

**DOSYA:**

**MİMAR VE MÜHENDİS  
AYRIŞ(AMAY)AN  
KİMLİKLER**

**JARMUND/VIGSNÆS  
ARCHITECTS, OSLO**

**JUNSEKINO  
ARCHITECT AND  
DESIGN,  
BANGKOK**

**İTALYA'DA  
OBERHOLZ  
DAĞ KULÜBESİ**

**MİMARLARIN  
KENDİ MEKANLARI:  
AROLAT**

**AA VISITING SCHOOL,  
İSTANBUL**

**TASARIMDA  
ANALİZ PROBLEMİ**



hangisini izleyerek geliştiğinden çok bizi bu iki dünyanın varlığı ve biraradalığının kaçınılmazlığı ilgilendirmeli; yani üretilmiş olan mimarlık nesnesi, nesne özellikleri ile temsili, bunlar üzerinden yeniden üretilen düşünceler, düşüncelerin yeni üretimlerin tetikleyicisi oluşu. Tutuculuğumuzu bir yana bıraktığımızda göreceğimiz zaten civata-somun ile düşünce birarada olacaktır. ■ *Belkis Uluoğlu, Prof.Dr., İTÜ Mimarlık Fakültesi*

#### Notlar:

- 1 Mimar-mühendis ilişkisi üzerine bkz.: T. Uluş Uraz ve B. Uluoğlu, "Are We Ready For a Reconciliation Between the Architecture and Engineering Professions", *28th International Engineering Education Symposium*, 1999; G. Sağlam, A. Melezinek, S. İncecik (ed.), *Engineering Education in the Third Millenium*, Band 1, s. 500-506.
- 2 R.A.Brooks, "Intelligence without Representation", *Artificial Intelligence Journal*, 47, 1991, s.139-160.
- 3 "Baş", 1997, ayrıntı. S. Veliöğlu, *İnsanın Resmi*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2010, s. 155.
- 4 K. Frampton, *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*, MIT Press, 1995.
- 5 G. Broadbent, R. Bunt, C. Jencks, *Signs Symbols and Architecture*, John Wiley & Sons, 1980; C.Jencks, G.Baird, *Meaning in Architecture*, Barrie & Jenkins, 1970; gibi.
- 6 M. Wigley, *The Architecture of Deconstruction: Derrid's Haunt*, MIT Press, 1993; B. Tschumi, *Architecture and Disjunction*, MIT Press, 1994; gibi.
- 7 B. Tscumi, "One, Two, Three: Jump", M.Pearce & M.Toy (ed.), *Educating Architects*, Academy, 1995, s. 24-25.
- 8 T. Fisher, "Can This Profession Be Saved?", *Progressive Architecture*, February, 1994, s. 44-49, 84.
- 9 C.G. Crysler, "Critical Pedagogy and Architectural Education", *Journal of Architectural Education*, May, 1995, vol.48, no.4, s. 208-217.
- 10 M.S. Larson, *Behind the Postmodern Facade*, UC Press, Berkeley, 1993.
- 11 Hala duymamış olanlar için: H. Poirot, Agatha Christie'nin 30'dan fazla romanında ve çeşitli hikayelerinde yer almış olan Belçikalı düzen ve temizlik düşkünü (dolayısıyla obsesif) dedektif karakteri.
- 12 H. Read, *Icon and Idea: The function of art in the development of human consciousness*, Schocken Paperbacks, 1965.

## Şef ve Virtüöz

**Ahmet Topbaş** ■ Kolaya kaçmaya çalıştım. Yazımın taslağını bitirip, yakın çevremdeki mimar ve mühendislerin yorumlarını almadan önce "Proje tasarımında mimar mühendis rolleri tartışması uzun zaman önce bitti. Drama yapmayalım artık" gibi bir giriş planlamıştım. Hem vurgulu ve kesin yargılı giriş dikkat çekecekti, hem de öze dair konuşmak için alan açmış oluyordum. Arkadaşların kritikleri sağolsun, daha iyi bir versiyon çıkarabiliyorum. Çünkü mimar-mühendis ilişkisi çok dinamik, değişken ve ne güzel ki sürekli yeniden tanımlanıyor. Geleneksel rollerden bahsetmeyi kısa tutacağım. Bu yazıda detayıyla bahsedeceğim tasarımlar daha farklı, kollaboratif, iç içe geçmiş ve yeniliği körükleyen bir birlikteliği gerektiriyor. Bu çalışma şekline bahseden bir yazıya kesin yargılar ile girmek baştan kendiyile bir tezat yaratırdı.

Geleneksel bakışta mimar ve mühendis ilişkisinin ve o yapının tasarımının sahibinin kim olduğunun, yapının türüne, yerine ve fonksiyonuna göre şekillendiği aşikar.

Eğer toplumsal ve bireysel yaşamla ilgili veya mekanla ilişki içindeki yaşamla ilgili konut, eğitim, sağlık, kurumsal, ofis, ticari, dini, otel yapıları ve karmalarını yapıyorsanız mimar tasarımın sahibidir. Kullanım programı, yapıyı oluşturan mekanların planlaması, mimarlık eğitimi almış ve nosyonu kazanmış birisi tarafından tasarlanmalıdır. Eğer bir altyapı projesi yapılıyorsa, yani tüneller, limanlar, köprüler, endüstriyel yapılar, barajlar, rafineriler ise yaptığımız, bunlar mühendislik yapılarıdır. Esas amaç yük taşımak, bir işi en verimli şekilde yapmak, A'dan B'ye en verimli ve etkili şekilde gitmekse, mühendis tasarımın sahibidir. Mühendislikte tünel, köprü ve su yapılarına "sanat yapıları" denmesi boşuna değil.

