

İNCELEME / ARAŞTIRMA

YAPI SİSTEMLERİNİN MİMARİ BİÇİMLENME ANLAYIŞINA BAĞLI BİÇİMLENME OLANAK VE KISITLARI - II

YONCA AL (HÜROL)*

MİMARLIK'ın 252. sayısında yayınlanmış olan "Yapı Sistemlerinin Mimari Biçimlenme Anlayışına Bağlı Biçimlenme Olanak ve Kısıtları - I" isimli makalenin devamı olan bu yazıda, yapı sistemlerinin biçimlenme olanaklarının güncel mimari biçimlenme anlayışından tanimsız olduğu düşünülür; ve bu olanakların tanımlanması yolları üzerinde durulmaktadır. Konu ile ilgili açıklamalara verilen örnekler ise, biçimlenme olanakları en az bilinen sistemler olmaları ve yapılan yanlış uygulamalardan dolayı konuya ilgi duyulmaya başlanması nedeni ile, daha çok yüksek bina strüktürel sistemlerinin ve özellikle tübüler çerçevelerin biçimlenme olanakları konusunda seçilmiştir.

Güncel Mimari Biçimlenme Anlayışının Açısından Mimari Biçimlenme Olanakları

Optimum biçim özelliklerinin kullanımının hedeflendiği mimari biçimlenme anlayışından mimari biçimlenme olanaklarının sınırları, optimum biçim özellikleri ortaya çıkarılarak ve bunu gerçekleştirebilmek için de optimum biçim özellikleri farklı olan tüm sistemlerin farklı başlıklar altında sınıflandırılması yolu ile belirlenmiştir.

Tüm olası mimari biçimlenme alternatiflerinin kullanılabilirliği mimari biçimlenme anlayışından olanakların belirlenebilmesi için ise, zorunlu biçim özelliği kavramından yararlanılabilir. Zorunlu biçim özellikleri, sistemlerin başka sistemlere dönüşmelerine engel olan biçimsel özellikler olarak tanımlanabilir. Bu özellikler de optimum biçim özellikleri gibi tanımlayandan bağımsız özelliklerdir (1) (2). Bu durumda, mimari biçimlenme olanaklarının sınırlarının güncel mimari biçimlenme anlayışından çözümlenmesi için, sistem gereksinimlerine ek olarak (örneğin, strüktürel sistemler için dayanım, stabilite ve deformasyon azlığının sağlanması) sistemlerin zorunlu biçim özelliklerinin de (örneğin, makaslı sistemlerde sistemi oluşturan elemanların üçgen yüzeyler oluşturmaları makası sistemi çerçeve sistemlerden ayrı bir zorunlu biçim özelliğidir) açık bir şekilde belirlenmesi gereklidir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için ise, zorunlu biçim özellikleri farklı olan sistemler farklı başlıklar altında sınıflandırılmaktadır.

Yapı sistemlerinin biçimlenme özelliklerinden söz eden bir kaynağın içerdiği bilgilerin hangi mimari biçimlenme anlayışına uygun olduğunun belirlenebilmesi için şu soruların cevapları verilmelidir:

- Sistemlerin zorunlu biçim özelliklerine yer verilmekte midir?
- Sistemler zorunlu biçim özelliklerine göre sınıflandırılmakta mıdır?

Sistemler ile ilgili bilgilerin güncel mimari biçimlenme anlayışına uygun olabilmesi için, zorunlu biçim özelliklerinin açıklanması yanında, sistemlerin zorunlu biçim özelliklerine göre sınıflandırılmış olmaları da gerekir. Sınıflandırmanın zorunlu biçim özelliklerine uygun olmaması durumunda, verilen bilgiler sistematize edilmemiş gözlemler olarak değerlendirilebilir.

Yapı sistemlerinin zorunlu biçim özelliklerinin açık bir şekilde tanımlanması, tasarım sırasında ne yaptığını bilmek açısından yararlı olabilir. Ancak, bu bilgilerin varlığı, daha çok epistemolojik açıdan ve mimari biçimlenme anlayışından bağımsız olarak da gereklidir.

