağlamda Koolhaas'a göre üretimi pozitif ama sanatsal bir üretim olarak eleştirel birebir modernizasyondur (Koolhaas, 1991, s.78).

1978 tarihli *Delirious New York* kitabı mimarlık dünyasında büyük yanı uyandırır. 1980'lerin ortalarında hala çok fazla yapısı inşa edilmemiş iken ortağı Elia Zenghelis ile ayrıldıktan sonra Koolhaas için mesleğe yaklaşımında bir değişim olmuştur. Bu yıllar kendi tanımı ile yeniden özgürleştiği ve mimarın pozisyonunu ve iş yapış biçimini farklı bir şekilde sorguladığı yıllardır. Ofisin ve iş bazında ortaklıkların doğası gelişir, değişir. OMA farklı disiplinlerden uzmanların bir arada çalıştığı bir yapılanmaya dönüşür.

1980'ler aynı zamanda Koolhaas'ın yazar düşünür kimliğinden inşa eden mimara dönüşüm yıllarıdır. Koolhaas-Balmond ortaklığı da bu yıllarda 1986 tarihli *The Hague City Hall* projesi ile başlar. Strüktürün yalnızca taşıyıcı sistem bağlamında kullanılmadığı, plandaki dönüşüm potansiyelinin strüktür ile birlikte düşünüldüğü proje Koolhaas'ın kendi yorumuyla bir dönüşüm noktası olmuştur (Zaera-Polo, 1992). Koolhaas, "Cecil strüktüre bakış açımı değiştirdi ve beni mimarlık hakkında yeniden düşünmemi sağladı." diyerek bu ortaklığın önemini altını çizer (Kabat, 2001). İkisinin yoğun çalışma dönemlerinde Balmond'un OMA'ya ortak olarak katılmasının da birkaç kez gündeme geldiğini bilinmektedir (Lubow, 2000) (Kabat, 2001). OMA ve Balmond'un başında bulunduğu Arup ortaklığının 1990'ların başlarından itibaren üretimleri Avrupa'da açılan kentsel projelere odaklanmıştır ve eşit olarak mimari ve teknik bağlamda Avrupa'daki büyük kamusal yapıların potansiyellerine konsantre olmuşlardır. Koolhaas 1995 tarihinde bu dönem üretimlerini sabit, tekrara dayalı, düzenli, gridleştirilmiş, formal, yaygın ve tahmin

edilebilir olarak kalan mimarlığın, diğer disiplinlerin kısıtlayıcı bir şekilde sahip olduğu melez, yerel, formal olmayan, tekil, düzensiz, biricik olma özgürlüğüne kavuşması için mimarlık ve mühendislik için yapılmış bir birleştirme kampanyası olarak tanımlar. Aynı zamanda bu üretimlerin tamamen farklı bir şekilde görünen özgün bir yenilik arayışı olarak tanımlanabilecek gizli bir gündemi de vardır (Koolhaas, 1995, s. 340).

Rafael Moneo (2004), Koolhaas'ın mimarlık üretimini ürün olarak gördüğünden bahseder. Bu nedenle OMA bir fabrika gibi düzenlenmiş, farklı disiplinlerden ve hızlıca yer değiştiren insanların birlikte çalıştıkları bir ofistir. Hatta Koolhaas günümüz için son derece sıradan olan böyle bir ofis kurgusunu ve iş yapış biçimini icat eden kişidir. OMA ve Koolhaas birçok küçük ofisin kurulmasına öncülük etmiştir. Zaha Hadid, Ben Van Berkel, Bjarke Ingels, Alejandro Zaera-Polo ve Seattle projesinde birlikte çalıştığı Joshua Ramus'un kurduğu REX bunlardan sadece bir kaçıdır. OMA organizasyonu 2000'li yılların sonuna doğru işin maddi ve teknik yüklerini de alan mühendislik firmalarının ortak olduğu bir yapılanma iken güncel dinamiklere ayak uydurabilmek adına çok sayıda mimar ortaktan oluşan bir yapıya dönüşmüştür. 2016 yılı için ortak sayısı 9'dur. Ofis ortaklarının isimlerinin hem proje künyelerinde hem de yayınlarda görünür olmasına rağmen ön planda olan her zaman Rem Koolhaas'tır.

Balmond'un mühendislik konusundaki görüşleri de 1980'lerden başlayarak değişmiştir. 1968 yılından itibaren çalıştığı Arup firmasının bünyesinde dünyaca ünlü mimarlarla o zamana kadar yaptığı gridleri kurma, formu parçalara ayırma ya da inşa edilmesini sağlamanın artık yeterli gelmediğini fark etmiş ve mühendislik konusundaki görüşlerini geliştirmiştir. Yeni ilgi alanları fraktalların matematiksel kompozisyonları ve kendisi de farklı ölçeklerde sonsuz olarak tekrar eden bir örüntü olarak fraktal olan altın orandır. Balmond fibonacci serilerinden, altın orandan karmaşık fraktallara uzanan bir yaklaşım ile formu doğanın davranışlarına yakınsayarak açıklamaya çalışır. Ona göre strüktür ve form aynı şeydir. 2002 yılında basılan *Informal* (Balmond, 2002) kitabı görüşleri ile ilgili bir manifesto özelliği taşır. Kitapta Balmond Rem Koolhaas başta olma üzere Toyo Ito, Daniel Libeskind, Ben Van Berkel gibi diğer mimarlar ile yaptıkları projeler hakkındaki görüşlerini aktarır. Kitabının başlığı ile ilgili "Informal çünkü düzeni sabit sistemler, kapalı simetriler ya da hiyerarşi varsayımları olarak tanımlamıyorum, network olarak

tanımlıyorum çünkü strüktürü pattern/örüntü bağlamında bağlayıcı eleman olarak görüyorum.” diyerek görüşlerini açıklar (McGuirk, 2003). Balmond için strüktür değişimin bağlayıcısıdır ve bağlama işi için fraktallardan, rakam serilerinden matematiksel modellerden destek alır. Informal kitabı hem Cecil Balmond’un tasarımcı kimliği önde olan bir mühendis olarak görünürlüğünü sağlamış hem de diğer inşaat mühendislerine mühendislik ve tasarım konusundaki yaklaşımlarını kitaplaştırmaları ve öne çıkmaları yönünde örnek olmuştur. Kitabın inşaat mühendisi mimar ilişkisinin dijital tasarım araçları etkisinde dönüşümü için bir sembol etkisi vardır.

Balmond’un form ve strüktürün aynılığı konusundaki görüşleri Arup firmasının içinde 2000 yılında AGU (Advanced Geometry Unit/Gelişmiş Geometrilere Birimi)’nin kurulmasına neden olur. Balmond AGU’nun Koolhaas’ın AMO’su ile benzer amaçlar taşıdığını söyler. AGU, Cecil Balmond’un doğanın davranışları ve fraktallar arası ilişkileri anlamaya çalışan mühendislik yaklaşımını geliştirebilmesi için kurulmuş bir alt birimdir. Bunun yanında Balmond amaçlarını mimarlık ve mühendisliğin kompleks formlar aracılığı ile birleştirildiği reel projeler yoluyla deneyseelliği aramak, CAD yazılımları ile üretim teknikleri geliştirmek, kartezyen olmayan kuvvetlerden form nasıl açığa çıkar konusunda saf teorik alanda araştırmalar olarak özetler (Lazo, 2005). Koolhaas AMO’da kendi pozisyonunu geri planda tutup araştırma yönünü ve grubun kendisini ön plana çıkarırken Balmond örneğinde kişi öndedir. AGU Balmond’un 2010 yılında Arup firmasından ayrılarak Balmond Studio adında kendi firmasını kurması sonrasında kapanır. Balmond kendisini bir sanatçı, mühendis ve mimar olarak tanımlar dolayısıyla Balmond Studio bir mühendislik firmasından çok bir tasarım stüdyosudur.

3.4.4 Müelliflik Konusu

Cecil Balmond mühendislik konusundaki yaklaşımının yanında gerek Arup bünyesindeyken gerekse bireysel olarak mimarlar ve sanatçılar ile yaptığı işbirlikleri ile müelliflik sınırlarının zorlandığı ve belki de en çok tartışıldığı kişidir. Balmond “Başlarken genellikle kavramsal bir düşüncenin üzerine giderim ve mimari hipotezi formun gelişimi için strüktürün yeni bir konfigürasyonunu arayarak geçmiş varsayımların ötesine geçirmeye çalışırım.” cümlesinde olduğu gibi kavramsal süreç katılımını müelliflik hakkında pozisyon talep ederek aktarır (Lazo, 2005). Balmond’a

göre asıl önemli sorun tasarım evresinde mimar ve inşaat mühendisi arasındaki simbiyosisin açığa çıkmasıdır. Simbiyosisi konseptin kesinliğinin pragmatik hale gelirken kaybolmaması için önemlidir ve Balmond'a göre bu noktaya kadar ortak müelliflik gerçektir (Lazo, 2005).

Uzun süredir birlikte çalıştığı Koolhaas aralarında neredeyse telepatik bir ilişki olduğunu söyler. İşbirliklerini “sürekli bir keşif süreci” olarak tanımlar ve ikisinin de beklenmedik olanın keşfine olan meraklarından bahseder. İşbirlikleri için at ve jokey benzetmesi sorulduğunda ise pozisyonların sürekli değiştiği yorumunu yapar (Bizley, 2005). Toyo Ito ise 2002’de birlikte ilk yaptıkları yapının mesleğinin akışını değiştirdiğini ve Balmond’un işlerinin anlam ve etki bağlamında Le Corbusier’in 1923’teki Bir Mimarlığa Doğru kitabının yaptığı etki ile benzeştirilebileceğini söyler (Owen, 2007). Ancak Balmond’un açıklamaları ve işbirlikleri her zaman olumlu sonuçlanmaz. FOA grubu ile Yokohama Uluslararası Feribot Terminali projesi yarışma süreci sonrasında olduğu gibi Balmond’un açıklamaları avukatların devreye girdiği bir tartışmaya dönüşme potansiyeline de sahiptir.

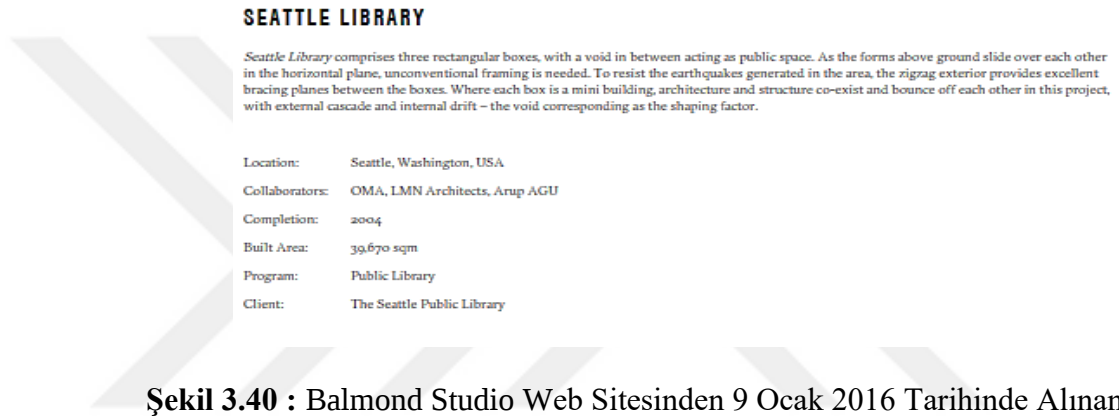
Balmond’a göre mimarlık ve mühendislik arasında insanların genellikle düşündüğü şekilde bir ayrım bulunmaz ancak bu ilişkideki ayrım projenin daha sonraki aşamalarında detay düzeyinde ortaya çıkacaktır. 2003 yılında The Guardian gazetesi muhabiri Justin Mc Guirk’e işbirliklerinde tasarım sürecindeki pozisyonu ile ilgili açıklama yapar:

Kavramsal hamleyi tasarımın her zaman ilk aşamasında ortaya koyarım. Libeskind’in (Daniel), Rem’in (Koolhaas) hoşlandığı da budur. Herkese neden kavramsal olanı öne çıkartmak gerektiğini hatırlatıyorum çünkü seyreltilmiş bir pragmatizm zaman içinde ortaya çıkacak ve saf konsepti korumak mümkün olmayacaktır. (McGuirk, 2003)

Aynı konuşmada toplumun mühendisin tasarımın estetiğini kontrol edebileceğini anlamayışından, bireysel müellifliğin karmaşık yapılarda artık mümkün olamayacağından ve takım kavramının gelişmesinin öneminden bahseder (McGuirk, 2003). Balmond tasarım sürecinde müelliflik konusunda pozisyon isteği dirençler ile karşılaştığında zaman zaman daha yumuşak açıklamalar yapmakta ve çelişkili durumlar ortaya çıkmaktadır. Müelliflik konusundaki çelişki Seattle projesinin OMA ve Balmond Studio’nun web sitelerindeki künyelerinde de görülebilir.

Balmond Studio’nun web sitesinde işler üç başlık altında yer alır: mimarlık, sanat ve araştırma. Mimarlık başlığı altında çoğu Balmond’un Arup bünyesinde çalışıyor iken

tasarlanan projelere ek olarak 2006'da tamamlanan Coimbra Köprüsü'nde olduğu gibi Balmond'un mimar pozisyonunda olduğu işler de yer alır. Seattle Kütüphanesi web sitesinde mimarlık başlığı altındadır ve yapının künyesinde ortaklar: OMA, LMN Architects, Arup AGU şeklinde tanımlanmıştır (Şekil 3.40). Seattle Kütüphanesi OMA'nın internet sayfasında ise işler başlığının altında yer alır (Şekil 3.41). Ortaklar Rem Koolhaas ve Joshua Prince-Ramus, takım OMA'da proje için çalışan ekipten oluşmuştur. Cecil Balmond ise iş ortaklarının altında mühendislik başlığının altında yer alan Arup ekibinin strüktür kısmında yer alır. Yani birlikte çalışan iki ekip için müelliflik bağlamındaki gösterim henüz eşit bir şekilde sunulmamaktadır.



Şekil 3.40 : Balmond Studio Web Sitesinden 9 Ocak 2016 Tarihinde Alınan Seattle Kütüphanesi Künyesi, (Url-27).

LOCATION	Seattle, USA	▼
CLIENT	The Seattle Public Library	
YEAR	1999 – 2004	▼
STATUS	Completed	
PROGRAM	Library	▼
PARTNERS	Rem Koolhaas, Joshua Prince-Ramus	
TEAM		▼
COLLABORATORS		▲
LOCAL ARCHITECT: LMN		
ENGINEER: Arup		
STRUCTURAL		
Cecil Balmond	Chris Carroll	
Anders Carlson	Atilla Zekioglu	
MEP		
Amanda Brownlee	Russell Fortmeyer	Bruce McKinlay
Tony Cocca	John Gautrey	Aung Oo
Fiona Cousins	Alistair Guthrie	Marina Solovchuk
Vahik Davoudi	Stephen Jolly	Christin Whitco
FIRE		
Jim Quiter	Armin Wolski	

Şekil 3.41 : OMA Web Sitesinden 9 Ocak 2016 Tarihinde Alınan Seattle Kütüphanesi Künyesi, (Url-28).

Yapının Cecil Balmond tarafından hazırlanan künyesinde müellifliğin temsili konusunda tercih edilen yöntem müelliflik bağlamında yeni bir ele alıştır. Rem Koolhaas bağlamında ise ilgi çekici olan söylemlerinde verilen öneme rağmen müelliflik pozisyonunu inşaat mühendisi ile paylaşmak istememesidir. Bu konuda bir başka kanıt kütüphanenin web sitesinde bulunan Aralık 1999 tarihinde OMA tarafından yapılan ilk konsept sunum dosyasında yer alan künyede Arup ya da Balmond'un adının geçmeyiştir (Url-29). Oysaki ilk konsept sunumda tüm strüktürel sistem temsil edilir yani yapının genel yaklaşımında o günden inşa sürecine kadar belirgin bir değişiklik olmaz. Yani strüktür formun ve dolayısıyla yapının kimliğinin oluşumu için temel belirleyicidir. Koolhaas aynı künyede kendini OMA grubunun içinde alfabetik olarak yerleştirir. Belki de bu durum Koolhaas gibi mimarlık mesleğinin sınırlarını olabildiğince genişleten birisi için bir kamu yapısı sunumu için oluşturulmuş bir tür taktik olarak görülebilir.

3.4.5 Çok Program Az Mimarlık

OMA'nın Seattle Kütüphanesi projesi dönemine kadar işlerinde konseptin inşa, olayın mühendislik ve diyagramın detay üzerinde ayrıcalık eğiliminde olduğu söylenebilir. Kütüphane projesi OMA için bu bağlamda dikkat çekici bir değişimin sinyallerini verir. Burada teknoloji etkiden ayrılmaz, teknolojik detaylar olayın deneyimi için kritik hale gelir. Konsept ve inşa aynı şeyleşir (Howeler, 2004, s. 63). Aynı tasarım yaklaşımı CCTV ve Casa da Musica da da görülebilir. Her üç proje de programın dönüşümü ile açıklanır. Tasarım programdan yola çıkılarak tasarlanır ve temsil edilir. Program statik değil değişkendir. OMA'nın yapmak istediği bu değişimi ve değişimin potansiyelini açığa çıkartmaktır. Seattle projesinde AMO'nun profesyonel bir hizmet olarak tanımladığı 3 aylık araştırma süreci programa, program kesite, kesit cepheye, cephe strüktüre dönüşür. Öneri tamamen programa bağlı geliştirilmiş, inşa edilenin konsept fikri ile kopmaması amaçlanmıştır.

Strüktürel zorunluluklar tasarım sürecinde elde edilen verilere bağlı olarak, oldukları gibi temsil edildiklerinden inşa sürecinde beklenmedik bir dönüşüm gerçekleşmez. Strüktürel elemanlar kalınlaşmaz ya da farklılaşmaz. Hatta tam tersine hesaplamalar yardımı ile şaşırtıcı derecede incilirler. Strüktürün zorunluluklar hariç kaplanmayışı bu doğrudanlık hissini sağlamlaştırır. İnşa süreci ne içerde ne dışarda kaplama ile ilgili çok fazla başlık içermez (Şekil 3.42).



