

HAVANIN TAŞIDIĞI YAPILAR

Y. Mühendis
Metin ÖLGÜRAY

Makine mühendisleri yalnız hava ile işleyecek makineyi düşünürdüler; inşaat mühendisleri yapılarını havaya taşıtmakta aşamalar yapmaktalar! 1970 yılında, Japonya'nın Osaka şehrinde kurulan EXPO 70 panayırındaki, 10 dönüme yakın bir alanı kaplayan A.B.D. sergisinin üstünü örten; 81 metre genişlik ve 142 metre uzunluktaki; kolonsuz, havada duran çatıyı hayretle seyreden ziyaretçiler, taşıyıcı sistemin çevrelerinde, onları da saran hava olduğuna kolayca

delsiz olarak bulunan hava, mimarlığa yeni bir boyut kazandırmakta, hertürlü geometrik yapıda ve kilometrelerce uzunluktaki açıklıkları, kolayca kapatma olanağı sağlamaktadır.

Hava ile şişirilen örtülerle, kolon, kiriş, kemer ve duvarlar oluşturarak istenen boyutlarda hacimler kurmak düşüncesi, 1940 yıllarından sonra plastik sanayiinin eriştiği düzeyin sağladığı bir yeni olanak olarak ortaya çıkmıştır. Önce, 1946

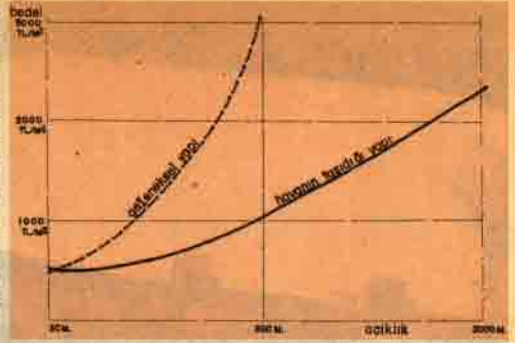


Askeri amaçlı radar antenlerinin korunması, şişirme yapıların ilk uygulama alanı olmuştur. Resimdeki plastik küre 64 m. çapındadır ve 10 yılı aşan bir süredir hizmettedir.

inanamadılar. Bu geniş çatıyı taşıyan ne bir kolon, ne de bir duvar vardı ortalıkta! Bunca ağırlığı soludukları havanın taşıdığına inanmak dahi istemiyorlardı. Oysa, sadece dış hava basıncının 500 de biri kadar fazla bir dahili basınç yaratılmıştı içeride. Bu basınç farkı, altı katlı bir binanın ilk ve son katları arasındaki atmosfer basınçlarındaki değişim kadardı. İşte, doğamızda en bol ve şimdilik be-

yılında, A.B.D.'de, askeri radar istasyonlarındaki antenleri rüzgâr ve buzlanma etkilerinden korumak amacıyla, şişirme plastik küreler kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonra gezici depo ve hangar olarak kullanılan tipler geliştirilmiştir. Kısa zamanda; sağlanan kolaylık, ucuzluk ve güvenilirlik ile şişirme plastik yapılar, özel amaçlarla da kullanılmaya başlanmış ve ilk olarak, açık yüzme havuzları ile tenis

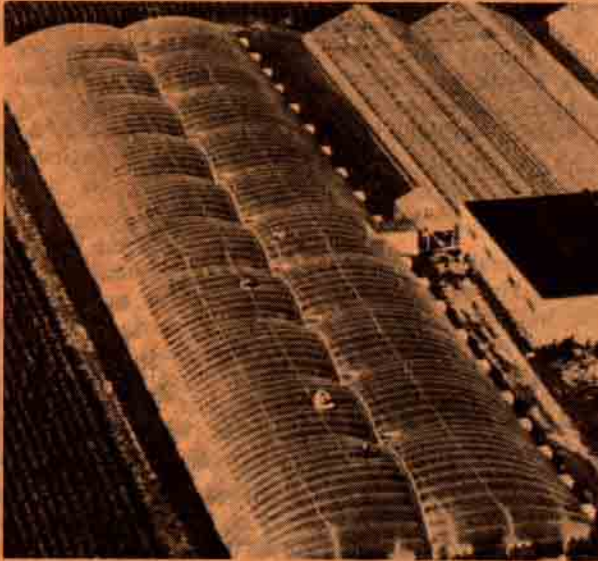
kortlarının, kış aylarında da faydalanılma olanağı verecek şekilde, üstlerinin kapatılmasında uygulanmıştır. A.B.D.'de bu tip imalatla uğraşan Bird-air Structures, Buffalo N.Y. firması son dört yılda satışlarını yüzde 15 artırmış; Air-Tech, Clifton N.J. adlı bir diğer yapımcı ise 1967 yılında satabildiği 2 adet tenis kortu örtü balonu sayısını 1970'de 25'e çıkartmıştır. Günümüzde; 40 metre genişlik, 200 metre uzunluk ve 15 metre yüksekliğe kadar standart imalat olarak yapılan şişirme yapıların en büyüğü; A.B.D.'deki Indianapolis Parkının üstünü kaplayan 426 metre çap, 60 metre yükseklikle, 140 dönüm alanı kaplayan kubbedir.