Yapı sistemleri ile ilgili bilgilerin güncel mimari bi-

çimlenme anlayış karşısındaki yeterliliğinin ve tanımlarının eksikliğinin tespitlenebilmesi için, söz konusu yapı sistemi grup ya da gruplarıyla ilgili literatürde yer verilmiş tüm bilgilerin incelenmesi gerekir. Bu çalışmada ise sadece yüksek bina strüktürel sistemlerinin tübüler çerçeveler konusunda yapılmış araştırmalardan yararlanılmaktadır.

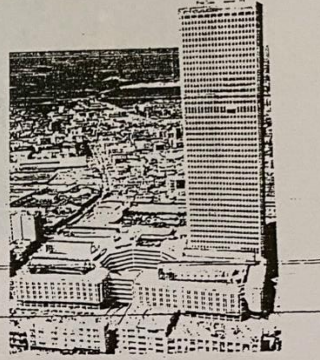
Yüksek yapı strüktürel sistemleri üzerinde yapılan araştırmalar, bu sistemlerin optimum biçim özelliklerinin belirlenmiş olduğunu ve optimum biçim özellikleri farklı olan tüm sistemlerin farklı başlıklar altında sınıflandırıldığını göstermektedir (3). Örneğin, Türkiye'de Mersin Gökdeleni'nde (Şekil 1) kullanılan strüktürel sistem olarak bilinen tübüler çerçeve sistemlerin davranış özelliklerini aşağıdaki koşulların sağlanması ile iyileştirilebileceği bilgisi literatürde vardır. Bunlar, tübüler çerçeve sistemlerin strüktürel açıdan optimum biçim özellikleri arasında yer alırlar.

- Betonarme için 50 ile 55 kat, çelik için ise 40 ile 80 kat yüksekliklerinde kullanılması (4),
- Sistemin narın olması (5),
- Kare plan biçimine (6) ve üst katlara doğru daralan kesit biçimine sahip olması (7),
- Kısa ve derin kirişlerin kullanılması (5),

yukarıda sıralanan özellikler arasında zorunlu biçim özellikleri olup olmadığına, tübüler çerçevelerin daha başka zorunlu özelliklerinin varlığına ve bu zorunlu özelliklerin sistemin hangi sisteme dönüşmesine ve nasıl engel olduğuna literatürde açıklıkla yer verilmiştir (3). Bu konuda verilen tek bilgi, sistemi bulan kişi olan F. Khan'ın, tübüler çerçevelerin davranış özelliklerini, yapı kütesinin narınlığı ile kirişlerin uzulluğu ve derinliğini belirlediğini belirtmesidir (8).

Yüksek bina strüktürel sistemlerinin mimari biçimlenme olanaklarını güncel mimari biçimlenme anlayışından açık bir şekilde tanımlanmamış olmasının en önemli nedeni, strüktürel sistemler ile ilgili bilgilerin mimariden çok inşaat mühendisliği alanında üretilmesidir. Pozitif mirasın savunuculuğunu üstlenmiş bir bilim dalında (9) üretilmiş olan strüktürel sistemlerin biçimlenmesi ile ilgili bilgilerin, optimum biçim özelliklerinin kullanımını destekleyici yönde olması doğaldır.

Strüktürel sistemlerin modellenmesi ile ilgili bilgiler, optimumlaşma amaçlı matematiksel analize yöneliktir. Sistemleri tanımlamak için kullanılan terimoloji de doğal olarak, optimum biçim özellikleri farklı olan tüm sistemlerin farklı başlıklar altında sınıflandırıldığı bir anlayışa dayalıdır. Strüktürel tasarım bilgisi ise, "strüktürel tasarım sanatı" (structural art) diye anılan (10) ve yine hafifçe, yani minimum



Mersin Gökdeleni-Cengiz Bektaş

strüktürel malzeme kullanımının dayalı olan aynı anlayış ile üretilmiştir (11) (12).