Şekil 3.42 : İnşa Süreci Fotoğrafları, (Url-30) ve (Url-31).

Koolhaas için sahip olduğumuz tüm ideolojilerden farklı olarak her bir proje konsepti ya da akışı rakamlar ile birlikte düşünölmek zorundadır. Koolhaas için rakamlar hem programın oluşumu ve organize edilişı, hem ziyaretçi sayısı, hem de inşayı mümkün kılacak kararlar dolayısıyla maliyet bağlamında önemlidir. Yeni merkez kütüphane eskisinin iki katı olan günde 8000 kişi tarafından ziyaret edilir. Zamanında ve bütçesinde tamamlanmıştır. 38300 metrekare kullanım alanı olan yapı kamu kaynakları ve özel bağışlar ile yapıldığı için planlama sürecinin en temel belirleyicilerinden birisi rakamlardır.

“Maksimum program ve minimum mimarlık” temel yola çıkış noktasıdır. Koolhaas’a göre “Bir yerde hiçbir şey olmadığında her şey mümkündür, bir yerde mimarlık olduğunda başka(hiçbir) şey mümkün değildir” (Koolhaas and Mau, 1995, s. 199). Koolhaas burada mimarlık dünyasının mimarlık yapma uğruna süreci oluşturan diğere değişkenleri dışarıya atma, önemsememe eğilimini eleştirir. Az mimarlık isteğı bununla ilişkilidir ve diğere değişkenlerin de devreye girişı ile güzellik de nitelik de bir yan ürün olarak sürecin bir sonuğtur.

Seattle için de bu doğrudanlık etkileyicidir. İnşa edilen yapı tam da konsept projede önerilen şekilde inşa edilmiştir. Rakamlar, diyagramlar, kesit önerileri programın dönüşümü ile ilişkilendirilerek anlatılır. Konsept projede bu verilere ek olarak maketler ve kolajlar temsil için kullanılırlar. Konsept projede metrekare büyüklükleri, malzeme kararları, geçirgenlik etkisi, mekan niteliğı ve strüktürel kararlar bir ölçüde temsil edilirler. 3 boyutlu modellemelerin önerdikleri gerçeklik Seattle projesi sürecinde tercih edilmez. Temsilde geleneksel araçların kullanılması yanında ilginç olan yapının ortaya çıkışında programın dönüşümü ve kesit prensipleri kadar belirgin olan strüktürel kararların temsil söz konusu olduğunda geri planda bırakılmasıdır. Her ne kadar proje fikri strüktür düşüncesi olmaksızın inşa edilebilir

olmasa da strüktür ve hatta mimarlık bile geri çekilir ve program dönüştürme düşüncesi öne alınır. Maketlerin açıkça strüktürel kuruluşu göstermesi ile çelişik olarak, anlatıda strüktür öne çıkarılmaz.

Konsept proje önerisi öncesinde AMO tarafından yapılan üç aylık çalışma Koolhaas için “sanal gerçeklikte mimarlık” olarak tanımlanır (Lubow, 2000). AMO’nun varlık amacı zaten bu tarz bir mimarlık üretimidir. Gerçekte bu geri çekilme ile mimarın hizmet alanının AMO bünyesinde olduğu gibi Avrupa Birliğinin kurum kimliğini tasarlamaktan Prada markasının “aurasını kaybetmeden nasıl büyüyebileceğine” dair öneriler geliştirmeye kadar genişletilir. Mimarlığın (ve strüktürel kurgunun) geri çekilmesi OMA kimliğinde ofislere yeni iş alanları açma imkanını doğurur. Koolhaas’ın yapmak istediği de dijital ile birlikte değişen dünyada mimarlığın dönüşümünü sağlamaktır. Bu nedenle strüktürel kurgu ve Cecil Balmond’un katkısı sadece gerektiği kadar (çoğu zaman röportajlarda) dile getirilir.

3.4.6 Tasarım ve İnşa Edilen

Koolhaas üretimi her zaman inşa edilen ile ilgilidir. Erken dönemlerindeki suluboyalardan günümüzde kullandığı çalışma model ve maketlerine kadar kullandığı araçlarda inşa edilebilirliğe ve strüktüre dair veriyi önemser. Bu araçlar tasarımın materyal ile birleştğinde nasıl görüneceğine ve nasıl kullanılacağına dair olabildiğince çok bilgi vermeye çalışır. Rafael Moneo bu nedenle Koolhaas’ı bir realist olarak tanımlar (Moneo, 2004). Bu durum Seattle Kütüphanesi için de böyledir. Yapının erken dönem model ve maketleri strüktür verisini içerir. Sonuç maket strüktürün çalışma prensiplerini anlatır (Şekil 3.43).



Şekil 3.43 : Seattle Merkez Kütüphanesi Maketi, (Url-32).

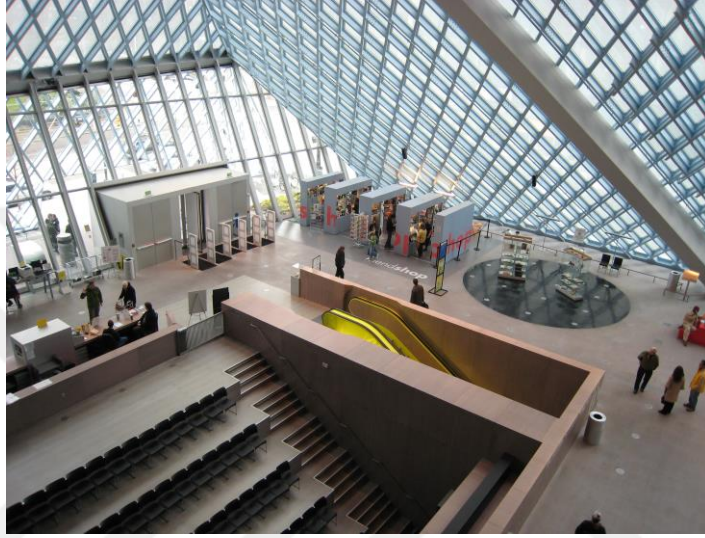
Cephenin kesitin sonucu oluşu ve onu destekleyerek strüktüre eden hali Seattle Kütüphanesini Koolhaas düşüncesinin bir manifesto yapısı olarak öne çıkarır. Kitaplarında savunduğu görüşleri ile tutarlı olan yapıda, modernizmin ayrıştırdığı cephe ve plan ilişkisi bu kez yalnız ilişkisel bağlamda değil strüktürel bağlamda da öne çıkar. Yapının görünüşü bu bağlanmanın sonucu bir üründür. Koolhaas bunu modernist mimarların biçim peşinde koşan anlayışlarını eleştirerek pozisyonlandırır. Biçim programın analiz sürecinin bir sonucudur. Cephenin tasarımın bir parçası ve sonucu olma düşüncesi paralel olarak Balmond'un mühendislik anlayışında da yer alır. Balmond doğanın tekrarlayan türeme, çoğalma ve bölünme sistemlerine yakından bakarak belirli matematiksel algoritmalar ile belirli biçim sonuçlarına varılabileceğini düşünür. Onun için güzellik nesneye ait değil yaratıcı işin evrimsel sürecinin bir sonucudur (Lazo, 2005).

Koolhaas için modernizasyonun kuvvetlerini ile mimarlığın dürüstçe birleşebilmesi için teknik ve mühendislik son derece önemlidir. Dönüşümde Cecil Balmond ve Arup ekibinin de etkisi büyüktür. Yapının performansı üzerinde son derece etkisi olan strüktür ve mekaniğin mimarın ilgi alanından çıkmaması gerektiğini fark eden Koolhaas kendi mimarlık üretimi için strüktürü ve inşaat mühendisini kritik bir konuma yerleştirir. Yüksek katlı yapılara ilgisinin bir parçası da mühendislik ve strüktür bağlamında bir meydan okuma içerişi dolayısıyla.

Ulaşılmak istenenin klasik anlamda güzel bitmiş detaylardan oluşan bir mimarlık olmadığı Koolhaas mimarlığında açıkça görülür. Bu durum Seattle projesinde iç mekanlarda göze çarpan temiz olmayan detaylar ve ucuz malzemelerin bilinçli kullanımı ile de desteklenir. Konseptin inşaya dönüşümünde detayların temizliği ile ulaşılan klasik anlamda bitmişliğin güzelliği Koolhaas için önemli değildir. Binanın niteliği sürecin dolaysız doğrudanlığındadır. 1978 tarihli *Delirious New York* (Koolhaas, 1978) kitabında dile getirdiği modernizmin göz ardı ettiği teknik dönüşüm ve onunla mimarlığı kaynaştırarak daha önceki üretimlere benzemeyen bir yenilik, yeni bir görünüm yaratma isteği burada gerçekleşmiş gibidir. Strüktür ve Cecil Balmond konusundaki tutarlılık bu görüşü destekler.

Dijital modelleme ve hesaplama yöntemleri ya da malzeme teknolojisindeki gelişmeler olmadan bu doğrudanlığı inşa etmek mümkün değildir. Koolhaas üretimi aynı zamanda bu teknolojik dönüşümün bir sonucudur. Seattle projesinin ince çelik destek kolonlarının cesareti, hesaplama ve modelleme programlarının sağladığı bir

cesarettir. Bu bağlamda yapı inşa edildiği tarihten belki 10-15 sene önce inşa edilebilir bir yapı değildir. Koolhaas'ın amaçladığı modernizasyonu oluşturan kuvvetlerin mimarlık ile birleşmesi başarılımış görünür. Dijital üretim teknolojisinin mimarlığa ve inşa edilene etkisi tartışmaları formun oluşumu merkezinde devam ederken Koolhaas ve Balmond üretimi hem dijital teknolojilerin kullanımı hem de formun oluşumunda mimarlık ve mühendislik alanlarının birleşimi bağlamında yeni bir kendilik önerir (Şekil 3.44).



Şekil 3.44 : Seattle Merkez Kütüphanesi İç Mekan Görünümü, (Url-33).

Balmond'un işlerinde bir noktaya dikkat çekmek önemli görünür. Balmond'un diğer iş ortaklıklarında fibonacci serileri gibi (keyfiyet düşüncesi yaratabilecek) matematiksel algoritmaların kullanımı daha fazla öne çıkarken Koolhaas ile ortaklıklarında bu durumun farklılaşması düşündürücüdür. Koolhaas-Balmond ortaklığında strüktürel proje deneysel bir varoluşla konsepti inşa edilebilir kılmak için çalışır, keyfilik içermez. Tam tersine bir yaklaşımla o kadar zaruri görünür ki mimarlık strüktür ayırımı kavramsal düzeyde bile iç içedir.

Bu durum akla mimar inşaat mühendisi ilişkisinde yalnız bireysel iş yapış biçimlerinin değil uzun süreli ortaklıkların ürettiği ortak iş yapış biçiminin süreçte gelişen benzersiz bir durum oluşturma potansiyelini getirir. Balmond-Koolhaas ortaklığı Balmond-Toyo Ito ortaklığından farklı bir yaklaşımı tarifler. İşbirliğinin dönüştürücü etkisi sonuç ürünler üzerinde belirgindir. Mimar ve inşaat mühendisinin projenin kavramsal sürecinde ayrı ya da aynı kişiye dönüşümü bir soru/konu olarak görüldüğünde, inşa ediliş süreci göz önüne alındığında, bireysel uzmanlık alanı bilgisinin bir diğeri için vazgeçilmez olduğunun ispatı olarak görülebilir.

3.5 Güncel Karşılaşmalar 5, Mercedes-Benz Müzesi

Stuttgart kentinde bulunan Mercedes-Benz Müzesi dijital teknolojilerin sağladığı modelleme imkanları ile inşası mümkün olabilecek çift eğrilikli yüzeyleri ile betonarmenin sınırlarının zorlandığı bir yapı oluşu ile önemlidir (Şekil 3.45). Otomotiv endüstrisinin üretim akış sürekliliğinin mimarlığa uyarlanmaya çalışıldığı bu yapı, mimarları Ben Van Berkel ve Caroline Bos'un başında bulunduğu UN Studio'nun matematiksel tasarım modelleri ile diyagramları kullandıkları tasarım anlayışlarını yansıtır.

Yapının süreci Mercedes markasının sahibi olan DaimlerChrysler AG tarafından açılan davetli yarışma ile başlar. Yarışmada 10 mimarlık ofisinin arasından Ocak 2002 tarihinde UN Studio'nun projesi birinci olarak seçilir. Yarışma sürecini altı aylık ön planlama evresi takip etmiş bu evre harcamalar, zamanlama ve tasarım konseptine bağlı riskleri en aza indirebilmek için kullanılmıştır. Müzenin inşaatına 2003 Mart ayında başlanmış ve Mayıs 2006 tarihinde tamamlanmıştır (Daiber, 2006a, s. 43).



Şekil 3.45 : Mercedes-Benz Müzesi Genel Görünüm.

3.5.1 UN Studio ve Werner Sobek

Mimar Ben Van Berkel ve sanat tarihçisi Caroline Bos ortaklığında kurulan UN Studio, United Network Studio/Birleşik Ağ Stüdyosu'nun kısaltmasıdır. Berkel ve Bos yeni medyaların kullanımının mimarlıkta bir dönüşümü zorunlu hale getireceğine vurgu ile "Network Practice/Ağ Pratiği" yapısını önerirler. İkiliye göre yeni mimarlık stüdyosu, kulüp, atölye, laboratuvar, ev, araba fabrikasının hibrit bir karışımıdır. Klasik düzendeki mimar-müşteri ilişkisi artık mimarın yatırımcılar, tasarım mühendisleri, finansçılar, yönetim guruları, süreç uzmanları, modacılar

grafik tasarımcılara kadar genişleyen bir topluluk ile ilişkisine dönüşmüştür. Ağ stüdyosu bu nedenle çok farklı disiplinlerden insanlardan oluşur. Mimar bu farklı disiplinlerden oluşan takıma liderlik yapar ve böylece “gündelik kamusal enformasyonun uzmanı” ve “geleceği giydirecek moda tasarımcısı” haline dönüşür. Çok sayıda kitap, yayın, sunum, sergi yapan ikilinin *Imagination, Techniques ve Effects* olarak üç kitaptan oluşan 1999 tarihli *Move* isimli kitapları bu görüşlerini anlattıkları manifestoları olarak görülebilir (Berkel&Bos, 1999, s. 29).

UN Studio kurulduğu andan itibaren bilgisayar ile düşünmeyi mimarlık pratiğinin kalbi olarak görür. Möbius Şeridi ve Klein Şişesi gibi matematiksel modeller, Deep Planning/Derin Planlama, Smart Parameters Platform/Akıllı Parametreler Platformu, Knowledge Platforms/Bilgi Platformları, V Model gibi başlıklarla tanımladıkları tasarım modelleri ve diyagramlar UN Studio’nun tasarım yöntemleri olarak sıklıkla karşımıza çıkar. Karmaşık enformasyon modelleri ile strüktürden kentsel değişkenlere kadar farklı parametreler koordine edilmeye çalışılır ve inşai ürün bu çalışma yönteminin bir sonucu olarak önerilir. Ekibe göre çağdaş üretimde verimlilik ve çeşitlilik, süreklilik ve farklılık ayrıştırılamaz, Audi ve Volkswagen aynı üretim bandında üretilir. Gün gelecek ve tüm binalar arabalar gibi tasarlanır ve inşa edilebilir olacaktır (Van Berkel & Bos, 2006a, s. 977). Mercedes-Benz Müzesi de araba gibi 3 boyutta tasarlanmıştır. Araba üretimi, üretim bandı, verimlilik gibi başlıklar ile kapitalist ekonominin üretim dinamikleri ile mimarlık arası göndermeler ekibin kendi üretimlerinin doğasını açıklamaya yardımcı olmanın yanında yeni iş ortamlarını mümkün kılma amacı da taşır.

Werner Sobek ise hem mimarlık hem de inşaat mühendisi eğitimi görmüştür. Stuttgart Üniversitesi’nde eğitimini tamamlayan Sobek aynı üniversitede ders vermeye devam etmektedir. Ayrıca 1964 yılında Frei Otto tarafından kurulan *Institute for Lightweight Structures/Hafif Strüktürler Enstitüsü*’nün başında bulunur. Enstitünün mimarlık ve mühendislik olarak ayrışarak kurulmuş yapısını 2001 yılında birleştirerek adını *The Institute for Lightweight Structure and Conceptual Design-ILEK/Hafif Strüktürler ve Konsept Tasarım Enstitüsü* olarak değiştirir. Bu birleşim Sobek’in mimarlık ve mühendislik disiplinleri -analiz ve sentez- arası boşluğun kapatılması yönündeki isteği olarak görülebilir. Sobek aynı zamanda 1992 yılında kurmuş olduğu Werner Sobek Engineering and Design adındaki firmasında

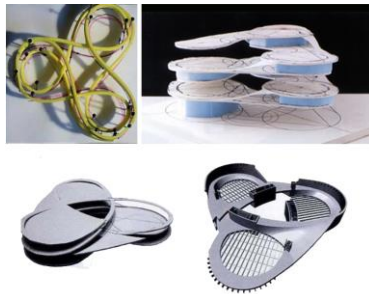
mühendislik ve mimarlık hizmetlerinin yanında enerji korunumu, malzeme danışmanlığı ve cephe danışmanlığı hizmetleri vermeye devam etmektedir.