Fakat bir de bu iki gelenekselin arasında duran melez durumlar vardır. Mimar ve mühendisin daha yakın bir birliktelikle yarattığı yapılar. Beni de en çok cezbeden hep bu arada kalan tasarımlar olmuştur. Çünkü en yenilikçi, en yaratıcı, en ilginç, en tartışma yaratan, en kollaboratif, en alışılmadık tasarımlar, mühendislik açısından da, mimari açısından da bana göre hep bunlardır. Centre d'Pompidou ve Peter Rice eserleri gibi... veya Felix Candela, Pier Luigi Nervi, Eero Saarinen

yapıları, Jörg Schlaich projeleri ve Eladio Dieste eserleri ve adlarını saymak bile başka bir araştırma çalışması olacak, bütünlüğü olan mimar-mühendis tasarımları gibi. İki rol arasındaki uzun ortaklıkların ve anlamlı paylaşımların ürünleridir bunlar.

Bunlar büyük açıklıklı çatılar, kabuk prensipli taşıyıcılar, uzun makaslar, kirişler, cesaret isteyen seyrek mesnetli döşeme, konsol yapıları, yüksek ve narin kuleler gibi yapılarıdır. Bazen küçük ölçekli de olsa yaratıcı taşıyıcı sistemini ortaya koyan işlerdir. Bitmiş yapının formunu belirleyen etken büyük oranda taşıyıcı şemasıdır. Formun oluşması, bazı altyapı projelerine benzer şekilde, kuvvetlerin akışının gerektirdiği en verimli taşıyıcı eleman yerleşimi, geometrisi ve sistem kurulumuna bağlı olur. Mimari bunun etrafında şekillenir ve bazen mecburen bazen de tercihen mimar bu form oluşturucuyu kaplamalar içinde saklamaz.

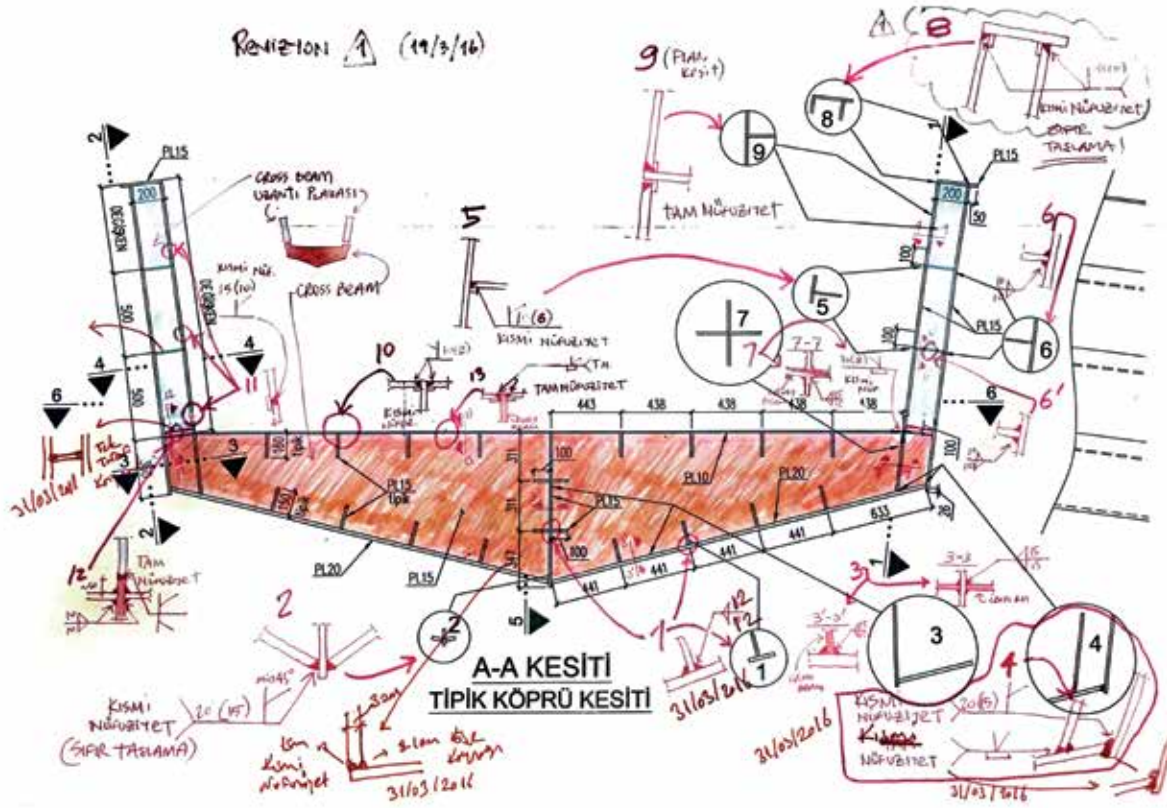
Mühendisin geleneksel olarak tanımlanmış mimari alana müdahil olmasıyla nasıl daha saf ve doğru yapılar çıkıyorsa, mimarın da geleneksel olarak mühendislerin alanı olan altyapı projelerine müdahil olması da özgün sonuçlar doğuruyor. Hem mimar hem mühendis olan Calatrava'nın eserleri bu yüzden çok etkileyicidir. Millau Viyadüğü'nde Mühendis Michel Virlogeux ve Mimar Norman Foster çalışması da buna en güzel örneklerdendir. Çamlıca Televizyon Kulesi için mimari yarışma açmak ne kadar güzel bir fikirdir! İronik başka bir örnekte ise ankastre bir istinat duvarından başka bir şey olmaması gereken, tamamen işlevsel ve altyapısal olan Trump'ın Meksika sınır duvarlarına en kinayeli ve yaratıcı teklifler mimarlardan gelmiştir.