Strüktürel sistemlerin zorunlu biçim özelliklerinin tanımlanmamış olmasının bir diğer nedeni ise, bu özelliklerden bazılarının kesin olarak açıklanmasındaki güçlüğüdür. Örneğin, narınlığı 5'in altında olan bir düşey betonarme eleman "perde duvarı" olarak, ve 5'in üzerinde olan "kolon" olarak tanımlanır ise; narınlığı 4.9 olan elemanın gerçekten perde duvarı olup olmadığı sorulabilir. Çünkü, sistemlerin bazı biçimlenme özelliklerinin değişmesi sonucu başka bir sisteme dönüşümleri, birdenbire değil, bir dönüşüm sonucu olmaktadır.

Bir dönüşüm süreci ile tanımlanabilen bu tür zorunlu biçim özelliklerinin rakamsal olarak ifade edilmesi, bu süreci başka biçimsel özelliklere bağlı olarak değişebilmesi nedeni ile de güçtür. Oysa, bu tür zorunlu biçim özelliklerinin, sadece biçimlenme alternatiflerinin türü ile tanımlanması yeterlidir. Örneğin, kütesel narınlık açısından, sistemler; narın olması gereken, narın olmaması gereken veya narınlığın bir zorunlu biçim özelliği olmadığı sistemler olarak sınıflandırılabilir ve tanımlanabilirler.

Strüktürel sistemlerin biçimlenme olanakları ile ilgili tanımların eksikliğine bu sistemlerle ilgili bazı kaynaklarda da yer verilmektedir. Örneğin, strüktürel sistemlerin gelişimini tarihsel çerçevede inceleyen R. Mainstone, kitabının amacını tanımlarken, strüktürel sistemlerin olası biçimlenme alternatifleri ile ilgili olarak aşağıdaki ifadeyi kullanmaktadır: "Bu kitabın bir amacı da strüktürel olanakları, strüktür kitaplarından daha az kısıtlı bir dille göstermektir." (13)

R. Mainstone bu amacını, strüktürel sistemlerin uygulanmış örneklerini tanıtarak tartışarak, yani gözleme dayalı bir yol ile gerçekleştirmektedir. R. Mainstone'un yukarıdaki sözlerinden ve D.P. Billington'un strüktürel tasarım sanatını örnekleri ile tanıtan benzer özellikteki bir kitabında (14), tasarımcının biçimlenme ile ilgili gözlem, tecrübe ve sezgisine duyulan saygı hissedilmektedir. Bu açıklamalara dayanarak, tübüler çerçeve sistemlerinin mimari biçimlenme olanaklarının güncel mimari biçimlenme

anlayışı açısından tanımlanmamış olduğu söylenebilir. Bu durum ise, tüm yapı sistemlerini ve özellikle diğer strüktürel sistemlerin güncel olan biçimlenme olanaklarının da tanımlanmamış olduğu konusunda şüphe duyulmasını gerektirir.

Bu tür bilgilerin eksikliği, uygulanmış binaların inşaatı ile de farkedilebilir. Örneğin seyrek kullanılan strüktürel sistemleri içermesi gereken yüksek katlı binaların tasarımı söz konusu olduğunda, tecrübeli mimarların dahi, benimsenmiş olanları mimari yaklaşıma ters düşecek binalar tasarlayabildikleri bilinmektedir. Bu durumun en bilinen örneklerinden birisi, C.Bektaş'ın tübüler çerçevesi Mersin Gökdeleni'dir. Mersin Gökdeleni'nin yapı sırası, dünyada uygulanmış diğer yüksek binaların sistemlerinin ekonomik uygulama alanına giren binaların mimari biçimlenme özelliklerinin, küçük ölçekli binalarından tamamen farklı olduğu gözlemlenebilir. Strüktürel sistem seçiminde bir eşik olan 30-35 kat, aynı zamanda mimari açıdan da suni bir biçimlenme eşiği oluşturmaktadır (15). Bu durumun nedeni ise, söz konusu strüktürel sistemlerin biçimlenme olanaklarının azlığı değil, güncel mimari biçimlenme anlayışı açısından bu olanakların bir yetersizliğidir. Bu bilgi eksikliği ise gözlem, tecrübe ve sezgi yolu ile de giderilememektedir.