Sobek'in mühendislik konusundaki görüşleri az malzeme, daha hafif binalar, enerji korunumu gibi konularda yoğunlaşır, ona göre geleceğin yapıları için bunlar olmazsa olmaz oldukları için önemlidir. "Radikal mühendislik" dediği inşaat, strüktür, endüstri ve makine mühendislerinden kimyacı ve modacılar kadar bina tasarım sürecindeki geniş uzman grubunun teknik bilgilerinin bir arada kullanıldığı mühendislik anlayışını savunur. Malzeme teknolojisindeki ve üretimdeki yenilikler ile tamamen yeni tür yapılar inşa etmenin mümkün oluşunun mühendislik için de yeni yaklaşımları zorunlu hale getirdiğinden bahseder. Planlama sürecinin daha da önemli hale gelmesi ve inşa sürecindeki tüm uzmanların malzeme konusundaki bilgilerinin artması gerektiğini vurgular (McGrane, 2009, ss. 94-95).

Hem UN Studio hem de Werner Sobek dijital teknolojilerin getirdikleri üretim hızı ile sektörün geçirdiği değişim karşısında sürekli geliştirmeye çalıştıkları iş yapış biçimleri ile uyumlu bir yaklaşım sergiler görünürler.

3.5.2 Proje Konsepti

Mercedes-Benz Müzesi temel olarak yarışma sürecinde firmanın Legend Tour/Mit ve Collections Tour/Koleksiyonlar olarak tanımlayarak ikili olmasını istediği sergileme düzenine bağlı olarak tasarlanır. UN Studio bu ikili yapıyı trefoil/üç yapraklı yoncaı Möbius Şeridi ile birlikte düşündükleri, birbirlerine sarılarak giden iki sirkülasyon rotası olarak yorumlar (Şekil 3.46). Möbius Şeriti 1998 yılında tamamlanan Möbius House başta olmak üzere ekibin işlerinde sık karşılaşılan bir matematiksel modeldir. Rem Koolhaas'ın CCTV yapısında olduğu gibi mimarlık dünyasının akışkanlık ve geçişlilik gösterimi için kullanmayı sevdiği Möbius Şeriti, programın sürekli bir döngü içinde birbirinin içine geçer şekilde düzenlenmesine referans olarak kullanılır.



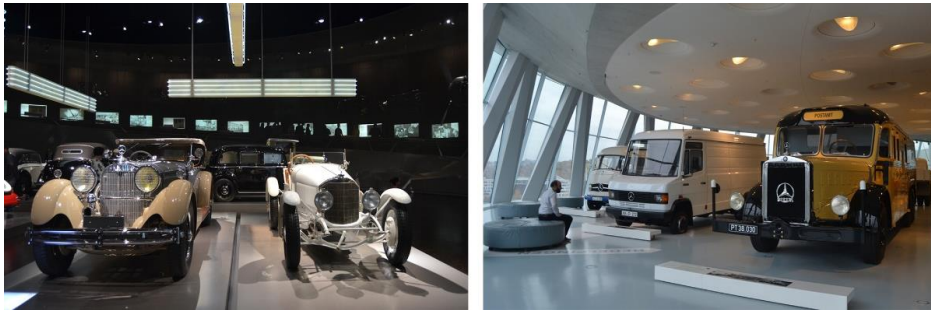
Şekil 3.46 : Möbius Şeriti ve Trefoil Birlikteliği, (Van Berkel ve Bos, 2006b, s. 57,62, 65 ve s. 122).

Bu sarmal yapı hem mimari projenin sergileme konusunda istenen ikili kurguyu bir araya getirme biçimidir hem de strüktürel kurgunun belirleyicisidir. Sarmal yapının katlar içinde birbirine geçerek tekrarlanması aynı zamanda DNA modeline de referans verir. İç içe geçmiş formun merkezi üçgensel olarak kesilmiştir. Boşluk hem gün ışığının içeriye girmesine yarar hem de Frank Lloyd Wright'ın New York Guggenheim Müzesi'nden esinlenerek tasarlanan yukarıdan aşağıya düzenlenmiş gezi rotasının başlangıcı olan asansörlere ev sahipliği yapar (Şekil 3.47).



Şekil 3.47 : Atrium ve Asansörler.

En üst katta başlayan sergileme sistemi müze ziyaretçisini ikili rotadan birini seçme durumunda bırakır. Mercedes Miti markanın 120 yıllık üretimin ve üretim stratejilerinin kronolojik sıra ile sergilendiği ve bu sergileme sırasında bilgilendirme ekranlarının tarihsel veri aktarımı için kullanıldığı rotayı tarifler. Bu alanlar sergi ekranlarının gerektirdiği şekilde yapay aydınlatma ile aydınlatılırlar (Şekil 3.48). Koleksiyonlar ise tematik olarak düzenlenmiş halde markanın araba, kamyon, otobüs ve diğer araç türlerinin sergileme alanlarıdır. Bu alanlar gün ışığı ile aydınlatılırlar ve dış dünya ile ilişkili kurgulanırlar. Bu iki rota zaman zaman kesişerek mimari kurgunun müze ziyaretçisine rota değiştirme imkanı sunmasına izin verilir (Thiemeyer, 2006, s. 992).

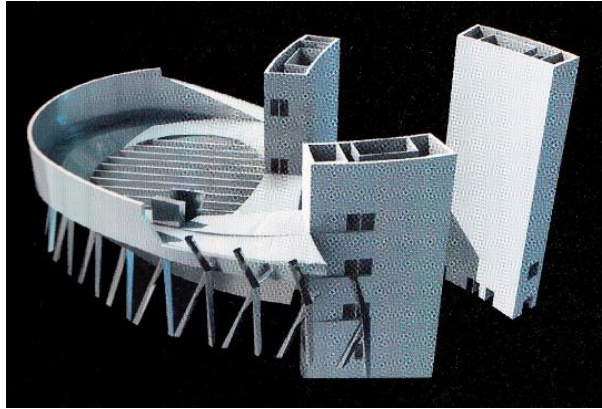


Şekil 3.48 : Solda Mit Sağda Koleksiyon Rotasına Ait Görünüm.

Mit rotası boyunca aşağıya doğru giden rampalar bir tek kesitin spiral hareketi yaparak burulmasından oluşurlar ve bu nedenle çift eğrilikli yüzeyler oluştururlar. Duvarlar tavana, tavanlar döşemeye dönüşürler ve bu durum mekan etkisinde bir süreklilik duygusu yaratır. Gerçekte hangi katta olduğunuzun anlaşılamayacağı rota süresince ışığın, mekanın çift eğrilikli yüzeylerinin sürekliliği ile birlikte değişimi belirsizlik içeren bir yolculuk deneyimi amaçlanarak düşünülmüştür. Çok fazla dile getirilmese de bu sarmal yapı planda bakıldığında Mercedes markasının logosu ile bir benzerlik taşır. Bu durumun yarışma sürecinde ne derece önemsendiği ise belirsizdir.

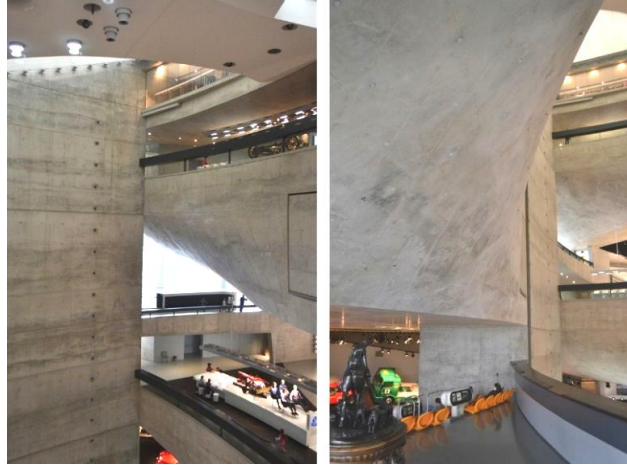
3.5.3 Strüktür Konsepti ve Strüktürel Elemanlar

Binadaki strüktürel elemanlar atriumdaki sirkülasyon çekirdekleri, Mit rotası rampaları ve dış cephedeki kolonlar olarak üç gruba ayrılabilir. Merkezde bulunan sirkülasyon çekirdekleri yapının döşemelerden, burulmalardan gelen yerçekimi yüklerini aktaran çıplak betonare perdelerden oluşur. Üçlü perde sistemi yapıdaki neredeyse tek düzlemsel yüzey oluşuyla da önemlidir. Geniş açıklıklar geçen, üzerinde sergileme ve insan yüklerini taşıyan ve burulmalar ile biçimsel olarak dönüşen rampaların yükleri bu çekirdekler ve cephe kolonları ile taşınır (Şekil 3.49).



Şekil 3.49 : Strüktür Şeması, (Van Berkel ve Bos, 2006b, s. 118).

Mit rotası rampaları kutu kirişler içeren döşeme planlarına sahiptirler. Bu eğri kutu kirişler atriumda bulunan 3 düşey sirkülasyon çekirdeği ve binanın cephesinde bulunan 4 ayaklı çelik kolonlar arası yükleri transfer ederler. Burulmalar kesitte dörtgendir ancak burulma aksı boyunca deforme olarak şekil değiştirirler. Burulmalar sonucunda bir mimari elemanı diğerinden ayırmak güçtür. Tavan yavaşça duvara ve daha sonra döşemeye dönüşür (Gonchar, 2006, s. 67) (Şekil 3.50).



Şekil 3.50 : İç Mekanda Burulma Görünümü.

5,4 metre genişliğinde 7.1 metre yüksekliğinde kutu kesitle başlayan kirişler burulma yaparken 1.4 metre yüksekliğinde, 30 metre boyunda ve 20 derecelik açı ile duran bir başka kutu kesit ile biterler. Kesitin yapısı nedeni ile bu burulmalar hem mit rotasının güneş ışığı almayan sergi hacimlerinin döşeme, duvar ve tavanlarını hem de koleksiyon rotasının döşemelerini oluştururlar. Bu burulmalar son derece karmaşık bir strüktürel bir sistem ile hem sergi alanlarının büyük boyutlu taşıtların sergilendiği (30 metreye varan açıklıkların geçildiği) kolonsuz alanlarını oluştururlar hem de kendi içlerinde burulurlar. Bu karmaşık strüktürel yapı için uygun beton karışımı bulmak ve kalıp çalışmasını test edebilmek için 1/1 ölçekte bir deneme dökümü yapılmıştır (Sobek ve Klein, 2006, s. 981) (Şekil 3.51). Yerinde dökme beton, çift eğrilikli ve kesitleri sürekli değişen kompleks rampa geometrisi için bir tür zorundalıktır. Döşemelerde hem ağırlığı hem de kesitleri azaltabilmek için boşaltmalar yapılarak bu boşaltma alanlarında çelik kirişler kullanılmıştır.

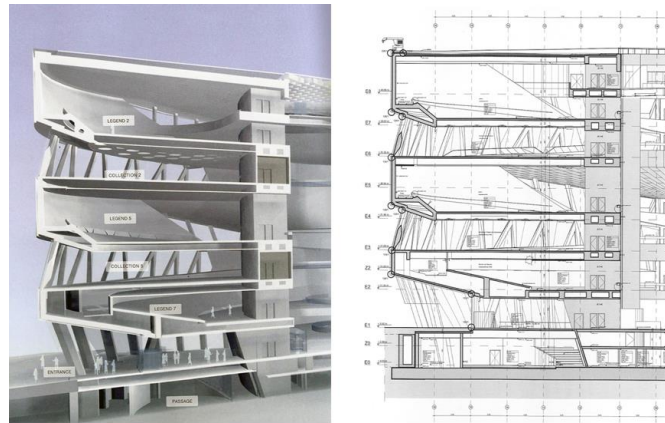


Şekil 3.51 : 1/1 Ölçekli Deneme Dökümü, (Van Berkel ve Bos, 2006b, s. 152).

Yapıda kolonlar sadece dış cephede bulunurlar. Kolonların her biri farklı açılarda ve farklı boylardadır. Alt katlarda altıgen kesitinde olan kolonlar, üst katlarda bir kenarı 0.8m olan eşkenar üçgen kesitlere dönüşürler. Kolonların dikey kesitleri boyunca 180 derece dönerek hem daha ince görülmeleri sağlanmış hem de kalıplar için uygun düzlemsel yüzeyler elde edilmiştir. Ters Y şeklindeki tetrapod kolonlar yapı için özel önemdedir. Girintili dış cephedeki yüklerin aktarmanın yanında burulmaların yarattığı çift katlı boşluklarda binaya destek olmak için tasarlanmışlardır (Sobek ve Klein, 2006, s. 981) (Şekil 3.52). Burulmaları sağlayan mit rampalarının kutu kesitli boşlukları mekanik ve elektrik tesisatına ait makine ve borular için kullanılmıştır. Tüm tesisat bu alanlara gizlenerek diğer mühendisliklerin gereklilikleri strüktürel gereksinimler birlikte çözülmüştür (Şekil 3.53).



Şekil 3.52 : Tetrapod Kolonlar, (Van Berkel ve Bos, 2006b, s. 128).



Şekil 3.53 : Yapının Prensip Kesiti ve Kesitte Boşluklar, (Van Berkel ve Bos, 2006b, s. 108 ve s.120).

3.5.4 İnşa Süreci

Bu karmaşık strüktürel yapının inşası zamanında ve bütçesinde tamamlanmıştır. Bu konuda birkaç faktör önemli görünür. Bunlardan ilki işveren DaimlerChrysler AG bünyesindeki DaimlerChrysler Immobilien (DCI)'in yüklenici olarak yer almasıdır. İşverenin aynı zamanda yüklenici oluşu inşai zorlukların ve organizasyonun çözülmesinde kilit bir önemde olmuştur. Yüklenici DCI tarafından dijital teknolojiler ile tasarlanan, 3 boyutlu modeller ile tasarımı ve strüktürü geliştirilen projede yaşanabilecek sorunları öngörebilmek için şantiyede tüm proje ve inşa ekiplerinin birlikte çalışmaları için Kontrol Merkezi kurulmuştur. Daimler bunu son teknoloji bilgi aktarımının hiç bir zaman yüz yüze bilgi aktarımının yerine geçemeyeceği özellikle bu derece karmaşık ve üst düzeyde teknoloji gerektiren projelerde hızlı ve faydalı sonuca ulaşabilmek ayrıca öngörülemeyen problemler ile baş edebilmek için zorunlu gördüklerinden bahsederek açıklar (Daiber, 2006a, s. 43).

Yarışma projesinin seçilmesinden hemen sonra yarışma için hazırlanan model ve çizimlere dayanarak Arnold Walz tarafından UN Studio ile birlikte hazırlanan 3 boyutlu *Ana Model* ve onun süreçte kullanımı da önemlidir. Ana model temel olarak binanın geometrisinin inşai hale getirilmesi işlevini görmüştür. Tüm alt yükleniciler bu modelden faydalanmış ve gerekli tüm inşai değişiklikler Ana Model'e işlenmiştir. Karmaşık kalıp üretimi, binanın kompleks kaplama ve cam üretimi ancak bu modelin kullanımı ile mümkün olabilmiştir (Gonchar, 2006, s. 67).

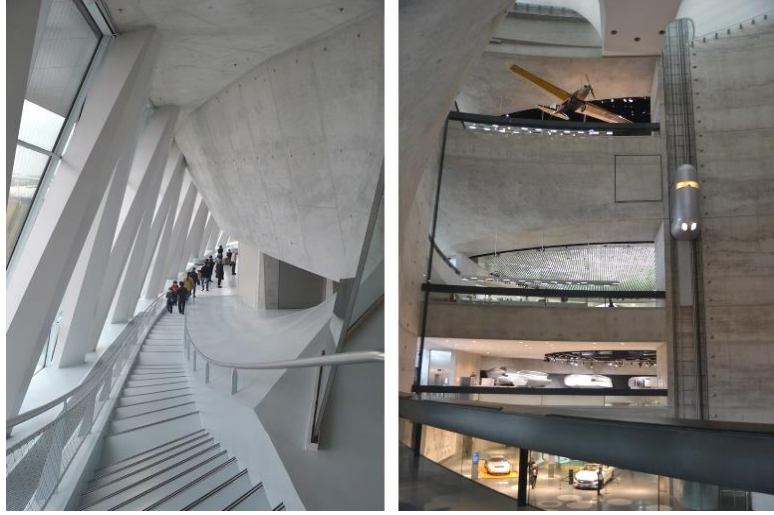
Karkas inşaat süresince günde 250'den fazla olmak üzere 3 yıllık inşa süreci boyunca 35000'den fazla plan hazırlanmıştır. Sürenin kısalığı planlamanın inşa ile birlikte götürülmesi sonucunu doğurmuştur ki bu çoğu çift eğrilikli yüzeylerden oluşan bir yapı için oldukça zor bir süreç olduğu anlamına gelmektedir. Betonarme için kullanılan 1mm toleranslı, farklı boylardaki kalıp parçalarının her biri bu yapı için özel üretilmiştir. Mit rampaları 30 metrelik açıklıkları ile 6 şeritli bir otoyol köprüsü ile karşılaştırılabilecek boyuttadır. Yapının tüm mekanik ekipmanları betonarme strüktürün içine yerleştirilmiştir. Bu yapının inşa sürecinde 300'den fazla mimar, mühendis, proje kontrolü ve yönetici birlikte çalışmıştır (Daiber, 2006b, s. 982). Araba endüstrisinin mimarlık için zihin açıcı ve öncü olduğu dijital tasarım araçlarının kullanımı ile daha da belirginleştiği düşünülürse böyle bir inşa etme organizasyonunun yine bir araba üreticisine ait bir yapıda karşımıza çıkışı şaşırtıcı görünmemektedir.

3.5.5 Tasarım Eyleminin Teknik Bir Nitelik Kazanması

Matematiksel modellerin kullanımının proje ve inşa süreçlerine nasıl etki ettiği sorusu akla gelmektedir. Yapının sergileme sistemi (amaç), ikili sarmal yapı (konsept) ve strüktürel kurgu arası tutarlılıkta kullanılan Möbius Şeriti'nin birbirine dönüşme mantığı mekanların ve strüktürel elemanların geçişlilik ve dönüşümlerine imkan verir. Yapının matematiksel modeller ile açıklanışı tasarım eyleminin kendisini teknik bir konu haline getirir. Matematiksel modellere atıf aynı zamanda verilen kararların birer teknik açıklamasıdır. UN Studio'nun ikisi de 1996'da açılan birer altyapı projesi olan Rotterdam'daki Erasmus Köprüsü ile Amsterdam'daki Piet Hein Tüneli projelerini yapmış olması da söylemlerindeki bu referanslar ile ilişkilendirilebilir.