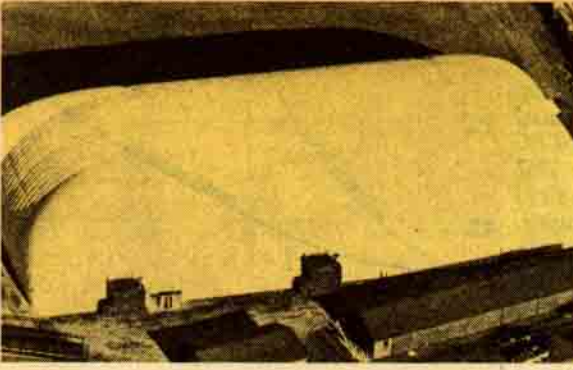
Daha Ucuz :

Saatte 160 kilometre hızla esen rüzgâra karşı koyabilen, ortalama 25 yıl ömürlü ve 3.000 metreye kadar açıklıkta hava yapıları yapmak, bu daldaki teknolojik düzeyin günümüzde eriştiği olanaklardır. Bitki üretilen serler, su sarnıçları, malzeme depoları, tamir ve bakım hangarları, tenis, yüzme ve atletizm alanlarının üstlerini örtmek; ani ihtiyaç halinde kuru-

Havanın taşıdığı yapılar geleneksel yapı yöntemlerine kıyasla, özellikle büyük açıklıklarda, daha ucuz ve çabuk çözümler vermektedir.



Resimdeki ser çelik halatlarla kuvvetlendirilmiş hava yapılarının hergün artan uygulama alanlarından biridir.



A.B.D.'deki Harvard Üniversitesinin atletizm pistinin üzerini örten şişirme yapı 45 m. genişlikte, 90 m. uzunluk ve 18 m. yüksekliktedir ve 5 yıldır başarıyla kullanılmaktadır.

lan hastahane ve iskân tesisleri, gezici tiyatro ve sergi salonları olarak kullanılmak ve kış aylarında da inşaatların devam etmesini sağlayacak örtüler teşkil etmek üzere imâl edilen çeşit çeşit hava yapıları, geleneksel yapı yöntemlerine kıyasla, daha ucuz ve çabuk çözümler getirmektedir. Bu konuda yapılan kıyaslamalar; hava yapılarının büyük açıklıklarda, geleneksel yapılara kıyasla, ortalama üçte bir değerinde bir bedelle yapılabildiğini göstermektedir.

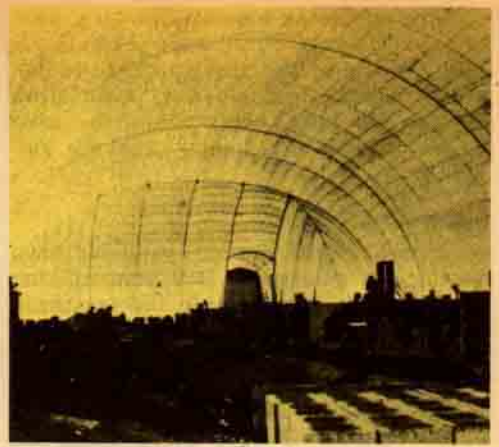
Görünmez Kolonlar :