Yapı Sistemlerinin Güncel Mimari Biçimlenme Anlayışı Açısından Tanımlanması
Yapı sistemlerinin mimari biçimlenme olanakları, mimari biçimlenme anlayışı ve yapı sistemi türü temel parametrelerini içeren bir model aracılığı ile belirlenebilir. Bu makalede tanıtılacak olan model sadece yüksek bina strüktürel sistemlerinin mimari biçimlenme olanaklarının belirlenmesi amacı ile tasarlanmıştır. Ancak, gerekli değişiklikler yapılmadıkça diğeryapı sistemleri için de kullanılabileceği söylenebilir.

Yapı sistemlerinin mimari biçimlenme olanaklarının güncel mimari biçimlenme anlayışı doğrultusunda belirlenmesine yönelik bir modelin özelliklerinin belirlenmesi söz konusu olduğunda, öncelikle bu soruların cevaplanması gerekir:

Modelde sadece zorunlu biçim özelliklerine mi, yoksa zorunlu ve optimum biçim özelliklerine biraradaya mı yer verilmelidir?

Model, tüm olası biçimlenme alternatiflerinin bir modelidir mi?

Öz konusu modelin, her şeyden önce her iki mimari biçimlenme anlayışına ait biçimlenme olanaklarının bir arada zorunlu ve optimum biçim özelliklerine biraradaya mı yer verilmelidir?

Model, tüm olası biçimlenme alternatiflerinin bir modelidir mi?

Öz konusu modelin, her şeyden önce her iki mimari biçimlenme anlayışına ait biçimlenme olanaklarının bir arada zorunlu ve optimum biçim özelliklerine biraradaya mı yer verilmelidir?

Model, tüm olası biçimlenme alternatiflerinin bir modelidir mi?

Öz konusu modelin, her şeyden önce her iki mimari biçimlenme anlayışına ait biçimlenme olanaklarının bir arada zorunlu ve optimum biçim özelliklerine biraradaya mı yer verilmelidir?

Model, tüm olası biçimlenme alternatiflerinin bir modelidir mi?

temellerin farklı başlıklar altında toplanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Sistemler ile ne yapılamayacağı sorusuna cevap getirmek için, zorunlu biçim özelliklerinden yararlanılabilir. Çünkü, daha önce de belirtildiği gibi sistem gereksinimleri ve zorunlu biçim özellikleri, güncel mimari biçimlenme anlayışı açısından yapı sistemlerinin biçimlenme kısıtlarını oluştururlar.

Zorunlu biçim özellikleri, biçimsel ölçülerin (ölçek, kütle biçimi gibi) biçimlenme alternatiflerinin alt ve/veya üst limitlerini tanımlayabilecekleri gibi hiç bir limit de getirmeyebilirler. Sistem gereksinimleri de bazı alt ve/veya üst limitleri belirlerler. Ancak, sistemlerin güncel mimari biçimlenme anlayışına uygun bir şekilde sınıflandırılması söz konusu olduğunda sadece zorunlu biçim özelliklerinin aynılığı göz önüne alınabilir. Örneğin, başka bir sisteme dönüşmemesi için sadece narin olması yeterli olan bir strüktürel sistemi kullanırken tasarımcı; ölçek, kütle biçimi gibi diğer özellikler konusunda bağımsızdır.

Söz konusu narinliğin alt sınırını sistem tanımını yani zorunlu biçim özelliğini belirlediği bir değer oluşturur. Üst sınırını ise strüktürel gereksinimler belirler. Bu sistemin sınıflandırılması sırasında ise sadece narin olması gerektiği göz önüne alınabilir. Zorunlu biçim özellikleri aynı olan yapı sistemleri bir arada sınıflandırıldığında mevcut sınıflamalardan farklı bir sınıflama elde edildiği görüldü. Strüktürel sistemler için bu farklılık, temel strüktürel ünitelerin eklenebilirliği özelliğinden yararlanarak açıklanabilir (16). Strüktürel sistemler, eklenebilirlik özelliklerinden yararlanarak aşağıdaki gruplara ayrılabilirler. Bu gruplara örnek gösterilen yüksek bina strüktürel sistemlerinden tübüler olanlar Şekil 3'te görülmektedir.