UN Studio söyleminde strüktürel kurgu doğal olarak sürecin parçası olarak görülür ancak tektonik kararlar ve tasarım arası ilişkilere dair herhangi bir açıklama UN Studio tarafından yapılmaz. Genel tasarım kararları olan sirkülasyon ve sergileme mantığı üretim bandının matematiksel modeller ile birleşimi ile kurulurken matematiksel modellerin doğrudan strüktürel kurguya referans olarak kullanılması ile teknik bilginin geri planda kalışı göz ardı edilir. Strüktürel kurgu ya da mühendislik kararları matematiksel modelin üzerine kurulan anlatımın dışında kalır. Buna rağmen inşa sürecinin anlatımında ise yapılan işin teknik niteliği öndedir. Cepheyi oluşturan 1800 parça farklı boyutlardaki camın kullanım ve inşa sürecinin açıklanmasına örnek olarak bakılabilir. Camların farklılığına vurgu yapılarak inşa sürecinde hangi teknolojilerin kullanıldığı açıklanır. Ancak mekan deneyimine ya da yapının dışarıdan algısına katkıda bulunmayan bu farklılaşmanın neden gerekli olduğu bize açıklanmadığı için bilmemiz mümkün olmaz.

Temsil araçları olarak kullanılan matematik modeller, diyagramlar, maketler ve metinlerdeki benzetmeler ile sağlanmaya çalışılan teknik vurgu aslında bir yandan da varılmaya çalışılan ilgi çekici formun açıklamasıdır. Goodman ve Mallgrave (2011) UN Studio'nun diyagramları kullanımının programı diyagramlaştıran Koolhaas'tan farklı oluşuna dikkat çekerler. Onlara göre UN Studio ekibi çeşitli metinlerinde vurguladıkları gibi mimarın disiplinlerarası ekibin yöneticisi olarak geleceği giydirme sorumluluğu ile paralel olarak diyagramları yenilikçi ve baştan çıkarıcı formları açıklamak için kullanılırlar (Şekil 3.54).



Şekil 3.54 : İç Mekanda Amaçlanan Süreklilik.

3.5.6 İnşaat Mühendisinin Geri Planda Kalışı

Mercedes-Benz Müzesi'nin Werner Sobek'in mühendislik ve Arnold Walz'ın modelleme becerileri olmadan inşa edilemeyecek kadar kompleks geometrisi aynı zamanda ikonik bir egzersiz olarak da dikkate alınmalıdır. Bu ikonik egzersizin başarısında ve inşasında çok önemli paya sahip olduğu şüphesiz olan Werner Sobek'in adı hakkında çok sayıda yayın, sunum ve bir kitap olan (Van Berkel ve Bos, 2006b) yapının tüm bu anlatılarında nadiren geçer. Sobek'in tasarım sürecine yarışma döneminde katılıp katılmadığı da bu anlatılarda belirsizdir. Bu konu Sobek'in ofisine e-mail yoluyla sorulmuştur. Sobek ofisinin yarışma döneminden itibaren sürecin içinde olduğu bilgisi alınmıştır. Yarışma sürecinin başından itibaren strüktür ve cephe konularında Sobek ofisi sürecin içindedir ancak hem yarışma raporunda hem de UN Studio'nun web sitesinde ve yayınlarda proje UN Studio projesi olarak tanıtılır. Strüktür danışılan bir konudur.

Tasarım süreci de strüktürel olarak geri dönüşümlü değildir. Sirkülasyon ve geometriye bağlı olarak açığa çıkan form belirleyici olmuş Werner Sobek ise bu formun inşa edilmesi ve strüktürel elemanların tasarlanması ile ilgili çalışmıştır. İnşaat Mühendisi bir kez daha geleneksel inşa edilebilir kılıcı pozisyonunda ve mimarın arkasındadır. Bir yanda tüm kurgu ve temsil teknik referanslar içerse de yapının tasarım ve inşasında önemli yeri olan inşaat mühendisi müelliflik bağlamında sürecin dışında bırakılmaktadır. Farklı disiplinlerden uzmanları kendi çatısı altında toplayan mimar geleceği giydiren olma misyonunu paylaşmayarak müellif olarak öne çıkar.

Sobek gibi disiplinler arası boşluğun azalması konusunda ILEK'te olduğu gibi harekete geçmiş bir mimar-mühendis için bile mühendisin inşa edici pozisyonunun kabul edilebilir oluşu düşündürücüdür. Sobek mimar ve mühendis arasındaki mühendis ve yüklenicilerin emir alır konumunda bulundukları eski modelin ekipler arasında daha eşit bir dönüşüm geçirmeye doğru gitmesi gerektiğini savunur (McGrane, 2009, ss. 94-95). Ancak bir yandan da mühendisin üzerine düşenin soyut kavramlar ile açıklanan mimari fikirleri, strüktürel ve inşai olarak gerçekleştirebilmek ve bunu yaparken en az malzeme, sürdürülebilirlik gibi konular dahilinde strüktürü optimize etmek olarak tanımlar (Sobek, 2006). Mimar tasarlarken mühendis inşa eder. Bu ilişki de mimarın mühendisin isteklerine ya da amaçlarına tasarlarken dikkat etmesi yeterlidir. Mimar ve mühendis birlikte tasarlamaz. Mimar mühendisten danışmanlık hizmeti alır. Aynı zamanda mimar olan Sobek'in mimar pozisyonunda olduğu B10, F87, Y1 gibi çoğu ev olan projelerinde ise temel konu enerji optimizasyonudur. Sobek örneğinde iki meslek adamı bir kişide birleştiğinde bu kez özel uzmanlıkların savunulduğu mühendis kimliği öne çıkmaktadır.

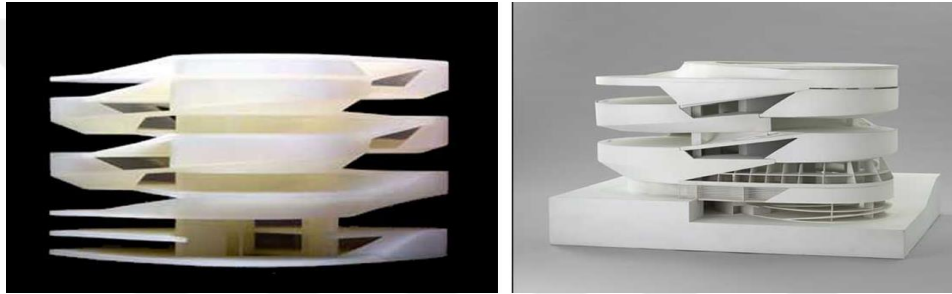
3.5.7 Cephe Kolonlarının Kapatılması

Betonarmenin neredeyse zorunluluk olduğu proje için iç mekanlarda strüktürün çıplaklığı ve betonarmenin görünmesi bu durumun bir negatif etkiye dönüşmemesi sonucunu doğursa da dış cephe için durum aynı değildir. Kesit ve dolayısı ile strüktür hareketi dışarıdan okunmaz. Yapı dışarıdan bakıldığında 3 katlı bir yapı olarak görünür, burulma dışardan algılanmaz. Betonarme yüzeyler alüminyum paneller ile kolonlar ise cam yüzeyler ile kaplanmıştır. Strüktürel olarak deneysel ve kendileri tek başına birer teşhir nesnesi olabilecek tetrapod cephe kolonlarının cam arkasında kalışı geri dönüşümlü olmayan tasarım süreci ile ilgili görülebilir. İçeride okunan strüktürün dışarıda kaplanması yapının görünüşü ile ilgili isteklerin bu kaplanma kararını oluşturması ile alakalıdır (Şekil 3.55).

Kaplanan cephe kolonlarının erken dönem modellerde görünmeyişi de tektoniğin temsil ile ilişkisinde bir başka kopukluğun göstergesidir. Tasarım sürecine ait maketler ikili sarmal yapı, sirkülasyonlar arası ilişkiler ve plan kurgusunu gösterirler. Ancak cephe kolonları bu modellerde yer almazlar. Kolonlar yapının çok sonraki aşamalarındaki 3 boyutlu görselleştirmelerde açığa çıkarlar. (Şekil 3.56). Strüktürel kurgu mimari kurgu ilişkisinin ne oranda temsil edileceği kararı mimara ait görünür.



Şekil 3.55 : Kaplanan Tetrapod Kolonlar.



Şekil 3.56 : Tasarım Süreci Maketlerinden Örnekler, (Url-34) ve (Url-35).

Erken modellerde görülmeyen cephe kolonlarının sürece ne zaman katıldığı sorusu Werner Sobek ofisine e-mail aracılığı ile sorulmuştur. Ofis tarafından 40 metreye varan açıklıkların burulma ile oluşan betonarme yapı ile taşınmasının zor olduğu açığa çıktığında kolonların bütçe optimizasyonu açısından daha sonraki aşamalarda eklendiği yanıtı verilmiştir. Mimar ve strüktür ekibinin kolonları sonradan ekleyişi hakkında iki olasılık akla gelir. İlk olasılık betonarme yapıların hem kendi ağırlıklarını hem de üzerlerindeki araçlar ve insanların ağırlıklarını taşıyarak ve burularak 30 metrenin üzerinde konsol çalışacakları düşünülmüş olmasıdır. İkinci olasılık ise kolonların var olması gerektiği bilinse de temsil tekniği açısından kolonların varlığı geri plana atılmış ve sonraki aşamalarda düşünülmesi istenmiş olmasıdır. Bir başka ifade ile strüktürel kurgunun gerekliliklerinin mimari istekleri desteklediği durumlarda temsil edilmesinin tercih edilmiş oluşudur.

Van Berkel kolonlar ile uygulanmış hali için bile Mercedes-Benz Müzesi'ndeki burulmayı kendi üretimindeki en pahalı detay olarak tanımlar ve döküm tekniğinde bir tür tekrar yaratarak detayı mümkün hale getirebildiklerinden bahseder. “Bir burulma belki pahalı olabilir ama çok sayıda olduğunda üzerinden gelinebilir” olur

diyerek yapıda burulmaların yapılabilirliğini açıklar (Garcia, 2014, s. 61). Kolonlu uygulama bile son derece pahalı olduğuna göre kolonsuz uygulamanın uygulanması son derece zordur. Ayrıca yapının yeri, boyutları ve konsept önerisi, mimar ve inşaat mühendisi yarışma sürecinden beri aynı olduğuna göre ikinci olasılığın olmuş olma ihtimali daha mümkün görülmektedir.

Erken aşamalarda öngörülmeleyen strüktürel açıdan gerekli kolonların varlığı ve onların kapatılışları ile kullanılan parlak alüminyum kaplama aslında bir araba gibi parlak görünen dış cepheyi ortaya koyar. Cephe iç mekandan farklı olarak kaplanan strüktürel kurgu, iç ve dış arası, kesit ve görünüş arası bir tutarsızlık oluşturur. Müelliflik hizmeti olarak cephe tasarımının ayrı bir başlık oluşu da mimari proje strüktür arası ilişkinin tam örtüşmeyişi ile ilgili bir gösterge olarak görülebilir.

3.5.8 Temsiliyet Sorunu ve Bir İş Olarak Mimarlık

Guggenheim Bilbao Müzesi projesinde tartışılan temsil sorunu UN Studio ve Mercedes-Benz Müzesi'nde (daha az şiddette olmakla birlikte) bir kez daha karşımıza çıkar. Burada farklı olarak varılmak istenen sadece form değildir, form sürecin bir çıktısıdır. Asıl yapılmak istenen matematiksel modeller ve yeni tasarlama stratejileri kullanarak işlevin gereklilikleri ve bağlamı birlikte çözmektir. Strüktür UN Studio söyleminin tam olarak içinde yer almadığından inşaat mühendisi de tasarlama sürecinin tam bir parçası olamaz. Cephe bir kez daha genel konseptten ayrılmıştır. Ancak bu kez ayrışma Bilbao örneğinde olduğu gibi anlamsal ve inşai olarak tam olarak bir kopuş değildir. Cephe içeride amaçlanan işlevsel gerekliliklerin bir sonucudur ve doğrudan içeride istenen etkiye katkı sağlar. Buna rağmen kaplamanın strüktürel gerekçelerle bir ilişkisi yoktur.

UN Studio hakkında bir monograf kitap yazmış olan Aaron Betsky'nin dediği gibi UN Studio nesneler üretir (Betsky, 2002). Üretimleri dijital araçların mimarlık dünyasına girişiyle bir kez daha gündeme gelen iyi biçimlendirilmiş nesneler üretme isteği ile ilişkilinenir. Ekip yalnız üretmenin kendisine değil üretim sürecine konsantre olmuştur. Detayları, malzemeyi, altyapıyı ya da strüktürü tamamen dışlamayan ancak geri planda bırakan tasarım anlayışları ve geleneksel mimarlık üretimden uzaklaşan deep planning/derin planlama gibi diyagramatik tasarım yöntemleri farklılaşmalarında ve başarılarında önemli bir yer tutar. Sykes'in tanımıyla (2010, s. 24) Guggenheim Bilbao gibi yeni tür ikonik yapılar yalnız ilgi

çekicilikleri ile değil kapitalist sistem ile birlikte form ve görünümelerini bir satış tekniği olarak kullanışları ile de niyet olarak suçludurlar. Bu örnekte de parlak alüminyum kaplı cephe UN Studio'nun mimarlık anlayışının kapitalist sisteme direnemediği nokta olarak görünür. Ancak bu durum yine de müzenin istenen programı ile önerilen arası uyumun, kullanılan dijital teknolojilerin sınırlarının zorlanarak oluşturan betonarmedeki zorlamaların temsili ile oluşturulan iç mekan deneyiminin akışkan, dönüşümlü ve sürprizli yapısının etkisinin arkasında kalmaz. Van Berkel ve Bos'da yapıyı harika yapanın yalnız ikonik görüntüsü olmadığının altını çizerler. Müzenin strüktürel başarısı iç düzenlemesindeki yaratıcılık ve uygunluğun sonucudur (Van Berkel ve Bos. 2012, s. 5).

Jonathan Glancey (2006) yapıyı burulmaları ve dönüşlerinin nefes kesici bulduğu karmaşıklığı bağlamında *bilgisayar baroğu* denebilecek belki de ilk yapı olarak tanımlar. Aynı zamanda burulmalar ve dönüşlerin kullanıcıya yaşattığı sürprizli deneyime dikkat çeker. Glancey, kent merkezinde savaş öncesi Barok tasarımları görünür olan Stuttgart kentinin kırsalının yapının gün ışığı alan alanlarından görülmesinin kendi teknolojik yapısı ile geçmişi arasında geçişmeyi önermesini önemser (Şekil 3.57). Gerçekten de hem çiftli sarmalın iç içe geçişi, hem iç ve dış arası süreklilik hem de zeminin tavana ve duvara dönüşümü mekan deneyimini dinamik, geçişli ve geçirgen hale getirir. Kullanıcı bir manzarayı izlemez, klasik müze tipolojisindeki uzaktan nesne seyretme algısı bir ölçüde değişmiştir. Yeni müze de seyredilen, arabalar, bilgi ekranları, yapının kendisi ve dışarıdaki kent ile cephede kendi yansımasını gören kullanıcı arasında değişirken mekanın deneyimi de bu değişim ile birlikte şekil değiştirir.



Şekil 3.57 : İç Dış Sürekliliği.

Mercedes-Benz Müzesi dijital teknolojiler ile inşa edilebilir olmuş mekan deneyimi, malzemenin sınırlarının zorlanması, dijital tasarım araçları ile temsil edilebilir olmuş geometrilerin inşa edilebilirliğini gösterme, müze tipolojisini geliştirme ve tektonik mimarlık arası ilişkide yenilikler getirme bağlamlarında çığır açıcudur. Ancak bu başarı düzeyi UN Studio tarafından tekrar yakalanamaz. Yapı UN Studio'nun tasarlama ve planlama konusunda geliştirdikleri ve tasarım sürecini öne çıkardıkları fikirleri ile inşa edilmiş az sayıda örnekten birisidir. Markanın istekleri ile kullanmaya alışkın oldukları tasarım modelleri arası uyum ve almış oldukları üst düzey teknik destek sayesinde yapı son derece başarılı olmuştur. Bu başarının tekrar edilememesinin belki de yukarıda açıklanmaya çalışılan temsil edilen ile inşa arası üzerini kapatmaya çalıştıkları tutarsızlıklar ile alakası olduğu düşünülmelidir.





4. KARŞILAŞMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1 Formun Modifikasyon ile İlişkisi, Temsil

Mimari temsil karşıt eğilimler olan ihtimalin araştırılması ile belirsizliğin sınırlarının korunması arasında salınır. Bilgisayarın mimara daha önce temsil edemeyeceği karmaşık formları temsil etme ve tasarımdaki değişime göre bu formları modifiye etme imkanını tanınması temsil ve tektonikler arası ilişkide mimarı bir kez daha tercih yapıcı pozisyona getirir. Mimarın tasarım ve temsil araçlarının aynışması ile tasarımda yapılan modifikasyonları anında temsil etme imkanının oluşması gerçekte tektonikler bağlamında son derece olumlu bir potansiyelin açığa çıkması anlamına gelmektedir (Picon, 2010c, s.273).