Mühendisliğin yapı formunda belirleyici rol oynadığı mimar-mühendis ortak tasarımlarında, taşıyıcı yapı yük taşıma görevinin üstüne çıkıp mimari tasarımın ana ögesi olur. Burada taşıyıcı mimarinin en önemli parçası, mekanın tanımlayıcısı, bütünlüğü, günlük yaşamla iç içe olan bir parçası ve onun estetiğinin bir ifadesi haline gelir. Hiç şüphe yok mimar ve mühendis arasında çok özel bir ilişki, birbirini tamamlayıcı bir kardeşlik gerektiren yapılar bunlar. Bazen de mimar ve mühendisin aynı kişi olmasından, mimarın içindeki mühendisten veya mühendisin içindeki mimardan doğarlar.

Mühendis bir problem kurma ve çözme makinası. Örneklerle konuşmayı sever. Bu yüzden ve teorik yaklaşımlardan pratiğe



1



2



3

- 1 Köprü genel görünüşü (Fotoğraf: Cemal Emden).  
 2 Sandık kesit eskizi ve imalat sırasında kaynak markalamaları (ATEKNİK).  
 3 Sandık kesit çanak ve yanak, yarı kesitte imal edilmiş, üst yürüme yolu çanak plakaları, berkitmeler arasını dolduracak (ATEKNİK).





4

dönme adına, projeler üzerinden devam etmek istiyorum. Kendi tasarımlarım olan ve bu özel mimar-mühendis kardeşliği içinde inşa etme şansı bulabildiğim veya projelendirmekte olduğum iki projeden örneklerle bu melez durumlardan bahsetmek daha doğru. Bu benim için felsefi yaklaşımların gerçeğe dönüştüğünü gösterebilmek açısından önem taşıyor. İlk örneği, tamamlanmış bir projeden, diğerini de tasarım aşamasında bir projeden veriyor olmamın nedeni de özel mimar-mühendis ilişkisinin, değişik aşamalardaki durumunu incelemek istemektir.

İlki İzmir Konak Kavşağında Mimar Ersen Gürsel ile tasarladığımız çelik bir yaya köprüsü. Haziran 2016'da kullanıma açıldı. Konak Meydanı düzenlemesinin nihai çizgisi olarak köprü, Ersen Gürsel'in düzenlediği meydan ve gezi yolunun ana otobüs ve metro duraklarına erişim kanalıdır.

Bu köprü kirişi ortotropik özellikte bir sandık kesit olarak tasarlanmış ve uçlardaki iki mesneti arası 140 m açıklığı, ara mesnetler üzerinde sürekli geçen bir köprüdür (Resim 1). Ortotropik ile demek istenen, yürüme tabliesinde yükün birbirine dik yönde kesişen plaka-kirişler tarafından taşınmasıdır (Resim 2). Sandık kesit de kutu kesitli bir kiriş gibi düşünülebilir. Plakaları kaynatarak oluşturulduğundan ve son kapama plakası konulduğunda sandığı kapatır gibi düşünülmesinden sanırım bu pratik ismi alıyor (Resim 3).

Asfalt üzerinden temiz alt yüksekliği yol ortasında 6,5 m olup ara ayaklar arasında

taşınan orta açıklığı 56 m'dir (Resim 4). Tasarımında güncel tekniklerden ve yazılım teknolojilerinden faydalanılarak, geometride 3 boyutlu ve 2 düzlemde eğimli yüzey tanımlaması yapıldı. Daha sonra bu geometrik model yapısal analiz modeline kabuk sistem olarak aktarıldı ve analiz yapıldı. İmalat modellemesi için de koordinat ve referans yüzeyleri verildi ve buna göre 3 boyutlu çalışma çevrimi tamamlanarak imalat yapıldı. Montaj ekleri tasarlanırken kürek yarışlarında kullanılan uzun teknelerin ek yerlerinden esinlenilerek, saklı bulonlu, alın plakalı bir tasarım yapıldı. Montaj kolaylığı sağlaması dışında köprüünün yalıtım ve drenaj devamlılığı, silüet kesintisizliği bu sayede mümkün oldu.

Köprüünün en büyük özelliği mimari ve mühendislik olarak dürüst ve bütünsel tasarım yaklaşımıdır. Üzerinde gördüğünüz bütün dış kaplama plakaları taşıyıcı çeliktir ve tamamen yüzey-aktif bir taşıyıcı prensibi ile güçlendirilmiş plakalar kabuk gibi çalışır. Bu yönüyle bütünsel bir tasarım oluyor çünkü köprüünün kesitini oluşturan elemanlar taşıyıcı bir fonksiyon yerine getirirken aynı zamanda kaplama görevini de yerine getirmiş oluyorlar (Resim 5). Sonradan bir kaplamaya gerek duyulmamasıyla birlikte, kendi sade haliyle görsel olarak ışık-gölge oyunlarına da müsaade etmesi bir diğer öne çıkan özelliği. Heykelsi bir forma sahip ve bu formu oluşturan koşullar zorlama değil. Şehir koşulları, kuvvetlerin akışının gerektirdiği yerde ve kalınlıkta yüzey elemanlarının kullanımı, ulaşım aksındaki yaya hareketi ve doğada bulunan diğer koşullara uygunluk köprü formunun