1- Yüzeysel olan temel strüktürel üniteler ve onların çeşitli biçimleri (iki boyutlu temel çerçeve sistem ünitesi gibi),

2- Temel strüktürel ünitelerin kendi kendisine eklenmesi ile elde edilen ancak zorunlu biçim özellikleri temel ünite ile aynı olan strüktürel sistemler ve onların çeşitli biçimleri (üç boyutlu çerçeve sistemler gibi),

3- Temel strüktürel ünitelerin kendi kendilerine eklenmesiyle elde edilen ancak zorunlu biçim özellikleri temel üniteden farklı olan strüktürel sistemler ve onların çeşitli biçimleri (tübüler çerçeveler gibi),

4- 3. gruptaki sistemlerin kendi kendilerine eklenmesi ile elde edilen ve zorunlu biçim özellikleri farklılaşmayan strüktürel sistemler (tübüler çerçevelerin yan yana eklenmesi ile elde edilen bağlı tüpler gibi),

5- 1. ve/veya 3. grupta yer alan farklı sistemlerin entegrasyon yolu ile birbirine eklendiği ve bileşik sistemi zorunlu biçim özelliklerinin bileşen sistemlerden farklı olduğu kompozit sistemler ile onların çeşitli biçimleri (tübüler çerçeve ile makas sistemlerinin entegre olduğu tübüler makaslar gibi),

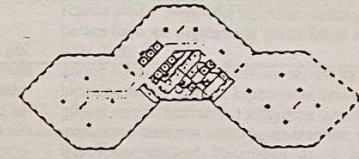
6- 5. gruptaki sistemlerin kendi kendilerine eklenmesi ile elde edilen ve zorunlu biçim özelliklerinin değişmediği strüktürel sistemler (tübüler makasların yan yana eklenmesi ile elde edilen bağlı tüpler gibi),

7- 1. ve/veya 3. grupta yer alan farklı sistemlerin yan yana gelerek eklendiği ve eklenen sistemlerin zorunlu biçim özelliklerinin değişmediği strüktürel sistemler (tübüler çerçevelerle perde duvarlı sistemlerin yan yana eklendiği içiçe tüpler gibi),

Yukarıdaki sınıflama hiçbir değişiklik yapılmaksızın, optimum biçim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Zorunlu biçim özelliklerinin belirlenmesi amacı ile ise, bu sınıflama aşağı-



One Magnificent Mile Binası

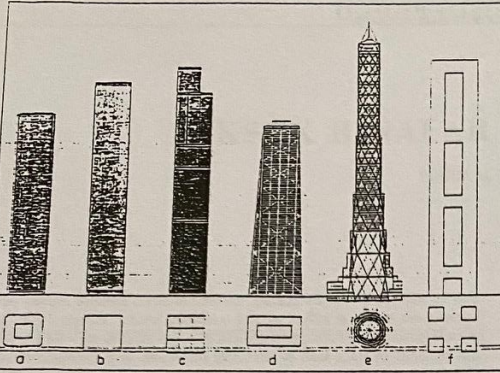


daki şekle dönüştürülmelidir:

- 1. ve 2. grupta yer alan sistemler,
 - 3. ve 4. grupta yer alan sistemler,
 - 5. ve 6. grupta yer alan sistemler.
- İlk sınıflamanın yedinci grubunda yer alan strüktürel sistemler ise, bileşen sistemlerin zorunlu biçim özellikleri değişmemiş olduğundan, yukarıdaki üç gruptan ilgili olanların içerisinde kabul edilebilirler. Bu çalışmada örnek olarak üzerinde durulan yüksek bina strüktürel sistemleri literatürde aşağıdaki gibi ya da benzeri şekillerde sınıflandırılmaktadır: (17) (18).
- Çerçeve sistemler (Rigid frames),
 - Perde duvarlı sistemler (Shear wall systems),
 - Çerçeve ve perde duvarlı sistemler (Rigid frame + shear wall),
 - Tübüler sistemler (Tubular structures),
 - Tübüler çerçeve (Framed tube),
 - Tübüler makas (Trussed tube),
 - Bağlı tüpler (Bundled tubes),
 - İçiçe tüpler (Tube in tubes),
 - Çift tüpler (Coupled tubes),
 - TV kulesi sistemleri