Sendai, Yokohama ve Seattle projelerinde strüktürel kurgunun temsil araçlarının açığa çıkardığı tasarım modifikasyonlarının anında kullanıldığı görülür. Sendai projesinde tüplerin yerleri, tüplerin son formları, tüpleri oluşturan küçük tüplerin boyutları, döşeme kalınlığı ve tipi yük aktarım diyagramlarından çıkan sonuçlar ile belirlenmiştir. Malzemenin yapabilirlikleri ve hesaplamalar ile ortaya çıkan strüktürel boyutlar, işlevlerin organizasyonun dönüşümüne neden olarak dijital teknolojilerin strüktürel kurgu mimarlık ilişkisi bağlamında ortaya çıkardığı potansiyelin kullanılmasını örnekler. Ito'nun *Akışkan Mimarlık* anlayışı ile başarmaya çalıştığı *elektronik modernizmin bedeni* Sasaki'nin *Gelişmiş Evrimsel Strüktürel Optimizasyon* biçim analiz yaklaşımı ile birleşerek başarılmış görünür.

Yokohama projesinde veri akışının modifikasyonları temsil etme bağlamında ikili bir doğası vardır. Ana kirişlerin ve katlanmış plakların inşa öncesi boyutlandırılmaları sürecinde (modelleme imkanları yardımıyla) birbirlerine etkileşimlerinin hesaplanarak pozisyon ve boyutlarının belirlenmesi dijital teknolojilerin değişime açık kullanımının önemli bir örneğidir. Mimar-inşaat mühendisi ilişkisindeki kopma nedeni ile veri akışının bozulması ve akışın bir sonucu olarak ortaya çıkması gereken forma yönelik kararın mimar tarafından verilmesi ise farklı bir durum tanımlar. Yönsüz karton plak döşeme sisteminden yönlü katlanmış plağa geçiş veri akışı ile değil mimarın kararı ile olmuştur. Bu nedenle yapının yarışma sürecinde önerilen

kesitleri ile inşa edilen kesitleri arasındaki -mimar tarafından kabul edilmeyen- farklılık açığa çıkmıştır. Strüktürel ve temsile dayalı evrimin keyfileşmesi, ortaya çıkan formun da keyfi bir kendilik olarak algılanması sonucunu doğurmuş ve mimarların sonraki işlerini etkilemiştir. Bu olumsuz kopmaya rağmen yapının ana omurgasının oluşturulması süreci, işlev organizasyonu ile strüktürel kurgunun örtüşmesi, sonuç formun imkan verdiği peyzaj mimarlık ilişkisi, yapıda amaçlanan akışkan rotaların sağlanmasına imkan vermiştir.

Seattle projesinde, diyagramın kesite, kesitin strüktür kurgusuna, kurgunun inşaya dönüşümü temsil ve strüktürel kurgu arası sürekli ve çift yönlü akış ile mümkün olmuştur. Kesitte asılı duran hacimlerin sonuç asılma pozisyonları, cephe gridinin genişliği, amip kolonların yerleri ve boyutları gibi inşa edileni oluşturan değişkenler tasarım ile ilgili modifikasyonların temsil araçlarına işlenmeleri ile sağlanan geri dönüşümlü süreç ile ortaya konur. Temsil Rem Koolhaas için diyagramlar, rakamlar ve maketlerin öne çıktığı bir alan iken bu kez dijital temsil imkanlarını sürece katarak mühendislik verisinin ya da ekonomiklik ile ilgili değişkenlerin sürece geri katılmasına ve tasarımı değiştirmesine izin verilir. Ancak Koolhaas'ın kullanılan teknolojinin etkilerini aktarmak konusunda (müelliflik bağlamında olduğu gibi) alternatif bir yol izlediği görülür. Dijitalin etkisi, sürece dair çalışmalar diyagramlaştırılarak, inşa süreci fotoğrafları ise çok kısıtlı bir şekilde aktarılır. Strüktürel kurgunun teknoloji yardımıyla mimarlık ile ilişkisinin kuruluşu Koolhaas tarafından geleneksel araçlarına dönüştürülerek, *Koolhaas-laştırılarak* aktarılır.

Mercedes-Benz projesinde ise diğer üç projeden farklı olarak cephe kolonlarının temsil edilmesi ile ilgili isteksizlik daha belirgin bir önem ve etkidedir. Kolonların var olması zorunlu görünürken erken dönem temsillerde yer almamaları strüktürel verinin tasarıma etkisinin kontrol edildiğini (edilmek istendiğini) gösterir. Tetrapod kolonlarda olduğu gibi kendileri birer teknolojik nesne olarak sergi değeri taşıyan strüktürel elemanların kaplanmaları ile burulmaların yarattığı teknolojik görünümün gösterilmesi arasındaki karşıtlık mimarın neyi göstermek istediği ile ilgili kararının bir sonucudur. Mimar dijitalin mümkün kıldığı burulmaları göstererek mekanı kurar ancak aynı teknolojinin mümkün kıldığı kolonların etkisini ve kendilerini dışarıdan göstermek istemez. Strüktürel kurgu mimarlık ilişkisinin bir tür göstergesi olarak açığa çıkan çıplaklık dışarıdan bakıldığında betonarme burulmaların ve kolonların kaplanması ile bozulur.

Guggenheim projesinde ise fikrin temsili için kullanılan maket ve maket üzerinde yapılan modifikasyonların sonuç ürünü değiştirmesi söz konusudur. Ancak burada modifikasyon kararları dijital araçların yardımıyla değil mimarın kendisi tarafından verilmektedir. Kullanılan CATIA modellere ait görünümle maket ile karar verilmiş kabukların inşası için uygun kafes sistemin oluşturulması ile ilgilidir. CATIA yazılımı maketten gelen modifikasyonu içerirken CATIA'dan gelen modifikasyon sürece geri dönüşümlü olarak katılmaz. Mimar temsilde teknolojinin imkanlarını tasarıma geri dönüşümlü olarak katmak istemez. Kullanılan teknolojinin imkanları yeni bir mekansallık arayışı için kullanılmaz. Maketler tasarım, yazılımlar ise inşa için kullanılırlar. Mimarın tasarım fikirleri -dolayısıyla form- malzemenin potansiyeli ya da strüktürel kurgudan önde tutularak strüktürün statik anlamda inşa edici olarak algılandığı bir yaklaşım görülür. Gehry mimarlığının temsil bağlamında başarısı havacılık ya da otomotiv teknolojisinin kullandığı bir temsil aracını mimarlığın kullanımına sunulmasına aracılık edişi ile ilgilidir.

Örnek yapılara yakından bakıldığında dijital temsil araçlarının geleneksel temsil araçları ile birlikte kullanımının önemsendiği görülür. Maketlerin malzeme kararlarını içermesi, çok sayıda ve farklı ölçeklerde maketlerin yapılması, 1/1 ölçekli deneme döküm/üretimleri ile dijitalin ölçeksizleştirme sorununu engellemenin yanında yeni olan teknolojinin (temkinli olunarak) test edilmesi de sağlanmaya çalışılmaktadır. Fiziksel/maket ile fiziksel olmayan/yazılımlar arası veri akışının mümkün kılınması mimarın yapının fiziksel ve fiziksel olmayan parçaları arasındaki ilişkiyi geliştirebilmesine ve sorgulayabilmesine yardım eder. Mimar teknolojinin mekana etkisini görmeye çalışır.

Mimarın bir başka karar verici pozisyonu sonuç ürün açıklanırken kullanılan teknolojinin tasarıma etkisinin temsil edilip edilmeyeceği ile ilgilidir. Mimarın bu değişkenleri (müelliflik ile ilgili endişeleri bağlamında) tam olarak temsil etmeme yönündeki yaklaşımı sonuç ürünü açıklamak için ikonografinin, mistik öykülerin kullanılması sonucunu doğurur. Strüktürel kurgunun mimarlığa etkisi öyküselliğin arkasına gizlenir. Rafael Moneo, Koolhaas'ın ikonografi bağlamında global ve tekil olarak mimarlığın algısını restore etmiş olduğunu söyler (Moneo, 2004, s. 318). Gerçekten de ikonografinin fikri anlatmak için kullanılması Koolhaas ile yeniden yaygınlaşmıştır. Koolhaas ikonografiyi gerçek veriler ile ilişkilendirir. Özellikle rakamsal verilerin diyagramlaştırılarak görselleştirilmiş halleri fikri anlatmak için

kullanılır. Yokohama projesinde Hokusai dalgasının kullanılması ise benzer ama farklı bir ikonografi kullanımıdır. Yokohama’da dalga imgesinin kullanımı doğrudan veri ile ilgili değil anlaşılabilirlik noktasının aşılma istenmesi ile açıklanır. Dolayısıyla kullanılan imgenin keyfiliği ortadadır.

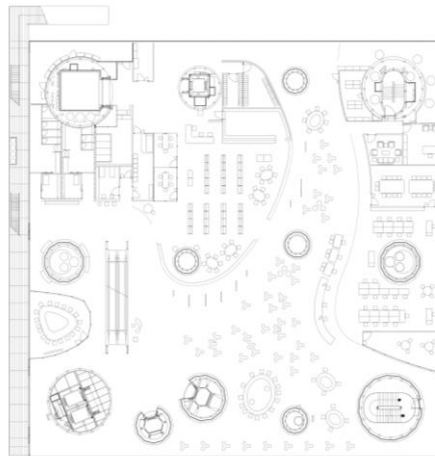
Tasarım sürecine en başından itibaren katılan mühendislik bilgisi gibi, mühendisin de temsil de yer alıp almaması da yine mimarın karar verdiği bir durum olarak görülür. UN Studio örneğinde matematiksel modellere yapılan atıf ile tasarımın teknik niteliğinin açıklanması ve böylece strüktürel verinin geri planda kalışı Koolhaas’ın temsil tekniğini andırır. UN Studio tarafından çıkarılan müze ile ilgili kitapta (Van Berkel, B. ve Bos, C., 2006) Werner Sobek’ten ya da sürece etkisinden hiç bahsedilmemesi bu kararı doğrular. Bu yaklaşımın tam tersi Toyo Ito-Matsuro Sasaki örneğinde görülür. Sasaki’nin süreçteki varlığı ve strüktür verisinin temsile dönüşümü açıktır. Yapının kitabında (Ito, 2003) Sasaki-Ito ortaklığına özellikle değinilir, çalışma çizimleri ve inşaa fotoğrafları gösterilir. Koolhaas-Balmond birlikteliği ve işbirliğinin temsil ile ilişkisi ise tamamen farklı bir pozisyon tarifler. Tasarım sürecinde kullanılan temsil araçlarında strüktürel kurgu-mimarlık ilişkisi (birbirinin içine geçmiş şekilde) imajın oluşumuna katkı yaparken Balmond ve Koolhaas’ın ortak üretimleri basılı olarak temsil edilmez. İkili ayrı ayrı işbirlikleri hakkında -özellikle söyleşilerde- görüş bildirirler ancak yapının kitabında (Kubo ve Prat, 2005) bu işbirliğinin sürece etkisine dair hiçbir veri yer almaz. Koolhaas burada ilginç bir pozisyon alarak temsili strüktür verisinin öne çıkmayacağı şekilde yorumlar.

Dijital araçların mümkün kıldığı temsil potansiyellerinin deneyelliğe izin verir şekilde kullanılması, tasarımın modifikasyona açık olması ile görülür. Modifikasyona açıklık mimarın kendi alanı dışındaki veriyi bir tasarım verisi olarak kabul etmesi anlamındadır. Beş yapının ikisinde var olan uzun süreli mimar-inşaat mühendisi işbirliğinin tarihsel örneklerle birlikte bakıldığında bu konuda mimar için ikna edici olduğu düşünülebilir. Tasarımın etkileşimli doğası yine de mühendisin öne çıkması anlamına gelmez. Beş örnekten sadece birisinde (Sasaki-Ito) mühendisin sürece etkisi kanıtları ile birlikte kabul edilir ve mühendis müellif olarak basılı ve sözlü olarak sunulur. Mimarın teknoloji kullanımı ile ilişkisi ve müelliflik konusundaki endişesinin ilişkisi açıktır.

4.2 Programın Deformasyonunun Formu

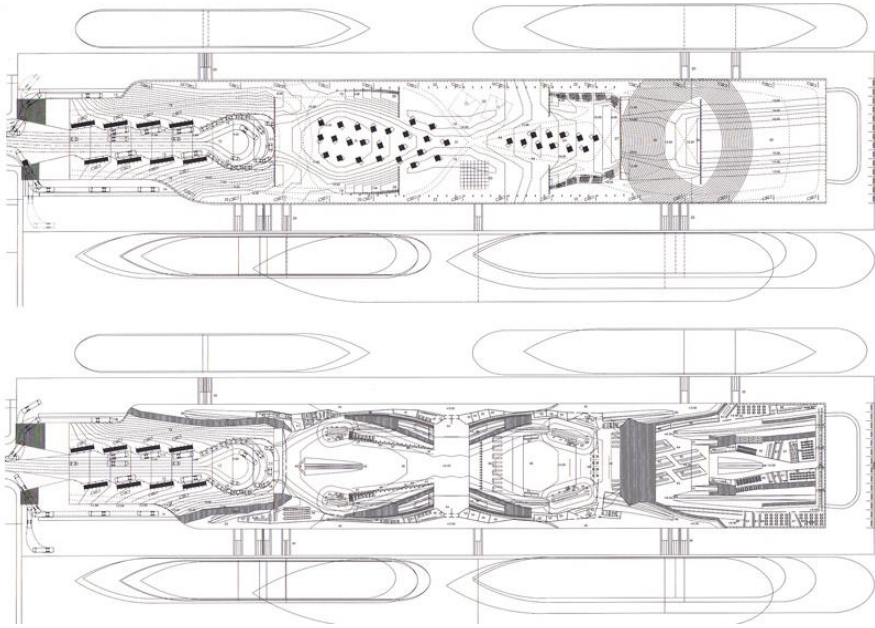
Projelerde strüktürel kurgunun gelişimi ve dönüşümü ile programın düzenlenişi arasında çift taraflı bir etki olduğu görülür. Sirkülasyon alanları strüktürel hesaplar ile belirlenmiş, programın yoğun olan ve daha az yoğun olan kısımları sirkülasyonun yerlerine göre yerleştirilmiştir. Işık, havalandırma, manzara, ses yoğunluğu gibi değişkenler de program strüktür ilişkisine etki ederek plan ve kesit düzenini belirlerler. İnsan akışının olabildiğince mümkün kılınması ve bu sayede sağlanan görsel fiziksel süreklilik ile yapıların içinde ve dışında *gidilmek istenen yerin* tanımı dinamikleştirilerek programın yorumu sabit olmaktan çıkarılır. Etki çift yönlüdür. Strüktürel kurgu programı dinamikleştirirken programın dinamik yorumu strüktürel kurgunun geleneksel anlayıştan uzaklaşarak dinamikleşmesine izin verir. Bilbao Guggenheim projesi hariç diğer dört yapıda bu yaklaşım açıklıkla görülür.

Sendai projesi plan ve kesitlerinde program strüktür ilişkisi açıktır. Programda yer alan hacimler (genel olarak dik açılar kullanılmayarak) tüpler ile ilişkili olarak düzenlenir ve kullanılan eğrisel duvar yüzeyleri yardımı ile insan akışına izin verirler. Strüktürel hesaplamalar ile yerleri ve boyutları belirlenen tüpler böylece programın düzenlenmesine de yardım ederler. Kesitte tüplerin içleri boşaltılarak akışın -hem yük organizasyonunun hem de insan akışının- görünmesi sağlanır ve hareket seçeneçliliğinin önü açılır. Yalnız yapının içi ve dışı arasındaki sınır değil, programdaki hacimlerin sınırları da olabildiğince geçirgen olarak tasarlanarak -kapılar yerine hareketi yönlendiren eğrisel duvarlar ya da mobilyalar kullanılarak- insan hareketinin kullanım alanlarını belirlemesi sağlanmaya çalışılır (Şekil 4.1).



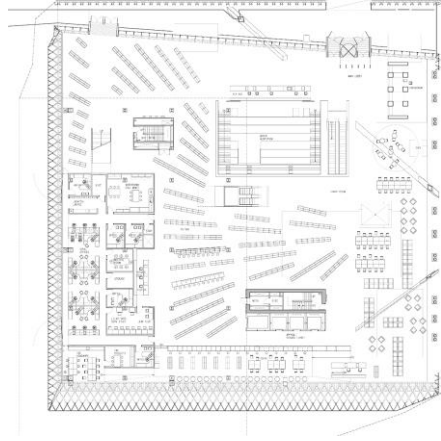
Şekil 4.1 : Sendai Medyatek 2. Kat Planı, (Ito, 2003, s. 143).

Yokohama projesinin terminal yapısı olması nedeni ile insan hareketine dayalı doğası programın ele alınışını belirler. İlk öneri hareketin akışı ile ilgili No-Return diyagramıdır ve yarışmada önerilen strüktürel kurgu bu diyagramda sağlanmak istenen çok yönlülük ve akışkanlık ile açıklanır. Diyagramın yalnız planda değil kesitte de akışkanlığı amaçlaması strüktürel öneri program ilişkisini sağlamlaştırır. Programın, ana girişin ve döşeme plağının deformasyonu ile yönlenen insan akışı ile yorumlanması planlarda net olarak görülür (Şekil 4.2). Programın dinamik olarak ele alınışı ile yapının belki de en önemli başarısı olarak görülebilecek strüktürel kurgu yoluyla mimarlık ve peyzaj arası sınırın muğlaklaşması başarılıdır.



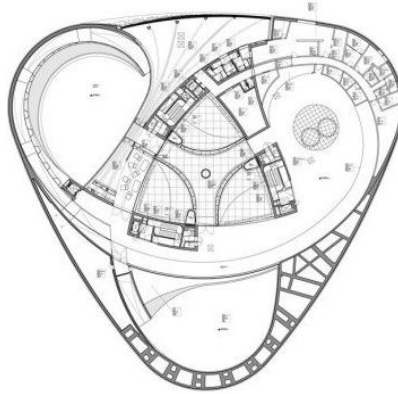
Şekil 4.2 : Yokohama Feribot Terminal Kent Parkı ve Terminal Kat Planları, (Moussavi ve Zaera-Polo, 2002, s.36).