**4 Günde 200.000 yayanın kullandığı bir köprüden görünüm (Fotoğraf: Cemal Emden).**  
**5 Orta açıklığın alttan görünüşü. 4 parçadan oluşan bu kısımda bulonlu montaj ekleri zor farkediliyor (Fotoğraf: Cemal Emden).**  
**6 Metro durağı tarafında ara mesnet altından görünüş (Fotoğraf: Cemal Emden).**

sebebi. Bulduğu ortama sağladığı uyum becerisi, onu doğal ve yadırganmayacak bir şehir unsuru olarak varolmasını sağlamakla beraber, heykelsi formu ile görsel bir değer sunmakta. Bunları yaparken de en verimli strüktürel form ve malzeme kullanımından yararlanır. Bu özel mimar-mühendis çalışmasının birbirine karşı dürüst ve tamamlayıcı bir ifadesidir (Resim 6).

İkinci proje ise ŞANALarc ile tasarlıyor olduğumuz Madac projesi. Proje son teknoloji ile donatılmış akademik bir kurum olarak 1500 kişilik bir öğrenci nüfusuna anaokulundan üniversiteye kadar hizmet verecek bir K12 okul. Yeri Suudi Arabistan'ın Medine kenti. Okul kampüsü, kızlar ve erkekler eğitim binaları bileşkeleri, kreş, halk merkezi ile ortak alanlar dışında, kütüphaneler, cami ve sergi alanlarından oluşacaktır. Resim 7'de Kızlar Okulu'nu oluşturan kompleksi ön planda görmekteyiz.

Bu komplike ve büyük projenin mimarı ŞANALarc kampüsü Ortadoğu'nun tutucu tarafına eğitici bir örnek teşkil edecek bir merkez olarak, işveren ve tasarım ortaklarına çok değer vererek planladı. Sadece mühendisle değil, eğitim



5



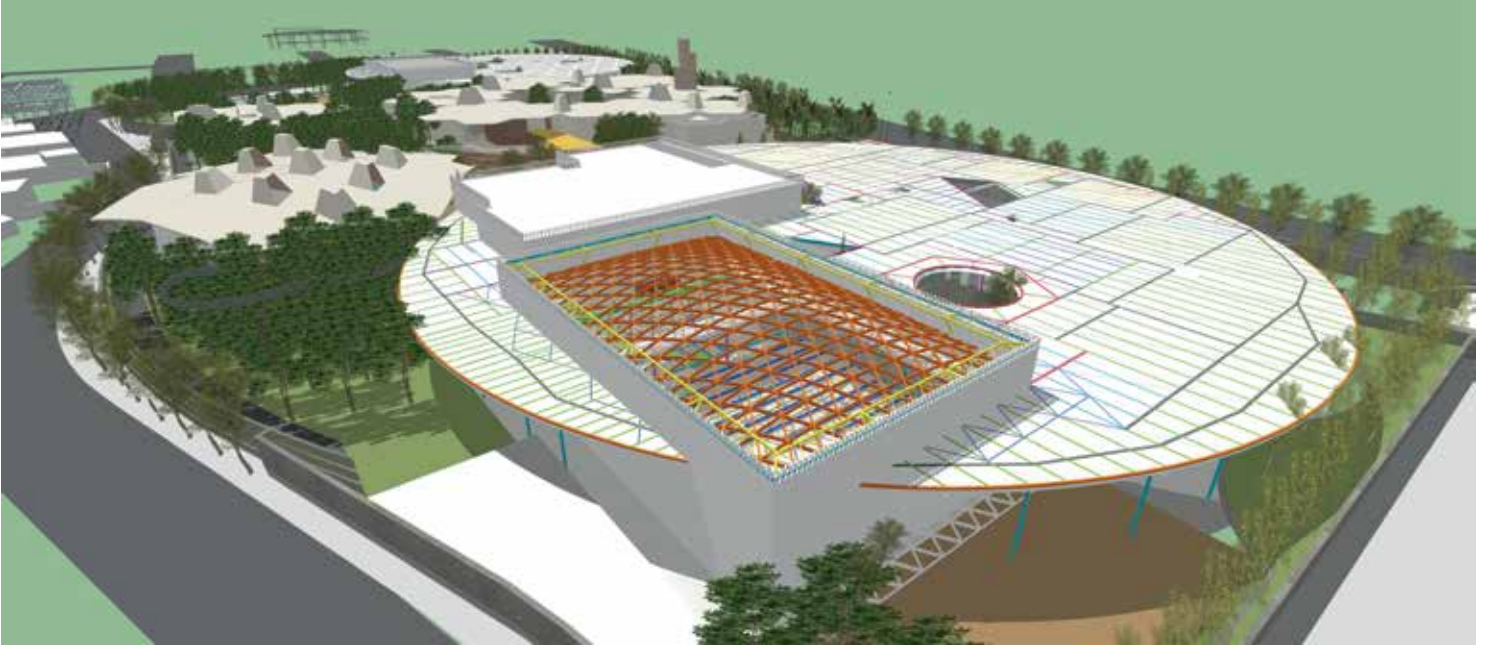
6

danışmanlarından, peyzaj tasarım ekibine kadar herkesteki “En İyi”yi çıkarmayı amaçlayan ve tasarıma herkesi ortak eden bir olgunlukları var. Bu demokratik yaklaşım kız ve erkekler için eşit eğitim imkanı sunan bir kurum yaratılması özelliğiyle de son üründe kendini belli ediyor.

