

Grandview Heights Aquatic Centre: Dalga Formu ve Malzemenin Sınırlarını Yeniden Keşfetmek

Kanada'nın British Columbia eyaletindeki Surrey kentinin yerleşim bölgelerindeki yeni düzenleme çalışmalarının odağında yer alan Grandview Heights Aquatic Centre (GHAC) projesi, Kanadalı mimarlık firması hcma tarafından tasarlandı. Mimarlardan su sporlarına uluslararası düzeyde mekan oluşturacak etkileyici bir form tasarımları istenmişti. Sonuçta ortaya "tipik bir banliyö yüzme havuzu projesi değil, büyük payandalı kolonları ve dalgalı çatısı ile sıradışı kompleks bir yapı" çıktı.



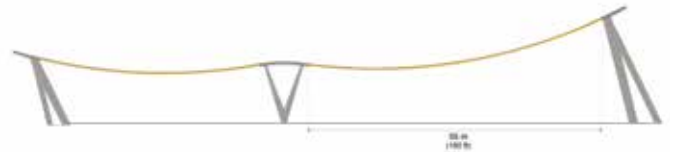


2

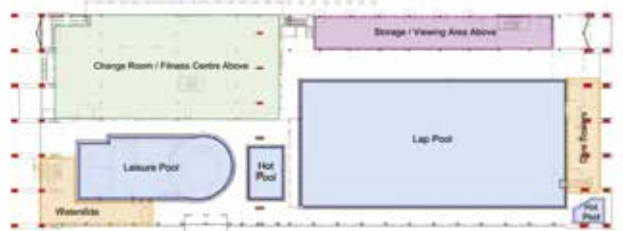
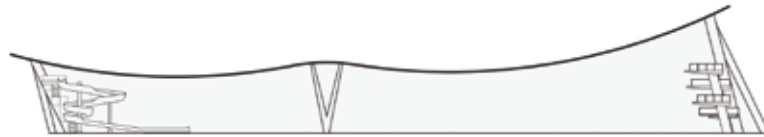
3



4



5



Z. Canan Girgin ■ British Columbia eyaletine bağlı olan Surrey, 500.000'den fazla nüfusu ile, Vancouver metropolünden sonra Kanada'nın en büyük ikinci şehri. Nüfusla birlikte eğitim, kültür, spor aktivitelerine yönelik talebin de hızla arttığı şehrin yeni master planı çerçevesinde düşük ve orta yoğunluklu yerleşim bölgelerindeki kentsel düzenleme çalışmalarının odağında yer alan Grandview Heights Aquatic Centre (GHAC) projesi, Kanadalı mimarlık firması hcma tarafından tasarlandı. Belediye, mimarlardan su sporlarına uluslararası düzeyde evsahipliği yapacak etkileyici bir form tasarlama istemişti. İnşaat çalışmaları Ağustos 2014'te başlayan yapı, Mart 2016'da kullanıma açıldı.

Proje; mekanik tesisatın bulunduğu bodrum kat, yüzme havuzlarının yer aldığı zemin kat ve spor merkezi, yönetim

ofisleri ile izleyicilere ayrılan asma kattan oluşuyor. 9000 m²'lik alanda; biri olimpik iki kapalı havuz ve eğlence amaçlı yapay dere, iki jakuzi, 900 izleyici kapasiteli tribün, atlama kulesi, havuz, su kaydıracağı, kafeterya, spor merkezi, buhar odası, sauna ve yönetim birimleri mevcut. Bir uçta 1 m'den 10 m'ye kademelenen atlama platformu, daha alçak olan diğer uçta ise dönerek yükselen kaydırak, giriş ve soyunma odaları bulunuyor.