Seattle projesinde de ilk fikir ile program arası doğrudan ilişki diyagram ile kurulur. Bu kez kesit prensibi -Koolhaas ve Balmond üretiminin genelinde olduğu gibi- strüktürel kurgunun oluşturucusudur. Programın sabit olarak yorumlanan kısımları strüktürel sabitler olarak belirlenerek kutular halinde kesitte asılır. Dinamik ve insan hareketinin akışına izin veren, kapalılık barındırmayan platformlar ise kesitte asılan bu alanların aralarında kalan hacimler olarak yorumlanır. Kesitteki asılmalar arası kalan alanlar yeni kütüphanenin zaman zaman ekran başında zaman zaman ise yalnızca dinlenerek *ağa bağlı olunan* alanlarıdır. Strüktürün geri çekilmesi ile planda olabildiğince boşaltılan platformlar, programın zaman içinde farklı işlevlere izin verebilme ve serbestçe dolaşabilme yorumuma izin verecek şekilde geçici mobilyalar ile bölüntülenirler (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 : Seattle Merkez Kütüphanesi 3. Kat Planı, (Url-36).

Mercedes-Benz Müzesi'nde program bir matematiksel model ile ilişkilendirilerek yorumlanır ve ikili gezi rotasının birbirinin içine geçen doğası ile strüktürel kurgu örtüştürülerek kullanılır. Strüktürel kurgu, matematiksel model ve program içiçe geçer. Planda taşıyıcılar merkez ve çeperde kalarak arada kalan alanı sergilemeler için boşaltır. Yapının kat planları bilindik temsiller ile gösterildiğinde programın yorumlanışına dair veriyi tam olarak vermez (Şekil 4.4). İçeride betonarme ile başarılan burulmaların etkileyiciliği ile mekansal iç içe geçmenin şaşırtıcılığı birleşerek; sergilenen nesnenin tanımı, yapının kendisi ve Mercedes'in üretimleri arasında muğlaklaştırır. Mercedes'in üretimleri kadar teknolojinin yapı için yapabildikleri de sergilenir. Rotalar arasında gezinen müze ziyaretçisi rotadan rotaya geçebilir, bazı alanları hiç görmeden -istemli ya da istemsiz olarak- müze ziyaretini bitirebilir. Programın dinamik yorumlanışı harekete bağlı değişen sergilenen ile alakalıdır. Tüm bu kurgunun oluşturucusu matematiksel modelden dönüşen strüktürel kurgudur.



Şekil 4.4 : Mercedes-Benz Müzesi Level 8 Planı, (Van Berkel ve Bos, 2006b, s.107).

Frank Lloyd Wright'ın Guggenheim Müzesi ile başlattığı, Mies Van Der Rohe'nin Neue National Gallery'sinde devam eden yapının kendisinin sergi nesnesine dönüşümü anlayışı burada da tekrar edilir. Yapının strüktürel kurgusunun dışarıdan okunmayışı ve marka değeri ile örtüştürülen bir cephenin kaplanarak sunulması programın dinamik yorumlanışının dışarıda statikleşmesi fotoğraf karesi için düşünülmüş bir imaja dönüşmesi anlamına gelir. Yapının bir marka için yapılıyor olmasının bir diğer etkisi biletle içeriye giren müze ziyaretçisinin belirli bir sürede ziyaretini bitirmesi (yeni ziyaretçi için potansiyel alanı boş bırakması) istendiğinden, yapıda alternatif program(lama)lar için boş bırakılan alanların göreceli olarak azlığıdır. Kamu kaynakları yerine şirket profili geçtiğinde dijitalin bedenselliği ile ilgili alternatif arayışların ortaya konması zorlaşmaktadır.

4.3 Kamusal Alanın Dönüşümü

Richard Sennett (2009), *demioergos* tanımının kamu (demios) ile üretken (ergon) kelimelerinin birleşiminden oluştuğunu hatırlatır. Demioergos bir çömlekçi gibi el sanatçısı işçilerin yanı sıra, doktorlar, alt düzey hakimler, profesyonel şarkıcılar gibi geniş spektrumu kapsayan bir zanaatkar topluluğudur. Sennett, Linus Torvalds'ın “yeter sayıda göz yuvarlağı olduğunda bütün program hataları basit gelir” söyleminden hareket ederek geliştirilen Linux gibi internet üzerinden herkesin katkı sağlayabildiği açık kaynak yazılımlara katılanların *demiergoi* ünvanını hakettiklerini söyler. Programlama topluluğu nitelik ile serbest kullanım arası çatışmayı uzlaştırma mücadelesi verirken sonuç ürün sürekli gelişmeye yönelik olarak değişir (s.35).

Sendai, Yokohama ve Seattle projelerinde kamusal alanın kullanıcıların dönüştürebildikleri (bedensel veya sanal) şekilde strüktüre edilmesi ile Sennett'in dikkat çektiği demioergos üretimi arasında bir benzerlik ilişkisi kurulabilir. Burada kamu kaynakları ile seçilerek belirlenen projelerin strüktürel kurguları kamunun dijital teknolojiler ile dönüşen mekanı için bir beden arayışıdır. Arayışın kendisi bireysel müellifliğin ticari taktikleri ile kesilmediğinde amaçların elde edilmesi örneklere bakıldığında daha kolay görülmektedir. Guggenheim Bilbao örneğinde projenin finansmanında Bilbao Kent Yönetiminin önemli bir katkısı olsa da kent yönetiminin amacı kentin yeniden bir turizm rotasına dönüşmesidir. Yapının program, strüktür ya da mimarlık üretimi bağlamındaki iddiası Bilbao'nun ve diğer yüklenici olan Guggenheim Vakfı'nın tanınırlığına yapılan katkı ile değerlendirilir.

Mercedes-Benz müzesinde ise yapının strüktürel kurgu-mimarlık-program ilişkisi yapının nasıl görüneceği ile ilgili endişelere, marka değeri ile ilişkiye yenik düşer. Kamusal alanın dönüşümü ile ilgili bir amaçsallık iddiası yapının özellikle peyzaj ile ilgili kararlarına yansımaz. Yapının hemen dışı otopark olarak kullanılır.

Sendai, Yokohama ve Seattle örneklerinde ise alternatif kamusal alanlar yaratmak projelerin amaçlarından birisidir. Kullanım sıklığına göre dönüşebilir şekilde tasarlanmış alanlar kütüphane, medyatek ya da terminalin sabit ve dönüşmeyen bir kullanım prensibi olduğunu reddederler. Strüktürel kurgu mimarlık ilişkisinin yakınlaşması ile mümkün olan akışkanlık kamusal alanın dönüşümünün ortaya çıkarıcısıdır.

Örneklere yakından bakıldığında kamusalılık ya da yeni kamusal alanın araştırılması yönündeki amacın mimarlık strüktür ilişkisinin kurulumuyla doğrudan alakalı olduğu görülür. Programın gelişmesi yönündeki amacın marka değeri ya da yeni görünme gibi sürecin çıktısıyla paralel olmayabilecek değişkenler devreye girdiğinde sürekliliğinin kırıldığı görülür. Bu süreksizliğin net göstergesi strüktürel, programı ele alış ve anlamsal olarak kabuk ve iç ayrışmasıdır. Ayrışma kamusalılık tanımlarının içeride ve dışarıda bağımsız olarak yorumlandığının göstergesidir.

4.4 Tasarım ve İnşa Sürecinde İnşaat Mühendisi ve Mimar

Mimarlar ve mühendisler ikisi de tasarımcı olmayı amaçlamalarına rağmen tasarımı nasıl tanımladıkları ve gerçekleştirmek için kullandıkları yaklaşımları son derece çeşitlidir. Dijital teknolojilerin ortaya çıkışı, tasarımcıların her gün deneyimledikleri karmaşık formların görselleştirilmesi ve temsili yanında, strüktürel davranışı analiz etme sürecinin karmaşıklığını ve düzensizliğini ortaya çıkarır. Teknoloji açıkça hem mimarlığı hem de mühendisliği değiştirmiştir (Kara, 2012). Strüktürel davranışı analiz etme sürecinin karmaşıklığının tasarım süreci ile etkileşime girip girmemesi, bu etkinin formu değiştirme potansiyelinin mimar tarafından talep edilip edilmemesi ile ilgilidir. Teknolojinin inşa edici ya da tasarım için kullanımı inşaat mühendisinin süreçteki pozisyonunu belirler. Teknoloji inşa edici olarak kullanıldığında strüktürel kurgu statiktir ve mimar tüm tasarımın müellifi durumundadır. Teknoloji modifikasyona izin verir şekilde, tasarım, temsil ve inşa için kullanıldığında ise süreç diğer tasarımcıların da katkı sağlayabildiği bir forma dönüşür.

Örneklerin süreçlerine bakıldığında Frank Gehry'nin teknolojiyi yalnızca form inşa edici olarak kullanma tercihinin diğer dört mimar tarafından paylaşılmadığı görülür. Sendai, Yokohama, Seattle ve Mercedes-Benz projelerinde strüktürel davranış analizinin sürecin bir parçası olarak görüldüğü açıktır. Formun oluşumuna strüktürel davranış ile ilgili veri geri dönüşümlü olarak katılır ve sonuç formun oluşumuna etki eder. Bu nedenle inşaat mühendisi bu dört projede tasarım sürecinin başından itibaren sürecin içindedir. Mimar-inşaat mühendisi ilişkisi yarışma süreçleri ile başlamış ve (Yokohama örneğinde müellif değişimine rağmen) tüm projelerde inşanın sonuna kadar yoğun bir şekilde sürmüştür.

Tasarım ve inşa için kullanılan araçların aynışması mimarın amaçsal olarak dijitalin imkanlarını yalnız inşa için değil tasarım için de kullanma isteği ile birleştiğinde inşaat mühendisinin sürece katılımı zorunlu olarak erken hale gelir. Deneysel olarak başarılmaya çalışılan dijital beden arayışı, yeni teknolojilerin imkanlarının zorlanması sürecin bir parçası haline getirirken tasarım kararlarını inşa ile ilgili kararlar ile eş zamanlı hale getirir. Kompleks formların (Mercedes-Benz, Yokohama, Seattle örneklerinde özellikle) inşası söz konusu olduğunda malzeme ve inşa teknolojisindeki gelişmeler ilk günden sürecin parçasıdır. Sendai örneğinde tüplerin, Seattle örneğinde platformların, Yokohama örneğinde omurganın dijital araçların yardımı ile tasarlanmaları, sonuç formlarının bu sürecin sonucu açığa çıkması, plan-kesit, tasarım-inşa, iç-dış, strüktür-işlev organizasyonu, temsil-inşa arası sınırları muğlaklaştırdığı gibi benzer şekilde inşaat mühendisi mimar ilişkisini de muğlaklaştırır. Hanif Kara'nın "pazarın küçüldüğü veya iktisadi düzenin önemli değişimlere uğradığı zamanlarda olan kendini yeniden icat etme savaşında, bütün disiplinlerin hayatta kalma mücadelesi içinde ve disiplin sınırlarını tekrar çizilmesi adına birbirlerinin işlerini gözetleme eğilimi gösterdikleri" yönündeki sözlerini hatırlamak gerekir. Her iki mesleğin de dönüşüm geçirdiği dijital sonrası dönemde birbirlerine yakınlaşmaları, üretimlerinin, tasarım anlayışlarının, arayışlarının benzeşmesi ve kimliklerin zaman zaman ayrışamayacak kadar birbirlerine dönüşmelerine neden olmaktadır (Kara, 2012).

Proje müellifi olan mimar ve inşaat mühendisleri ile ilgili ortaya çıkan bir veri de müelliflerin Frank Gehry hariç tamamının üniversite ile aktif ilişkilerinin olması ve akademik faaliyetleri ile profesyonel hayatlarının paralel yürümesidir. Werner Sobek, Matsuro Sasaki, Alejandro-Zaero Polo üniversitede sabit pozisyonlara

sahiptir. Hal Iyengar, Toyo Ito, Farshid Moussavi, Rem Koolhaas, Cecil Balmond, Ben Van Berkel, Caroline Bos çok sayıda üniversitede ders vermiş/vermektedir. Müelliflerin araştırma faaliyetlerini AGU, AMO, ILEK gibi özel olarak bir araya getirilmiş farklı disiplinlerden profesyonellerden oluşan gruplarda geliştirdikleri görülmüştür. Bu durum araştırmanın ve tasarım bağlamında güncel bilginin profesyonel işlerine aktarımı konusunda aldıkları pozisyonu örnekler.

Müelliflerin neredeyse tamamının tekil yapılara ait kitapların yanında araştırmaları ve çalışmaları ile ilgili makale ve kitaplar yayınladıkları görülmüştür. Mimarların tasarım anlayışları ve tecrübeleri ile kitaplar hazırlamaları daha sık karşılaşılan bir durum iken inşaat mühendislerinin tasarım yaklaşımları ile ilgili yayınlar yapmaları göreceli olarak daha az karşılaşılan bir durumdur. Günümüzde tasarım sürecinin olmazsa olmaz bir şekilde işbirliği ve uzmanlıkların birleşimine doğru evrilen doğası mimar-inşaat mühendisliği işbirliğine olan ilginin artmasına neden olmaktadır. İşbirliğinin doğasına ve müelliflerin kendilerine olan ilginin tasarım merkezli olarak artması inşaat mühendisinin mimarlık alanının gündeminde daha çok yer alması sonucunu doğurmaktadır.

4.5 Müelliflik

Projelerin incelenmesi sürecinde müellifliğin hala mimarlar için paylaşılacak istenen bir konu olmadığı açıkça görülür. Mimarın müellifliği paylaşmak konusundaki yaklaşımları çeşitlidir.

Frank Gehry örneğinde yalnız mühendislik bilgisi değil mühendis de tasarım sürecine mümkün olduğunca katılmaz. İnşaat mühendisi ya da mühendislik bilgisi yazılımlara yapılan referanslar hariç öne çıkarılmaz. Yazılımlar bireysel müelliflikten farklı olarak bir grubun üretimini çağrıştırdığından (müelliflik bağlamında tehlikeli bulunmadıkları için) başarı onlarla alakalı olarak sunulur. Başarının yazılıma atfedilmesi Gehry'nin kendi yazılım şirketini kuruluşunun gerekçesini oluşturur. Bireysel tasarım becerisi ve iktidarı yalnızca Frank Gehry ile alakalıdır. Mimarın her şeyin yöneticisi ve tek iktidar sahibi olduğu 300 yıllık şema tekrar edilir.

FOA ve Cecil Balmond ilişkisinin yarışma sürecinde tasarıma katkısı temsil için kullanılan kesitler, maketler, diyagramlar ve modellerde açıktır. Tüm proje sürecinde mühendislik bilgisinin tasarım ve inşa sürecindeki etkisi temsil edilir ancak

mühendisin kendisi öne çıkarılmaz. Balmond-FOA ayrılığı müelliflik iddiası ile alakalıdır. Ayrışma sonrası Cecil Balmond ismi proje ile ilgili tüm üretimden çıkarılır ve proje geliştirme aşamasını yürüten SDG üretimi görünür hale getirilir. Bir grup olmalarından dolayı daha rahat paylaşılan müelliflik gerçekte aynı Cecil Balmond gibi kendi grubunun lideri olan Kunio Watanabe çok öne çıkarılmadan yapılır.

Koolhaas-Balmond örneği mimar inşaat mühendisi ilişkisini önemli oranda etkilemiş öncü bir işbirliğidir. İkilinin dikkat çekici ve iddialı kimlikleri ile 30 yıla yakın bir süredir devam eden işbirliklerinin başarısı bu ilişkiyi mimarlık ve tasarım dünyasının önemseydiği bir pozisyona getirmiştir. Bu ortaklık, mimarlık dünyasının inşaat mühendisi ile ilgili merakının artmasına neden olmuştur. Koolhaas gibi mimarlık mesleğinin sınırlarını dönüştürme konusunda öncü bir kimliğin müelliflik konusundaki davranışı da ilginç bir düşünülmürlük düzeyi içerir. Koolhaas mühendislik bilgisi ve inşaat mühendisinin önemini sözlü olarak dile getirerek mühendisin istediği tanınırlık ve öne çıkmayı sağlar ancak tasarım sürecinin detaylarını saklayarak, muğlak bırakarak tasarım ile ilgili müellifliği kendisinde bırakır.

Toyo Ito-Matsuro Sasaki işbirliği ve Ito'nun müelliflik konusundaki yaklaşımı ise Richard Rogers-Renzo Piano-Peter Rice işbirliğine benzer. Kullanılan teknolojinin sürece katılımıyla paralel olarak, süreçte yer alan inşaat mühendisi de müellif olarak tanınır ve müelliflik paylaşılır. Yapı ile ilgili sözlü ve yazılı tüm kaynaklarda işbirliğinden ve öneminden bahsedilir, çalışma sürecine ait dökümanlar açıkça paylaşılır. Paylaşım mimarlık bilgisinin dönüşümüne yapacağı katkı bağlamında son derece önemlidir. Sürecin şeffaflaşması, süreci yürütenlerin katkılarının ve çalışma biçimlerinin açık temsili benzer üretim ve işbirliklerinin gelişmesi için ortam yaratır.

Sürecin dönüşümünün açıkça paylaşımı Matsuro Sasaki'nin mimara dönüşmesine, dönüşmek istemesine (Cecil Balmond örneğinde olduğu gibi) neden olmaz. Cecil Balmond örneğinde mimarın paylaşmak istemediği müelliflik, tasarıma ilk günden katılan inşaat mühendisinin süreçteki pozisyonunun altını çizmek için kendisini mimar olarak tanımlamaya kadar götürür. FOA ile hukuksal sürece dönüşen Yokohama Projesi müelliflik konusu, Balmond'un bu konudaki talebinin kanıtıdır. Müelliflik tartışmasının sık karşılaşılmayan şekilde görünürleştiği Balmond örneği mimarlık dünyası için yeni bir kimliktir. Peter Rice ya da Matsuro Sasaki örneğinde

net olarak görülen mühendislik bilgisi ile mimarlık bilgisinin aynılaşımdan birlikte üretiminin savunulması burada mühendislik ile mimarlığın (özellikle tasarım sürecinde) aynı şey olduğu görüşüne dönüşür. Dijital teknolojilerin alanlar arası sınırları muğlaklaştırdığı düşünöldüğünde Balmond'un haklı olup olmadığı sorusu üzerinde düşünölmeye değeri görölmektedir.