Projede makaleye örnek teşkil edecek birçok yapı var. Bunlardan belki de en önemli iki tanesi okulun spor salonlarının (Resim 8,9) ve yuva yapısının ahşap diagrid kabuk çatıları. Çağdaş ahşap yapılar bahsi geçen özel mimar-mühendis ilişkisi için önemli fırsat yaratıyor. Çünkü hem mimar hem mühendis bu strüktürlerin açıkta bırakılmasını çok önemli buluyor. Sıcaklığıyla ve tekrar eden çok miktardaki yapısal elemanı ile ahşap strüktürler yapısal olarak güven verirken mekanın dekorasyonunu da belirlemiş oluyor. Köprü için de bahsetmiş olduğum gibi kaplama malzemeleri kullanmadan, bir çatı örtüsünün yük taşıma prensiplerine göre yerleşim ve geometrisini estetik olarak sergiliyorsunuz. Shigeru Ban - Herman Blumer ilişkisi geliyor akla hemen.

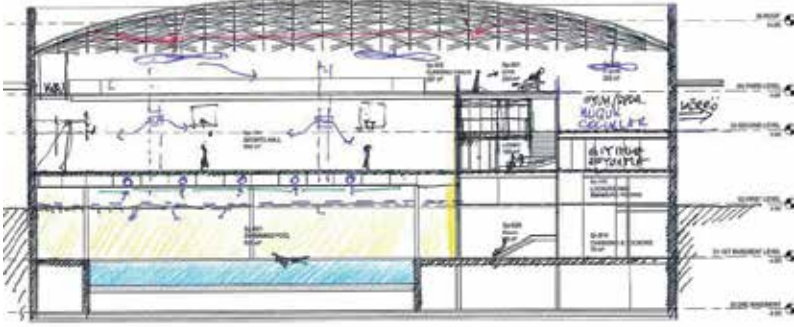
Spor salonlarından 30x50 m bir açıklığı kolonsuz örten ahşap diagrid çatı yapısı sadece 35 cm yüksekliğinde çubuk elemanlardan oluşuyor. Kabuk formunu