Tasarımı belirleyici temel unsurlardan biri, yapının yerleşeceği 40x100 m'lik alanda yer alacak 20x50 m'lik olimpik havuzdu. hcma, strüktürün mimari uyum açısından enine değil yüzüne paralel, 100 m yönüne iç kolonsuz olarak düzenlenmesini istemişti. Bu durumda, 100 m açıklık ancak yaklaşık 3 m yüksekliğinde bir çelik kafes sistem ile geleneksel biçimde

- 1 Grandview Heights Aquatic Centre (GHAC), Surrey, Kanada, 2016 (Fotoğraf: Ema Peter / hcma'nin izniyle).
- 2 Doğuya bakan, içe eğimli payandalı kolonların bulunduğu tarafta atlama platformları (Fotoğraf: Ema Peter / hcma'nin izniyle).
- 3 Havuz ve iki parçalı tasarlanan çatı strüktürünün içeriden görünümü (Fotoğraf: Ema Peter / hcma'nin izniyle).
- 4 Geleneksel kafes sistem ve zincir eğrisi uygulamalarının mimari, strüktürel ve hacimsel karşılaştırması (hcma'nin izniyle)
- 5 Kesit ve plan şemaları (hcma'nin izniyle)



6



8



10



geçilebilecekti. Fakat mimari ve strüktürel tasarıma etkiyen mekanın ısı-nem dengesi, kar yükü, rüzgar etkisi gibi pek çok farklı parametrenin ışığında, tipik kutu form yerine zincir eğrisi formunda bir çatı sistemi ve eşlik eden eğik kolon sistemine karar verildi. Böylece hem strüktür ile bütünleşen, suyu ve suda hareketi anımsatan bir dinamik mimari form sağlanacak hem de %20'lik hacim azalması ile mekandaki ısıtma-soğutma ve nem dengelenmesi ile operasyonel maliyetler düşürülecekti.

Diğer taraftan, hcma yapının ana strüktürünün ahşap olmasını önerdiyse de projenin strüktürel tasarımını gerçekleştiren mühendislik firması Fast+Epp ahşabın taşıyıcılığının yeterli olmayacağını ancak

ikincil elemanlarda kullanılabileceğini belirtmiştir. İşverenin ikonik yapı isteği ile hcma'in ahşap kullanma arzusunu buluşturan ve bu sıradışı projenin hayata geçmesini sağlayansa payandalı ardgerme uygulanmış betonarme mesnetler olmuştur; yapı, kolona ardgerme uygulama işleminin dünyadaki nadir bir örneğidir. Sonuçta çatının zincir eğrisi formunu oluşturan kabloların çelik yerine ahşaptan olmasına karar verilmiş; bu görkemli strüktür betonarme kolonlarla¹ desteklenmiş ve Fast+Epp, 30 yıllık statik tasarım serüveni boyunca en cesur ve yenilikçi projesine imza atmıştır.

Zincir eğrisi çatı formu, kar yükünün birikmesi açısından riskli olduğundan bu kararın titizlikle ele alınması gerekiyordu.

6 GHAC şantiyesinde ikiz köknar glulam kablolar ("GHAC - Glulam Installation", 2014. Videodan görüntü: EllisDon ve Fast + Epp ile birlikte hcma'in izniyle).

7 Uygulama sırasında birleşim bölgesinden görünüm: Payandalı kolon tabliesinin eğik olması kolon üst seviyesine ekleme yapılmasını gerektirmiştir ("GHAC - Glulam Installation", 2014. Videodan görüntü: EllisDon ve Fast + Epp ile birlikte hcma'in izniyle).

8 Öne eğik payandalı betonarme kolonlar ve ardgermenin uygulanmış görünümü ("GHAC - Glulam Installation", 2014. Videodan görüntü: EllisDon ve Fast + Epp ile birlikte hcma'in izniyle).

9 Kafes sistem yerine ahşap kablolar uygulanarak açıklık 10'da biri kesit yüksekliği ile geçilmiştir ("GHAC - Glulam Installation", 2014. Videodan görüntü: EllisDon ve Fast + Epp ile birlikte hcma'in izniyle).

10 Çatı kaplaması uygulaması ("GHAC - Glulam Installation", 2014. Videodan görüntü: EllisDon ve Fast + Epp ile birlikte hcma'in izniyle).

11 İç mekan ve orta ayaktan (V kolon) bir görünüm (Fotoğraf: Ema Peter / hcma'in izniyle).