Strüktürel tasarımın optimizasyonu ve mimari konseptin geliştirme süreçleri arası keskin sınırın azalması çağdaş mühendisliğin yeni medyaların ortaya çıkarttığı karakterisliğidir (Oxman&Oxman, 2012). Müellifliği paylaşmak konusundaki isteksizlik 18. Yüzyıldan bugüne mimarın teknolojik dönüşüm ile arasına mesafe koyması ve yaratıcılığın yeni-lik ile ilgili boyutunun mimarın ilgisi ile istediğı kadar ortaya konmasına neden olmuştur. Mimarlık dünyasını dönüştürücü etkisi olmuş yapıların tasarım ve inşa süreçlerine yakından bakıldığında geri planda bırakılan mühendislik bilgisi ve mühendisin tasarlanarak inşa edilenin kaderini dönüştürdüğü görölür. Mimarlık tarihi Frank Lloyd Wright-Jaroslav Polivka işbirliği gibi uzun süreli ve verimli ama neredeyse bütünüyle gizlenmiş işbirlikleri ile doludur. Dijitalin tektonikler bağlamında oluşturduğu potansiyelin önemsendiğı ve tasarım sürecine katıldığı durumlarda mimarın her tür direncine rağmen müellifliğin daha çok gündeme gelen ve paylaşılması gereken bir konu olması kaçınılmaz görönmektedir.



5. SONUÇLAR

Mimarlık/strüktür ve mimar/inşaat mühendisi ilişkisi üzerinden yapılan araştırma güncel gelişmelerin yarattığı etki ortaya konmaya çalışarak mimarlıkta niteliğin nasıl üretildiği/açığa çıktığı ile ilgili bir yöntem araştırması olarak da görülebilir. Daha önce açıklandığı gibi örnek görülebilecek metinlerin azlığı ya da bu metinlerin eleştiri alanından uzak okunmaları nedeni ile neyin ne kadar bu tartışmaya katılacağı süreçte açığa çıkmıştır. Bu çalışmada mimarlık eleştirisinin olumlu örnekler olarak kabul ederek çeşitli yönlerini tartıştığı/açığa çıkarttığı güncel örneklerin seçilmesi bu zorluk nedeni ile. Mimarlık ve strüktür ilişkisinin birlikte okunmaktan kaçınılması ve tasarım ve inşa sürecine dair her tür dökümanın müelliflik, temsil ile ilgili endişeler ya da salt önemsenmeme nedeni ile görünürlüğünün olmaması bu çalışma sürecinde karşılaşılan en net zorluktur. Bu zorluk nedeni ile bu çalışma mimarlık tarihi, eleştiri ya da eğitim ile ilgili yönleri olabilecek bu yöntem araştırması için bir giriş olarak görülebilir.

Güncel karşılaşmalar olarak seçilen yapılar dijital teknolojilerin mimarlık alanındaki kullanımının ilk on yıllık dönemine aittir. Bu dönemden günümüze strüktürel kurgu mimarlık ilişkisi ve teknolojik araçların bu ilişki bağlamındaki kullanımı metinde tektonik tutarlılık olarak tanımlanan ve potansiyeline dikkat çekilen bütünsellik arayışından farklı gerçekleşmiştir. Serbest piyasa ekonomisindeki dönüşüm ve siyasi gelişmeler gibi dışsal değişkenler ile mimarlık alanının eğitim, eleştiri ve teknolojik dönüşüme yaklaşımındaki tutukluklar, dijital sonrası belirginleşen bu potansiyelin nadir denebilecek kadar az sayıda örnekte açığa çıkması sonucunu doğurmuştur. Bu düşündürücü duruma metinde değinilmemesi, mimarlık ve strüktür gibi yakın görünen iki alanı okumakta yaşanan zorluğa ekonomi ve siyasete bağlı değişkenleri eklemenin zorluğu yanında çok yakın bir zaman aralığına dair eleştirinin yapılması ile ilgili zorluk ile ilgilidir. Teknolojik imkanların dönüştürücü etkisinin kullanılamaması ile sonuç ve nedenlerinin gelecekte önemli bir araştırma konusu olacağı kaçınılmaz görünmektedir.

Mimarlığın kendi alan sınırlarını tasarımın diğer alanlarını kapsayacak şekilde sürekli evrimleştirmesi ile mimarlık eleştirisinin değerlendirme ile ilgili yaklaşımları evrimleştirmek konusundaki isteksizliği arasındaki zıtlık düşündürücüdür. Eleştirinin disiplinin sınırlarının sürekli genişleyerek evrilmesine ve “iş”in kendisinin ancak farklı profesyonellerin birarada bulunması ile başarılabilir bir düzeye gelmesine tepkisiz kalması mümkün görünmez. Mimarlık strüktürel kurgu ilişkisinin tasarım sürecindeki birlikteliği ile yapının tasarımsal ve inşai kısımları arasındaki ayrışma belirsizleşmekte dolayısı ile disiplinler arası keskin sınırlar ortadan kalkmaktadır. Mimarlık ve mühendislik alanlarının kendi içlerine çekilmemesi ve tasarım sürecinin (mimar tarafından) dönüşüme açık halde yorumlanması ile yalnız mimarlık-strüktür arası değil mimarlık-peyzaj, iç-dış, plan-kesit-görünüş arası sınırların da muğlaklaştığı görülür.

Çalışma sürecinde güncel karşılaşmalar ve tarihsel süreç bölümünde değinilen yapılardan çok daha fazla sayıda mimarlık tarihinde pozisyon sahibi (dolayısıyla belirli düzeyde bir nitelik sahibi olduğu kabul edilmiş) yapı, tasarım ve inşa süreci üzerinden incelenmiştir. Çokluk yapılan ana tartışmayı yönlendirebilmek amacıyla “modern”, öncesi ve sonrası anlatılarda konunun nasıl ele alındığının araştırılması için gerekli olmuştur. Bu araştırmalar sırasında strüktürel kurgu mimarlık ilişkisinin eleştiri ve mimarlık tarihi okumalarında farklı şekillerde ele alındığı görülmüştür.

Bunlardan ilki ve en yaygın karşılaşılan tasarlararak inşa edilen’in salt *yapı* olarak ele alındığı, bulunan (ortaya çıkan) niteliğin detay ya da malzeme konusundaki kararlar üzerinden değerlendirildiği, detaylardaki bitmişliğin (açıklanamayan) niteliğin oluşturucusu olarak tanımlandığı durumdur. Mimarlık tarihi anlatısının otobiyografi/biyografi örneklerinde *taşın konuşturucusu*, *betonun şiirini yazan* ya da *ağşabı en iyi anlayan* olarak tariflediği mimar kimliği ile bu anlatı arasındaki paralellikler görülebilir. Bir diğer anlatı ise özellikle savaşlar sonrası teknolojinin bir tür kurtarıcı olarak görülmesi ile birlikte tasarlararak inşa edilen’de bulunan (ortaya çıkan) niteliği teknolojik nesne olma başarısı ile örtüştüren anlatıdır. Teknolojik olmanın “iyi” olduğu kabulü birçok diğer değişken ve aktörü sürecin dışında bırakır. Çok benzer özellikle günümüzde yaygın olarak rastlanan bir başka anlatı ise niteliğin yalnızca başarılı deneysel formun kendisi ile ilişkili görüldüğü dolayısıyla başarının formu temsil eden yazılımın kendisine ve teknolojiyi kullanabilme becerisine atfedilerek mimarın ve mühendisin (bile) anlatı dışında bırakıldığı anlatı türüdür. Bu

kez nitelik teknolojik görünmeye indirgenir ve süreç analizi form araştırma ve “bulma” süreci bağlamında tarıflenir. Uçtaki bir başka anlatı türü ise niteliğin ahlaki “iyi” ya da “erdem” ile birlikte okunduğı bunu başaran mimarın metafizik bir kimliğe yüceltilmesi ile her tür nicel değerden yoksun bırakılan bir nitelik okumasıdır. Anlatı türleri şüphesiz çoğaltılabilir.

Anlatı çoğulluğun içinde dikkat çekici olan ise anlatının öznesi olan *tasarlararak inşa edilen* tasarım ve inşa sürecine dair karar oluşum süreçlerini gösteren çalışmaların son derece kısıtlı bir şekilde gösterildiğı (mimar tarafından) ya da önemsendiğı (mimarlık tarihi anlatısı tarafından) gerçeğidir. Eskizler, toplantı dökümanları, çalışma maket ve çizimleri, elenen alternatiflere ait temsiller, inşa süreci ve yaşanan zorluklara dair fotoğraf ve çalışmalar, mühendislerin süreçteki pozisyonlarını gösteren/ispat eden her tür temsilin son derece kısıtlı bir şekilde gösterilmesi/ele alınması bu metinde yapılmaya çalışılan şekilde bir anlatı üretimini zorlaştırmaktadır. Bu çalışma bağlamında karşılaşılan kritik zorluk bu temsillerin eksikliği nedeni ile tasarım ve inşa sürecindeki kararların ortaya çıkış analizinin zorluğudur.

Mimarlık alanının sınırlarının genişlemesinin ve disiplinlerarası çalışmanın öneminin bir tür zorunluluk olduğunun kabulü ile bu tür mimarlık tarihi araştırmaları güncel bir çalışma alanı haline gelmektedir. Mimarlık tarihinin öne çıkan yapı ve mimarlarının kişisel arşivleri hakkında yapılan çalışmalar ile ihmal edilen bu tür belge ve dökümanların gün ışığına çıkması dolayısıyla alternatif mimarlık anlatıları yapma imkânı doğması konu bağlamında önemlidir.

Yalnız mimarlık tarihi çalışmaları için değil sürecin olduğu gibi temsili ile mimarlık eleştirisi ve eğitimi için de farklı olasılıklar ve değerlendirmelerin yapılması mümkün olacaktır. Özellikle disiplinlerarası çalışmanın eğitimdeki karşılığının arandığı günümüzde konunun önemi ve yöntemlerini ortaya koyacak araştırmaların yeni eğitim yaklaşımlarının gelişimine yardımcı olacağı düşünülmelidir.



KAYNAKLAR

- Adams, T.** (2006, 25 June). Metropolis Now. In *The Guardian Newspaper*. Retrieved from <http://www.theguardian.com>.
- Addis, A.** (2007). *Building: 3000 Years of Construction History*. London, New York: Phaidon Press.
- Allen, S.** (2012), Toyo Ito's Patient Search. In J. Turnbull (Eds.), *Forces of Nature* (pp.8-25). New York: Princeton Architectural Press.
- Balmond, C.** (2002). *Informal*. Munich, Berlin, London, New York: Prestel Verlag.
- Barry, K. & Greitschus, J.,** (2012). Renzo Piano in Conversation, In K. Barry (Eds.) *Traces of Peter Rice* (pp.33-44). Dublin: The Lilliput Press.
- Belier, C., Bergdoll B. & Le Coeur M.** (2013). *Henri Labrouste: Structure Brought to Light*. New York: The Museum of Modern Art Press.
- Betsky, A.** (2002). UN Studio Biçimlerinin Açılımı. *Arredamento Mimarlık Dergisi*, (Çev.) Yıldız Salman. *Temmuz-Ağustos 2002*, 48-53.
- Bizley, G.** (2005, 29 April). The Rem & Cecil Show. *Building Design*. Retrieved from <http://www.bdonline.co.uk/>
- Blum, B.J.** (2008). Oral History of Srinivasa (Hal) Iyengar. [online]. Available at: <http://digital-libraries.saic.edu/cdm/ref/collection/caohp/id/24167> [Accessed: 9 March 2016]. Ryerson and Burnham Libraries & The Art Institute of Chicago.
- Boeri, S.** (2009). An Interview with Renzo Piano. *Abitare Magazine*, N. 497. Retrieved from <http://stefano-boeri.net/?p=2022>
- Brownell, B.** (2011). *Matter in Floating World*. New York: Princeton Architectural Press.
- Carpó M.** (2013). Introduction Twenty Years of Digital Design. In: M. Carpo (Eds.), *Digital Turn in Architecture 1992-2012* (pp.8-14). United Kingdom: Wiley and Sons Publication.
- Caruso A.** (2010). The Autonomy of Artistic Expression in The Cast Iron Buildings of Peter Ellis. In: M. Rinke, J. Schwarts (Eds.), *Before Steel* (pp.115-124). Zürich: Verlag Niggli AG.
- Chaplin S.& Holding E.** (2005). Addressing the Post-urban: Los Angeles, Las Vegas, New York. In: N. Leach (Eds.), *The Hieroglyphics of Space* (pp.185-200). London, New York: Routledge.
- Cohen, G.N.** (1958). Frank Lloyd Wright's Guggenheim Museum. *Concrete Construction*, March 1958, 10-13.

- Daiber, H.** (2006a). From Competition to Project. In *Buy Me A Mercedes-Benz* (pp.40-51). Barcelona: Actar.
- Daiber, H.** (2006b). The “Museum Undertaking”—Organization and Constructional Planning. *Detail Magazine*, September 2006, 982.
- Eichinger, G. & Tröger, E.** (2011). *Touch Me*. Baden: Lars Müller Publishers.
- Flury, A.** (2012). *Cooperation, The Engineer and the Architect*. Basel: Birkhauser.
- Fortmeyer, R.** (2008). Mutsuro Sasaki. *Architectural Record Magazine*, March 2008, Vol 196, 49.
- Frampton, K.** (1980). *Modern Architecture: A Critical History*. London: Thames and Hudson.
- Garcia, M.** (2014). Future Details of UN Studio Architectures: An Interview with Ben van Berkel. *Architectural Design Magazine*, Vol: 84 Issue:4 July-August 2014, 52-61.
- Giedion, S.** (1962). *Space, Time and Architecture (Enlarged 4th Edition)*. Cambridge: Harvard University Press.
- Glancey, J.** (2006, 8 May). Twist and Shout. In *The Guardian Newspaper*. Retrieved from <http://www.theguardian.com>
- Glancey, J.** (2012). Richard Rogers in Conversation, In K. Barry (Eds.) *Traces of Peter Rice* (pp.33-44). Dublin: The Lilliput Press.
- Goodman, D. & Mallgrave, H. F.** (2011). *An Introduction to Architectural Theory: 1968 to the Present*. West Sussex, United Kingdom: Wiley-Blackwell.
- Gonchar, J.** (2006). Zoomy Mercedes-Benz Museum Ties Curvy Structure With Complex Spatial Configuration. *Architectural Record Magazine*. November 2006, Vol. 194, Issue 11, 67.
- Guilfoyle, U. (Producer) & Pollack, S. (Director)** (2005). *Sketches Of Frank Gehry* [DVD]. Eagle Rock Entertainment.
- Hartoonian, G.** (2002). Frank Gehry: Roofing, Wrasing, and Wrasing the Roof. *The Journal Of Architecture*, 7(1), 1-31.
- Hasold, E. & Rice, P.** (1983). Centre Beaubourg: Introduction. *The Arup Journal*, Vol. 8 No, 2-3.
- Hays, M.** (2005). Architecture by Numbers. In K. Sykes (Eds.), *Constructing a New Agenda Architectural Theory 1993-2006* (pp.332-345). New York: Princeton Architectural Press.
- Howeler, E.** (2004). Optimized Envelopes: Seattle Public Library’s Structural Skin. *Praxis: Journal Of Writing and Building*. Vol.6, March 2004, 62-69.
- Iyengar, H., Novak, L., Sinn, R. and Zils, J.** (1998a). Framing A Work Of Art. *Civil Engineering: The Magazine Of The American Society of Civil Engineers*, 68(3), 44-47.
- Iyengar, H., Sinn R. and Zils J.** (1998b). Unique Steel Structures In Spain: The Guggenheim Museum Bilbao and the Hotel Arts, Barcelona. *Journal of Constructional Steel Research*, 46, 10-11.
- Ito, T.** (2003). *Sendai Mediatheque*. T. Sakamoto, A. Ferre (Eds.). Barcelona: Actar.

- Ito, T.** (2011). *Tarzans in the Media Forest*. Londra: AA Publications.
- Jencks, C.** (2002). Preface: Changing Architecture. In C. Balmond and C. Brensing (Eds.) *Informal*. Munich-Berlin-London-New York: Prestel Verlag.
- Jencks, C.** (2003). The New Paradigm in Architecture. Hunch: The Berlage Institute Report 6/7, 2003 August, pp. 251-268.
- Jencks, C. and Koolhaas, R.** (2011). Radical Post - Modernism and Content. *Architectural Design Magazine, Special Issue, Vol.81, September-October 2011*, 32-45.
- Kabat, J.** (2001, 04 April). The Informalist. *Wired Magazine, Issue 9.04*. Retrieved from <http://www.wired.com>
- Kara, H.** (2012). Redesigning Attitudes, In H. Kara and A. Georgoulas (Eds.) *Interdisciplinary Design New Lessons from Architecture and Engineering* (pp.10-15). New York, Barcelona: Harvard University Graduate School of Design and Actar.
- Kim, R.** (2006). *The "Art of Building (Baukunst) of Mies Van Der Rohe* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://tr.scribd.com/>
- Kirk, T.** (2005). *The Architecture Of Modern Italy Volume II: Visions of Modern Utopia, 1900-Present*. New York: Princeton Architectural Press.
- Koolhaas, R.** (1978). *Delirious New York*. New York: The Monacelli Press.
- Koolhaas, R.** (1991). *Mimarlık Öğrencileri ile Konuşma*. İstanbul: YEM Yayın.
- Koolhaas, R.** (1995). Speculations on Structures and Services. In W. Braham, J. A. Hale (Eds.), *Rethinking Technology* (s. 338-341). London, New York: Routledge.
- Koolhaas R. & Mau B.** (1995). *SMLXL*. New York: Monacelli Press.
- Koolhaas R. & Obrist H.U.** (2006). *Rem Koolhaas Hans Ulrich Obrist – The Conversation Series 4*. Köln: Verlag der Buchhandlung Walter König.
- Kubo, M. & Prat, R.** (2005). *Seattle Central Library OMA/LMN*. Barcelona: Actar.
- Lazo, P.** (2005). Why Cecil Balmond Never Says No. *Log Magazine, Winter 2005, No:4*, 65-67.
- Le Corbusier.** (1999). *Bir Mimarlığa Doğru*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- LeCuyer, A.** (1997). Building Bilbao - Use of Computer Technology in the Design and Construction of the Guggenheim Museum. *Architectural Review Magazine Vol. 202, No. 1210*, 43-45.
- Lubow, A.** (2000, 9 July). Rem Koolhaas Builds. *The New York Times*. Retrieved from <http://www.nytimes.com>
- Lynn, G.** (2005). Architectural Curvilinearity: The Folded, The Pliant and The Supple. In K. Sykes (Eds.), *Constructing a New Agenda Architectural Theory 1993-2006* (s.32-61). New York: Princeton Architectural Press.
- Macapia, P.** (2004). Consistency: A Conversation with Alejandro-Zaera Polo. *Log Magazine, No.3 Fall 2004*, 37-49.
- McGrane, S.** (2009). Werner Sobek. *Dwell Magazine, May 2009*, 88-95.