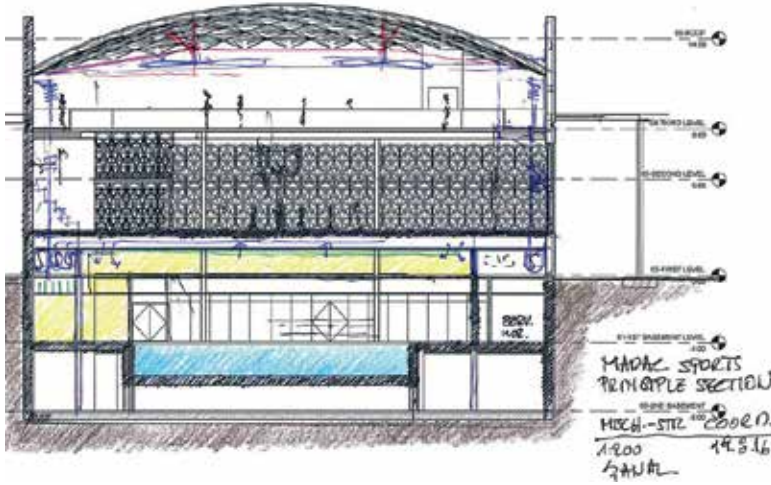


7

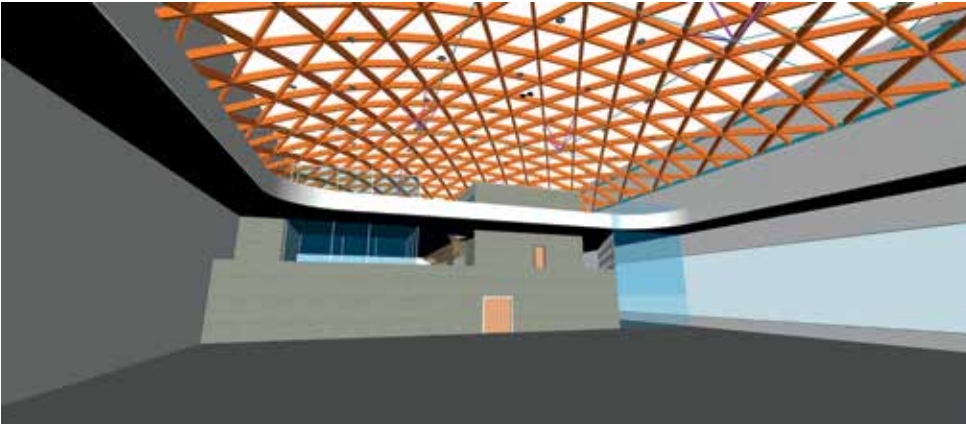
8



9



10



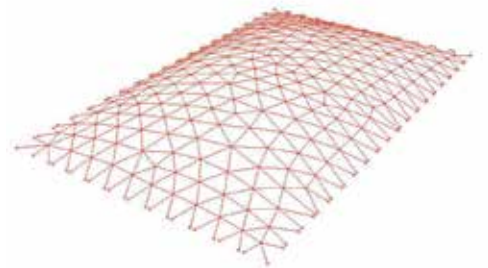
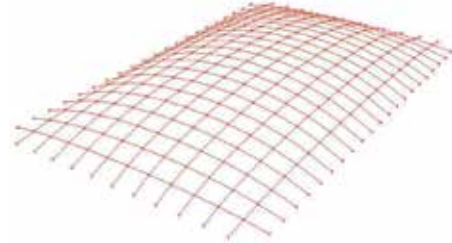
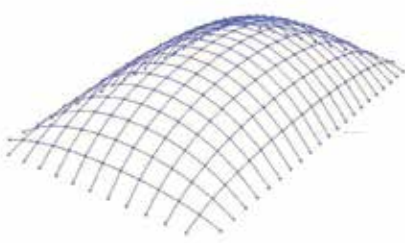
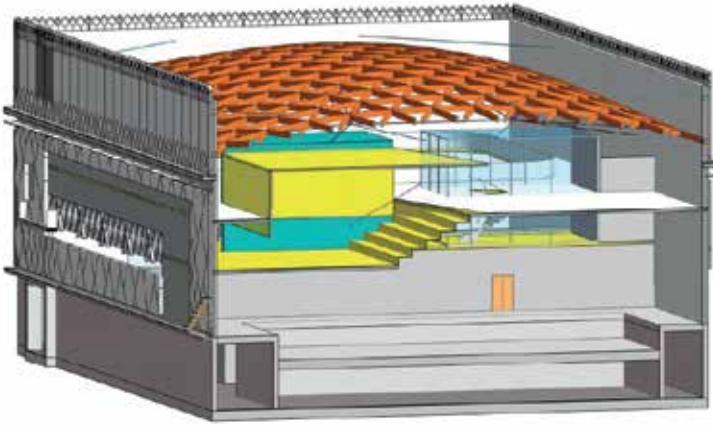
verirken dikkat edilen yapısal geometri sayesinde bu kadar narin bir yapı çıkıyor (Resim 10,11). Kabuğa iki yönde eğrilik verirken minimum oranda eğilme, yani moment kuvveti, alacak formda planladık. Neredeyse sadece basınç kuvvetine maruz kaldığı için kabuk işlevince, olması gerektiği gibi çalışıyor. Estetiğini sağlayan form, kuvvetlerin akışına uygun geometriyi korumaktan geçiyor. Eladio Dieste'nin söylediği gibi “...*There is nothing more noble and elegant from an intellectual viewpoint than this; resistance through form*”: Mukavemet formdan gelirse, akıl açısından daha üstünü ve zarifi yoktur.

Bu formu bulabilmek için plan geometrisi üzerinde, kabuk merkez yüksekliği ve diagrid eleman yerleşimi parametreleri değiştirilerek iteratif bir şekilde çalışıldı (Resim 12). Gaudi'nin sarkan ip yaklaşımına benzer şekilde çalışılarak; form bulma yazılım eklentimiz, 3 boyutlu geometri yaratan programımızda kabuğun minimal eğilme kuvveti ve ari bir basınç kuvveti altındaki şeklini bulmamızı sağladı. Resim 13'de çatı çelik konstrüksiyonu ve mimarının transparan şekilde gösterilmiş alt katları ile kabuk çatı ilişkisini görebilirsiniz.

Resim 14 ve 15'de Çocuk Yuvası yapısı için çalıştığımız ve altıgen temel geometriden türetilen kabuk taşıyıcı çatı örtülerinin tasarımı ve çeşitli ilham referanslarını görmekteyiz. Bu yuva yapısı çatısı kabuk kiriş elemanlarının yükseklikleri 60-80 cm arasında değişiyor. İdeal bir kabuk formunda ve mesnetlenme koşullarında olmadığı ve eğilmeye maruz kaldığı için daha yüksek elemanlarla teşkil edildi. Merkezindeki kubbe anahtar yüksekliği 1,5-2 m civarında. Oysa spor



11



7 Ön planda Kızlar Okulu ve geride tüm kampüsün görüntüsü (ŞANALarc).

8,9 ŞANALarc'tan el eskizleri. Çatı kabuğu ve gergilerini spor kompleksi mimarisine oturtan kesitler (ŞANALarc).

10,11 Diagrid ahşap çatının spor salonu üzerinde yerleşimi alttan ve kesitte görünümler (ŞANALarc).

12 Kabuk formu bulunması sırasında, minimum eğilme ve saf basınç kuvvet dağılımına bağlı iterasyonlar (ATEKNİK).

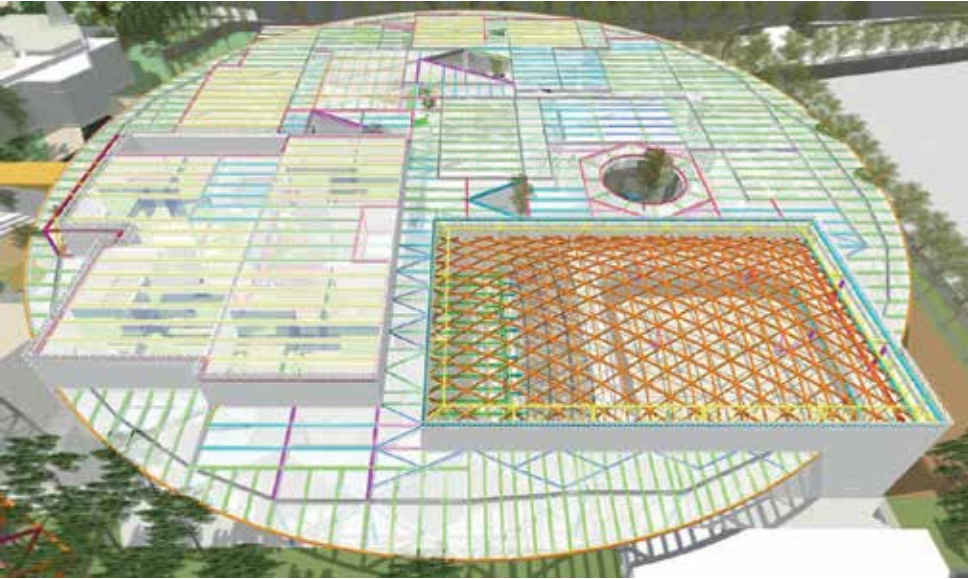
13 Kızlar Okulu Kompleksi çelik çatısı strüktürü ve ahşap spor salonu kabuk çatısı altında mimari mekanlar transparan şekilde gösteriliyor (ŞANALarc).