Bir hava yapısını kurmak, önce, yere bağlantı yerlerini yapmakla başlar. Sonra plastik örtü getirilir, bağlantı noktalarına tespit edilir ve hava üfleyen vantilatörler çalıştırılarak şişirme işlemine geçilir. Şişirme işlemi, örneğin; 2.250 metrekairelik bir örtü için yarım saatten daha kısa zamanda tamamlanabilmektedir. İstenildiği an sökmek için de ters bir sıra izlenir. Bu kısa açıklama şüphesiz işin aşırı basitleştirilmiş izahıdır. Yapıyı dış rüzgâr etkileri ile iç basınç etkisine karşı tutacak bağlantı noktalarının yapımı ayrıntılı bir hesap ve işçilik gerektirir. Bu amaçla beton, yığma toprak veya ahşap kullanılır. Bağlantı şeklinin seçiminde yapının tipi, sabit veya sökülür takılır oluşu gibi unsurlar dikkate alınır. Plastik ör-

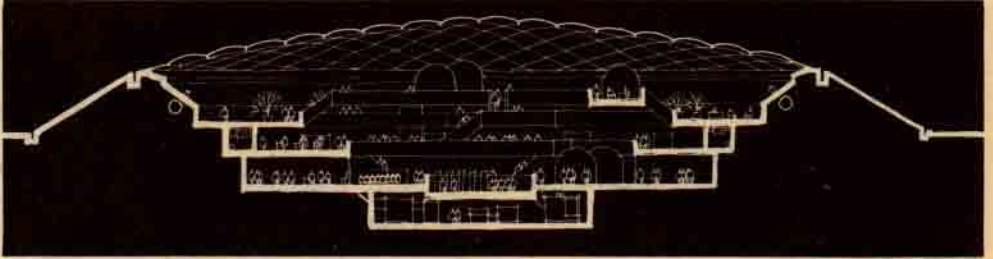
tü genellikle saydam naylon, fiberglass veya iki yüzü muşamba kaplı polyesterden olur. Su ve hava geçirmez bir eklenme ile örtüye yırtılmaya ve sökülmeye dayanıklı bir bütünlük verilir. Kullanılan malzeme; yağmur, kar, don, is, güneş ışınları, tuzlu su ve asitlere dayanıklı olmalıdır. Örtünün istenen bir geometrik şekilde yapımı belki de bütün işin en zor yanıdır. Örtünün ağırlığı bir tondan az ise tek parça, aksi takdirde parçalar halinde hazırlanır ve iş yerinde eklenir.

Hava yapılarına büyük boyutlara erişen olanakları veren, son on yıldır uygulanmaya başlayan, çelik halatlarla takviyedir. Kullanılan çelik halatlar, genellikle, 19 milimetre çapındadır ve 7 sargılı 18 telden oluşur. Çelik kablolar 4 veya 5 metre aralarla plastik örtüye, ya uçkur şeklinde geçirilir, ya da basınçlı ısıtıcılarla yapıştırılır. Bu şekilde bütün iç ve dış tesirler, bağlantı noktalarına tespit edilen çelik halatlar tarafından karşılanır.

Hava yapılarında kullanılan makinelerin başında, biri yedek olmak üzere, iki üfleyici gelir. Bu sayede iç basınç daima sabit bir düzeyde tutulur. Bir üfleyicinin arızalanması halinde, ikinciyi otomatik olarak çalıştıracak bir kontrol kurmak gereklidir. Ayrıca, elektrikle işleyen bu makineleri besleyecek ufak bir jeneratörü, şehir elektriğinin kesildiği anlar için yedekte tutmak zorunludur.



Şişirme bir yapı ile korunarak kış aylarında da çalışılan bir inşaat yerinin dışarıdan ve içeriden görünüşü.



EXPO 70'deki A.B.D. pavyonunun üstünü örten ve 10 dönüme yakın alanı kaplayan havanın taşıdığı yapıya, dinlenme yerleri ve dükkanlarla dolu bir yerleşme ünitesi sığdırılabilir.

Giriş ve çıkış kapıları ihtiyaca göre çift perdeli veya döner kapı şeklinde yapılır. Ayrıca iç hacmin ısıtılması ve havalandırılması için cihazlar, aydınlatma araçları ve mika kaplı pencereler arzu edilen iç konforu sağlamak amacıyla kullanılır.