Kar yükü, yapıya etkiyen yükler içerisinde en kritik olandı ve yoğun kar yükü altında çatının azami düşey yerdeğiştirmesi 20 cm'i geçmemeliydi. Oysa ki bölgesel kar birikmesi nedeni ile 1 m'ye varan düşey yerdeğiştirmeler sözkonusuydu. Hem kar yükü hem de rüzgarın kaldırma etkisine karşı ortaya ayak atarak çatı strüktürünü iki parçalı yapma fikri böyle ortaya çıktı. 100 m açıklık, 55 m (sarkma mesafesi 6,1 m) ve 45 m'lik iki zincir eğrisi form ile geçildi; yapı maksimum 14,9 m, minimum 8,8 m yüksekliğine kavuştu².

Zincir eğrisi form, geçmişin ikonik yapılarında, örneğin 60 m açıklık geçilen Pavilhão de Portugal (Lizbon, Expo 98) veya Dulles Terminali'nde (Virginia, 1962) olduğu gibi çelik kablolar ile





12



13

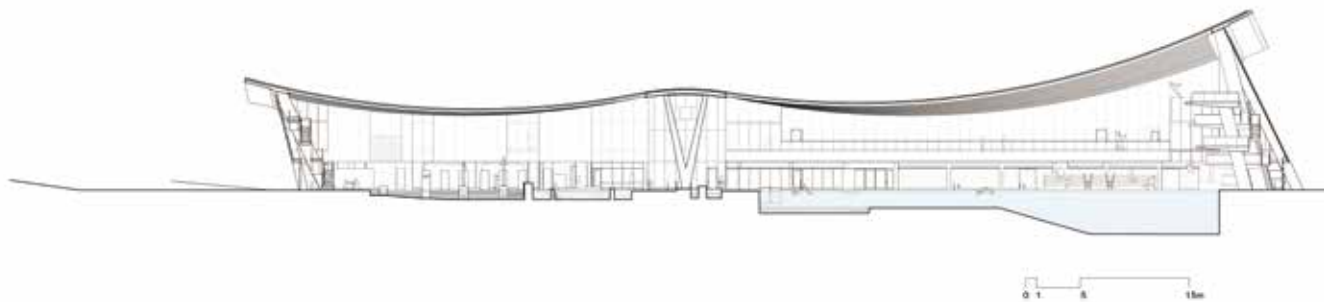


14

12 İç mekana yüzme yönünden bakış (Fotoğraf: Ema Peter / hcma'in izniyle).
 13 Havuz ve kaydırak bölümünden görünüm (Fotoğraf: Ema Peter / hcma'in izniyle).
 14 İç mekan ve orta ayakta (V kolon) bir görünüm (Fotoğraf: Ema Peter / hcma'in izniyle).

uygulanabilirdi. Ancak kafes sistem gibi geniş açıklık geçen rijit elemanların yokluğunda açıklığı çelik kablo ile geçmek yerdeğiştirmelerin kontrolünü zorlaştırır; rüzgar etkisi çatıyı kaldırmaya, stabiliteyi bozmaya ve hatta rezonansa girmeye zorlar. Bu durumun engellenmesi, daha ağır bir çatı ile rijitliğin artırılması ve pahalı birleşim çözümlerini gerektirir. Çatının düz yerine dalgalı formu, aynı zamanda, çatıya rüzgar etkisi ile rezonansa girme riskinden korumak için seçilmişti. Kabloların uygun boyutta glulam ahşap eleman olarak seçilmesiyle de rüzgar etkisi açısından gerekli ağırlık ve rijitlik ekonomik şekilde sağlanmış oldu³.

Tek tabakalı kablo kirişli sistemlerde kablolardan gelen çekme kuvvetlerinin, basınca çalışan düşey kolonlardan yine kablo ile ve aynı açıyla diğer tarafa aktarılması, aktarılmayacaksa kolona geriye yönde eğim verilerek açıklıktan gelen eğilme momentinin dengelenmesi esastır; özellikle de geniş açıklık ve kar faktörü gibi statik tasarım kararlarını zorlayan parametreler söz konusu olduğunda. Tasarımda çatının negatif eğrilmesine uygun olarak, payandalı eğik betonarme kolonlar ve bunları birleştiren eğimli bir tabliye kısmı oluşturuldu. Çatının dalgalı formuna uygun şekilde batı tarafındaki kolonlar dışa doğru bakarken doğudakiler içe bakmak durumundaydı. Yapıya devrilecekmiş hissi veren dinamik görünüm ancak payandalı betonarme