Bu sistemler, zorunlu olan dış biçim özelliklerine göre sınıflandırıldıklarında ise aşağıdaki sınıflama elde edilmektedir:

- Çerçeve sistemler: Genel olarak elemanların üçgen yüzeyler oluşturmadan birleştiği (sistemin makaslı sistemlere dönüşmemesi için) ve elemanların birbirlerine moment, kesme ve aksel kuvvetler aktarma zorunda oldukları (sistemin ilkel çerçeve sistemlere-post and lintel-dönüşmemesi için) sistemler,
- Perde duvarlı sistemler: Dolu yüzey alanının boş yüzey alanına oranının kısıtlı olduğu (sistemin elemanter sistemlere dönüşmemesi için) düşey sistemler (19),
- Tübüler çerçeveler ve tübüler çerçevelerin eklenmesiyle elde edilen bağlı, içiçe ve çift tüpler: Genel olarak yatay ve düşey elemanlardan oluşan ve kurgusunda diyagonaller içermeyen (sistemin tübüler makaslı sistemlere dönüşmemesi için), elemanla-



Tübüler yüksek bina strüktürel sistemleri
a. İçişçe tüpler
b. Tübüler çerçeve
c. Bağlı tüpler
d. Tübüler makas
e. TV kulesi sistemleri
f. Çifte tüpler

ın birbirlerine moment, kesme ve eksenel kuvvetler aktardıkları (sistemin iktel çerçeve sistemlere dönüşmemesi için), kütle biçimi narin olan, kısa-derin kirişli (20) (21), çerçevenin boşluklar ile kesintiye uğratılmadığı ve döşeme sistemi ile çerçeve ilişkisinin kesilmediği (sistemin çerçeve sistemlere dönüşmemesi için) (22) sistemler.

- Tübüler makaslar ve tübüler makasların eklenmesi ile elde edilen bağlı, çifte ve içişçe tüpler ile TV kulesi sistemleri: Kurgusunda diyagonal elemanlar bulunan (sistemin tübüler çerçevesi sistemlere veya çerçeve sistemlere dönüşmemesi için), elemanların birbirlerine moment, kesme ve eksenel kuvvetler aktardıkları (sistemin iktel çerçevesi sistemlere dönüşmemesi için), tübüler makasın boşluklar ile kesintiye uğratılmadığı ve tüp ile döşeme sistemi ilişkisinin kesilmediği (sistemin tüp duvarları arasındaki kuvvet aktarımını gerçekleştirerek diyagonal elemanlar çerçeve sistemlere dönüşmesini önlemek için) (22) sistemler.

Bileşen her sistemin kendi zorunlu biçim özelliğini koruduğu kompozit sistemler: Tübüler çerçeve ve perde duvarlı sistemlerden elde edilen içişçe tüpler, tübüler makas ve perde duvarlı sistemlerden elde edilen içişçe tüpler, çerçeve ve perde duvarlı sistemler vb.

Bu sınıflandırmadan da anlaşılacağı gibi sistemlerin basitçe ya da entegre olarak eklenmeleri, davranış özellikleri ve ona bağlı olan zorunlu biçim özellikleri üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Yüksek bina strüktürel sistemlerinin yukarıda açıklanan zorunlu biçim özellikleri, sadece dış biçim ile ilgili olarak saptanmış olan biçimsel öğeler ve onların biçimlenme olanakları ile ilgili bilgilere dayanarak belirlenmiştir. Bu koşulların sağlanması ve strüktürel gerekliliklere uyulması (sadece kütenin ve strüktürel elemanların narinliği ile ilgili üst limitler ve stabilite koşulları strüktürel gerekliliklerce tanımlanmıştır) kaydı ile, her grup sistem ile diğer tüm biçimlenme alternatifleri gerçekleştirilebilir. Bu durumda; bağlı, çifte ve içişçe tüpler, ayrı birer strüktürel sistem değildirler. Sadece tübüler çerçeve ya da tübüler makasların biçimlenme olanakları arasında yer alırlar. Bu bilgilerden yararlanarak, yüksek bina strüktürel sistemlerinin mimari biçimlenme olanaklarını gösterir model yandaki tabloda görüldüğü şekilde düzenlenebilir (23).