Nefes Alan Yapı :

Bütün üstünlüklerinin yanında, hava yapılarının, geleneksel yapı yöntemlerine kıyasla daha ayrıntılı bir ön-araştırma ve titiz bir imalat tekniği gerektirdiğini dikkate almak gerekir. Yastık görünüşündeki çatıda suyun birikmesine engel olmak ve rüzgâr etkisiyle meydana gelen ani yırtılmaları anında görüp tamir etmek için gereken kontroller ihmal edilmemelidir. Gerçekte belirli bir miktar hava kaçağı sakıncalı olmadığı gibi, gereklidir de. Başka bir deyişle hava yapıları nefes alacak şekilde yapılır. Aksi halde, hava üfleyen makinenin verdiği basınç içte birikim yapar ve ani yırtılmalar, ek yerlerinde sökülme doğurur. Bu nedenle, ya kullanılan plastik örtünün su geçirmez, hava geçirir bir yapıda olması veya yer yer iç basınçla kontrollü çalışan hava çıkış kapaklarının bırakılması gerekir. Hava yapılarında iç hacmin akustığı de, önceden ayrıntılı bir geometrik şekillendirme yapılmazsa, kulağa hoş gelmeyen seslerin doğmasına sebep olur. Örneğin; üstü şişirme yapı ile örtülü bir tenis kortunda oynayan teniscinin sert bir vole vurmasının, bir silah patlamasına benzer uğultular yaratmasına engel olunamaz. Güneşin iç ısıyı arzu edilen değerlerin çok üstüne çıkarmasına veya soğuk rüzgârların içerdekileri tir tir titretmesine engel olmak ancak kontrollü bir ısıtma ve havalandırma sisteminin kurulmasıyla mümkündür.

Daha Emniyetli :

Dikkatli ve ayrıntılı bir çalışmanın ürünü olan hava yapıları, geleneksel ya-

pılar kadar, hatta, daha emniyetlidir! Yangın, zelzele ve rüzgâra dayanıklılıkta geleneksel yapılardan daha üstün olduklarını kolayca söyleyebiliriz. En kötü olasılık olan plastik örtünün yırtılması veya her iki üfleyici cihazın bozulması veya şehir elektriği kesik iken jeneratörün de arızalanması hallerinde dahi çatının çökmesi 20 ilâ 30 dakika sürer. Bu sürede içerinin boşaltılması rahatlıkla mümkün olduğu gibi çatı yapısının hafifliği herhangi bir hasara da, genellikle, sebep olmaz. Emniyeti yanında, çok düşük bir bakım masrafı gerektirmesi, inşaat ucuzluğu, kolaylığı ve kolonsuz geniş hacimler sağlaması, hava yapılarının yukarıda saydığımız birkaç ve bugün için geçerli olan eksik yanlarını affettirmektedir.

Örtülü Şehirlere Doğru :

20. Yüzyıl mimariine yeni bir boyut getiren havanın taşıdığı yapılar, insanlığın yeniden çadır devrine dönmeğe başladığını haber vermiyor mu? Eski hükümdar otağlarının veya yörük çadırları azmanlarının; ağaçlarıyla, sokaklarıyla, binalarıyla tüm şehrin üstünü örttüğü; üzeri kar kaplı, içerisinde sonsuz baharın yaşadığı Örtülü Şehirler hayâl olmaktan çıkıyor gün geçtikçe. Üç sene önce EXPO 70'de kullanılan, A.B.D. pavyonunun plastik çadırı bile ufak bir mahalleyi kapatacak büyüklükteydi.

Ancak, ön yargılardan kurtulmak ve sokaktaki adamın da güvenini kazanmak için, havanın taşıdığı yapıların daha uzun yıllar tecrübelerden geçmesi gerekecek. Daha uzun ömürlü, insanlardaki yakma ve yıkma içgüdülerini tatmine elverişsiz, kar ve don gibi bazı bölgelerde önemli değerlere erişen dış etkilere dayanıklı hava yapılarının başarılması için daha pek çok araştırma yapmak gerekiyor.

Akıllı insanlar önemli bir kazadan muhakkak bir ders alırlar.

LA ROCHEFOUCAULD

Bu gün yapabileceğini yarına bırakma, çünkü bugün ondan hoşlanırsan yarın yine yapabilirsin.

JAMES A. MICHENER