14 Yuva çatısında altıgen mimari modülasyona ve kolon yerleşimine uygun çatı elemanları yerleşim çalışması (ATEKNİK).

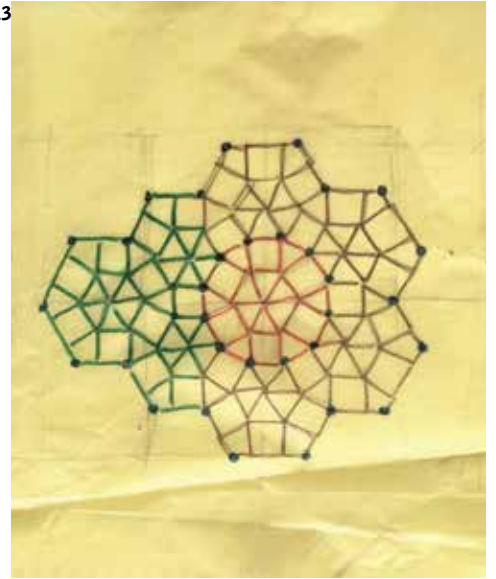
15 Yerel el sanatlarında çatı eleman yerleşimini andıran figürlerin varlığı (ATEKNİK).

12

14



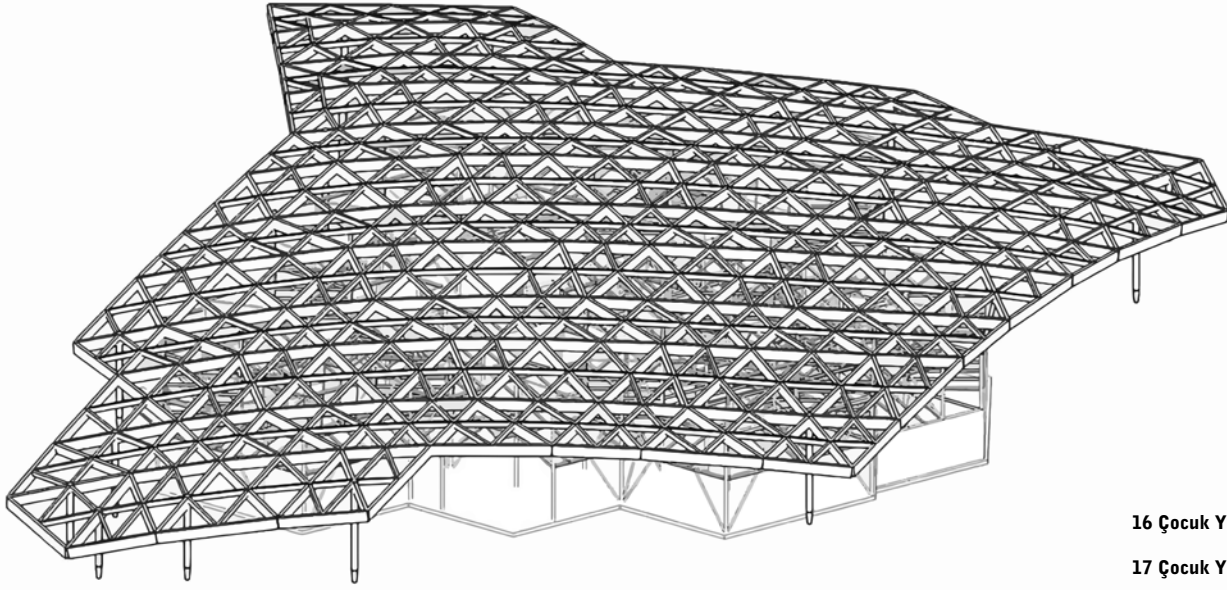
13



15

salonunda bu 4,5 m civarında. Yuva da kabuk formu daha önceden yapının zemin kotu ve üst kat temiz yüksekliği ile ilişkisinden belirlenmiş bir eğrisel yüzey. Kuvvet akışından belirlenmediği için yükseklikler optimal değil. Ancak yine de ortada bırakılan ahşap strüktür, kendini görsel olarak algılatabiliyor ve mimar-mühendis ortak ve tamamlayıcı tasarım çalışmasının yine güzel bir örneği (Resim 16,17). Her iki yapıda da kullanılacak çelik pimli bağlantı tasarımı da Resim 18'den görülebilir. Bu bağlantı uzayda farklı açılarda birleşen çatı diagrid çubuklarının açısına uygun CNC'de hazırlanmış bir silindirik nod ve buna