Konum: **Surrey, Kanada**

Yapım Tarihi: **2016**

Proje Alanı: **8.830 m²**

İşveren: **City of Surrey**

Mimarlar: **hcma**

Proje Sorumlusu: **Darryl Condon,**

Stuart Rothnie

Proje Ekibi: **Melissa Higgs (proje**

mimarı), Aiden Caillson, Alexandra

Kenyon, Steve DiPasquale, Craig

Lane, Craig Simms, Nicolas Worth

(tasarım ekibi)

İnşaat Mühendisliği: **Fast + Epp**

Genel Yüklenci: **EllisDon**

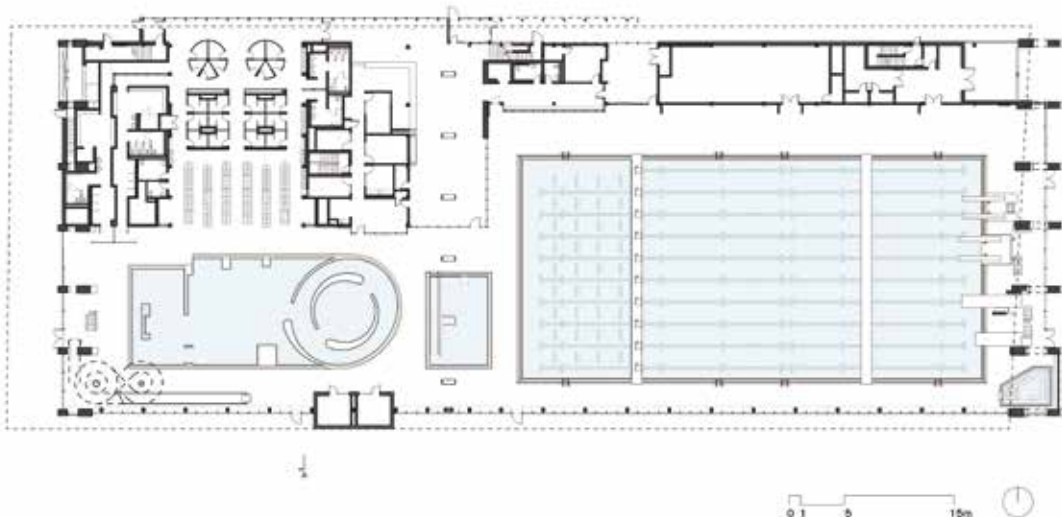
Elektrik: **AES Engineering Ltd.**

Mekanik: **AME Consulting Group**

Peyzaj: **PFS Studio**

Çizimler: **hcma**

Fotoğraflar: **Ema Peter**



kolonlara ardgerme uygulanarak çözülebilirdi. Her iki uçtaki tabliyelerden eğik kolonlara ardgerme uygulanmasıyla, özellikle de içe bakan payandalı kolonlardan zemine aktarılan çekme kuvvetlerinin minimize edilmesi sağlandı.

Tabliye ve kolonların açılı olması ardgerme işlemini ayrıca zorlaştırmıştır. İşlem sonrası tendon etrafındaki boşluk rötre yapmayan harç ile dolduruldu. Ardgerme uygulamasında kullanılan germe krikosu hafif malzemeden (karbon lifli kompozit, CFRP) yapıldığı için pratik olarak uygulanabildi.

İçe bakan payandalı kolonların olduğu tarafta iç mekanda 5 ve 10 m'lik atlama platformları yer alacaktı, bu kısımda çatı yüksekliği 40°'ye varan dik eğimliydi. Çatının bu eğimi nedeniyle karın kayarak birikmesi sözkonusuydu ve çatının genel olarak iç bükey olması nedeniyle kar/buz eritici ısıtma kabloları düzenlendi⁴.