Yukarıda tanımlanan model yapı sistemlerinin biçimlenme olanaklarının belirlenmesi, yani sistemlerin tanımlanması amacıyla yönelik olarak kullanıla-

bileceği gibi, yüksek binalar örneğinde olduğu gibi, doğrudan yapı türlerini biçimlenme özelliklerinin belirlenmesi amacı ile de kullanılabilir. Yapı türlerinin biçimlenme özelliklerinin belirlenmesi söz konusu ise dikkat edilmesi gereken husus, yapı sistemlerinden hangisinin maliyet belirleyici rolü olduğudur. Her iki mimari biçimlenme anlayışı için de, öncelikle maliyet belirleyici sistemlerin, biçimlenme olanakları üzerindeki etkileri belirlenmelidir.

Biçimsel Değerlendirme-Mersin Gökdeleni

Dış biçim özelliklerini tübüler çerçeve sistem gibi seyrek kullanılan bir strüktürel sistemin belirlediği Mersin Gökdeleni gibi binaların değerlendirilmesi iki farklı açıdan ele alınabilir. Bunlardan birinci ve en önemlisi elbette ki, böyle bir biçimlenmenin çevreye etkisi, beraberinde getirdiği işlevsel sorunlar ve binanın ifade ettikleri açısından. İkincisi ve bu çalışmada üzerinde durulana ise, binanın bir tübüler çerçeve sistem biçimlenmesi olarak değerlendirilmesidir.

Tübüler çerçevesi binaların yukarıda açıklanan biçimlenme kısıtlarına dayanarak; daha yüksek ya da daha alçak bir bina tasarlanması, strüktürel sistemin çeşitli kütle biçimlenmesi olabilmemesi, kısa-derin olan elemanlar ile cephede bir düzen oluşturulması, bu elemanların çeşitli şekillerde biçimlendirilmeleri, strüktürel sistemin dış yüzüne ve üzerine kütesel eklemeler yapılması, strüktürel sisteme dokunmaksızın dış duvarların içeri çekilmesi, giydirme cephe sistemlerinin çeşitli şekillerde kullanılması gibi alternatifler, sistemin mimari biçimlenme olanakları arasında kabul edilebilirler (24).

Yüksek binalarda maliyet belirleyici yapı sistemi strüktürel sistem olduğunda, yukarıda sayılan olanaklar arasından strüktürel sistemin biçimlenmesini belirleyen; binanın yüksekliği, strüktürel sistemin kütle biçimi ve strüktürel elemanların biçimlenme-

siyle ilgili olanların maliyeti en yüksek olanaklar olduğu genellemesi yapılabilir (24). 1960'lı ve 70'li yıllar arasındaki ilk tübüler çerçevesi uygulamalarda optimum biçim özellikleri kullanılmıştır. Bu binalar, üst katlarının biçimlenmesi dışında Mersin Gökdeleni'ne çok benzerler. 1970'den sonra ise, diğer yüksek binalarda güncel mimari biçimlenme anlayışına uygun biçimlenmelerin kullanılmaya başlaması ile birlikte, strüktürel sistemin biçimlenmesini belirleyen biçimsel öğelerin ifade aracı olarak kullanıldığı pek çok tübüler çerçevesi örnek uygulanmıştır. Bu iki tür tübüler çerçeve biçimlenmesinden ilki, güncel mimari biçimlenme anlayışına aykırı olması temel nedeni ile çeşitli olumsuz eleştiriler almıştır. İkinci grupta yer alanlar ise, maliyeti en yüksek olan biçimlenme olanaklarının kullanılmasına rağmen ifade edilmesi hedeflenen teknolojinin ifade edilememesi ve hatta çerçeve sistemlerin hantal örneklerine benzeyen sonuçların elde edilmiş olması çelişkilerini taşımaları nedeniyle son derece başarısız uygulamalar olarak kabul edilebilirler (Şekil 2).