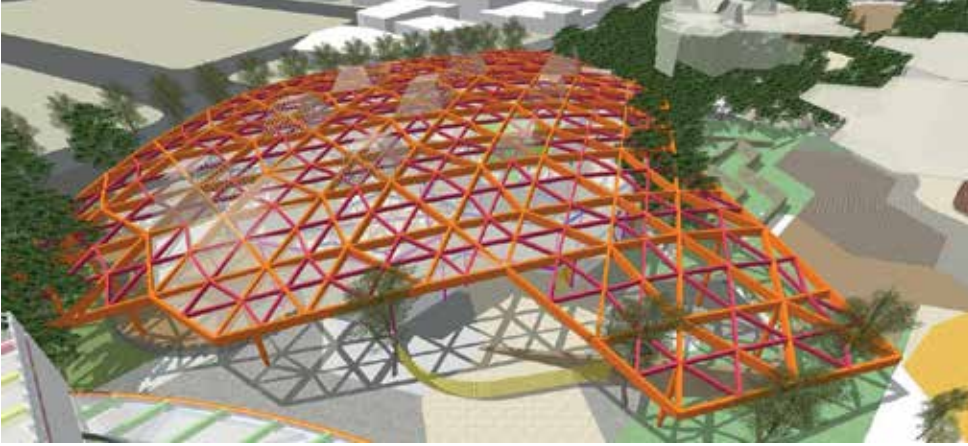




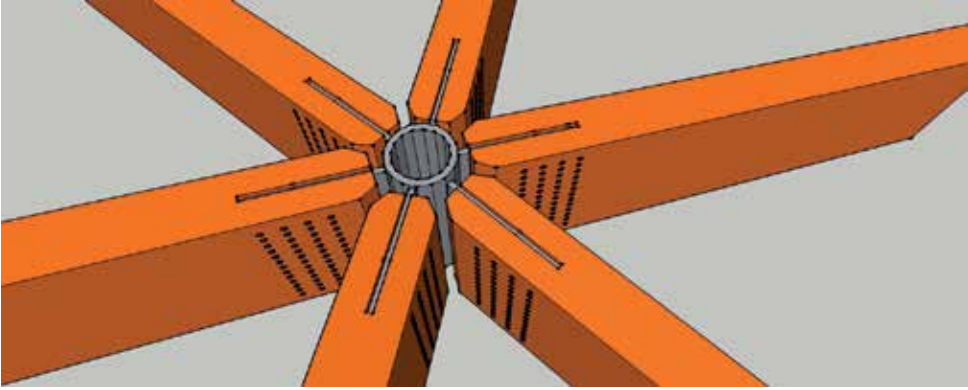
16

16 Çocuk Yuvası çatı kabuğu genel 3D görüntüsü (ATEKNİK).  
17 Çocuk Yuvası çatı kabuğu genel 3D görüntüsü (ŞANALArc).  
18 Diagridlerdeki tipik nod bağlantısı (ATEKNİK).

17



18



kaynaklı, yerinde veya fabrikada delinmiş kılıcına plakalardan oluşuyor. 8 mm çapında ahşaba sıkı geçme pim elemanları ahşap ve çeliği efektif bir şekilde birbirine bağlıyor. Küçük çaplı bağlantı elemanı birçok sayıda ve yakın ara mesafelerle kullanılmasına imkan vererek, yüksek kuvvet mertebelerini aktarabiliyor.

Çocuk yuvasının çatı örtüsü için tasarlanan kabuk diagrid ahşap yapının yapısal prensip sketch'den başlayarak, bölge yerel dokusu ile bağlantısının bir seramik detayında bulunması ve sonuçta

ortaya çıkan çatı örtüsü ile- tasarım yol hikayesini sırasıyla Resim 14,15,16,17 ile gösteriyorum.

Planda dikdörtgen şeklinde spor salonu çatısı ve daha serbest yuva yapısı çatısı çift eğimli kabuk ahşap çatılardır. Ahşabın sıcaklığı ve doğal yakınlık hissi çocukları ve yapıları kullanacak mahallelileri kucaklayacaktır. Aynı zamanda çelik konstrüksiyon üstüne monte edilecek kalın ve yalıtılmış duvarlarla çevrili iç avluların üzerini kaplayıp çöl kuraklığından onları koruyacaktır.

Bu yapılarda kendi düşüncelerimi büyük oranda uygulamış olmakla beraber, eleştirilebilecek yanları da olabileceğini biliyorum. Birçok tasarım kararının arkasında kendine has koşulları ve hikayesi gizli. Tasarım profesyonelleri olarak daha proje devam ederken, bir sonraki projede daha da ilerisini başarmak için ne yapılması gerektiğini düşünmeye başlıyoruz. Öğrenmeyi ve tasarlamayı birer hayat biçimi haline dönüştürünce, daha öğrenecekleri olmasından şükran duyuyor insan. Bahsettiğim mimar-mühendis rol paylaşımı, teknolojinin de katkılarıyla, bu yaşam biçimine sınırsız yaratıcılık alternatifleri sunuyor.

Proje tasarımı ve uygulaması bütününde çok karmaşık olduğundan çoğu zaman bir senfonik eser meydana getirmeye benziyor. Sahnenin ve orkestranın evsahibi kurumlarla, orkestrayı oluşturan müzisyenlerle, sahne arkası ve orkestra şefi ile birlikte çok koordineli ve meşakkatli bir çalışma gerektiriyor. Müzisyenler, bu benzetmede tüm tasarım ve uygulama disiplinlerini temsil ederken, en basit aletten, en sofistikesine çeşitli roller alıyor ve sonuçta herkesin katkısıyla ancak bir eser meydana geliyor. Mimari projelerde orkestra şefi bir mimar, mühendislik projelerinde orkestra şefi bir mühendistir. Fakat en özel eserler orkestra şefinin yanında bir virtüöz olduğunda çıkar. Solist bir müzik aletinde, şef de bütünü görmekte çok özeldir. Taşıyıcının en saf ve doğru haliyle, açıkta bırakılarak mimariyle bütünleşmesi, virtüöz mühendis ve orkestra şefi mimarın en özel senfonisi olur.

■ Ahmet Topbaş, İnş.Y. Mühendisi, PE.