Sonuçta ortaya, proje müdürü Gary Watt'ın ifadesiyle "tipik bir banliyö yüzme havuzu projesi değil, büyük payandalı kolonları ve dalgalı çatısı ile sıradışı kompleks bir yapı" çıkmış; GHAC ziyarete açılması ardından Lieutenant Governor of British Columbia, World Architecture Festival (WAF), Institution of Structural Engineers gibi pek çok ulusal ve

uluslararası kurum tarafından ödüle değer görülmüştür.

hcma, bu tasarım hakkında daha sonra şöyle diyecektir: "İyi strüktür iyi mimarlık demektir. Gelenekselin dışında bir taşıyıcı sistemi uygulamak istediğinizde ciddi bir direnime karşılırsınız". Sonuç olarak, sıradışı tasarımlar sıradışı çözümler gerektirir ve sıradışı tasarımlarınızın hayata geçmesi için çözüm üretme sanatı, mimar ve mühendisin birlikte çalışmasının bir sonucudur. Bu yapı, beton ve ahşabın sınırlarının bir anlamda yeniden tanımlandığı ilkleriyle anılacak ve gelecekte mimar ve mühendisler için ilham kaynağı olacaktır.

■ **Z. Canan Girgin, Prof.Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü.**

Kaynaklar:

Caulfield, P., "Grandview Heights Aquatic Centre makes silver waves", *Journal of Commerce*, 2016.

Fast, P. ve Ratzlaff, D. (Fast + Epp), "Design of the roof for the Grandview Heights Aquatic Centre, Surrey, Canada", *The Structural Engineer, The Institution of Structural Engineers*, 2017: [https://www.fastepp.com/wp-content/uploads/TSE67_Project-Focus_AquaticCentre-v3.pdf].

Fast + Epp, "Grandview Heights Aquatic Centre": [https://www.fastepp.com/portfolio/grandview-heights-aquatic-centre/].

hcma, "Grandview Heights Aquatic Centre": [https://hcma.ca/project/grandviewheights].

Notlar:

1 Zaman ve maliyet tasarrufu açısından, donatı kafesleri şantiyede hazırlanarak kolonlara yerleştirilmiştir.

2 Uzun yönde düzenlenen strüktür ve 20 m'ye kadar yükselen cephe ile iç mekanda ilave aydınlatmaya gerek kalmamıştır. Cephe sisteminin taşıyıcısı çatı strüktüründen bağımsızdır. Cephenin, rüzgar etkisine direnme işlevi yanında, kutu profillerin gövdelerinde yer yer açılan delikler vasıtasıyla bodrumdaki havalandırma birimlerinden zemin kata hava iletimi sağlanmış; böylece cephede yoğunlaşmayı önleme ve ortamdaki nemi dengeleme ekonomik şekilde çözülmüştür. Diğer taraftan, yüzme sırasında sudan yansıyacak gün ışığını engellemek için güney cephesi, R değeri camın üç katı olan polikarbonat paneller ile kaplanmıştır.

3 Kablo olarak; 12,7x5,4 cm Douglas köknarından ikiz glulam kirişler kullanılmıştır. Kablo boyu nakliye açısından 25 m ile sınırlıydı, dolayısıyla açıklığı geçmek için mutlaka eklemeye yapılması gerekiyordu. Kablolar moment almayacağı için ikiz elemanların çekmeye birlikte çalışacak şekilde uç uca eklenmesi yeterli olacaktı, bunun için pratik bir birleşim detayı geliştirilmiştir. Şantiyede montaj aşamasında; kren ile kaldırılan 18 m uzunluğundaki iki glulam eleman, uçlarında açılmış deliklerden geçirilen bulonlar ve aradaki çelik plaka ile birbirine bağlanmış, böylece montaj işlemi 15-20 dakikada tamamlanmıştır. 100'ün üzerinde kiriş, 70 cm aralıkla iki uçtan çelik pimlerle betonarme mesnetlere birleştirilmiş, mafsallı pratik birleşim tekniği sayesinde ahşap kabloların montajı sadece 12 gün sürmüştür.

4 Çatı örtüsü sırası ile çift kat kontraplak (1,27 cm), buhar kesici, 10 cm ısı izolasyonu (PIR, polyisocyanurate köpük), 1,27 cm alçı panel ve tek tabaka TPO sandviç panel çatı kaplamasından oluşmaktadır.