- McGuirk, J.** (2003, 19 December). Almost Famous. In *The Guardian Newspaper*. Retrieved from <http://www.theguardian.com/uk>
- Mertins, D.** (2003). Same Difference. In M. Kubo, A. Ferre (Eds.), *Phylogenesis Foa's Ark* (pp.270-279). Barcelona: Actar.
- Moussavi, F. & Zaera-Polo, A.** (2002). *The Yokohama Project*. A. Ferre (Eds.), T. Sakamoto, M. Kubo. Barcelona: Actar.
- Moussavi, F. & Zaera-Polo, A.** (2003). *Phylogenesis Foa's Ark*. M. Kubo, A. Ferre, (Eds.), Barcelona: Actar.
- Moussavi, F.** (2007). Mutanting Type. *Log Magazine, No.10 Summer/Fall 2007*, 81-87.
- Moussavi, F.** (2011). *Biçimin İşlevi*. İstanbul: Yapı Endüstri Merkezi Yayınları.
- Moneo, R.** (2004). *Theoretical Anxiety and Design Strategies in the Work of Eight Contemporary Architects*. Barcelona: Actar.
- Muschamp, H.** (2000, May 26). When Ideas Took Shape and Soared. *New York Time*. Retrieved from <http://www.nytimes.com>
- Muskat, B.** (2000, November/December). In Wright's Shadow: The Legacy of Jaroslav Polivka. *Buffalo Spree Magazine*. Retrieved from http://www.buffalospree.com/buffalospreamagazine/archives/2000_11_12/111200architecture.html
- Nesbitt, K.** (1996). Introduction In K. Nesbitt (Eds.), *Theorizing a New Agenda for Architecture: An Anthology of Architectural Theory, 1965-1996* (pp. 16-70). New York: Princeton Architectural Press.
- Olsen, C. ve Mac Namara, S.** (2014). *Collaborations in Architecture and Engineering*. New York: Routledge.
- Olson S.** (2004). Thank's to OMA's Blending Cool Information Technology and Warm Public Spaces. *Architectural Record Magazine, Vol.192, July 2004*, 88-101.
- Ouroussoff, N.** (1998). Frank O. Gehry. In K. Degel, (Eds.) *The Architect's Studio Frank O. Gehry* (pp. 13-25). Louisiana: Louisiana Museum Of Modern Art Press.
- Oxman, N.** (2010). Structuring Materiality, Design Fabrication of Heterogeneous Materials. *Architectural Design Magazine, 206*, 78-85.
- Oxman, R. & Oxman, R.** (2012). New Structuralism Design, Engineering and Architectural Technologies. *Architectural Design Magazine. July/August 2010*, 24-33.
- Owen, D.** (2007, 25 June). The Anti-Gravity Men-Cecil Balmond and the Structural Engineers of Arup. *The New Yorker*. Retrieved from <http://www.newyorker.com>
- Paulker, B.** (2013). Epiphanies Of Frank Gehry [online]. Available at: <http://foreignpolicy.com/2013/06/24/epiphanies-from-frank-gehry/> [Accessed: 22 May 2015].

- Petersen, A.S.E.** (1998). Jumbo-Architecture. In: K. Degel (Eds.), *The Architect's Studio Frank O. Gehry* (pp.26-47). Louisiana: Louisiana Museum Of Modern Art Press.
- Pevsner, N.** (1969). *The Sources of Modern Architecture and Design*. New York, Washington: Frederick A. Praeger Publishers.
- Pfammatter, U.** (2000). *The Making of the Modern Architects and Engineer*. Basel, Boston, Berlin: Birkhauser.
- Picon, A.** (1992). *French Architects and Engineers in the Age of Enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Picon, A.** (2003). Architecture, Science, Technology and the Virtual Realm. In: A. Picon, A. Ponte (Eds.), *Architecture and the Sciences Exchanging Metaphors* (pp.292-313). New York: Princeton Architectural Press.
- Picon, A.** (2010a). The First Steps of Constuction in Iron. In: M. Rinke, J. Schwartz (Eds.), *Before Steel* (pp.51-63). Zürich: Verlag Niggli AG.
- Picon, A.** (2010b). *Digital Culture in Architecture*. Basel: Birkhauser.
- Picon, A.** (2010c). Architecture and The Virtual Towards a New Materiality. In A.K. Skyes (Eds.), *Constructing a New Agenda Architectural Theory 1993-2009* (pp.268-289). New York: Princeton Architectural Press.
- Picon, A.** (2012). Technology, Virtuality, Materiality. In G. Crysler, S. Cairns, H. Heynen (Eds.), *SAGE Handbook of Architectural Theory* (pp.501-512). London: SAGE Publications Ltd.
- Picon, A.** (2013). Learning From Utopia Contemporary Architecture and the Quest for Political and Social Relevance. *Journal of Architectural Education*. Vol. 67, Issue 1, 17-23.
- Pottmann, H.** (2010). Architectural Geometry As Design Knowledge. *Architectural Design Magazine*, 206, 72-77.
- Rappaport, N.** (2007). The Engineer's Moment. *Architectural Record Magazine*, August 2007, Vol 195, 91.
- Rappaport N. & Polo Z.** (2010). Alejandro Zaera-Polo in Conversation. *Constructs*. Volume 13, Fall 2010, 2.
- Rice, P.** (1994). *An Engineer Imagines*. London: Artemis.
- Rinke, M. ve Schwartz, J.** (2010). *Before Steel*. Zurich: Verlag Niggli AG.
- Sasaki, M.** (2005). *Flux Structure*. Japan: Toto Ltd.
- Schlaich, J.** (2006). Engineer and Architect. *Detail Magazine*, January 2006, 6-9.
- Schulze, F.** (1985). *Mies Van Der Rohe: A Critical Biography*. Chicago: The University Of Chicago Press.
- Sekler, E. F.** (1965). Structure, Construction and Tectonics. In: G. Kepes (Eds.), *Structure in Art and Science* (pp.89-95). New York: George Brazillier.
- Sennett, R.** (2009). *Zanaatkar*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Shelden D. R.** (2002). *Digital Surface Representation and Constructibility of Frank Gehry's Architecture* (Doctoral Dissertation). Retrieved from http://papers.cumincad.org/data/works/att/drs_thesis_0902.content.pdf

- Sobek, W.** (2006). Integrated Planning-An Interview with Werner Sobek. *Detail Magazine*, January 2006, 20-23.
- Sobek, W. & Klein, D.** (2006). Structural Engineering - Complex Geometry in 3D. *Detail Magazine*, September 2006, 980-981.
- Sobek, W.** (2010). Radical Sources of Design Engineering. *Architectural Design Magazine*, July/August 2010, 24-33.
- Sykes, K.A.** (2010). *Constructing a New Agenda Architectural Theory 1993-2006*. New York: Princeton Architectural Press.
- Szalapalaj, P.** (2001). *CAD Principles for Architectural Design*. London, New York: Routledge.
- Tanyeli, U.** (2014). Yerötesilik Pratikleri ve Mimarlığın İcadı. İçinde D. Kılıçkiran (Eds.), *Dosya 33/Kimlik ve Yer* (2014/1, s.8-19). Ankara: Mimarlar Odası Ankara Şubesi Yayınları.
- Thiemeyer, T.** (2006). Staging The Brand–The Museum Concept and Exhibition Design. *Detail Magazine*, September 2006, 988-992.
- Url-1** <<http://abuildingaday.tumblr.com/post/125855444635/biblioth%C3%A8que-sainte-genevi%C3%A8ve-henri-labrouste>>, date retrieved 29.05.2016.
- Url-2** <<http://studydroid.com/imageCards/0r/k9/card-28977026-front.jpg>>, date retrieved 29.06.2016.
- Url-3** <<https://anonw.com/2011/09/12/liverpools-commercial-quarter/#jp-carousel-21218>>, date retrieved 29.07.2015.
- Url-4** <<http://buttes-chaumont.blogspot.com.tr/2010/04/noisiel-insolite.html>>, date retrieved 7.05.2016.
- Url-5** <<https://www.flickr.com/photos/citearchi/7489630824/>>, date retrieved 7.05.2016.
- Url-6** <https://en.wikipedia.org/wiki/Anatole_de_Baudot>, date retrieved 11.03.2016.
- Url-7** <<http://sailingismore.tumblr.com/post/80778099601>>, date retrieved 20.02.2016.
- Url-8** <http://www.buffalospreemagazine/archives/2000_112/111200architecture.html>, date retrieved 07.01.2016.
- Url-9** <<http://www.vintagememorabilia.com>>, date retrieved 22.04.2016.
- Url-10** <<http://arte.sky.it/2016/10/entro-il-2020-il-centre-pompidou-aprira-a-bruxelles/>>, date retrieved 22.01.2016.
- Url-11** <<http://www.irishtimes.com/life-and-style/homes-and-property/around-the-block-exhibition-honours-work-of-leading-structural-engineer-peter-rice-1.1570627>>, date retrieved 22.01.2016.
- Url-12** <https://en.wikipedia.org/wiki/Guggenheim_Museum_Bilbao>, date retrieved 12.10.2015.
- Url-13** <<http://wwwo.metalica.com.br/aco-na-construcao-museu-guggenheim-bilbao>>, date retrieved 12.10.2015.

- Url-14** <<http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpkes/abc-structures-2005/engineering-lecture/bilbao-constructionAC54.jpeg>>, date retrieved 12.10.2015.
- Url-15** <<http://www.archdaily.com/345286/ad-exclusive-interview-toyo-ito-2013-pritzker-prize>>, date retrieved 28.04.2016.
- Url-16** <<http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/3/what-goes-up-must-come-down>>, date retrieved 29.04.2016.
- Url-17** <<http://architectism.com/the-sendai-mediatheque-by-toyo-ito/>>, erişim tarihi 10.01.2016.
- Url-18** <http://architectuul.com/architecture/view_image/sendai-mediatheque/7994>, date retrieved 29.05.2016.
- Url-19** <<https://divisare.com/projects/322293-toyo-ito-associates-rasmus-hjortshoj-sendai-mediatheque>>, date retrieved 08.11.2015.
- Url-20** <<http://www.pritzkerprize.com/2013/acceptance-speech>>, date retrieved 09.06.2016.
- Url-21** <<http://openbuildings.com/buildings/yokohama-international-port-terminal-profile-1231#!buildings-media/3>>, date retrieved 10.06.2016.
- Url-22** <<http://www.archdaily.com/554132/ad-classics-yokohama-international-passenger-terminal-foreign-office-architects-foa>>, date retrieved 10.01.2016.
- Url-23** <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Great_Wave_off_Kanagawa2.jpg>, date retrieved 20.03.2016.
- Url-24** <<http://www.rex-ny.com/seattle-library>>, date retrieved 12.04.2016.
- Url-25** <https://en.wikiarquitectura.com/index.php/File:Seattle_central_library.jpg>, date retrieved 07.06.2016.
- Url-26** <<https://www.flickr.com/photos/santhosh7386/7642178458>>, date retrieved 20.03.2016.
- Url-27** <<http://www.balmondstudio.com/work/seattle-library.php>>, date retrieved 09.01.2016.
- Url-28** <<http://oma.eu/projects/seattle-central-library>>, date retrieved 09.01.2016.
- Url-29** <http://www.spl.org/prebuilt/cen_conceptbook/page2.htm>, date retrieved 09.01.2016.
- Url-30** <<http://balmondstudio.tumblr.com/image/73297113538>>, date retrieved 10.03.2016.
- Url-31** <<http://www.sorst.de/branchenloesungen/sonnenschutz/>>, date retrieved 10.03.2016.
- Url-32** <<http://www.arcspace.com/features/oma/seattle-public-library/>>, date retrieved 10.03.2016.
- Url-33** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seattle_public_library_main_branch_5th_Avenue_exit.jpg>, date retrieved 10.03.2016.
- Url-34** <<http://www.arcspace.com/features/unstudio/mercedes-benz-museum/>>, date retrieved 10.03.2016.

- Url-35** <<https://tr.pinterest.com/pin/507429082996748253/>>, date retrieved 10.03.2016.
- Url-36** <<https://lmnarchitects.com/case-study/seattle-central-library-curtain-wall-design/>>, date retrieved 10.03.2016.
- Van Berkel, B. & Bos, C.** (1999). *Move*. Amsterdam: UN Studio & Goose Press.
- Van Berkel, B. & Bos, C.** (2006a). Mercedes Benz Museum in Stuttgart. *Detail Magazine*, September 2006, 972-977.
- Van Berkel, B. & Bos, C.** (2006b). *Buy Me A Mercedes-Benz*. Barcelona, Actar.
- Van Der Rohe, M.** (2008). *Conversations with Mies van der Rohe*. New York: Princeton Architectural Press.
- Vassigh, S.** (2006). TA Meeting of the Minds: Collaboration of Frank Lloyd Wright & Jaroslav Polivka. *Platform*, Fall 2006, 8-9, 20.
- Viollet-le-Duc, E.E.** (2015). *19. Yüzyılda Gotik Üslup Üzerine*. İstanbul, Janus Yayıncılık.
- Watanabe K.** (2001). Development of The Structural Design. In J.Salazar, A. Ferre, T. Sakamoto, A. Tetas, M. Gausa (Eds.), *Verb Architecture Boogazine* (pp.19-32). Barcelona: Actar.
- Wigley, M.** (1999). Local Knowledge. In M. Kubo, A. Ferre (Eds.), *Phylogenesis Foa's Ark* (pp.101-109). Barcelona: Actar.
- Wright, F. L.** (1946). The Modern Gallery. *Architectural Forum Magazine*, Vol 84 January 1946, 82-88.
- Wright, F. L.** (1991). Genç Mimarlık (Alıntı). İçinde U. Conrads (Eds.), *20. Yüzyıl Mimarisinde Program ve Manifestolar* (1. Baskı, Ocak 1991, s.106-107). Ankara: Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları.
- Yokohama T.& Kato Y.** (2002). Geometry, Girders and Folds. In A.Ferre, T. Sakamoto, M. Kubo (Eds.), *The Yokohama Project* (pp.103-121). Barcelona: Actar.
- Zaera-Polo, A.** (1992). Finding Freedoms: Conversations with Rem Koolhaas. *El Croquis Magazine*, Issue 53, 6-31.
- Zaera-Polo, A.** (2001). Rollercoaster Construction. In J.Salazar, A. Ferre, T. Sakamoto, A. Tetas, M. Gausa (Eds.), *Verb Architecture Boogazine*. (pp.12-18, 33-42). Barcelona: Actar.
- Zaera-Polo, A.** (2012). The Hokusai Wave. In *The Architectural Cronicles Sniper's Of Generation X Log* (pp.369-382). Barcelona: Actar.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Tomris AKIN
Doğum Tarihi ve Yeri : 06.07.1978 Balıkesir
E-posta : tomrisakin@gmail.com



ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2001, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
- **Yükseklisans** : 2006, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Tarihi Anabilim Dalı, Mimari Tasarım ve Kuram Programı

DOKTORA TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR:

- **Akın, T.**, 2016. Guggenheim Bilbao Müzesi Örneğinde Bilgisayar Teknolojilerinin Strüktür Tasarımı Bağlamında Kullanımı, *Tasarım ve Kuram Dergisi*, Cilt 12, Sayı 21 , 21-33.
- **Akın, T.**, 2016. Sendai Mediatheque Örneğinde Mimarlık, Strüktür, Tasarım Bağlamında Mimar ve İnşaat Mühendisi İlişkisi. *Mimarlık Dergisi*, Yayınlaması Bekleniyor.
- **Akın, T.**, 2014. Mimarlık, Strüktür ve “İyi”, *Betonart Dergisi*, Sayı 42, 38-41.

DİĞER YAYINLAR:

- **Akın, T.**, 2014. Hardworking Deneyimi Mardin Artuklu Üniversitesi Proje Stüdyosu, *Arredamento Mimarlık*, Sayı 283, 100-101.
- **Akın, T.**, 2012. İstanbul’dan Eskişehir’e 22 Saatlik Bir Maraton, *CODEX 2*, 2-9.
- **Akın, T.**, 2011. İki Farklı Yeni: Velasca ve Pirelli. Milano’nun İki Simge Yapısı Üzerinden Savaş Sonrası İtalya’da Mimarlık Üretimi, *Betonart Dergisi*, Sayı 31, 55-59.
- **Akın, T.**, 2010. Kıyafetsiz Sadece Kas, Herzog de Meuron 1111 Lincoln Road Üzerine, *Betonart Dergisi*, Sayı 28, 22-27.
- **Akın, T.**, 2009. Pentimento Evi: Her Ev Bir Yuvaya Dönüşmeli Midir?, *Betonart Dergisi*, Sayı 22, 30-35.