Sonuç olarak, Mersin Gökdeleni'ne, üst katlarının biçimlenmesine rağmen, biçimlenme özelliklerinin güncel mimari biçimlenme anlayışına uygun olması temel nedenine dayalı çeşitli olumsuz eleştirilerin yöneltilebileceği söylenebilir. Ancak, bu binanın diğer yeni tübüler çerçevesi uygulamalara oranla daha başarılı olduğunun kabul edilmesi de gereklidir.

* Y. Mimar, Gazi Üniversitesi-Arşt. Gör.

NOTLAR

1. Al (Hürol), Y., Yüksek Narin Binaların Mimari Biçimlenme Olanakları, Doktora Tez, Gazi Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Ekim 1992
2. Utukuluğ, Z. Al (Hürol), Y., "Çağdaş Mimarlık Strüktürel Sistem Bilgisi", Uluslararası IV. Yapı ve Yaşam 92 Kongre Bildiri Kitabı, TMMOB Mimarlar Odası Bursa Şubesi, 12-17 Mayıs 1992, s.211
3. Al (Hürol), Y., a. g. e. s. 197 - 206
4. Schueller, W., High - Rise Building Structures 1, basım John Wiley & Sons Inc., Canada, 1977, s.114
5. Khan, F.R., "Tubular Structures for Tall Buildings" Handbook of Concrete Engineering, ED: M. Fintel, 2. basım, Van Nostrand Reinhold, New York, 1985, s. 348
6. Schodek, D.L., Structures Prentice Hall Inc., New Jersey, 1980, s.488
7. Schueller, W., a.g.e. s.118 - 20
8. Khan, F., a.g.e. s.348
9. Güle, N., (Çev. Eil Levi), Mühendisler ve İdeoloji, İletişim Yayınları, İstanbul, 1986, s.9
10. Billington, D.P., The Tower and the Bridge, Basic Books, New York, 1983, s. 4 - 6
11. a.g.e. s. 42
12. a.g.e. s. 215
13. Mannstone, R., Development in Structural Form, The MIT Press, Massachusetts, 1975, s. 283
14. Billington, D.P., a.g.e.
15. Al (Hürol), Y., a.g.e.s. 128 - 179
16. Al (Hürol), Y., a.g.e.s. 22 - 34
17. Billington, D.P., a.g.e.s. 233- 46
18. Schueller, W., a.g.e.s. 80 - 113
19. Lin, T.Y., Stotesbury, S.D., Structural Concepts and Systems for Architects and Engineers, 1. basım, John Wiley and Sons, Manhattan, 1981, s.216
20. Khan, F.R., a.g.e. 1985, s. 348
21. Hambly, E.C., Bridge Deck Behavior, Chapman and Hall Ltd., London, 1976, s.142 - 6
22. Tübüler çerçeve ya da makasların çerçeve sistemlere dönüşmesi. Örneğin dört yüzeyli olan bir sistemin sadece iki yüzeyini çalışır hale getireceğinden, davranış özelliklerini son derece olumsuz etkileyecektir.
23. Al (Hürol), Y., s. 34
24. a.g.e. s.210 - 20

Yüksek bina strüktürel sistemlerinin mimari biçimlenme olanakları modeli

SİSTEMLER	OPTIMUM BİÇİM ÖZELLİKLERİ	ZORUNLU BİÇİM ÖZELLİKLERİ
Çevre Sistemleri		
Perde duvarlı sistemler		
Tübüler çerçevesi sistemler		
Tübüler Çerçeve		
Bağlı Tüpler		
İçişçe Tüpler		
Çifte Tüpler		
Tübüler makası sistemler		
Tübüler Makas		
Bağlı Tüpler		
İçişçe Tüpler		
Çifte Tüpler		
TV Kulesi Sistemleri		
Tübüler çerçeve + perde duvarlı sistemler		